

# MedUNAB

Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Bucaramanga (Colombia)  
Vol. 21 Número 1 abril - julio 2018 i-ISSN 0123-7047 e-ISSN 2382-4603 <https://doi.org/10.29375/issn.0123-7047>

Topografía de la Córnea   Indicadores Bibliométricos   Calidad de Vida



Obra titulada "El Boulevard Montmartre, mañana de invierno" 1897, por Jacob Abraham Camille Pissarro (1830-1903)

## POLÍTICA EDITORIAL

### MISIÓN

La revista MedUNAB, creada en 1997 por la comunidad académica, contribuye al conocimiento de las ciencias de la salud en los ámbitos nacional e internacional, mediante la publicación y difusión de la producción científica en esta área.

### VISIÓN

MedUNAB para el 2018 será un referente nacional e internacional en la divulgación de producción científica en las ciencias de la salud con alta calidad.

### OBJETIVO GENERAL

Facilitar un espacio para la difusión, el análisis, el debate y la actualización del conocimiento científico en el campo de las ciencias de la salud, en coherencia con el proyecto educativo de la UNAB.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Incrementar el impacto y la visibilidad de la revista en los ámbitos nacional e internacional.
2. Garantizar la mejor calidad editorial por medio de la revisión anónima por pares y la adherencia a las políticas, criterios y recomendaciones de las bases de indexación nacionales e internacionales.
3. Impulsar en la comunidad académica del país en general, y de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNAB en particular, actitudes positivas hacia la búsqueda del conocimiento y la cultura de la difusión escrita de experiencias investigativas.

### DECLARACIÓN DE PRIVACIDAD

La revista MedUNAB es propiedad de la Universidad Autónoma de Bucaramanga la cual es de libre acceso y sin ánimo de lucro. La información personal de quienes hagan parte de cada publicación de la misma se utilizará exclusivamente para los fines declarados por MedUNAB, por lo cual no estará disponible para ningún otro propósito. La reproducción, modificación, distribución de la misma con fines lucrativos requiere la previa autorización de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

© Derechos reservados de autor. Queda prohibida la reproducción parcial o total del material gráfico y editorial de la publicación sin previa autorización escrita del editor. Los artículos publicados en MedUNAB representan la opinión de sus autores y no necesariamente la opinión oficial de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, son responsabilidad exclusiva del autor.

### EDITA:

#### UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

Facultad de Ciencias de la Salud: Campus el Bosque  
Calle 157 No. 19-55 (Cañaveral Parque),  
Floridablanca, Santander, Colombia  
Código postal: 681004  
Teléfonos: 6436111 ext. 549, 529 Fax 6433958.

MedUNAB en internet: <http://www.unab.edu.co/medunab>  
E-mail: [medunab@unab.edu.co](mailto:medunab@unab.edu.co)

La UNAB dentro del marco de lo previsto por la Constitución Política de Colombia, la Ley 1581 de 2012, Decretos Reglamentarios 1377 de 2013 y 886 de 2014, pone bajo los conocimientos de los lectores de MedUNAB su Política de Privacidad de la Información la cual podrá consultar mediante la página web: <http://intranet.unab.edu.co/Normatividad/Resoluciones/Resolucion403.pdf>.

## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

### RECTOR

Dr. Alberto Montoya Puyana

### VICERRECTORA ACADÉMICA

Dra. Eulalia García Beltrán

### VICERRECTOR ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO

Dr. Gilberto Ramírez Valbuena

### DIRECTOR DE INVESTIGACIONES

Dr. Miguel Ángel Hernández Rey

### DECANO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DIRECTOR DEL PROGRAMA DE MEDICINA

Dr. Juan José Rey Serrano, MD., MSc.

### DIRECTORA DEL PROGRAMA DE PSICOLOGÍA

Liliana Stella Quiñonez Torres, Ps., MSc.

### DIRECTORA DEL PROGRAMA DE ENFERMERÍA

Olga Lucía Gómez Díaz, Enf., Esp., MSc.

### COORDINADOR CENTRO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS DE LA SALUD Y PSICOSOCIALES

Dr. Sergio Eduardo Serrano Gómez, MD., MSc.

### FUNDADOR

Dr. Virgilio Galvis Ramírez, MD., Esp., PhD.

### EDITOR EMÉRITO

Germán Oliveros Villamizar, Ing., MSc.

### EDITORA

Mary Luz Jaimes Valencia, Enf., MSc., PhD.

### ASISTENTE EDITORIAL

Angélica María Pedraza Concha, MD.

María Fernanda Barragán Vergel, MD.

### COMITÉ EDITORIAL

Ana Lucía Noreña Peña, Enf., Esp., MSc., PhD. (Universidad de Alicante, España)  
Fabián Alberto Jaimes Barragán, MD., Esp., MSc., PhD. (Universidad de Antioquia, Colombia)  
Fernando de la Hoz Restrepo, MD., MSc., PhD. (Universidad Nacional de Colombia, Colombia)  
Fernando de Queiroz Cunha, MD., MSc., PhD. (Universidade de São Paulo, Brasil)  
Fernando Lizcano Losada, MD., Esp., PhD. (Universidad de la Sabana, Colombia)  
Francisco Javier Díaz Ceballos, B.S., MSc., PhD. (University of Kansas, United States)  
João Santana da Silva, MD., MSc., PhD. (Universidade de São Paulo, Brasil)  
John Enrique Castiblanco Quinche, MBI, MSc., PhD. (Council Inc., United States)  
Juan Carlos Eslava Castañeda, MD., MSc. (Universidad Nacional de Colombia, Colombia)  
Juan Manuel Anaya Cabrera, MD., Esp., PhD. (Universidad del Rosario, Colombia)  
Leonardo Augusto Ortega Murillo, Ps., MSc., PhD. (Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Colombia)  
Mauricio Urquiza Martínez, Quím., PhD. (Johns Hopkins University, United States)

### COMITÉ CIENTÍFICO

Clara Virginia Caro Castillo, Enf., MSc., PhD. (Universidad Nacional de Colombia, Colombia)  
Diego Andrés Rosselli Cock, MD., MSc. (Pontificia Universidad Javeriana, Colombia)  
Diego Torres Dueñas, MD., PhD. (Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia)  
Fernando Alonso Rivera, MD. Esp. (Mayo Clinic, United States)  
Francisco Alejandro Múnera Galarza, MD., Esp., MSc., PhD. (Universidad Nacional de Colombia, Colombia)  
Gustavo Bergonzoli Peláez, MD., MSc. (Hospital Tomás Uribe Uribe, Colombia)  
Juan Carlos Salazar Uribe, Mat., MSc., PhD. (Universidad Nacional de Colombia, Colombia)  
Juan Carlos Villar Centeno, MD., PhD. (Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia)  
Juan Pablo Casas Romero, MD., PhD. (The London School of Hygiene & Tropical Medicine, United Kingdom)  
Laura del Pilar Cadena Afanador, MD., MSp. (Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia)  
Leonardo Resstel Barbosa Moraes, MD., MSc., PhD. (Universidade de São Paulo, Brasil)  
Mauricio Arcos Burgos, MD., MSc., PhD. (National Institutes of Health, United States)  
Miguel Ángel Castro Jiménez, MD., MSc. (Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, Colombia)  
Mónica Mojica Perilla, Ps., MSc., PhD. (Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia)  
Percy Manuel Mayta Tristán, MD., PhD. (Universidad Científica del Sur, Perú)  
Roberto Zenteno Cuevas, L. Biología., PhD. (Universidad Veracruzana, México)  
Sandra Janashak Cadena, Enf., MSc., PhD. (University of Florida, United States)  
Sergio Eduardo Serrano Gómez, MD., MSc. (Universidad Industrial de Santander, Colombia)  
Víctor M Cárdenas, MD., PhD. (University of Texas, United States)

### ESCUELA EDITORIAL

Arciniegas Torres Oscar Fabián, Est. Enfermería  
Ardila Castañeda Nicolás, Est. Medicina  
Cifuentes Rincón Angélica Belén, Est. Medicina  
Galván Salas William Leonardo, Est. Medicina  
Garza Lloreda Oscar Camilo, Est. Medicina  
Hower Roa Katerin Juliet, Est. Psicología  
Niño Meza Oscar Javier, Est. Medicina  
Ochoa Duran Thalia Selena, Est. Enfermería  
Quiroga Barrera Nicolás Andrés, Est. Medicina  
Reyes Serrano Natalia, Est. Medicina  
Rojas Silva Ana María, Est. Psicología  
Tibaduiza Corzo Anyi Xiomara, Est. Medicina  
Valbuena Jiménez Keyla Esther, Est. Medicina  
Vásquez Cadena Alberto Javier, Est. Medicina

### EGRESADOS ASOCIADOS

María Catalina De Montijo Vargas, MD.  
Julián Camilo Cala Durán, MD.  
Nathaly Parra Rincón, Psi.

### CORRECCIÓN DE ESTILO (textos en español)

Biteca Ltda

### EQUIPO DE TRADUCCIÓN Y CORRECCIÓN

Biteca Ltda

### DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Biteca Ltda

Periodicidad: Cuatrimestral (abril-julio/agosto-noviembre/diciembre-marzo)

**Editorial**

Programa de enfermería UNAB: 10 años transformando la enfermería a través del conocimiento

*Olga Lucía Gómez-Díaz*

Pág 6

**Carta al Editor**

Primera evidencia de Aedes albopictus en el departamento del Putumayo, Colombia

*Keila Ortiz-Canamejoy, Ana Carolina-Villota*

Pág 10

**Artículos de investigación científica y tecnológica**

Determinación del poder corneal con un tomógrafo corneal luego de cirugía refractiva con láser excimer

*Luis Carlos Jaramillo, Virgilio Galvis, Alejandro Tello, Paul Anthony Camacho, Ángela Castillo, Luis A. Pareja*

Pág 16

Calidad de vida en adultos mayores con enfermedad pulmonar obstructiva crónica

*Diana Isabel Cáceres-Rivera, Zayne Milena Roa-Díaz, Clara Lucía Domínguez,*

*Javier Hernán Carreño-Robayo, Mauricio Ariel Orozco-Levi*

Pág 46

Factores asociados a alopecia no cicatricial en mujeres adultas, estudio transversal entre enero y diciembre 2013

*Leonor Inés Cifuentes-Tang, Juan Carlos Uribe-Caputi*

Pág 59

Producción científica de la revista MedUNAB 1998-2016, análisis bibliométrico

*María Fernanda Barragán-Vergel, Mary Luz Jaimes-Valencia, Sergio Eduardo Serrano-Gómez, Angélica Belén Cifuentes-Rincón,*

*Óscar Camilo Garza-Lloreda, Nicolás Ardila-Castañeda, Thalia Selen Ochoa-Durán, Alima Valentina Ardila-Álvarez, Andrea Carolina Ortiz-Badillo*

Pág 67

Modelo de vigilancia tecnológica para la gestión de un grupo de investigación en salud

*Eduardo Carillo-Zambrano, María Carolina Páez-Leal, Jina Mayerly Suárez, María Lucrecia Luna-González*

Pág 84

Terapéutica del cáncer de cuello uterino, una revisión de la literatura

*Fabio Camilo Suárez-Cadena*

Pág 100

**Artículos de reflexión no derivado de investigación**

Consecuencias del amonio en la fatiga central en atletas, posible efecto neuroprotector del ejercicio

*Javier Porras-Álvarez*

Pág 115

**Caso clínico**

Arteria Lusoria, reporte de un caso clínico

*Silvia Suárez-Mantilla, Milena Rey-Ayala, Laura Rodríguez-Restrepo, Federico Guillermo Lubinus-Badillo*

Pág 122

Hematoma encapsulado por ruptura de aneurisma sacular de la arteria gastroduodenal manejado con técnica endovascular tipo coils: reporte de caso

*Melquisedec Galvis-Méndez, Myriam Lorena Sánchez-Rodríguez, Daniel Felipe Cepeda-Bareño, Juan David Santander-Landazabal*

Pág 130

Mielopatía compresiva por Mycobacterium tuberculosis en una niña de origen indígena: un caso clínico de zona endémica amazónica

*Diana Carolina Leguizamón-Castillo, Eugenia Espinosa-García, Carol Viviana Vélez-Pachón, Mónica Cediél-Echeverry*

Pág 138

**Índice temático**

**Índice de autores**

**Revisores ad hoc en esta edición**

Pág 147

Pág 153

Pág 154



### Editorial

UNAB nursing program: Ten years transforming nursing profession through knowledge

*Olga Lucía Gómez-Díaz*

Pag. 6

### Letter to the Editor

First evidence of *Aedes albopictus* in Putumayo department, Colombia

*Keila Ortiz-Canamejoy, Ana Carolina-Villota*

Pag 10

### Scientific and Technological Research articles

Corneal Power Determination with Corneal Tomography after Refractive Surgery with Excimer Laser

*Luis Carlos Jaramillo, Virgilio Galvis, Alejandro Tello, Paul Anthony Camacho, Ángela Castillo, Luis A. Pareja*

Pag 31

Quality of life in older adults with chronic obstructive pulmonary disease

*Diana Isabel Cáceres-Rivera, Zayne Milena Roa-Díaz, Clara Lucia Domínguez, Javier Hernán Carreño-Robayo, Mauricio Ariel Orozco-Levi*

Pag 46

Associated factors with non-cicatricial alopecia in adult women, cross-sectional study carried out from January to December 2013

*Leonor Inés Cifuentes-Tang, Juan Carlos Uribe-Caputi*

Pag 59

Scientific production of MedUNAB journal, 1998-2016. A bibliometric analysis

*María Fernanda Barragán-Vergel, Mary Luz Jaimes-Valencia, Sergio Eduardo Serrano-Gómez, Angélica Belén Cifuentes-Rincón, Óscar Camilo Garza-Lloreda, Nicolás Ardila-Castañeda, Thalía Selen Ochoa-Durán, Alima Valentina Ardila-Álvarez, Andrea Carolina Ortiz-Badillo*

Pag 67

Technological surveillance model applied to the management of a health-related research group

*Eduardo Carillo-Zambrano, María Carolina Páez-Leal, Jina Mayerly Suárez, María Lucrecia Luna-González*

Pag 84

Cervical cancer therapeutics: a literature review

*Fabio Camilo Suárez-Cadena*

Pag 100

### Reflective article not related to research

Ammonium consequences in athletes' central fatigue and its possible neuroprotection effect thanks to physical activity

*Javier Porras-Álvarez*

Pag 115

### Case report

Lusory Artery, a clinical case report

*Silvia Suárez-Mantilla, Milena Rey-Ayala, Laura Rodríguez-Restrepo, Federico Guillermo Lubinus-Badillo*

Pag 122

A case report: encapsulated hematoma, caused by gastroduodenal artery saccular aneurism rupture, and managed using endovascular coiling technique

*Melquisedec Galvis-Méndez, Myriam Lorena Sánchez-Rodríguez, Daniel Felipe Cepeda-Bareño, Juan David Santander-Landazabal*

Pag 130

Compressive Myelopathy caused by Mycobacterium Tuberculosis in an indigenous background child: A clinical case located within the Amazonian endemic zone

*Diana Carolina Leguizamón-Castillo, Eugenia Espinosa-García, Carol Viviana Vélez-Pachón, Mónica Cediél-Echeverry*

Pag 138

### Subject index

### Index of authors

### Ad hoc peer reviewers in this issue

Pag 147

Pag 153

Pag 154

MedUNAB is included in Lilacs-Bireme, Gale Cengage Learning, Imbiomed, EBSCO (Fuente académica), Directory of Open Access Journals (DOAJ), Hinari and Periódica.

<http://www.unab.edu.co/medunab>



### Editorial

Programa de enfermagem da UNAB: 10 anos transformando a enfermagem através do conhecimento

*Olga Lucía Gómez-Díaz*

Pag 6

### Carta ao Editor

Primeira evidência de *Aedes albopictus* em Putumayo, Colômbia

*Keila Ortiz-Canamejoy, Ana Carolina-Villota*

Pag 10

### Artigo de investigação científica e tecnológica

Determinação da potência corneana com uma topografia de córnea após cirurgia refrativa com excimer laser

*Luis Carlos Jaramillo, Virgilio Galvis, Alejandro Tello, Paul Anthony Camacho, Ángela Castillo, Luis A. Pareja*

Pag 16

Qualidade de vida em idosos com doença pulmonar obstrutiva crônica

*Diana Isabel Cáceres-Rivera, Zayne Milena Roa-Díaz, Clara Lucía Domínguez, Javier Hernán Carreño-Robayo, Mauricio Ariel Orozco-Levi*

Pag 46

Fatores associados à alopecia não cicatricial em mulheres adultas, estudo transversal entre janeiro e dezembro de 2013

*Leonor Inés Cifuentes-Tang, Juan Carlos Uribe-Caputi*

Pag 59

Produção científica da revista MedUNAB 1998-2016, análise bibliométrica

*María Fernanda Barragán-Vergel, Mary Luz Jaimes-Valencia, Sergio Eduardo Serrano-Gómez, Angélica Belén Cifuentes-Rincón, Óscar Camilo Garza-Lloreda, Nicolás Ardila-Castañeda, Thalía Selena Ochoa-Durán, Alima Valentina Ardila-Álvarez, Andrea Carolina Ortiz-Badillo*

Pag 67

Modelo tecnológico de vigilância para a gestão de um grupo de pesquisa em saúde

*Eduardo Carillo-Zambrano, María Carolina Páez-Leal, Jina Mayerly Suárez, María Lucrecia Luna-González*

Pag 84

Terapêutica do câncer de colo do útero, uma revisão de literatura

*Fabio Camilo Suárez-Cadena*

Pag 100

### Artigo de reflexão não derivado de pesquisa

Consequências do amônio na fadiga central em atletas, possível efeito neuroprotetor do exercício

*Javier Porras-Álvarez*

Pag 115

### Relato de caso

Artéria Lusoria, relato de um caso clínico

*Silvia Suárez-Mantilla, Milena Rey-Ayala, Laura Rodríguez-Restrepo, Federico Guillermo Lubinus-Badillo* Pág.Xx

Pag 122

Hematoma encapsulado por ruptura de aneurisma sacular da artéria gastroduodenal tratado com a técnica endovascular de mola: relato de caso

*Melquisedec Galvis-Méndez, Myriam Lorena Sánchez-Rodríguez, Daniel Felipe Cepeda-Bareño, Juan David Santander-Landazabal*

Pag 130

Mielopatia compressiva por *Mycobacterium tuberculosis* em uma menina indígena: um caso clínico da área amazônica endêmica

*Diana Carolina Leguizamón-Castillo, Eugenia Espinosa-García, Carol Viviana Vélez-Pachón, Mónica Cediél-Echeverry*

Pag 138

### Índice de assuntos

### Índice de autores

### Pareceristas *ad hoc* desta edição

Pag 147

Pag 153

Pag 154



## Programa de Enfermería UNAB: 10 años transformando la enfermería a través del conocimiento

*UNAB Nursing Program: Ten years transforming nursing profession through knowledge*

*Programa de Enfermagem da UNAB: 10 anos transformando a enfermagem através do conhecimento*

Hace 10 años, en enero de 2008, la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB) inició la primera cohorte de estudiantes del Programa de Enfermería. No obstante, para hablar sobre qué significan estos 10 años para el Programa de Enfermería, se debe recordar cómo nació la idea de crear la Facultad de Ciencias de la Salud.

La Universidad Autónoma de Bucaramanga inició su recorrido por el área de las Ciencias de la Salud en 1995, cuando se propuso ampliar la orientación de su desarrollo, hasta ese momento en áreas como Ciencias Sociales, Administrativas y en Pedagogía.

Es así como en el año 1996 emprendió labores el Programa de Medicina; desde ese momento se planteó, de manera concurrente, el compromiso de favorecer la interdisciplinariedad con el fin de que los estudiantes pudieran participar del estudio del proceso salud - enfermedad desde las perspectivas de otras profesiones como enfermería, nutrición, terapias, etc.

En 1998, se reactiva la idea de ofrecer una segunda carrera en salud; se piensa en Enfermería, con el

objetivo que sus graduados llegaran a marcar la diferencia y dieran respuestas reales a las necesidades de cuidado de enfermería de la región, el país y el mundo. Su estudio de viabilidad fue encargado al Centro de Estudios Estratégicos y en ese momento la Dra. Eulalia García Beltrán, la Dra. Luz Marina Corso Morales, la entonces estudiante de la UNAB Marcela Peralta, hoy directora de Impulsa Unab, y la Enfermera Olga Lucía Gómez Díaz, en ese momento Jefe de la División de enfermería de la FOSCAL, iniciamos a escribir este sueño. En dicha oportunidad, se recomendó no iniciar la puesta en marcha del programa, debido a las condiciones del mercado, a pesar de que la viabilidad académica estaba dada.

En el 2000, la UNAB formula su plan de desarrollo y este recomienda, de manera específica, la creación del programa de Enfermería como una manera de impulsar la naciente Facultad de Ciencias de la Salud y es de esa manera como se aborda nuevamente el tema, procurando explorar otros escenarios que den fuerza a la carrera y la posicionen entre las preferencias de los jóvenes para cursar estudios universitarios.

En febrero de 2003, se convoca la conformación de un grupo focal para realizar la formulación del proyecto que, en dicho momento, incluyó una propuesta académica, el mejoramiento de la utilización de los escenarios disponibles en la capacidad instalada, tales como laboratorios, aulas y la necesidad de personal tanto docente como administrativo con amplia experiencia en gestión académica en el área de la salud y de Enfermería; por ello se integra al equipo de trabajo la enfermera norteamericana Maureen Balaguera.

Los criterios para la realización del estudio fueron orientados particularmente hacia los aspectos curriculares del programa con base en una valoración y revisión de planes de estudios de instituciones educativas que ofrecían Programas de Enfermería; se tomaron como referencia instituciones tanto del país como fuera de él. Esto generó que en septiembre de 2006 se obtenga el registro calificado para el Programa de Enfermería y se inicie el cumplimiento de ese sueño: lograr formar profesionales de enfermería que marcaran la diferencia y dieran respuestas reales a las necesidades de cuidado de enfermería de la región, el país y el mundo. Finalmente, en enero 14 de 2008 inicia la primera cohorte con 26 estudiantes.

En este inicio del programa nos acompañaron profesores de los programas de Medicina y Psicología como Gloria Arenas Luna, Pedro Suescum Barbosa, Edgar Giovanni Corzo, Vladimir Saldarriaga Tellez, Fernando Mantilla McCorminck, Carolina Beltran Dulcey, Laura del Pilar Cadena Afanador, Rafael Zamora Prieto y, desde el Programa de Enfermería, Maribel Esparza Bohórquez, Marlín Delgado, Senieth Peñaloza, Socorro Fajardo Nates, Pilar Abreu Peralta y Martha Isabel Robles Carreño, con el apoyo permanente de las secretarías del Programa de Medicina Dayra Salcedo y Constanza Ramírez y la asesoría académica y administrativa de la Dra. Liliana Quiñonez Torres Directora del Programa de Psicología y de la Dra. Luz Marina Corso Morales Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Durante estos 10 años han pasado muchas cosas que nos han fortalecido en ese sueño de lograr transformar la enfermería a través del conocimiento, con un currículo que permite la interdisciplinariedad y fundamenta la formación integral del Plan Educativo Institucional. En el año 2013 se crea el grupo de investigación CARING y se da inicio al semillero de investigación HIGIA en honor a la diosa de la curación, la limpieza y la sanidad; además, como dinámica institucional de autoevaluación para internacionalización del

currículo, se revisan los planes de estudio de universidades como la Universidad de Barcelona, la Universidad de Salamanca y la Universidad de Londres; la Universidad de Nuevo México, el Tecnológico de Monterrey, la Universidad de Buenos Aires y la Pontificia Universidad de República Dominicana; la Universidad de Pennsylvania, la Universidad del Norte de la Florida y la Universidad del Sur de la Florida. Este proceso es acompañado por pares internacionales como la Dra. Sandra Cadena de la Universidad del Sur de la Florida y asesora Fulbright para el proceso de investigación al interior del Programa académico, la asesoría de la Dra. Rosario Cartagena de TC3 para la inclusión del inglés en cursos del componente específico del plan de estudios y la asesoría de la Sra. Ruth Harrold de la Universidad del Norte de la Florida. Esta asesoría internacional dio como resultado que en el segundo semestre de 2010 saliera la primera estudiante del Programa de Enfermería a una pasantía internacional por la Universidad del Sur de la Florida.

El crecimiento de estos diez años no hubiera sido posible sin el apoyo incondicional de la FOSCAL, en particular el Dr. Virgilio Galvis Ramírez y la Enf. Maribel Esparza Bohórquez. Ellos, con inquebrantable voluntad, han permitido que en los escenarios clínicos y administrativos de la FOSCAL y FOSCAL Internacional nuestros estudiantes tengan un escenario particular y sean los preferidos para realizar las prácticas formativas. En este espacio se integra la docencia a la asistencia; allí sus profesionales de enfermería son los profesores de las prácticas formativas de nuestros estudiantes. En adición, contamos con el apoyo de otros escenarios de práctica formativa que en el transcurso de los años nos han acogido como son el Instituto de Salud de Bucaramanga ISABU con su Hospital Local del Norte y sus Centros de Salud, el Instituto del Sistema Nervioso del Oriente ISNOR, el Instituto del Corazón de Bucaramanga, La Fundación Cardio Infantil IC, Hogar del adulto mayor necesitado y el Hospital Psiquiátrico San Camilo, entre otros. Además, se cuenta a partir de este 2018 con un moderno y funcional laboratorio de simulación que nos permite incorporar la innovación como parte fundamental del desarrollo académico y de la capacidad competitiva. Esto genera un logro en la integración horizontal transdisciplinaria y vertical entre las ciencias básicas y las clínicas con integración interdisciplinaria, que procura la mejora de las competencias de nuestros estudiantes de pregrado, posgrado y de educación continua. El laboratorio de simulación también facilita el

cumplimiento de las políticas de educación en salud a través de un entrenamiento académico, que minimiza los riesgos de los pacientes y maximiza la seguridad tanto para el estudiante, el paciente, la institución educativa y el escenario de practica formativa.

Pero este crecimiento no solo ha sido en infraestructura física, escenarios de práctica y dotación. Al cumplir diez años tenemos una población estudiantil de 264 jóvenes en pregrado, 193 graduados de Enfermería y 1473 participantes en programas de extensión solo en los últimos dos años, así como una población de 10 profesores de planta y 30 profesores de cátedra de diferentes áreas del saber. Además, se ha desarrollado el grupo de investigación CARING en donde docentes, jóvenes investigadores y miembros del semillero de investigación adelantan investigaciones colaborativas con otras universidades del país y del mundo; esto hace que se generen publicaciones en revistas nacionales e internacionales. También se cuenta con un medio de difusión de la información científica: la Revista MedUNAB, consolidada como revista y como Escuela Editorial, actualmente liderada por una enfermera, la Dra. Mary Luz Jaimés Valencia.

Nuestra labor interdisciplinaria se ha visto resaltada por la participación y apoyo de docentes y estudiantes de los tres programas de la Facultad de Ciencias de la Salud (Enfermería, Medicina y Psicología) en proyectos como el Programa PIES (Programa Interdisciplinario de Educación en Salud) que desarrolla acciones en el Centro de Salud Campo Hermoso, Colegio Aurelio Martínez Mutis, y en los Centros Vida de la Alcaldía de Bucaramanga.

En el proceso de fortalecimiento académico se ingresó a la Asociación Colombiana de Facultades de Enfermería, ACOFAEN; en el año 2013 en transitoriedad y en el año 2017 como programa afiliado. En adición, estamos vinculados con la Red de Enfermería del Oriente Colombiano REOC; allí se trabaja con universidades como la UPTC, Sur Colombiana, Unillanos y Unisangil, la Red de cuidado cultura de la salud, Red Iberoamericana de Líderes en Salud Ambiental Infantil (Red SAMBI), Registered Nurses' Association Ontario (RNAO), Sigma Theta Tau International, Red Colombiana de educación en cuidado paliativo, Red Latinoamericana Cuidado al Paciente Crónico y su Familia, la Red Internacional de Enfermería Quirúrgica (REDIENQUI), la Red de evaluación y promoción de habilidades para la vida y el Grupo Santandereano de Investigación y Asesorías a Personas con Heridas y Ostomías GSIAPHO. A

partir de este trabajo conjunto con las ya mencionadas universidades, se desarrollan proyectos en la academia, la extensión y la investigación.

Estos diez años nos ha permitido ser cada día mejores personas y mejores profesionales, pero desde la comodidad de la rutina es muy complicado desafiar nuestros límites. Sin embargo, cuando nos vemos obligados por diferentes circunstancias a salir de la zona de confort por la que nos movemos habitualmente, muchas cualidades y habilidades que no habían tenido la posibilidad de manifestarse lo acaban haciendo, descubriendo así cualidades de nosotros mismos que desconocíamos. Esto es lo que la certificación internacional como Organización Líder de las mejores prácticas académicas BPSO académico (por sus siglas en inglés) nos ha permitido para hacer del mundo un mejor lugar para vivir, innovando en la academia, y ser actualmente el primer Programa de Enfermería certificado como BPSO académico del país y el segundo en Latinoamérica.

Tenemos muchas razones para celebrar y lo estamos haciendo. En este año 2018 el Congreso de la Facultad de Ciencias de la Salud está siendo coordinado por el Programa de Enfermería, junto con Medicina y Psicología, la temática Práctica Basada en la Evidencia. En el caso del programa de Enfermería es una respuesta al sello de calidad que la Certificación Internacional como Centro Comprometido con la Excelencia BPSO (por sus siglas en Inglés Best Practice Spotlight Organization) ha impuesto en nosotros. Queremos ser los mejores para beneficio de nuestros pacientes, nuestros estudiantes, nuestros graduados y nuestra UNAB.

Para el futuro estamos comprometidos con acciones como la acreditación nacional del Programa de Enfermería y la acreditación internacional Arcu-Sur. Esperamos mantener la certificación internacional de la RNAO y convertirnos en un BPSO anfitrión con capacidad para administrar, en nombre de la RNAO, el programa completo de designación como BPSO para un grupo de centros académicos; también buscaremos llegar a la categoría B del grupo de investigación CARING, generar la oferta de postgrados, fortalecer el Centro de Desarrollo en Educación y Tecnología en Salud como el mejor centro de educación continua en salud del país y continuar con los procesos de mejoramiento académico, en investigación y en extensión, para transformar la enfermería a través del conocimiento y llegar a ser uno de los mejores programas de enfermería del país y de Latinoamérica;

como ya lo había dicho Paulo Freire “la educación no cambia el mundo, cambia a las personas que van a cambiar el mundo”.

No quiero terminar sin agradecer a las directivas de la Universidad por haber confiado en nosotros su sueño durante estos 10 años, especialmente al Dr. Alberto Montoya Puyana, a la Dra. Eulalia García Beltrán, al Dr. Gilberto Ramírez Valbuena y a nuestros decanos,

la Dra. Luz Marina Corso Morales y nuestro actual decano Dr. Juan José Rey Serrano.

**Olga Lucía Gómez Díaz, Enf., Esp., MSc.**  
Directora Programa de Enfermería  
Universidad Autónoma de Bucaramanga.

## Primera evidencia de *Aedes albopictus* en el departamento del Putumayo, Colombia

*First evidence of Aedes albopictus in Putumayo department, Colombia*

*Primeira evidência de Aedes albopictus em Putumayo, Colômbia*

Keila Ortiz-Canamejoy, MD., Esp.\*

Ana Carolina Villota, MD., Esp., Biol., Esp.\*\*:

### Sra. Editora:

El *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1894) se denomina también “mosquito tigre” asiático (1) y, al igual que el *Ae. aegypti* (Linnaeus, 1762), se lo ha identificado en algunos países del continente asiático como importante vector de dengue (2), la más importante enfermedad viral de transmisión vectorial que presenta un fuerte impacto social debido a que se distribuye fundamentalmente en zonas urbanas; es altamente incapacitante y en algunos casos conduce a la muerte (3). Se ha reportado que el *Ae. albopictus* puede transmitir, experimental o naturalmente 22 tipos diferentes de arbovirus (4); entre estos, los cuatro serotipos de dengue y de los virus de la encefalitis equina del este (5) y la japonesa (6), así como también del virus chikungunya (7) y el del oeste del Nilo (8, 9). Además, se ha documentado que puede transmitir el virus de la fiebre amarilla, por lo cual se lo considera

como vector puente entre los ciclos de transmisión selvática y urbana (5). Adicionalmente, en zonas endémicas para el dengue, en las cuales se presenten casos de fiebre amarilla, existe el riesgo potencial de que se urbanice esta enfermedad. Por este motivo resulta de interés compartir con los lectores de la revista MedUNAB la experiencia de la primera evidencia de *Aedes albopictus* en el departamento del Putumayo y mostrar cómo a través de la vigilancia entomológica liderada por el Laboratorio de Salud Pública y con el apoyo de auxiliares del Programa de Enfermedades Transmitidas por vectores (ETV), de la Secretaria de Salud del departamento del Putumayo y del Instituto Nacional de Salud (INS) se determinó la especie.

*Aedes albopictus*, por la tolerancia de sus huevos al frío, ha ido invadiendo diferentes regiones como Siberia y Norte de China, las islas Salomon, Papua (Nueva Guinea), Australia (donde fue rápidamente

---

\* Médico, Profesional de Apoyo del área de Entomología y Epidemiología del Laboratorio de Salud Pública de Putumayo, Colombia.

\*\* Médico, Especialista en epidemiología, Bióloga, Coordinadora del Laboratorio de Salud Pública de Putumayo, Colombia

**Correspondencia:** Keila Ortiz Canamejoy, Profesional de Apoyo del área de Entomología y Epidemiología del Laboratorio de Salud Pública de Putumayo, Colombia. E-mail: keilaortiz70@gmail.com

erradicado), Nueva Zelanda y las Islas del Pacífico (10). También se informó su presencia en Europa y África (11). En agosto de 1985 fue encontrado por primera vez en América, al ser capturado en los alrededores de Houston, Texas (12). Su distribución se ha extendido rápidamente a otros estados de los Estados Unidos y a otros países latinoamericanos. En Suramérica el primer registro de *Ae. Albopictus* fue registrado en Brasil en 1986 (13) posteriormente en República Dominicana, México, Guatemala, el Salvador y Bolivia (3, 14 y 15).

El 20 de marzo de 1998 se capturaron ejemplares adultos en Leticia - Amazonas, siendo este el primer informe de la presencia de *A albopictus* en Colombia (16). Posteriormente fue reportado en el 2001 en Buenaventura (17); en 2007 en Cali (18); en 2010 en Barrancabermeja (19); en Cauca y Santander (Betsy Bello N, comunicación personal) (20); en 2011 en Medellín (20) y en el 2016 en Chocó (21). Hasta la fecha el Laboratorio de Entomología del INS ha registrado la presencia en 52 localidades de 11 departamentos del país.

A continuación se especifican algunas características topográficas y climáticas del territorio Colombiano entre ellas la Cuenca Amazónica se ha dividido en tres grandes subregiones: llanura amazónica, piedemonte amazónico y la andinoamazonía; en general, con alturas que sobrepasan los 3.500 M.S.N.M. y que por su conformación topográfica presenta los pisos térmicos cálido, medio, frío y páramo. Además de esto, al oriente presenta una zona plana o ligeramente ondulada, cubierta de selva y con alturas inferiores a los 300 M.S.N.M., que solo ofrece el piso térmico cálido y altas precipitaciones (22). El clima del Departamento de Putumayo es muy variado, debido principalmente a factores como la latitud, altitud, orientación de los relieves montañosos, los vientos, etc.; todo el departamento tiene una humedad relativa del aire superior al 80%. La variedad de su topografía se conjuga con la variedad climática; a excepción de los nevados, posee todos los pisos térmicos. La llanura amazónica de clima cálido y húmedo, contrasta con el clima frío de sus altas montañas y Valle de Sibundoy (22).

En el departamento del Putumayo se presentan las condiciones ambientales, geográficas y climáticas adecuadas para la sobrevivencia de los insectos vectores de enfermedades en 9 de sus 13 municipios; estos son Mocoa, Villagarzón, Puerto Caicedo, Puerto Asís, Orito, San Miguel, Valle del Guamuez, Puerto Guzmán y Leguízamo (23). Mocoa es considerado uno de los municipios más importantes

del departamento del Putumayo debido a que es la capital del departamento. De acuerdo al Plan Básico de Ordenamiento Territorial, “el Municipio de Mocoa está ubicado sobre el Piedemonte amazónico, al noroeste del Departamento del Putumayo (Mapa 1), en las coordenadas: 1 °08’ Latitud Norte, y 76°38’ Longitud Oeste” (24). Limita al norte con los departamentos del Cauca (municipio de Santa Rosa) y Nariño (municipio del Tablón); por el oriente con el departamento del Cauca y el municipio de Puerto Guzmán; por el sur con el municipio de Puerto Caicedo; por el occidente desde la desembocadura del río Blanco al río Putumayo (24).

“Cuenta con una extensión de 1.263 kilómetros cuadrados y una población de 31.719 habitantes. Presenta alturas que oscilan entre los 350 y 3.200 M.S.N.M.,” (25) posee una precipitación que se aproxima a los 5.062 mm anuales y temperaturas que oscilan entre los 24 y 26°C (25).

El 31 de marzo de 2017 se presentó un evento natural, denominado avenida torrencial. Este hecho alertó a las instituciones de orden municipal, departamental y nacional. El Laboratorio de Entomología por Salud Pública (LDSP), con el apoyo de auxiliares del programa de ETV de la Secretaría de Salud del departamento de Putumayo, desarrollaron búsquedas activas del vector *Aedes aegypti* en los diferentes barrios del municipio, con el objetivo de identificar la existencia de vectores, sus criaderos y evitar su propagación. Las muestras recolectadas fueron enviadas al Laboratorio de Entomología INS para su respectivo análisis, encontrando como resultado la presencia del vector *Aedes albopictus* en las muestras tomadas en los asentamientos rurales de 15 de Mayo y Nueva Esperanza. Con los hallazgos, el INS recomienda realizar un muestreo más amplio en diferentes zonas del Municipio.

Durante los días 10 al 17 de octubre de 2017, en el segundo muestreo, la identificación taxonómica se realizó por el laboratorio de entomología del LDSP y la confirmación de dichos ejemplares se hizo por parte del Laboratorio de Entomología del INS. Como resultado se confirmó la presencia del vector *Aedes albopictus* en los asentamientos rurales de 15 de Mayo, Nueva Esperanza y en el Porvenir. Las larvas fueron preservadas en alcohol al 70% y algunas larvas se dejaron en agua para que emergieran a adulto con el fin de obtener muestras para la colección entomológica del departamento.



continente asiático es el transmisor del virus dengue, principalmente en áreas rurales (22), el cual puede ser transmitido por vía transovárica y sexual (32, 33)

En Buenaventura, Colombia se ha comprobado la infección natural con DENV-1 y DENV-2 (44) y con DENV-2 y DENV-3 en México (34). En Minas Gerais, Brasil, también se encontraron larvas infectadas por DENV-1 (35). Además al dengue se lo ha incriminado como vector potencial del virus chikungunya (7), del virus de la encefalitis japonesa (6) y de fiebre amarilla, lo cual constituye, un riesgo al ser el posible enlace entre los ciclos de transmisión de la fiebre amarilla selvática y urbana (5).

Hay que resaltar que, aunque se ha demostrado que es menos competente para la transmisión de los virus del dengue en algunas regiones, *A. albopictus* podría adaptarse en el futuro y aumentar su competencia vectorial (36). Por esta razón la Secretaria de Salud del departamento del Putumayo, aunque ya realizó acciones de control y de promoción, debe continuar con la realización de diferentes acciones de control. A pesar de que se toman estas determinaciones, se hace más difícil el control con relación al de *Ae. aegypti* porque *Ae. albopictus* se encuentra en el peridomicilio y tiene un amplio rango de hábitats, incluyendo los bosques.

En casos de brotes de dengue o de otras enfermedades en que pueda estar implicado este vector, se debe hacer control con insecticidas químicos, tanto de productos dedicados al exterminio de mosquitos adultos (ULV e intervención casas a casa), como de larvas (larvicidas y control biológico de prolongada eficacia residual). No obstante, se ha demostrado que el mosquito tiene la capacidad de desarrollar resistencia muy rápidamente, (4) por lo que estos procesos deben ser monitoreados. De la misma manera se debe enfatizar en promover acciones de Educación, Información y Comunicación (EIC) intersectoriales en la comunidad en torno a la recolección y eliminación de criaderos que acumulen agua, con especial énfasis en llantas viejas, además de enseñarle a la población a cambiar el agua de floreros, tanques y jarros y de la óptima limpieza de las paredes de los mismos para desprender los huevos de *Aedes*. La campaña de educación primaria en salud debe ser permanente con el empleo de todos los medios al alcance para realizarla, con el fin de reducir las densidades a un nivel en que la transmisión de las enfermedades sea poco probable.

Además de estas estrategias de control, se debe continuar con un plan de vigilancia en otras

zonas de la ciudad que presenten las condiciones ecoepidemiológicas para la presencia del nuevo vector y la transmisión de la enfermedad, determinar los sitios de cría, naturales y artificiales, preferidos por *Ae. albopictus* y la productividad de estos; estimar bajo condiciones de coexistencia el posible potencial de desplazamiento de *Ae. albopictus* sobre *Ae. Aegypti*.

En este reporte se registró la presencia de *A. albopictus* en el Putumayo, ampliándose así su distribución en el país, lo cual resalta su importancia en Salud Pública por ser vector de los virus del dengue, del chikungunya y de otras arbovirosis.

## Agradecimientos

A los auxiliares del Programa de Enfermedades Transmitidas por Vectores por el apoyo en el trabajo de campo, a la Dra. Luz Dary Ortega Secretaria de Salud Departamental año 2017, a la Dra. Glynys Edith Diaz Llerena Secretaria de Salud Departamental año 2018 por sus gestiones y apoyo en la realización de las acciones de vigilancia Entomológica en el departamento del Putumayo y al Grupo de Entomología de la Subdirección Red Nacional de Laboratorios del Instituto Nacional de Salud, especialmente a la Dra. Sussane Carolina Ardila por el Apoyo en el direccionamiento de esta investigación y a John Jairo González por el apoyo en el trabajo de campo.

## Referencias

1. Huang YM. Neotype designation for *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* (Skuse) (Diptera:Culicidae). *Proc Ent Soc Wash.* 1968;70:297-302.
2. Reiter P, Fontenille D, Paupy C. *Aedes albopictus* as an epidemic vector of chikungunya virus: another emerging problem?. *Lancet Infect Dis.* 2006;6:463-464.
3. World Health Organization (WHO). Dengue and dengue haemorrhagic fever. Geneva, March 2009. Fact sheet No 117.
4. Estrada-Franco J. Biology, disease relationship, and control of *Aedes albopictus*. Technical Paper PAHO. 1995;42:51.
5. Gratz NG. Critical review of the vector status of *Aedes albopictus*. *Med Vet Entomol.* 2004;18:215-227.
6. Rosen L, Tesh R, Lien JC, Cross JH. Transovarial transmission of Japanese encephalitis virus by

- mosquitoes. *Science*. 1978;199:909-911.
7. Mangiafico JA. Chikungunya virus infection and transmission in five species of mosquito. *Am J Trop Med Hyg*. 1971;20:642-645.
  8. Holick J. Discovery of *Aedes albopictus* infected with West Nile virus in Southeastern Pennsylvania. *J Am Mosq. Control Assoc*. 2002;18:131.
  9. Turell MJ, O'Guinn ML, Dohm DJ, Jones JW. Vector competence of North
  10. World Organization. Dengue in the Peoples Republic of China, South-East Asian an Western Pacific Regions. *Dengue Newletter* 1980; 6(1.2):14. En: Presencia de *Aedes albopictus* en Leticia, Amazonas, Colombia. Ivan Dario Velez, et al. 1998. *Biomedica [Internet]*. 1998 [citado 14 de octubre de 2017]; 18(3): 192-198. Recuperado a partir de: <https://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/download/990/110>
  11. Scanion J, Esah S. Distribution in altitude of mosquitoes in northern Thailand. *Mosq News* 1965; 26 (2), 141-2. Citado En: Presencia de *Aedes albopictus* en Leticia, Amazonas, Colombia. Ivan Dario Velez, et al. 1998. *Biomedica [Internet]*. 1998 [citado 14 de octubre de 2017];18(3):192-198. Recuperado a partir de: <https://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/download/990/110>
  12. Centers for Disease Control and Preention (CDC). *Aedes albopictus* Introduction in Texas. *MMWR* 1986; 35:141-2.
  13. Forattini OP. Identificao de *Aedes (Stegomyia) albopictus* no Brasil. *Rev Saúde Pública*. 1986;20:244 - 5
  14. OPS. Estudio sobre la factibilidad de la erradicación del *Aedes aegypti* . CE 118/96.1996. Citado En: Presencia de *Aedes albopictus* en Leticia, Amazonas, Colombia. Ivan Dario Velez, et al. 1998. *Biomedica [Internet]*. 1998[citado 14 de octubre de 2017];18(3):192-198. Recuperado a partir de: <https://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/download/990/110>
  15. PAHO. The feasibility of eradicating *Aedes aegypti* in the Americas. *Pan Am J Health* 1997; (1):68-72. Citado En: Presencia de *Aedes albopictus* en Leticia, Amazonas, Colombia. Ivan Dario Velez, et al. 1998. *Biomedica [Internet]*. 1998[citado 14 de octubre de 2017]; 18(3):192-198. Recuperado a partir de: <https://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/download/990/110>
  16. Velez Ivan Dario Et al. Presencia de *Aedes albopictus* en Leticia, Amazonas, Colombia. *Biomedica [Internet]*. 1998 [citado 14 de octubre de 2017]; 18 (3): 192 -198. Recuperado a partir de: <https://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/download/990/110>
  17. Surez M. *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) en Buenaventura, Colombia. *Inf Quinc demiológico Nac*. 2001;6:221-4.
  18. Célлар- Jiménez ME, Velásquez-Escobar OL, González-Obando R. Detección de *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) en la ciudad de Cali, Valle del Cauca, Colombia. *Biomedica*. 2007;27:273-9. doi.org/10.7705/biomedica.v27i2.224
  19. Gutierrez M, Et al. Hallazgos de *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) en el municipio de Barrancabermeja, Colombia. *Biomedica*. 2011;31:26. Memorias, XX Congreso Latinoamericano de Parasitología, Bogotá, D.C., mayo de 2011.
  20. Guillermo Rua-Uribe, Carolina Suárez Acosta, Viviana Londoño, James Sanchez4, Raúl Rojo O, Betsy Bello Novoa. Primera evidencia de *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) en la ciudad de Medellín, Antioquia – Colombia. Este artículo es producto del proyecto de investigación evaluación de la presencia de *Aedes albopictus* en Medellín año 2011, convenio de asociación 4600029233 de 2010 entre la Secretaria de Salud de Medellín y la Universidad de Antioquia. *Revista de Salud Pública de Medellín [Internet]*. 2011[citado 11 de octubre de 2017];Volumen 5. Recuperado a partir de: <https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpcontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Salud/Secciones/Plantillas%20Gen%20C3%A9ricas/Documentos/2012/Revista%20Salud/Revista%20Vol.%205%20N%C2%B0%201/7.%20Primera%20evidencia%20de.pdf>.
  21. Carvajal, Jose, Et al. Detección de *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) en el municipio de Istmina, Chocó, Colombia. *Biomédica [Internet]*. 2016;36(3):438-446. doi.org/10.7705/biomedica.v36i3.2805.
  22. Plan departamental de Desarrollo. Putumayo solidario y competitivo 2012- 2015:6-10.
  23. Estrategia de Gestión Integrada para la promoción, prevención y control de las Enfermedades Transmitidas por Vectores en el Departamento del Putumayo. 2012 – 2021. 15p.
  24. Plan Básico de Ordenamiento Territorial,

- Municipio de Mocoa [citado 10 de noviembre de 2014]. Recuperado a partir de: <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/diagnostico%20-%20mocoa%20%2880%20pag%20-%201429%20kb%29.pdf>.
25. CORPOAMAZONIA, 1997 y proyección DANE, 1999 Citados en: Plan Básico de Ordenamiento Territorial, Municipio de Mocoa. <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/diagnostico%20-%20mocoa%20%2880%20pag%20-%201429%20kb%29.pdf>.
  26. Hawley WA, Reiter P, Copeland RS, Pumpini CB, et al. *Aedes albopictus* in North America: Probable introduction in used tires from northern Asia. *Science*. 1987;236:1114–6.
  27. Hawley WA. The biology of *Aedes albopictus*. *J Am Mosq Control Assoc*. 1988;4:1–40
  28. Ho BC, KL Chan, Chan YC. ill. Control of *Aedes* vectors. The biology and bionomic of *Aedes albopictus* (Skuse). In: Chan YC, et al., editors. *Veclor control in Southeast Asia. Proceedings 1st SEAMEO Workshop. 15-17 August 1972. Singapore; 1972*
  29. Pant CP, Jatanasen S, Yasuno M. Prevaience of *Aedes aegypti* ad *Aedes albopictus* and observations on the ecology of dengue haemorrhagic fever in several areas of Thailand. *South Asian J Trop Med Public Health*. 1973;4:113-21.
  30. O’Meara G, Gettman A, Evans L, Curtis G. The spread of *Ae. aihopictus* in Florida. *Am Entomol*. i993;39(3):163-72.
  31. Edgerly J, Willey MS, Livdahl TP. The community ecology of *Aedes* egg hatching: impiications for a mosquito invasion. *Ecol Entomol*. 1993;18:123-8.
  32. Rosen L. Sexual transmission of dengue viruses by *Aedes albopictus*. *Am J Trop Med Hyg*. 1987;37:398- 402. 20.
  33. Rosen L, Shroyer DA, Tesh RB, Freier JE, Lien JC. Transovarial transmission of dengue viruses by mosquitoes *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti*. *Am J Trop Med Hyg*. 1983;32:1108-19.
  34. Serufo JC, de Oca HM, Tavares VA, Souza AM, Rosa RV, Jamal MC, et al. Isolation of dengue virus type 1 from larvae of *Aedes albopictus* in Campos Altos city, State of Minas Gerais, Brazil. *Mem do Inst Oswaldo Cruz*. 1993;88:503-4. doi.org/10.1590/S0074-02761993000300025
  35. Méndez F, Barreto M, Arias JF, Rengifo G, Muñoz J, Burbano ME, et al. Human and mosquito infections by dengue viruses during and after epidemics in a dengueendemic region of Colombia. *Am J Trop Med Hyg*. 2006;74: 678-83.
  36. Gratz NG. Critical review of the vector status of *Aedes albopictus*. *Med Vet Entomol*. 2004;18:215–227.

# Determinación del poder corneal con un tomógrafo corneal luego de cirugía refractiva con láser excimer

## *Corneal Power Determination with Corneal Tomography after Refractive Surgery with Excimer Laser*

## *Determinação da potência corneana com uma topografia de córnea após cirurgia refrativa com excimer láser*

Luis Carlos Jaramillo, MD., Esp.\*

Virgilio Galvis, MD., Esp., PhD.\*\*

Alejandro Tello, MD., Esp., PhD.\*\*\*

Paul Anthony Camacho, MD., MSc. \*\*\*\*

Ángela Castillo, MD., Esp.\*\*\*\*\*

Luis A. Pareja, MD.\*\*\*\*\*

### Resumen

**Introducción.** La determinación del poder corneal, después de la cirugía refractiva con láser excimer, es difícil. Diferentes alternativas con el uso de tomógrafos corneales se han utilizado para esta medición. **Objetivo.** Evaluar diversos métodos de determinación del poder corneal en pacientes operados de cirugía fotorrefractiva, incluyendo pruebas diagnósticas con

medidas cuantitativas. **Metodología.** Estudio retrospectivo de pacientes operados de cirugía fotorrefractiva que tuvieran resultados refractivos y tomografía corneal post-operatoria al menos diez semanas luego de cirugía. **Resultados.** En los ojos miopes se encontraron diferencias significativas en el valor determinado por la queratometría derivada de la historia clínica al compararla con la queratometría manual promedio postoperatoria, la queratometría simulada y el Mean Pupil

\*Centro oftalmológico Virgilio Galvis, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Floridablanca, Santander, Colombia.

\*\* Médico, especialista en Oftalmología, subespecialista en Segmento Anterior, doctorado en investigación en Cirugía y especialidades médico-quirúrgicas. Centro oftalmológico Virgilio Galvis, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Fundación oftalmológica de Santander, Floridablanca, Santander, Colombia.

\*\*\* Médico, especialista en Oftalmología, subespecialista en Facoemulsificación y Segmento Anterior, subespecialista en Cirugía refractiva, doctorado en investigación en Cirugía y especialidades médico-quirúrgicas. Centro oftalmológico Virgilio Galvis, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Fundación Oftalmológica de Santander, Floridablanca, Santander, Colombia.

\*\*\*\* Médico, magister en Epidemiología, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Fundación oftalmológica de Santander, Floridablanca, Santander, Colombia.

\*\*\*\*\* Centro Oftalmológico Virgilio Galvis, Floridablanca, Santander, Colombia.

**Correspondencia:** Alejandro Tello. Fundación Oftalmológica de Santander, Centro Oftalmológico Virgilio Galvis, Floridablanca, Santander, Colombia. E-mail: [alejandrotello@gmail.com](mailto:alejandrotello@gmail.com).

Power del tomógrafo Sirius®. Por otra parte, al promediar la queratometría manual promedio postoperatoria con el Mean Pupil Power postoperatorio (valor denominado  $K_{pop\ promedio\ 1}$ ) y compararla con la queratometría derivada por el método de la historia clínica, no se observaron en los pacientes miopes diferencias estadísticamente significativas. Asimismo, al promediar la queratometría simulada postoperatoria del equipo Sirius® con el Mean Pupil Power postoperatorio (valor denominado  $K_{pop\ promedio\ 2}$ ) y compararla con la queratometría derivada por el método de la historia clínica tampoco se observaron en los pacientes miopes diferencias estadísticamente significativas. Por otro lado, en los ojos hipermétropes y con astigmatismo mixto, los promedios de los errores del Mean Pupil Power postoperatorio, con respecto a la queratometría derivada por el método de la historia clínica, no fueron significativamente diferentes de los errores al comparar la  $K_{pop\ promedio\ 1}$  y la  $K_{pop\ promedio\ 2}$  con la queratometría derivada por el método de la historia clínica. **Conclusiones.** En ojos miopes las determinaciones del poder corneal postoperatorio con las  $K_{pop\ promedio\ 1}$  y  $K_{pop\ promedio\ 2}$  se aproximan más a la queratometría derivada por el método de la historia clínica que a las mediciones de la queratometría manual promedio postoperatoria, la queratometría simulada postoperatoria o el Mean Pupil Power del equipo Sirius®. [Jaramillo LC, Galvis V, Tello A, Camacho PA, Castillo A, Pareja LA. *Determinación del poder corneal con un tomógrafo corneal luego de cirugía refractiva con láser excimer. MedUNAB. 2018;21(1):16-30. doi:1029375/01237047.2397*].

**Palabras clave:** Topografía de la Córnea; Córnea; Queratometría Fotorrefractiva; Láseres de Excímeros; Procedimientos Quirúrgicos Refractivos; Errores de Refracción.

## Abstract

**Introduction.** The determination of corneal power, after excimer laser refractive surgery, is difficult. Different alternatives with the use of corneal tomographs have been used for this measurement. **Objective.** To evaluate various methods of determination of corneal power in patients undergoing photorefractive surgery, including diagnostic tests with quantitative measurements. **Methodology.** This is a retrospective observational study. We included patients undergoing photorefractive surgery with refractive results and postoperative corneal tomography taken at least ten weeks after surgery. **Results.** In the myopic eyes significant differences were found in the value determined by the keratometry derived from the clinical history when compared with the average postoperative manual keratometry, the simulated keratometry and the Mean Pupil Power of the Sirius® tomograph. On the other hand, when

averaging the average postoperative manual keratometry with the postoperative Mean Pupil Power (value called  $K_{pop\ average\ 1}$ ) and comparing it with the keratometry derived by the clinical history method, no statistically significant differences were observed in the myopic patients. Likewise, when averaging the simulated postoperative keratometry of the Sirius® equipment with the postoperative Mean Pupil Power (value called " $K_{pop\ average\ 2}$ ") and comparing it with the keratometry derived by the method of the clinical history, no statistically significant differences were observed in the myopic patients. On the other hand, in hyperopic eyes and with mixed astigmatism, mean errors of the postoperative Mean Pupil Power, with respect to the keratometry derived by the clinical history method, were not significantly different from the errors when comparing the " $K_{pop\ average\ 1}$ " and the " $K_{pop\ average\ 2}$ " with the keratometry derived by the clinical history method. **Conclusions.** In myopic eyes the postoperative corneal power determinations with the " $K_{pop\ average\ 1}$ " and " $K_{pop\ average\ 2}$ " are closer to the keratometry derived by the clinical history method than to the measurements of the average postoperative manual keratometry, the postoperative simulated keratometry or the Mean Pupil Power of the Sirius® equipment. [Jaramillo LC, Galvis V, Tello A, Camacho PA, Castillo A, Pareja LA. *Corneal power determination with corneal tomography after refractive surgery with excimer laser. MedUNAB. 2018;21(1):16-30. doi:1029375/01237047.2397*].

**Keywords:** Corneal Topography; Cornea; Photorefractive Keratectomy; Excimer Lasers; Refractive Surgical Procedures; Refractive Errors.

## Resumo

**Introdução.** A determinação da potência corneana, após a cirurgia refrativa com excimer láser, é difícil. Foram usadas diferentes alternativas com o uso de tomógrafos de córnea para esta medição. **Objetivo.** Avaliar vários métodos de determinação da potência corneana em pacientes submetidos à cirurgia fotorrefractiva, incluindo testes diagnósticos com medidas quantitativas. **Métodos.** Este é um estudo observacional retrospectivo. Foram incluídos pacientes submetidos à cirurgia fotorrefractiva com resultados refrativos e topografia corneana pós-operatória pelo menos um mês após a cirurgia. **Resultados.** Nos olhos miopes foram encontradas diferenças significativas no valor determinado pela ceratectomia derivada da história clínica, quando comparada com a média da ceratectomia manual pós-operatória, a ceratectomia simulada e o Mean Pupil Power do tomógrafo Sirius®. Por outro lado, ao calcularmos a média da ceratectomia manual pós-operatória com o Mean Pupil Power pós-operatório (valor denominado  $K_{pop\ média\ 1}$ ) e compará-la com a ceratectomia pelo método da história

clínica, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes nos pacientes miopes. Da mesma forma, ao calcular a média da ceratectomia pós-operatória simulada do equipamento Sirius® com o Mean Pupil Power pós-operatório (valor denominado  $K_{pop\ média\ 2}$ ) e compará-la com a ceratectomia derivada do método de história clínica, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes nos pacientes miopes. Por outro lado, em olhos hipermetrópicos e com astigmatismo mixto, as médias de erros do Mean Pupil Power pós-operatório, em relação à ceratectomia derivada pelo método da história clínica, não foram significativamente diferentes dos erros na comparação do  $K_{pop\ média\ 1}$  y la  $K_{pop\ média\ 2}$  com a ceratectomia derivada pelo método da história clínica. **Conclusões.** Nos olhos miopes, as determinações de potência corneana pós-operatória com  $K_{pop\ média\ 1}$  e  $K_{pop\ média\ 2}$  estão mais próximas da ceratectomia derivada pelo método da história clínica do que das medidas de ceratectomia manual média pós-operatória, da ceratectomia simulada pós-operatória ou Mean Pupil Power do equipamento Sirius®. [Jaramillo LC, Galvis V, Tello A, Camacho PA, Castillo A, Pareja LA. Determinação da potência corneana com uma topografia de córnea após cirurgia refrativa com excimer laser. MedUNAB. 2018;21(1):16-30. doi:1029375/01237047.2397].

**Palavras-chave:** Topografia da Córnea; Córnea; Ceratectomia Fotorrefrativa; Lasers de Excimer; Procedimentos Cirúrgicos Refrativos; Erros de Refração.

## Introducción

Para un adecuado cálculo del poder del lente intraocular, a implantar durante la cirugía de extracción de catarata, es de vital importancia conocer el poder de la córnea del paciente. La queratometría estándar lo calcula matemáticamente mediante el uso del índice queratométrico. Este permite la determinación aproximada del poder corneal total midiendo solo el radio de curvatura de la cara anterior. Desafortunadamente, el índice queratométrico es muy impreciso en aquellos casos en que se ha producido una alteración de la superficie corneal, como, por ejemplo, luego de cirugía fotorrefrativa con láser. Desde finales de la década de 1990, diversos estudios han demostrado que este procedimiento genera sobreestimación del poder corneal total en pacientes con antecedente de corrección miópica y subestimación en quienes han recibido tratamientos hipermetrópicos (1,2).

Adicionalmente, los queratómetros manuales y los topógrafos (cuando se analiza el valor de queratometría simulada –SimK– de estos últimos)

miden los radios de curvatura con base en la reflexión de unas miras en la córnea en una zona de 3.00 mm de diámetro en promedio, pero no toman en consideración directamente la pequeña área central de la pupila donde se encuentra el eje visual (que es menor de, aproximadamente, 2.00 mm de diámetro). La medición hecha por esos sistemas del área paracentral de la córnea tiene un diámetro que puede variar entre los 2.00 mm y los 4.00 mm, dependiendo tanto de las características del equipo, como de las características de curvatura de cada córnea. Esta aproximación en una córnea sin antecedentes quirúrgicos, donde cada meridiano de la córnea en el área central es casi esférico, funciona bastante bien, pues la diferencia es mínima entre una medida hecha a 3.00 mm y otra hecha, por ejemplo, a 1.5 mm de diámetro. Sin embargo, el cambio de esfericidad causada por la ablación de la superficie corneal en casos de cirugía refractiva hace que esa aproximación sea menos acertada, dadas las mayores diferencias de las curvaturas centrales y paracentrales (2-4).

Actualmente, el método introducido por Holladay en 1989, por el cual se obtiene un poder corneal derivado de la historia clínica ( $K_{DHC}$ ), es la mejor forma que tenemos para estimar el poder corneal real en un paciente operado de cirugía refractiva si, muchos años después, consulta porque presenta cataratas, de modo que se requiera tal dato para calcular el poder del lente intraocular a implantar (4,5). La dificultad con este método radica en que es necesario conocer la información sobre la refracción y queratometría anteriores a la cirugía además la de una refracción postoperatoria reciente, pero que debe ser previa a la aparición de la opacidad del cristalino (ya que la catarata nuclear puede generar miopía secundaria, alterando los cálculos). Sin embargo, como estos pacientes generalmente se operan de cirugía refractiva entre los 20 y los 40 años de edad, el lapso de tiempo hasta la aparición de la catarata usualmente es de más de 15 años (y puede ser mucho mayor dependiendo de la edad del paciente) y muy pocos pacientes regresan de manera regular a controles oftalmológicos durante este periodo de tiempo.

Por estas razones, en la mayoría de los casos, no existen datos confiables tanto preoperatorios (antes de la cirugía refractiva con láser excimer) como postoperatorios (después de la cirugía refractiva, pero antes de la aparición de la catarata). Estas circunstancias hacen que el método de la historia clínica, aunque en la teoría es muy preciso, en la práctica sea frecuentemente inaplicable o poco predecible por la

falta de disponibilidad de datos confiables (2,4).

Una posible solución para este problema consiste en estimar el poder corneal directamente en la córnea ya operada, mediante la técnica de trazado de rayos basada en la ley de Snell. A diferencia de la queratometría tradicional, la técnica de trazado de rayos no toma como base la determinación del radio de curvatura de la superficie anterior de la córnea, ni el índice queratométrico, ni la medición de zonas paracentrales. En su lugar, utiliza la medición real del radio de curvatura de las superficies corneales anterior y posterior y se basa en los verdaderos índices de refracción (aire, córnea y humor acuoso) para la estimación del poder refractivo real (6).

No existen, según los resultados de este estudio, textos de este tipo en nuestro país, y solo hay algunos publicados en el extranjero. En un estudio con este abordaje, realizado por Savini y coautores en Italia, se encontró que la diferencia entre los valores de queratometría simulada (SimK), calculados con el tomógrafo corneal Sirius® (CSO-Costruzione Strumenti Oftalmici, Florencia, Italia), antes y después de la cirugía refractiva, subestimó el cambio refractivo después de la corrección miópica y lo sobreestimó después de la corrección de la hipermetropía. Tal resultado se esperaba, dados los errores introducidos por la medición paracentral y el uso del índice queratométrico.

Por otra parte, la diferencia en la medición antes y después de la cirugía refractiva del Poder Medio Pupilar (MPP por *Mean Pupil Power* en inglés), calculada por el mismo equipo Sirius® con el abordaje de trazado de rayos, mostró una excelente correlación con el cambio refractivo (6). Sin embargo, aunque Savini y coautores evaluaron la diferencia de los valores de poder corneal versus el cambio refractivo, no calcularon el poder corneal postoperatorio con el método considerado entonces reglamentario (el método de la historia clínica,  $K_{DHC}$ ), para poder compararlo con el determinado en el postoperatorio por el MPP (4,6). Otros estudios sobre la determinación de los cambios corneales luego de cirugía corneal con láser excimer han sido realizados por Holladay y colaboradores en los Estados Unidos, utilizando el tomógrafo Pentacam® (Oculus, Wetzlar, Alemania) (7), por Sónego-Krone y colaboradores en Brasil, con el tomógrafo corneal Orbscan II® (Bausch & Lomb, Orbtex Inc., Salt Lake City, Estados Unidos) (8), y por Gelender en los Estados Unidos, también con el Orbscan II (9).

El presente estudio tiene como objetivo evaluar la concordancia del MPP determinado por el equipo Sirius® o de un valor derivado de esa medición junto con otras mediciones postoperatorias directas del poder corneal, luego de cirugía refractiva con láser excimer, con el poder calculado por el método de la historia clínica de Holladay ( $K_{DHC}$ ), el cual hasta el momento aún se considera como la “regla de oro” si se dispone de datos confiables pre- y postoperatorios (4,5). Este equipo se denomina tomógrafo corneal porque, además de capturar y analizar información de la cara anterior de la córnea (por reflexión de discos de Plácido), también obtiene datos de la cara posterior (usando una hendidura de luz), a diferencia de los topógrafos corneales basados únicamente en reflexión, que solo capturan información de la cara anterior de la córnea. Ahora, la determinación directa del poder corneal real luego de cirugía refractiva sería muy útil para ser aplicada en el futuro en otros pacientes con este antecedente, pero en quienes no conozcamos la información previa al procedimiento con láser excimer, situación que como, ya se indicó, es muy frecuente.

## Metodología

Este estudio es de carácter retrospectivo observacional. Analiza la correlación de diversos métodos para la determinación del poder corneal luego de cirugía refractiva, incluyendo pruebas diagnósticas con mediciones cuantitativas. Se incluyeron en el estudio todos aquellos pacientes sin antecedente de otra cirugía corneal, a quienes se les practicó cirugía fotorrefractiva con láser excimer en el Centro Oftalmológico Virgilio Galvis, que alcanzaron una agudeza visual con corrección postoperatoria mayor de 20/40 y a quienes se les realizó tomografía corneal con el tomógrafo Sirius® al menos diez semanas luego del procedimiento. Como criterios de exclusión se consideró la presentación de alguna complicación intraoperatoria o postoperatoria, o algún tipo de comorbilidad retiniana. Se analizó el equivalente esférico pre- y postoperatorio y la queratometría manual promedio pre- y postoperatoria (oftalmómetro OM-4, Topcon, Itabashi-Ku, Japón). Adicionalmente, se evaluaron el SimK y el MPP postoperatorios, medidos con el tomógrafo Sirius®. Se compararon estos valores con el poder corneal calculado por el método de historia clínica de Holladay ( $K_{DHC}$ ). Este método consiste en determinar el cambio refractivo generado por la cirugía, ajustarlo al vértice corneal y, luego, sustraer (en el caso de ojos operados de miopía) o adicionar (en el caso de ojos hipermetropes) ese

cambio al poder corneal preoperatorio, para obtener así el poder corneal postoperatorio (4,5).

Para explicar brevemente este método utilizaremos un ejemplo. Si un paciente tenía una refracción preoperatoria, medida de la manera estándar (es decir, en el plano de las gafas, aproximadamente 12 mm del vértice corneal) de -5.25 Dioptrías (D), y luego de la cirugía refractiva se encuentra en emetropía (es decir, con un error de cero D), el método se aplica de la manera indicada a continuación:

Primero se toman los valores de las refracciones medidas en el plano de las gafas y se convierten en refracciones medidas en el vértice de la córnea, con una fórmula sencilla (10):

$$R_c = R_g / [1 - (g * R_g)]$$

En donde:

“R<sub>c</sub>” es la refracción corregida al plano de la córnea, considerando la distancia al vértice corneal.

“R<sub>g</sub>” es la refracción medida en el plano de las gafas (en el examen clínico usual).

“g” es la distancia a la cual se midió la refracción con respecto al vértice de la córnea (en metros), conocida como “distancia al vértice”, que corresponde a la distancia de la córnea a la que se encontrarán los lentes colocados en unas gafas. Esta distancia varía entre 10 y 15 mm (es decir, entre 0.01 y 0.015 m), dependiendo del instrumento que se emplee para colocar los lentes de prueba frente al ojo del paciente, aunque usualmente es de 12 mm (0.012 m).

En el ejemplo, las refracciones pre- y postoperatorias corregidas al vértice de la córnea, aplicando la fórmula mencionada, resultan:

Refracción preoperatoria corregida al vértice corneal: -4.94 D

Refracción postoperatoria corregida al vértice corneal: 0 D

Para el siguiente paso, en el método derivado de la historia clínica, se calcula entonces la diferencia en refracción pre- y postoperatoria en el plano de la córnea. Al valor de refracción preoperatoria se le resta el de la refracción postoperatoria.

En nuestro ejemplo: (-4.94 D) - (0) = -4.94 D.

Este es el valor en el cual, efectivamente, se disminuyó el poder de la córnea del paciente. En seguida, se toma el poder corneal medido por queratometría en el preoperatorio, que, supongamos, era de 45.00 D; a este valor se le suma el cambio refractivo y, de esa manera, se calcula el poder corneal postoperatorio. En el caso de miopía, se le sumará un valor negativo; es decir, se disminuirá el poder corneal, que es lo que efectivamente hace la cirugía.

En nuestro ejemplo:

$$K_{DHC} = 45.00 \text{ D} + (-4.94 \text{ D}) = 40.06 \text{ D}$$

Este es el poder corneal real postoperatorio de ese ojo. Este valor se podría utilizar para ser introducido en una fórmula de cálculo del poder de un lente intraocular cuando el paciente requiera cirugía de catarata (siempre y cuando la refracción postoperatoria se haya realizado poco tiempo antes de la aparición de la catarata, condición que, como se mencionó anteriormente, se cumple en muy pocos casos, porque los pacientes no regresan de manera regular a controles anuales).

En el grupo de pacientes del presente estudio, dado que habían sido operados unos meses antes, todos tenían la información completa para aplicar el método de la historia clínica con el fin de determinar el poder corneal real postoperatorio. Por supuesto en ninguno de ellos se requería este dato para calcular un lente intraocular, pues no tenían catarata, sino que se hizo para usarlo como referencia en la evaluación de la precisión del método directo, o de valores derivados de ese método, con el tomógrafo Sirius®. Con este propósito se obtuvieron los promedios de dos mediciones postoperatorias diferentes (ambas incluyendo como uno de los términos el MPP):  $K_{m_{pop}}$  promediada con el MPP (valor denominado en el presente estudio  $K_{pop \text{ promedio } 1}$ ) y  $SimK_{pop}$  promediada con el MPP (valor denominado en el presente estudio  $K_{pop \text{ promedio } 2}$ ). Estos dos valores se compararon con la  $K_{DHC}$ .

El análisis descriptivo se realizó según la distribución de frecuencias. Las variables cualitativas se presentaron en frecuencias absolutas y relativas. En las variables cuantitativas se evaluó la normalidad, mediante la prueba de Shapiro Wilk, gráficamente y estadísticamente. Las diferencias entre las medidas del poder corneal postoperatorio directo

( $K_{m_{pop}}$ ,  $SimK_{pop}$ ) y la derivada por el método de la historia clínica ( $K_{DHC}$ ) se evaluaron con la prueba de Student pareada. La relación entre la  $K_{pop}$  promedio 1 y la  $K_{pop}$  promedio 2 con la  $K_{DHC}$  se evaluó con el coeficiente de correlación de Pearson y se calculó ésta mediante una regresión lineal robusta. El acuerdo entre la  $K_{DHC}$  con cada uno de estos promedios (la  $K_{pop}$  promedio 1 y la  $K_{pop}$  promedio 2) se evaluó mediante el gráfico de límites de Bland-Altman.

Es importante considerar que dos métodos que miden una misma variable biológica deben ser concordantes e intercambiables. Se espera que la diferencia media entre estos no sea diferente de cero y que el 95% de las diferencias estén dentro de los percentiles 2.5 y 97.5; además, que estas diferencias no sean clínicamente importantes. Los límites, de acuerdo con esto, pueden tener diferencias entre las mediciones, sin que lleguen a tener significancia clínica e, idealmente, deberían definirse de antemano para ayudar en la interpretación de la comparación de los diferentes métodos (11-14). Para este estudio, los límites de las diferencias máximas aceptables serían de 1.00 D para la medida del poder corneal postoperatorio. El análisis se realizó en el software STATA VE 11.2 y el nivel de significancia fue del 5% (12,13).

La investigación se adhirió a las recomendaciones de la Declaración de Helsinki de Octubre del 2008 y todas sus actualizaciones y fue aprobada por el Comité de Ética en Investigaciones de la Fundación Oftalmológica de Santander (CEI - FOSCAL). Debido a la naturaleza observacional y retrospectiva del estudio, no se consideró necesario un consentimiento informado por parte de los pacientes incluidos, cuya identidad se mantuvo siempre en anonimato.

## Resultados

Se analizaron 92 ojos (46 ojos derechos y 46 izquierdos) de 50 pacientes. Todos los pacientes habían sido sometidos a cirugía fotorrefractiva con láser excimer entre diciembre de 2012 y agosto de 2015. Las características demográficas de los pacientes se encuentran en la **Tabla 1**. En el 84.78% (78 ojos) se realizó queratomileusis asistida por láser excimer (LASIK, por *Laser assisted in Situ Keratomileusis*) y, en el 15.22% (14 ojos), queratectomía fotorrefractiva transepitelial con láser excimer (Trans-PRK, por *Transepithelial Photorefractive Keratectomy*).

El seguimiento promedio fue de 4.31 meses y el

rango, de 2.8 a 9.3 meses. Los miopes se dividieron en dos grupos: miopes bajos, con equivalente esférico menos negativo que - 5.00 D (39 ojos), y miopes altos, con equivalente esférico igual o más negativo que - 5.00 D (14 ojos). Se analizaron por separado también los ojos con defectos hipermetrópicos (29 ojos) y con astigmatismo mixto (10 ojos). Tanto en los ojos miopes como en los ojos hipermetrópicos, la queratometría promedio manual postoperatoria ( $K_{m_{pop}}$ ) subestimó los cambios generados por la cirugía refractiva (**Tabla 2**).

Al comparar la queratometría derivada por el método de la historia clínica ( $K_{DHC}$ ) con la queratometría promedio manual postoperatoria ( $K_{m_{pop}}$ ), se observó en los miopes altos una diferencia de algo más de media D, siendo la  $K_{DHC}$  menor que la  $K_{m_{pop}}$  (37.96 +/- 0.98 D versus 38.59 +/- 1.10 D,  $p=0.0002$ ). En el grupo de pacientes miopes bajos, esta comparación mostró una diferencia de algo menos de media D en la misma dirección ( $K_{DHC} = 40.94 +/- 1.69$  D versus  $K_{m_{pop}} = 41.43 +/- 1.56$  D,  $p<0.001$ ). En hipermetrópicos, la diferencia fue de algo más de media D, pero mostrando mayor curvatura la  $K_{DHC}$  que la  $K_{m_{pop}}$  (46.57 +/- 2.13 D versus 46.01 +/- 1.98 D,  $p=0.001$ ). En pacientes con astigmatismo mixto, la diferencia fue de solo un sexto de dioptría aproximadamente (43.41 +/- 1.85 D versus 43.58 +/- 2.48,  $p=0.687$ ) (**Tabla 3**).

Al comparar la  $K_{DHC}$  con la queratometría postoperatoria determinada por el SimK del tomógrafo Sirius® ( $SimK_{pop}$ ), se observó en los miopes altos una diferencia de algo más de tres cuartos de D, siendo la  $K_{DHC}$  menor que la  $SimK_{pop}$  (37.96 +/- 0.98 D versus 38.73 +/- 0.78 D,  $p=0.03$ ). En el grupo de pacientes miopes bajos, esta comparación mostró una diferencia de algo menos de media D en la misma dirección ( $K_{DHC} = 40.94 +/- 1.69$  D versus  $SimK_{pop} = 41.38 +/- 1.61$  D,  $p=0.25$ ). En hipermetrópicos, la diferencia fue de algo menos de media D, pero mostró mayor curvatura la  $K_{DHC}$  que la  $SimK_{pop}$  (46.57 +/- 2.13 D versus 46.10 +/- 2.16 D,  $p=0.41$ ). En pacientes con astigmatismo mixto, la diferencia fue cercana a cero (43.60 +/- 1.86 D versus 43.58 +/- 2.48,  $p=0.98$ ) (**Tabla 3**).

Al comparar la  $K_{DHC}$  con el MPP postoperatorio en los miopes altos, se observó una subestimación del poder corneal por parte del MPP (37.45 +/- 0.83 D versus 37.96 +/- 0.98 D,  $p=0.0002$ ), es decir una tendencia contraria a la observada al comparar la  $K_{DHC}$  con la  $K_{m_{pop}}$  o con la  $SimK_{pop}$ . En el grupo de pacientes miopes bajos, se encontró una diferencia algo mayor de

**Tabla 1.** Características demográficas (50 individuos / 92 ojos)

Característica	
<b>Edad</b>	31.4 ± 10.26
<b>[Promedio ± Desv. Estándar (rango)]</b>	(17 - 55) años
<b>Sexo: Femenino, n (%)</b>	36 (72%)
Defecto refractivo original	
<b>Defecto miópico</b>	30 individuos / 53 ojos (57.6%)
<b>Defecto hipermetrópico</b>	16 individuos* / 29 ojos (31.5%)
<b>Astigmatismo mixto</b>	7 individuos* / 10 ojos (10.9%)

\* Dos pacientes presentaban un defecto hipermetrópico en un ojo y astigmatismo mixto en el otro; una paciente, un defecto miópico en un ojo y astigmatismo mixto en el otro. Por esta razón, el número de individuos, al sumar los tres grupos, resulta en 53, pero es de 50. La unidad de análisis de cada grupo fueron los resultados de cada ojo.

**Tabla 2.** Cambios inducidos por la cirugía en el equivalente esférico y la queratometría promedio (medida con queratómetro manual)

Medidas pre- y postoperatorias Defecto Refractivo	EE* preoperatorio (plano corneal). Dioptías	EE* postoperatorio (plano corneal). Dioptías	Diferencia EE* (plano corneal). Dioptías	Queratometría promedio preoperatoria. Dioptías	Queratometría promedio postoperatoria. Dioptías	Diferencia en queratometría promedio. Dioptías
Miopes bajos (n=39 ojos)	-2.93 ± 0.92	0.07 ± 0.42	-3.00 ± 1.07**	43.94 ± 1.21	41.43 ± 1.56	-2.51 ± 1.11**
Miopes altos (n=14 ojos)	-6.24 ± 0.69	-0.09 ± 0.6	-6.14 ± 0.72**	44.11 ± 1.07	38.59 ± 1.09	-5.52 ± 0.96**
Hipermetropes (n= 29 ojos)	2.64 ± 1.66	-0.54 ± 1.13	3.18 ± 1.73**	43.39 ± 1.44	46.01 ± 1.98	2.62 ± 1.63**
Astigmatismo mixto (n=10 ojos)	0.01 ± 1.09	-0.16 ± 0.50	0.17 ± 1.54	43.41 ± 1.43	43.41 ± 1.85	0.00 ± 1.75

\*EE: Equivalente esférico.

\*\*Prueba t de Student pareada, p<0.001

un tercio de D también con subestimación por parte del MPP (40.56±/-1.75 D versus 40.94±/-1.69 D, p=0.001). En el grupo de pacientes hipermétropes, se encontró una diferencia algo menor de un tercio de dioptría, con subestimación del poder por parte del MPP (46.27 ±/- 2.33 D versus 46.57 ±/- 2.13 D, p=0.033). En el grupo de astigmatismo mixto, la diferencia fue de un poco menos de una quinta parte de una D (43.58 ±/- 2.48 D versus 43.39 ±/- 2.18 D, p=0.465) (**Tabla 3**).

En la **Tabla 4** se indican los valores de p para las comparaciones de las diferencias entre la  $K_{DHC}$  y la  $Km_{pop}$ , con las diferencias de la  $K_{DHC}$  y el MPP postoperatorio; así como las diferencias de la  $K_{DHC}$  versus la  $SimK_{pop}$  para los cuatro grupos de ojos (miopes altos, miopes bajos, hipermétropes y ojos con astigmatismo mixto). Se encontró que, tanto en hipermétropes, como en ojos con astigmatismo mixto, no hubo diferencias significativas entre las diversas magnitudes de las diferencias entre los otros métodos, con respecto al de la historia clínica, ni al comparar sus

valores aritméticos (teniendo en cuenta los signos) ni al comparar sus valores absolutos.

Ahora, por otra parte, en los ojos miopes sí se encontraron diferencias significativas entre los valores cuando se analizaron teniendo en cuenta los signos, pues, mientras que, con respecto al valor determinado por la  $K_{DHC}$ , tanto la  $Km_{pop}$  como la  $SimK_{pop}$  sobrevaloraron el poder corneal postoperatorio en los ojos miopes, el MPP lo subvaloró. Es decir, el error se presentó en la dirección contraria. Sin embargo, al analizar los valores absolutos de ese error, con respecto a la  $K_{DHC}$ , no se identificó una diferencia estadísticamente significativa entre la  $Km_{pop}$ , la  $SimK_{pop}$  y el MPP. Esto nos sugirió que la magnitud del error era similar, pero en dirección contraria (**Tabla 4**).

Teniendo en cuenta ese detalle, consideramos posible que, al promediar el MPP con alguna de las otras dos mediciones posoperatorias, en ojos miopes, los

**Tabla 3.** Diferencia entre la queratometría derivada por el método de la historia clínica ( $K_{DHC}$ ) y la queratometría manual postoperatoria ( $Km_{pop}$ ), la queratometría simulada del equipo Sirius® ( $SimK_{pop}$ ) y el Mean Pupil Power postoperatorio (MPP), según defecto refractivo\*

	$K_{DHC}$ vs. $Km_{pop}$		$K_{DHC}$ vs. $SimK_{pop}$		$K_{DHC}$ vs. MPP	
	Promedio ± DS	p**	Promedio ± DS	p**	Promedio ± DS	p**
<b>Grupo completo de Miopes</b> (n= 53 ojos)	-0.53 ± 0.54	<0.001	-0.53 ± 0.48	0.1619	+0.42 ± 0.49	<0.001
<b>Miopes altos &gt; -5.00 D</b> (n= 14 ojos)	-0.63 ± 0.46	0.0002	-0.77 ± 0.42	0.03	+0.52 ± 0.37	0.0002
<b>Miopes bajos ≤ 5.00 D</b> (n= 39 ojos)	-0.49 ± 0.56	<0.001	-0.44 ± 0.47	0.25	+0.38 ± 0.52	0.001
<b>Hipermétropes</b> (n= 29 ojos)	+0.56 ± 0.73	0.001	+0.47 ± 0.66	0.41	+0.30 ± 0.73	0.033
<b>Astigmatismo mixto</b> (n=10 ojos)	+0.17 ± 1.28	0.687	-0.02 ± 0.91	0.98	+0.19 ± 0.81	0.465

\*Valores en dioptrías

\*\*Test t de Student pareada, p<0.005

DS=Desviación estándar

errores tuvieran tendencia a cancelarse. Por ello, como nuevas posibilidades para determinar el poder corneal postoperatorio se calculó el promedio de los datos del MPP postoperatorio y la  $K_{m_{pop}}$ , por un lado (denominándose este promedio  $K_{pop\ promedio 1}$ ), y del MPP postoperatorio y la  $SimK_{pop}$ , por otro lado (llamándolo  $K_{pop\ promedio 2}$ ). En el grupo de miopes altos la media de la  $K_{pop\ promedio 1}$  fue de 38.02 +/- 0.95 D, que no fue estadísticamente diferente del valor de 37.96 +/- 0.98 D calculado por  $K_{DHC}$  (p=0.871). La media de la  $K_{pop\ promedio 2}$  fue de 38.09 +/- 0.80 D, que tampoco fue estadísticamente diferente del calculado por el método de la historia clínica (p=0.704). En el grupo de miopes

bajos, la media de la  $K_{pop\ promedio 1}$  fue de 41.00 +/- 1.64 D, lo que no fue estadísticamente diferente del valor de 40.94 +/- 1.69 D calculado por la  $K_{DHC}$  (p=0.874). La media de la  $K_{pop\ promedio 2}$  fue de 40.97 +/- 1.68 D, lo que tampoco fue estadísticamente diferente del cálculo por  $K_{DHC}$  (p=0.938). Las magnitudes de las diferencias de cada uno de estos dos valores ( $K_{pop\ promedio 1}$  y  $K_{pop\ promedio 2}$ ), con respecto a los poderes calculados por la  $K_{DHC}$ , se muestran en la **Tabla 5**. Las diferencias promedio de la  $K_{pop\ promedio 1}$  y la  $K_{pop\ promedio 2}$  comparadas con la  $K_{DHC}$  versus la diferencia del MPP con respecto a la  $K_{DHC}$  se muestran en la **Tabla 6**. Se obtuvieron fórmulas de regresión para calcular la  $K_{DHC}$  a partir de

**Tabla 4.** Comparación de las diferencias entre el poder derivado por el método de la historia clínica ( $K_{DHC}$ ) y el poder corneal de la queratometría manual, la SimK y el Mean Pupil Power (MPP) postoperatorios, según defecto refractivo

Comparación de las diferencias con respecto al $K_{DHC}$	Valores aritméticos de las diferencias* (valores de p)**			Valores absolutos de las diferencias* (valores de p)**		
	$K_{DHC} / K_{m_{pop}}$ vs. $K_{DHC} / MPP$	$K_{DHC} / K_{m_{pop}}$ vs. $K_{DHC} / SimK_{pop}$	$K_{DHC} / MPP$ vs. $K_{DHC} / SimK_{pop}$	$K_{DHC} / K_{m_{pop}}$ vs. $K_{DHC} / MPP$	$K_{DHC} / K_{m_{pop}}$ vs. $K_{DHC} / SimK_{pop}$	$K_{DHC} / MPP$ vs. $K_{DHC} / SimK_{pop}$
<b>Grupo completo de Miopes (n= 53 ojos)</b>	-0.53 vs. +0.42 (<0.0001)	-0.53 vs. -0.53 (1.00)	+0.42 vs. -0.53 (<0.0001)	0.53 vs. 0.42 (0.2746)	0.53 vs. 0.53 (1.00)	0.42 vs. 0.53 (0.246)
<b>Miopes altos &gt; -5.00 D (n= 14 ojos)</b>	-0.63 vs. +0.52 (<0.0001)	-0.63 vs. -0.77 (0.408)	+0.52 vs. -0.77 (<0.0001)	0.63 vs. 0.52 (0.4919)	0.63 vs. 0.77 (0.408)	0.52 vs. 0.77 (0.107)
<b>Miopes bajos ≤ 5.00 D (n= 39 ojos)</b>	-0.49 vs. +0.38 (<0.0001)	-0.49 vs. -0.44 (0.674)	+0.38 vs. -0.44 (<0.0001)	0.49 vs. 0.38 (0.377)	0.49 vs. 0.44 (0.674)	0.38 vs. 0.44 (0.595)
<b>Hipermetropes (n= 29 ojos)</b>	+0.56 vs. +0.30 (0.178)	+0.56 vs. +0.47 (0.621)	+0.30 vs. +0.47 (0.356)	0.56 vs. 0.30 (0.178)	0.56 vs. 0.47 (0.621)	0.30 vs. 0.47 (0.356)
<b>Astigmatismo mixto (n=10 ojos)</b>	+0.17 vs. +0.19 (0.967)	+0.17 vs. -0.02 (0.707)	+0.19 vs. -0.02 (0.747)	0.17 vs. 0.19 (0.967)	0.17 vs. 0.02 (0.707)	0.19 vs. 0.02 (0.794)

\*Valores en dioptrías

\*\*Test t de Student pareada, p<0.005

$K_{DHC}$ : Método de la historia clínica

$K_{m_{pop}}$ : Queratometría manual posotoperatoria

MPP: Poder Pupila Medio del tomógrafo Sirius®

$SimK_{pop}$ : Queratometría simulada del tomógrafo Sirius® postoperatoria

**Tabla 5.** Diferencia entre la  $K_{DHC}$  y la  $K_{pop\ promedio\ 1}$ , y entre la  $K_{DHC}$  y la  $K_{pop\ promedio\ 2}$

	$K_{DHC}$ vs $K_{pop\ promedio\ 1}$		$K_{DHC}$ vs $K_{pop\ promedio\ 2}$	
	Promedio $\pm$ DS	p*	Promedio $\pm$ DS	p*
<b>Grupo completo de Miopes (n= 53 ojos)</b>	-0.06 $\pm$ 0.44	0.878	-0.06 $\pm$ 0.46	0.877
<b>Miopes altos &gt;-5.00D (n= 14 ojos)</b>	-0.06 $\pm$ 0.34	0.871	-0.13 $\pm$ 0.38	0.704
<b>Miopes bajos <math>\leq</math> 5.00 D (n= 39 ojos)</b>	-0.06 $\pm$ 0.47	0.874	-0.03 $\pm$ 0.48	0.937
<b>Hipermétropes (n= 29 ojos)</b>	+0.43 $\pm$ 0.6	0.444	+0.39 $\pm$ 0.68	0.5
<b>Astigmatismo mixto (n=10 ojos)</b>	+0.18 $\pm$ 1.01	0.86	+0.09 $\pm$ 0.85	0.93

\*Test t de Student pareada,  $p < 0.005$

$K_{DHC}$ : Potencia corneal derivada por el método de la historia clínica

$$K_{pop\ promedio\ 1} = (K_{m_{pop}} + MMP)/2$$

$$K_{pop\ promedio\ 2} = (SimK_{pop} + MMP)/2$$

la  $K_{pop\ promedio\ 1}$  y de la  $K_{pop\ promedio\ 2}$  para los cuatro grupos de ojos (miopes altos, miopes bajos, hipermétropes y ojos con astigmatismo mixto) (**Figuras 1 y 2**). Para los ojos miopes, se construyeron los gráficos de Bland y Altman para las determinaciones de la  $K_{pop\ promedio\ 1}$  y la  $K_{pop\ promedio\ 2}$  comparadas con el poder corneal calculado por el método de la historia clínica ( $K_{DHC}$ ) (**Figuras 3 y 4**). Los límites de acuerdo de estas diferencias, estuvieron por debajo del límite preestablecido, como de significancia clínica (**Figuras 3 y 4**).

## Discusión

La determinación del poder corneal con un queratómetro (o solo los datos de la superficie anterior de la córnea obtenidos con un topógrafo o tomógrafo corneal) utiliza el índice queratométrico, que permite obtener ese valor (aproximado) sin necesidad de medir la curvatura de la superficie posterior de la córnea, lo cual constituye un abordaje con resultados bastante cercanos a la realidad en córneas vírgenes. Por otra parte, en pacientes que han sido sometidos a cirugía fotorrefractiva, la relación entre las curvaturas corneal anterior y posterior se altera significativamente y, por

ello, al aplicar el índice queratométrico se obtienen resultados erróneos.

En general, en ojos operados de miopía, los instrumentos que utilizan este índice tienden a sobreestimar el valor del poder corneal. En los casos de ojos hipermétropes, por el contrario, existe una tendencia a subestimar el valor real del poder corneal. Esto introduce un error adicional al momento de usar fórmulas biométricas para el cálculo del poder de los lentes intraoculares cuando estos pacientes se someten a cirugía de catarata (2,3,15).

Una alternativa que ofrece la tecnología actual es la determinación del poder corneal sin tener que asumir valores de la curvatura corneal posterior, sino midiéndola directamente con un tomógrafo corneal y realizando el cálculo del poder corneal real con un abordaje de trazado de rayos, es decir, con una prueba diagnóstica cuantitativa. El equipo Sirius® denomina a esta alternativa el poder medio pupilar (en inglés, Mean Pupil Power o MPP). Para poder determinar la precisión de esta medida, se puede comparar con el cálculo del poder corneal basado en el método de la historia clínica, el cual se fundamenta en la

**Tabla 6.** Comparación de las diferencias entre el poder derivado por el método de la historia clínica ( $K_{DHC}$ ) y el MPP comparado con las diferencias entre el entre el poder derivado por el método de la historia clínica ( $K_{DHC}$ )

y el poder corneal calculado por la  $K_{pop\ promedio\ 1}$  y por la  $K_{pop\ promedio\ 2}$ , según defecto refractivo

Comparación de las diferencias con respecto al $K_{DHC}$	Valores aritméticos de las diferencias* (valores de p)**		Valores absolutos de las diferencias* (valores de p)**	
	$K_{DHC}/MPP$ vs $K_{DHC}/K_{pop\ promedio\ 1}$	$K_{DHC}/MPP$ vs $K_{DHC}/K_{pop\ promedio\ 2}$	$K_{DHC}/MPP$ vs $K_{DHC}/K_{pop\ promedio\ 1}$	$K_{DHC}/MPP$ vs $K_{DHC}/K_{pop\ promedio\ 2}$
<b>Grupo completo de Miopes</b> (n= 53 ojos)	+0.42 vs -0.06 (<0.0001)	+0.42 vs -0.06 (<0.0001)	0.42 vs 0.06 (<0.0001)	0.42 vs 0.06 (<0.0001)
<b>Miopes altos &gt; -5.00 D</b> (n= 14 ojos)	+0.52 vs -0.06 (0.0002)	+0.52 vs -0.13 (0.001)	0.52 vs 0.06 (0.002)	0.52 vs 0.13 (0.01)
<b>Miopes bajos ≤ 5.00 D</b> (n= 39 ojos)	+0.38 vs -0.06 (0.0002)	+0.38 vs -0.03 (0.006)	0.38 vs 0.06 (0.006)	0.38 vs 0.03 (0.003)
<b>Hipermetropes</b> (n= 29 ojos)	+0.30 vs +0.43 (0.462)	+0.30 vs +0.39 (0.629)	0.30 vs 0.43 (0.462)	0.30 vs 0.39 (0.629)
<b>Astigmatismo mixto</b> (n=10 ojos)	+0.19 vs +0.18 (0.98)	+0.19 vs +0.09 (0.791)	0.19 vs 0.18 (0.98)	0.19 vs 0.09 (0.791)

\* Valores en dioptrías.

\*\*Test t de Student pareada, p<0.005

$K_{DHC}$ : Método de la historia clínica

MPP: Poder Pupilar Medio del tomógrafo Sirius®

$$K_{pop\ promedio\ 1} = (K_{m_{pop}} + MPP)/2$$

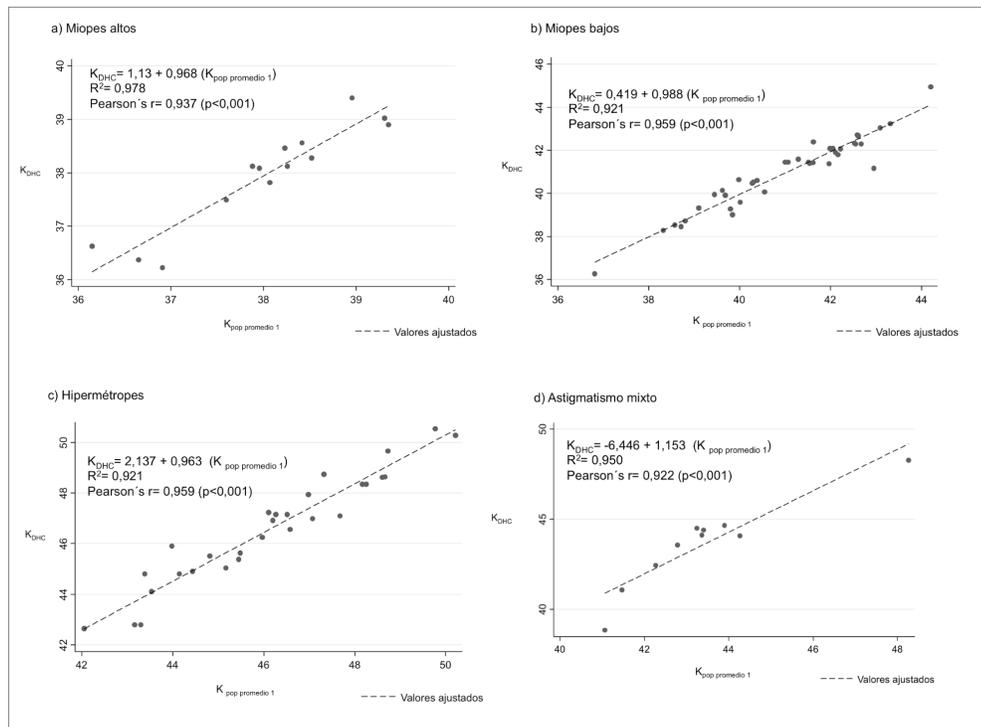
$$K_{pop\ promedio\ 2} = (SimK_{pop} + MPP)/2$$

sustracción del cambio refractivo medido en el plano corneal, de acuerdo con lo descrito por Holladay, ya explicado en Metodología (1,2,4,5,15).

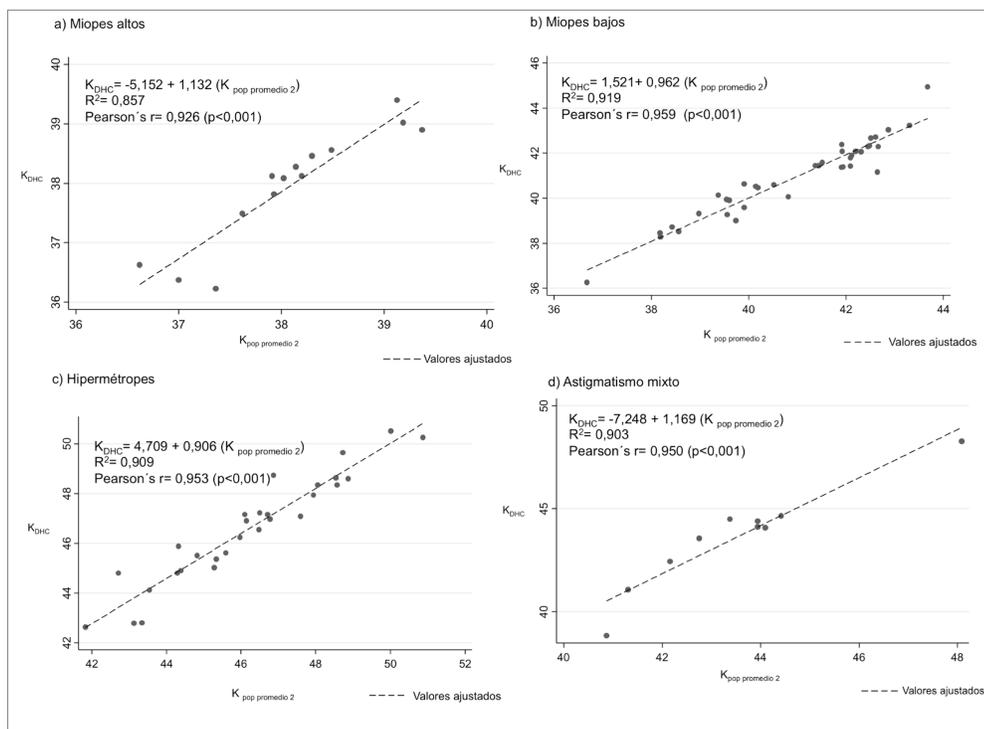
Savini y colaboradores, en su estudio publicado en 2014, incluyeron 72 ojos a los que se les practicó cirugía fotorrefractiva y encontraron que la diferencia entre el MPP preoperatorio y postoperatorio tuvo una excelente correlación con el cambio refractivo inducido por la cirugía. Aunque esos autores compararon las diferencias entre los valores pre- y postoperatorios de la queratometría simulada y del MPP, por separado, no determinaron el poder corneal postoperatorio por el método de Holladay (6). Nuestro abordaje fue un poco diferente: evaluamos la correlación entre el

MPP postoperatorio y la queratometría postoperatoria derivada por el método de historia clínica, sin necesidad de tener el dato del MPP preoperatorio. Encontramos una correlación de este valor con el obtenido por el método de la queratometría derivada según la historia clínica ( $K_{DHC}$ ).

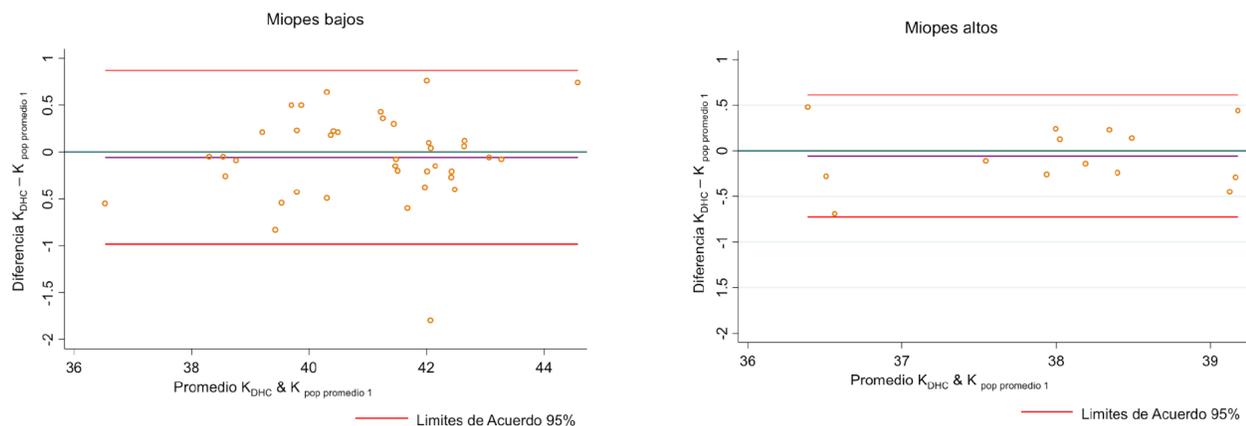
Inicialmente, obtuvimos fórmulas de regresión para el cálculo de la queratometría derivada por el método de la historia clínica a partir del MPP. Sin embargo, tanto la queratometría manual como la Sim K postoperatorias con el equipo Sirius® en los ojos miopes sobrevaloraron el poder corneal, con respecto al poder derivado por el método de la historia clínica; el MPP postoperatorio con el Sirius® lo subvaloró.



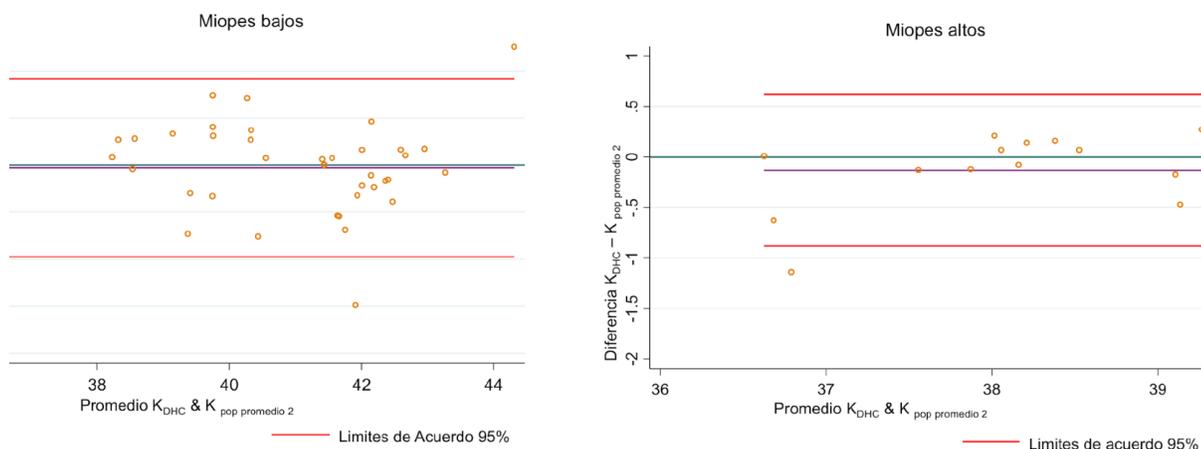
**Figura 1.** Correlación de  $K_{pop\ promedio\ 1}$  y  $K_{DHC}$  en pacientes operados de cirugía refractiva. a) Miopes altos; b) Miopes bajos; c) Hipermétropes; d) Astigmatismo mixto



**Figura 2.** Correlación de  $K_{pop\ promedio\ 2}$  y  $K_{DHC}$  en pacientes operados de cirugía refractiva. a) Miopes altos; b) Miopes bajos; c) Hipermétropes; d) Astigmatismo mixto



**Figura 3.** Gráficas de Bland y Altman para las determinaciones de la  $K_{pop\ promedio\ 1}$  comparadas con el poder corneal calculado por el método de la historia clínica ( $K_{DHC}$ ) en ojos miopes



**Figura 4.** Gráficas de Bland y Altman para las determinaciones de la  $K_{pop\ promedio\ 2}$  comparadas con el poder corneal calculado por el método de la historia clínica ( $K_{DHC}$ ) en ojos miopes

Las magnitudes del error eran similares, pero en direcciones opuestas. Ante ello, decidimos calcular un promedio de los datos de la queratometría manual posoperatoria y el MPP postoperatorio, por un lado ( $K_{pop\ promedio\ 1}$ ), y del SimK<sub>pop</sub> y el MPP postoperatorio, por otro lado ( $K_{pop\ promedio\ 2}$ ), y compararlos con el poder derivado por el  $K_{DHC}$ , previendo que los errores en direcciones contrarias se cancelarían. Efectivamente, los valores calculados por estos dos promedios fueron muy cercanos a los poderes corneales calculados por el método de la historia clínica ( $K_{DHC}$ ), sin mostrar diferencias estadísticamente significativas con este.

Las magnitudes de las diferencias de estos dos valores ( $K_{pop\ promedio\ 1}$  y  $K_{pop\ promedio\ 2}$ ), con respecto a la  $K_{DHC}$ , fueron muy bajas (Tabla 5). Las diferencias promedio de estas magnitudes, comparadas con el poder corneal calculado por el método de la historia clínica ( $K_{DHC}$ ), fueron significativamente menores en los ojos miopes que las diferencias del MPP postoperatorio aislado, con respecto al método de la historia clínica ( $K_{DHC}$ ) (Tabla 6). No ocurrió así en los ojos hipermétropes ni con astigmatismo mixto. Encontramos una correlación de los valores  $K_{pop\ promedio\ 1}$  y  $K_{pop\ promedio\ 2}$  con el obtenido por el  $K_{DHC}$ . Obtuvimos fórmulas de

regresión para el cálculo de la  $K_{DHC}$  a partir de las  $K_{pop\ promedio\ 1}$  y  $K_{pop\ promedio\ 2}$  (Figuras 1 y 2).

Al comparar la  $K_{pop\ promedio\ 1}$  y la  $K_{pop\ promedio\ 2}$  con la  $K_{DHC}$ , utilizando las gráficas de Bland y Altman, los límites de acuerdo para los ojos miopes estuvieron por debajo del límite preestablecido como de significancia clínica (Figuras 3 y 4).

En el estudio realizado por Holladay y colaboradores, publicado en 2009 (7), se utilizó el equivalent K-reading (EKR) de otro equipo de tomografía corneal (Pentacam®, Oculus, Wetzlar, Alemania). Para medir el poder corneal central, se obtuvo una desviación media de  $-0.06 \pm 0.56$  D en 100 pacientes sometidos a LASIK, aunque también con un rango amplio ( $-1.63$  a  $+1.34$  D).

Por otra parte, Sónego-Krone y colaboradores, en un trabajo publicado en 2004, utilizaron múltiples mapas de poder corneal obtenidos por el tomógrafo corneal Orbscan II® (Bausch & Lomb, Orbtek Inc., Salt Lake City, Estados Unidos). Encontraron en 26 ojos que el Total-Mean Power en el área de 2 mm de diámetro mostraba una diferencia promedio con respecto al cambio refractivo calculado al plano corneal de  $0.07 \pm 0.62$  D; sin embargo, no se indicó el rango de esta diferencia (aunque sí, que un ojo presentaba una diferencia mayor a 1.00 D). El Total-Optical Power realizó una mejor evaluación del poder corneal a 4 mm de diámetro central, con una diferencia media de  $-0.08 \pm 0.53$  D. El rango no fue indicado y dos ojos presentaron diferencias mayores a 1.00 D (8).

En el estudio de Gelender, publicado en el 2006, se analizó 59 ojos sometidos a LASIK miópico; de ellos, se derivó el poder corneal a partir de los mapas de poder medio (Mean Power Maps) del Orbscan II® y se determinó el área de 1.5 y 2 mm centrales como la más precisa para realizar esta medida. Posteriormente, después de aplicar este abordaje en 17 pacientes sometidos a cirugía de catarata, obtuvo una desviación media de error refractivo postoperatorio de  $+0.05 \pm 0.59$  D con un rango de  $-0.75$  a  $+0.90$  D. Esto sugiere que estas determinaciones del poder corneal en pacientes con cirugía refractiva previa, obtenidas por medio de un tomógrafo corneal, podrían ser aplicadas de forma precisa dentro de las fórmulas empleadas para realizar el cálculo del lente intraocular cuando estos pacientes requieran cirugía de catarata (9).

En nuestro estudio, al combinar dos métodos para establecer el poder corneal postoperatorio luego de

cirugía refractiva [uno a partir de la medición del radio de curvatura de la cara anterior, la queratometría manual ( $K_{m\ pop}$ ), y otro a partir de la medida del MPP del tomógrafo Sirius®] en ojos con antecedente de defectos miópicos, encontramos que el valor determinado no fue estadísticamente diferente del calculado por el método de la historia clínica ( $K_{DHC}$ ) y obtuvo unos promedios de diferencias medias de entre  $-0.03$  y  $-0.13$  D. Estos errores medios fueron significativamente menores que los encontrados al comparar el MPP con el método de la historia clínica, en ojos miopes. Adicionalmente, al emplear el método de Bland y Altman, se encontró que los límites de acuerdo de las diferencias entre estas medias y la  $K_{DHC}$  estuvieron por debajo del nivel preestablecido como de significancia clínica (que fue de 1.00 D). Por ello, proponemos estos dos promedios ( $K_{pop\ promedio\ 1}$  y  $K_{pop\ promedio\ 2}$ ) como una alternativa válida para determinar el poder corneal postoperatorio en ojos con antecedente de cirugía refractiva con láser excimer para miopía. Para confirmar la intercambiabilidad de estos valores, se requiere una validación con un número mayor de ojos y, además, en ojos con antecedente de cirugía refractiva con láser excimer, que sean sometidos a cirugía de extracción de catarata por facoemulsificación.

En ojos hipermétropes y con astigmatismo mixto, los resultados fueron menos concluyentes, ya que no se encontró una clara ventaja al utilizar el MPP<sub>pop</sub> sobre la  $K_{m\ pop}$  o la  $SimK_{pop}$  con respecto a sus errores en comparación con la  $K_{DHC}$  (Tabla 3). Tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas al emplear los valores derivados compuestos  $K_{pop\ promedio\ 1}$  y  $K_{pop\ promedio\ 2}$  ni en ojos con defecto previo hipermetrópico, ni en ojos con defecto previo de astigmatismo mixto (Tabla 6).

Las limitaciones del presente estudio incluyen su carácter retrospectivo, por lo cual debimos excluir ojos a los cuales no se les realizó la tomografía Sirius® postoperatoria. Por ello, el tamaño de la muestra es relativamente pequeño (92 ojos), lo que hizo que, al dividirlos, quedaran subgrupos con tamaños de muestra de entre 10 y 39 ojos. Sin embargo, para los subgrupos de miopes altos (14 ojos), miopes bajos (39 ojos) e hipermétropes (29 ojos), la estimación del poder de las comparaciones pre- y postoperatorias fue del 100%. Para el grupo de ojos con astigmatismo mixto (10 ojos), por otra parte, sí fue solo del 10%.

## Conclusiones

El poder corneal obtenido mediante el Mean Pupil Power del tomógrafo Sirius® (MPP), promediado con los valores postoperatorios de la queratometría manual ( $K_{m_{pop}}$ ) o del SimK<sub>pop</sub> del mismo equipo Sirius®, puede ser muy similar al valor obtenido a partir de la queratometría derivada por el método de la historia clínica ( $K_{DHC}$ ), en pacientes que han sido sometidos a cirugía fotorrefractiva con láser excimer para miopía. Es necesario realizar estudios adicionales de intercambiabilidad entre las pruebas que permitan establecer, en el futuro, con un mayor número de ojos, su aplicación a casos que requieran cirugía de factoemulsificación más implante de lente intraocular.

## Consideraciones éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que en esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no detener conflicto de interés.

## Referencias

- Holladay JT. Cataract surgery in patients with previous keratorefractive surgery (RK, PRK, and LASIK). *Ophthalmic Practice*. 1997;15:238–44 p.
- Haigis W. Intraocular lens calculation after refractive surgery. *European Ophthalmic Review*. 2012;6(1):21-4. doi: 10.17925/EOR.2012.06.01.21
- Kalyani SD, Kim A, Ladas JG. Intraocular lens power calculation after corneal refractive surgery. *Curr Opin Ophthalmol*. 2008;19(4):357-62. doi: 10.1097/ICU.0b013e3282fec43e
- Holladay JT, Galvis V, Tello A. Re: Wang et al.: Comparison of newer intraocular lens power calculation methods for eyes after corneal refractive surgery (*Ophthalmology* 2015;122:2443-9).

- Ophthalmology*. 2016;123(9):55-6. doi: 10.1016/j.ophtha.2016.02.038
- Holladay JT. Consultations in refractive surgery: IOL calculations following radial keratotomy surgery. *Refract Corneal Surg*. 1989;5: p. 203.
- Savini G, Calossi A, Camellin M, Carones F, Fantozzi M, Hoffer KJ. Corneal ray tracing versus simulated keratometry for estimating corneal power changes after excimer laser surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2014;40(7):1109-15. doi: 10.1016/j.jcrs.2013.11.032
- Holladay JT, Hill WE, Steinmueller A. Corneal Power Measurements Using Scheimpflug Imaging in Eyes With Prior Corneal Refractive Surgery. *J Refract Surg*. 2009;25(10):862-8. doi: 10.3928/1081597X-20090917-07
- Sónego S, López G, Beaujon OV, Arce CG, Schor P, Campos M. A direct method to measure the power of the central cornea after myopic laser in situ keratomileusis. *Arch Ophthalmol*. 2004;122(2):159-66. doi: 10.1001/archophth.122.2.159
- Gelender H. Orbscan II-assisted intraocular lens power calculation for cataract surgery following myopic laser in situ keratomileusis (an American Ophthalmological Society thesis). *Trans Am Ophthalmol Soc*. 2006;104:402-13.
- Brooks CW. High-Powered Lenses. In: *Understanding Lens Surfacing*. Butterworth-Heinemann. Stoneham, United States. 1992. p. 241–245. doi: 10.1016/B978-0-7506-9177-2.50019-9
- Altman DG, Bland JM. Measurement in medicine: the analysis of method comparison studies. *Journal of the Royal Statistical Society*. 1983;32(3):307–17. doi: 10.2307/2987937
- Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*. 1986;327(8476):307-10. doi: 10.1016/S0140-6736(86)90837-8
- Bland JM, Altman DG. Measuring agreement in method comparison studies. *Stat Methods Med Res*. 1999; 8(2):135-60. doi: 10.1177/096228029900800204
- Giavarina D. Understanding Bland Altman analysis. *Biochem Med*. 2015;25(2):141–151. doi: 10.11613/BM.2015.015
- Galvis V, Tello A, Jaramillo LC, Castillo AM, Pareja LA, Camacho PA. Cambios corneales producidos por la cirugía refractiva con excimer láser: revisión de tema. *MÉD. UIS*. 2017;30(1):99-105. doi: 10.18273/revmed.v30n1-2017010

# Corneal Power Determination with Corneal Tomography after Refractive Surgery with Excimer Laser

*Determinación del poder corneal con un tomógrafo corneal luego de cirugía refractiva con láser excimer*

*Determinação da potência corneana com uma topografia de córnea após cirurgia refrativa com excimer láser*

Luis Carlos Jaramillo, MD., Esp.\*

Virgilio Galvis, MD., Esp., PhD.\*\*

Alejandro Tello, MD., Esp., PhD.\*\*\*

Paul Anthony Camacho, MD., MSc. \*\*\*\*

Ángela Castillo, MD., Esp.\*\*\*\*\*

Luis A. Pareja, MD.\*\*\*\*\*

## Abstract

**Introduction.** Corneal power determination after refractive surgery with excimer laser is complex. Different alternatives with the use of corneal tomography have been used for this measurement. **Objective.** To evaluate various methods of determination of corneal power in patients undergoing photorefractive surgery, including diagnostic

tests with quantitative measurements. **Methodology.** This is a retrospective observational study. We included patients undergoing photorefractive surgery with refractive results and post-operative corneal tomography taken at least ten weeks after surgery. **Results.** In myopic eyes, significant differences were found in the value determined by the keratometry derived from the clinical history when compared with the average post-operative manual keratometry, the simulated

\*Centro oftalmológico Virgilio Galvis, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Floridablanca, Santander, Colombia.

\*\* Médico, especialista en Oftalmología, subespecialista en Segmento Anterior, doctorado en investigación en Cirugía y especialidades médico-quirúrgicas. Centro oftalmológico Virgilio Galvis, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Fundación oftalmológica de Santander, Floridablanca, Santander, Colombia.

\*\*\* Médico, especialista en Oftalmología, subespecialista en Facoemulsificación y Segmento Anterior, subespecialista en Cirugía refractiva, doctorado en investigación en Cirugía y especialidades médico-quirúrgicas. Centro oftalmológico Virgilio Galvis, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Fundación Oftalmológica de Santander, Floridablanca, Santander, Colombia.

\*\*\*\* Médico, magíster en Epidemiología, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Fundación oftalmológica de Santander, Floridablanca, Santander, Colombia.

\*\*\*\*\* Centro Oftalmológico Virgilio Galvis, Floridablanca, Santander, Colombia.

**Correspondence:** Alejandro Tello. Fundación Oftalmológica de Santander, Centro Oftalmológico Virgilio Galvis, Floridablanca, Santander, Colombia. E-mail: [alejandrotello@gmail.com](mailto:alejandrotello@gmail.com)

keratometry and the Mean Pupil Power of the Sirius<sup>®</sup> tomograph. On another note, when averaging the mean post-operative manual keratometry with the post-operative Mean Pupil Power (value called  $K_{pop\ average\ 1}$ ) and comparing it with the keratometry derived from the clinical history method, no statistically significant differences were observed in myopic patients. Likewise, when averaging the simulated post-operative keratometry of the Sirius<sup>®</sup> equipment with the post-operative Mean Pupil Power (value called " $K_{pop\ average\ 2}$ ") and comparing it with the keratometry derived by the method of the clinical history, no statistically significant differences were observed in myopic patients. On the other hand, in hyperopic eyes and those with mixed astigmatism, mean errors from post-operative Mean Pupil Power, in comparison to the keratometry derived by clinical history method, were not significantly different from the errors when comparing the " $K_{pop\ average\ 1}$ " and the " $K_{pop\ average\ 2}$ " with keratometry derived by the clinical history method. **Conclusions.** In myopic eyes the post-operative corneal power determinations with the " $K_{pop\ average\ 1}$ " and " $K_{pop\ average\ 2}$ " are closer to the keratometry derived by clinical history method than to measurements from the average post-operative manual keratometry, the post-operative simulated keratometry or the Mean Pupil Power of the Sirius<sup>®</sup> equipment. [Jaramillo LC, Galvis V, Tello A., Camacho PA, Castillo A., Pareja LA. Corneal power determination with corneal tomography after refractive surgery with excimer laser. *MedUNAB* 2018;21(1):31-45. doi: 1029375/01237047.2397].

**Key words:** Corneal Topography; Cornea; Photorefractive Keratectomy; Excimer Laser; Refractive Surgical Procedures; Refractive Errors

## Resumen

**Introducción.** La determinación del poder corneal, después de la cirugía refractiva con láser excimer, es difícil. Diferentes alternativas con el uso de tomógrafos corneales se han utilizado para esta medición. **Objetivo.** Evaluar diversos métodos de determinación del poder corneal en pacientes operados de cirugía fotorrefractiva, incluyendo pruebas diagnósticas con medidas cuantitativas. **Metodología.** Estudio retrospectivo de pacientes operados de cirugía fotorrefractiva que tuvieran resultados refractivos y tomografía corneal post-operatoria al menos diez semanas luego de cirugía. **Resultados.** En los ojos miopes se encontraron diferencias significativas en el valor determinado por la queratometría derivada de la historia clínica al compararla con la queratometría manual promedio postoperatoria, la queratometría simulada y el Mean Pupil Power del tomógrafo Sirius<sup>®</sup>. Por otra parte, al promediar la queratometría manual promedio postoperatoria con el Mean Pupil Power postoperatorio (valor denominado  $K_{pop\ promedio\ 1}$ ) y compararla con la queratometría derivada por el método de

la historia clínica, no se observaron en los pacientes miopes diferencias estadísticamente significativas. Asimismo, al promediar la queratometría simulada postoperatoria del equipo Sirius<sup>®</sup> con el Mean Pupil Power postoperatorio (valor denominado  $K_{pop\ promedio\ 2}$ ) y compararla con la queratometría derivada por el método de la historia clínica tampoco se observaron en los pacientes miopes diferencias estadísticamente significativas. Por otro lado, en los ojos hipermétropes y con astigmatismo mixto, los promedios de los errores del Mean Pupil Power postoperatorio, con respecto a la queratometría derivada por el método de la historia clínica, no fueron significativamente diferentes de los errores al comparar la  $K_{pop\ promedio\ 1}$  y la  $K_{pop\ promedio\ 2}$  con la queratometría derivada por el método de la historia clínica. **Conclusiones.** En ojos miopes las determinaciones del poder corneal postoperatorio con las  $K_{pop\ promedio\ 1}$  y  $K_{pop\ promedio\ 2}$  se aproximan más a la queratometría derivada por el método de la historia clínica que a las mediciones de la queratometría manual promedio postoperatoria, la queratometría simulada postoperatoria o el Mean Pupil Power del equipo Sirius<sup>®</sup>. [Jaramillo LC, Galvis V, Tello A, Camacho PA, Castillo A, Pareja LA. Determinación del poder corneal con un tomógrafo corneal luego de cirugía refractiva con láser excimer. *MedUNAB*. 2018;21(1):16-30. doi:1029375/01237047.2397].

**Palabras clave:** Topografía de la Córnea; Córnea; Queratectomía Fotorrefractiva; Láseres de Excimeros; Procedimientos Quirúrgicos Refractivos; Errores de Refracción.

## Resumo

**Introdução.** A determinação da potência corneana, após a cirurgia refrativa com excimer laser, é difícil. Foram usadas diferentes alternativas com o uso de tomógrafos de córnea para esta medição. **Objetivo.** Avaliar vários métodos de determinação da potência corneana em pacientes submetidos à cirurgia fotorrefractiva, incluindo testes diagnósticos com medidas quantitativas. **Métodos.** Este é um estudo observacional retrospectivo. Foram incluídos pacientes submetidos à cirurgia fotorrefractiva com resultados refrativos e topografia corneana pós-operatória pelo menos um mês após a cirurgia. **Resultados.** Nos olhos míopes foram encontradas diferenças significativas no valor determinado pela ceratectomia derivada da história clínica, quando comparada com a média da ceratectomia manual pós-operatória, a ceratectomia simulada e o Mean Pupil Power do tomógrafo Sirius<sup>®</sup>. Por outro lado, ao calcularmos a média da ceratectomia manual pós-operatória com o Mean Pupil Power pós-operatório (valor denominado  $K_{pop\ média\ 1}$ ) e compará-la com a ceratectomia pelo método da história clínica, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes nos pacientes miopes. Da mesma forma, ao calcular a média da

ceratectomia pós-operatória simulada do equipamento Sirius® com o Mean Pupil Power pós-operatório (valor denominado  $K_{\text{pop média 2}}$ ) e compará-la com a ceratectomia derivada do método de história clínica, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes nos pacientes míopes. Por outro lado, em olhos hipermetrópicos e com astigmatismo mixto, as médias de erros do Mean Pupil Power pós-operatório, em relação à ceratectomia derivada pelo método da história clínica, não foram significativamente diferentes dos erros na comparação do  $K_{\text{pop média 1}}$  y la  $K_{\text{pop média 2}}$  com a ceratectomia derivada pelo método da história clínica. **Conclusões.** Nos olhos míopes, as determinações de potência corneana pós-operatória com  $K_{\text{pop média 1}}$  e  $K_{\text{pop média 2}}$  estão mais próximas da ceratectomia derivada pelo método da história clínica do que das medidas de ceratectomia manual média pós-operatória, da ceratectomia simulada pós-operatória ou Mean Pupil Power do equipamento Sirius®. [Jaramillo LC, Galvis V, Tello A, Camacho PA, Castillo A, Pareja LA. Determinação da potência corneana com uma topografia de córnea após cirurgia refrativa com excimer láser. MedUNAB. 2018;21(1):16-30. doi:1029375/01237047.2397].

**Palavras-chave:** Topografia da Córnea; Córnea; Ceratectomia Fotorrefrativa; Lasers de Excimer; Procedimentos Cirúrgicos Refrativos; Erros de Refração.

## Introduction

In order to achieve an adequate intraocular lens power calculation, to be implanted during cataract extraction surgery, it is vital to know the power of the patient's cornea. Standard keratometry mathematically calculates it by using the keratometry index. This allows the approximate determination of total corneal power by measuring only the radius from the curvature of the anterior surface. Unfortunately, keratometric index is very imprecise in those cases in which there has been an alteration of the corneal surface, as, for example, after photorefractive laser surgery. Since the end of the 1990s, several studies have shown that this procedure generates overestimation of total corneal power in patients with past history of myopic correction and underestimation in those who have received hyperopic treatments (1, 2).

Additionally, manual keratometers and topographers (when analyzing the simulated keratometry value SimK of the latter), measure the radius of curvature based on the reflection of some mires in the cornea in an area of 3.00 mm of diameter on average, but do not directly take into account the pupil's smaller central area, where visual axis is located (which is less than approximately, 2.00 mm of diameter). Corneal paracentral's area measurement

made by these systems has a diameter that may vary in between 2.00 mm and 4.00 mm, depending both on the equipment's characteristics and curvature characteristics from each cornea. This approach in a cornea with no past surgical history, where each meridian of the cornea in the central area is almost spherical, works quite well, since the difference is minimal between a measurement made at 3.00 mm and another made, for example, at 1.5 mm diameter. However, the change in sphericity caused by the ablation of the corneal surface in cases of refractive surgery, makes this approach less accurate, given the greater differences in central and paracentral curvatures (2-4).

Currently, the method introduced by Holladay in 1989, by which a corneal power derived from clinical history ( $K_{\text{DHC}}$ ) is obtained, is the best way we have to estimate the real corneal power in a patient who underwent refractive surgery if, many years later, consults because he/she presents cataracts, and such data is required to calculate the power of the intraocular lens to be implanted (4, 5). The difficulty with this method is, that it is necessary to know refraction and keratometry values prior to refractive surgery, and also those of a recent post-operative refraction that must be prior to the appearance of the opacity of the lens (since the nuclear cataract can generate secondary myopia, altering the calculations). However, since these patients are usually undergoing refractive surgery between 20 and 40 years of age, the time span until the appearance of the cataract is usually more than 15 years (and may be much longer depending on the age of the patient) and very few patients return regularly to ophthalmological controls during this period of time.

Due to these reasons in most cases, there is no reliable data both preoperatively (before the refractive surgery with excimer laser) and post-operative (after the refractive surgery, but before the onset of cataract). These circumstances make that the clinical history method, although in theory is very precise, in practice it is frequently inapplicable or unpredictable due to the lack of availability of reliable data (2, 4).

A possible solution to this problem is to estimate corneal power directly in the cornea already operated, using the ray tracing technique based on Snell's law. Unlike traditional keratometry, the technique of ray tracing does not take as a basis the determination of the radius of curvature of the anterior surface of the cornea, nor the keratometric index, nor the measurement of paracentral areas. Instead, it uses the actual measurement of the radius of curvature of the

anterior and posterior corneal surfaces and is based on the true refractive indices (air, cornea and aqueous humor) for the estimation of real refractive power (6).

According to our knowledge, there are no studies of this type in our country, and only a few published abroad. A study with this same approach, carried out by Savini and coauthors in Italy, found that the difference between the simulated keratometry values (SimK), calculated with Sirius® corneal tomograph (CSO-Costruzione Strumenti Oftalmici, Florence, Italy), before and after refractive surgery, underestimated the refractive change after the myopic correction and overestimated it after the correction of hyperopia. Such a result was expected, given the errors introduced by the paracentral measurement and the use of the keratometric index.

On the other hand, the difference on measures before and after the refractive surgery of the Mean Pupillary Power (MPP for Mean Pupil Power in English), calculated by the same Sirius® equipment with the ray tracing approach, showed an excellent correlation with the refractive change (6). However, although Savini and coauthors evaluated the difference of corneal power values versus refractive change, they did not calculate the post-operative corneal power by the still considered the gold standard method (the clinical history method,  $K_{DHC}$ ), to be able to compare it with the one determined in the post-operative period by the MPP (4, 6). Other studies on the determination of corneal changes after corneal surgery with excimer laser have been carried out by Holladay and collaborators in the United States, using the Pentacam® tomograph (Oculus, Wetzlar, Germany) (7), by Sónego-Krone and collaborators in Brazil, with corneal tomograph Orbscan II® (Bausch & Lomb, Orbtex Inc., Salt Lake City, United States) (8), and by Gelender in the United States, also with the Orbscan II (9).

The objective of this study is to evaluate the concordance on MPP given by Sirius® equipment or a value derived from that measurement, together with other direct post-operative measurements of the corneal power, after refractive surgery with excimer laser, with the power calculated by the Holladay clinical history method ( $K_{DHC}$ ), which until now is still considered to be the “gold standard” if reliable pre- and post-operative data are available (4, 5). This equipment is called a corneal tomograph because, in addition to capturing and analyzing information from the anterior surface of the cornea (by the reflection of Placido’s discs), it also obtains data from the posterior surface (using a slit beam of light), unlike corneal topographers based solely on reflection, which

only captures information from the anterior corneal surface. Now, the direct determination of the real corneal power after refractive surgery would be very useful to be applied in the future in other patients with this past history, but in who the information prior to the procedure with excimer laser is not known, which as commented, is a very frequent situation.

## Methodology

This was a retrospective, observational study, which analyzed the correlation of various methods for the determination of corneal power after refractive surgery, including diagnostic tests with quantitative measurements. All patients with no history of another corneal surgery who underwent photorefractive surgery with excimer laser in the Virgilio Galvis Ophthalmological Center, and who achieved post-operative distance corrected visual acuity better than 20/40 and to whom corneal tomography with the Sirius® tomographer was performed at least ten weeks after the procedure, were included in the study. Exclusion criteria included the presentation of some intraoperative or post-operative complication, or some type of retinal comorbidity.

The pre- and post-operative spherical equivalent and the pre- and post-operative manual keratometry average (ophthalmometer OM-4, Topcon, Itabashi-Ku, Japan) were analyzed. Additionally, post-operative SimK and MPP measured with the Sirius® tomograph, were evaluated. These values were compared with the corneal power calculated by the Holladay clinical history method ( $K_{DHC}$ ). This method consists on determining the refractive change generated by the surgery, adjusting it to the corneal apex and then subtracting (in case of eyes operated on for myopia), or adding (in case of hyperopic eyes) that change to the pre-operative corneal power, to obtain post-operative corneal power (4, 5).

To briefly explain this method, we will use an example. If a patient had a pre-operative refraction, measured in the standard manner (i.e., in the plane of the spectacles, approximately 12 mm from the corneal apex) of -5.25 Diopters (D), and after refractive surgery is found in emmetropia (that is, with an error of zero D), the method is applied in the following manner:

First the values of the refractions measured in the plane of the spectacles are determined and they are converted into the refraction measured at the apex of

the cornea, with a simple formula (10):

$$R_c = R_g / [1 - (g * R_g)]$$

Where:

“ $R_c$ ” is the refraction corrected to the plane of the cornea, considering the distance to the corneal apex.

“ $R_g$ ” is the refraction measured in the plane of the spectacles (in the usual clinical examination).

“ $g$ ” is the distance at which the refraction was measured with respect to the vertex of the cornea (in meters), known as “distance to the vertex”, which corresponds to the distance from the cornea to which the lenses placed in the spectacles are located. This distance varies between 10 and 15 mm (that is, between 0.01 and 0.015 m), depending on the instrument that is used to place the test lenses in front of the patient’s eye, although it is usually 12 mm (0.012 m).

In the example, the pre- and post-operative refractions corrected to the vertex of the cornea, applying the aforementioned formula, results:

Pre-operative refraction corrected to the corneal vertex: -4.94 D

Corneal vertex corrected post-operative refraction: 0 D

For the next step, in the method derived from clinical history, the difference in pre- and post-operative refraction in the plane of the cornea is then calculated. The pre-operative refractive value is subtracted from the post-operative refraction.

In our example: (-4.94 D) - (0) = -4.94 D.

This is the value at which, effectively, the power of the patient’s cornea was decreased. Next, we take the corneal power measured by pre-operative keratometry, which, let’s suppose, was 45.00 D; to this value is added the refractive change and, in this way, the post-operative corneal power is calculated. In the case of myopia, a negative value will be added. Corneal power will be diminished, which is the actual effect of the surgery.

In our example:

$$K_{DHC} = 45.00 \text{ D} + (-4.94 \text{ D}) = 40.06 \text{ D}$$

This is the real post-operative corneal power of that eye. This value could be used to be introduced into a formula for calculating the power of an intraocular lens when the patient requires cataract surgery (as long as the post-operative refraction has been performed shortly before the onset of the cataract, a condition that, as mentioned above, is met in very few cases, because patients do not return regularly to annual controls).

In the group of patients from the present study, given that they had been operated a few months earlier, all had complete information to apply the method of the clinical history in order to determine the real post-operative corneal power. Of course, in none of them this data was required to calculate an intraocular lens, since they had no cataract, but it was made to be used as a reference in the evaluation of the accuracy of the direct method, or from values derived from that method, with the tomograph Sirius®. For this purpose, the averages of two different post-operative measurements were obtained (both including as one of the terms the MPP):  $K_{m_{pop}}$  averaged with the MPP (value denominated in the present study  $K_{pop \text{ average } 1}$ ) and  $SimK_{pop}$  averaged with the MPP (value denominated in the current study  $K_{pop \text{ average } 2}$ ). These two values were compared with the  $K_{DHC}$ .

The descriptive analysis was carried out according to frequency distribution. The qualitative variables were presented in absolute and relative frequencies. In the quantitative variables, normality was graphically and statistically evaluated, by means of the Shapiro Wilk test. The differences between measurements of the direct post-operative corneal power ( $K_{m_{pop}}$ ,  $SimK_{pop}$ ) and the derived by the clinical history method ( $K_{DHC}$ ) were evaluated with the paired Student t test. The relationship between the  $K_{pop \text{ average } 1}$  and the  $K_{pop \text{ average } 2}$  with the  $K_{DHC}$  was evaluated with the Pearson correlation coefficient and this was calculated using a robust linear regression. The agreement between the  $K_{DHC}$  with each of these averages ( $K_{pop \text{ average } 1}$  and  $K_{pop \text{ average } 2}$ ) was evaluated by the Bland-Altman plot.

It is important to consider that two methods that measure the same biological variable must be concordant and interchangeable. It is expected that the mean difference between these, are not different from zero, and that 95% of the differences are within the 2.5 and 97.5 percentiles. Also, that these differences are not clinically important. The limits of agreement may have differences between the measurements, without reaching clinical significance and should ideally be defined in advance, in order to help

interpret the comparison between different methods (11-14). For this study, limits of maximum acceptable differences, would be 1.00 D for the measurement of post-operative corneal power. The analysis was performed in the software STATA VE 11.2 and the level of significance was 5% (12, 13).

The research adhered to recommendations established in Helsinki's Declaration from October 2008 and all its updates and was approved by the Research Ethics Committee of the Fundación Oftalmológica de Santander (CEI - FOSCAL). Due to the nature and the retrospective observational design of the study, an informed consent from patients included, was not considered to be necessary, due that their identity was always kept as anonymous.

## Results

92 eyes were analyzed (46 right and 46 left eyes) from 50 patients. All patients had undergone photorefractive surgery with excimer laser between December 2012 and August 2015. Demographic characteristics of the patients are shown in **table 1** 84.78% (78 eyes), underwent LASIK (abbreviation for laser-assisted in situ keratomileusis) and 15.22% (14 eyes) Trans-PRK (abbreviation for *Trans-epithelial Photorefractive Keratectomy*) with excimer laser.

Average follow-up was of 4.31 months and the range from 2.8 to 9.3 months. Myopic patients were divided into two groups: low myopic, with a spherical equivalent less negative than -5.00 D (39 eyes), and high myopic, with a spherical equivalent equal to or more negative than -5.00 D (14 eyes). The eyes were also analyzed separately with hyperopic errors (29 eyes) and with mixed astigmatism (10 eyes). In both myopic and hyperopic eyes, the average post-operative manual keratometry ( $K_{m_{pop}}$ ) underestimated the changes generated by refractive surgery (**Table 2**).

When comparing the keratometry derived by the clinical history method ( $K_{DHC}$ ) with the average post-operative manual keratometry ( $K_{m_{pop}}$ ), a difference of just over half D was observed in the high myopia, being lower with  $K_{DHC}$  than with  $K_{m_{pop}}$  (37.96 +/-0.98 D versus 38.59 +/-1.10 D,  $p = 0.0002$ ). In the group of low myopic patients, this comparison showed a difference of somewhat less than half D in the same direction ( $K_{DHC}=40.94 +/-1.69$  D versus  $K_{m_{pop}}=41.43 +/-1.56$  D,  $p<0.001$ ). In hyperopes, the difference was somewhat more than half D, but  $K_{DHC}$  showed

greater curvature than  $K_{m_{pop}}$  (46.57 +/-2.13 D versus 46.01 +/-1.98 D,  $p = 0.001$ ). In patients with mixed astigmatism, the difference was only about one sixth of a D (43.41 +/-1.85 D versus 43.58 +/-2.48,  $p = 0.687$ ) (**Table 3**).

When comparing the  $K_{DHC}$  with the post-operative keratometry determined by the SimK of the Sirius® tomograph ( $SimK_{pop}$ ), a difference of just over three quarters of D was observed in high myopic patients, with  $K_{DHC}$  being lower than  $SimK_{pop}$  (37.96 +/-0.98 D versus 38.73 +/-0.78 D,  $p = 0.03$ ). In the group of low myopic patients, this comparison showed a difference of somewhat less than average D in the same direction ( $K_{DHC} = 40.94 +/-1.69$  D versus  $SimK_{pop} = 41.38 +/-1.61$  D,  $p=0.25$ ). In hyperopic patients, the difference was somewhat less than average D, but  $K_{DHC}$  showed greater curvature than  $SimK_{pop}$  (46.57 +/-2.13 D versus 46.10 +/-2.16 D,  $p=0.41$ ). In patients with mixed astigmatism, the difference was close to zero (43.60 +/-1.86 D versus 43.58 +/-2.48,  $p = 0.98$ ) (**Table 3**).

When comparing the  $K_{DHC}$  with the post-operative MPP in high myopic patients, an underestimation of the corneal power was observed by the MPP (37.45 +/-0.83 D versus 37.96 +/-0.98 D,  $p=0.0002$ ), that is, a contrary tendency to the one observed when comparing the  $K_{DHC}$  with the  $K_{m_{pop}}$  or with the  $SimK_{pop}$ . In the group of low myopic patients, a difference of more than one third of D was also found with underestimation by the MPP (40.56 +/-1.75 D versus 40.94 +/-1.69 D,  $p=0.001$ ). In the group of hyperopic patients, a difference of less than one third of a diopter was found, with underestimation of power by the MPP (46.27 +/-2.33 D versus 46.57 +/-2.13 D,  $p=0.033$ ). In the mixed astigmatism group, the difference was a little less than one fifth of a D (43.58 +/-2.48 D versus 43.39 +/-2.18 D,  $p=0.465$ ) (**Table 3**).

**Table 4** shows the p values for the comparisons of the differences between the  $K_{DHC}$  and the  $K_{m_{pop}}$ , with the differences of the  $K_{DHC}$  and the post-operative MPP; as well as the differences of the  $K_{DHC}$  versus the  $SimK_{pop}$  for the four groups of eyes (high myopic, low myopic, hyperopic and eyes with mixed astigmatism). It was found that, both in hyperopic patients and in eyes with mixed astigmatism, there were no significant differences between the various magnitudes of differences between the other methods, in comparison to the clinical history, nor when comparing their arithmetic values (taking into account the signs) or

**Table 1.** Demographic characteristics (50 individuals/92 eyes)

Characteristic	
Age	(17 - 55) years
[Average ± Standard Dev. (range)]	31.4 ± 10.26
Sex: Female, n (%)	36 (72%)
<b>Original refractive error</b>	
Myopic error	30 individuals/53 eyes (57.6%)
Hyperopic error	16 individuals*/29 eyes (31.5%)
Mixed astigmatism	7 individuals*/10 eyes (10.9%)

\* Two patients had a hyperopic error in one eye and mixed astigmatism in the other; one of the patients had myopic error in one eye and mixed astigmatism in the other. For this reason, the number of individuals, when adding the three groups, results in 53, but it is 50. The units of analysis of each group were the results of each eye.

**Table 2.** Changes induced by surgery on the spherical equivalent and the average keratometry (measured with a manual keratometer)

Pre and Post-operative Measures.	SE * Preoperative (corneal plane)	SE * Postoperative (corneal plane)	SE * Difference (corneal plane)	Average Preoperative Keratometry	Average Postoperative Keratometry	Difference in Average Keratometry.
Refractive error	Diopters	Diopters	Diopters	Diopters	Diopters	Diopters
Low myopic (n=39 eyes)	-2.93 ± 0.92	0.07 ± 0.42	-3.00 ± 1.07**	43.94 ± 1.21	41.43 ± 1.56	-2.51 ± 1.11**
High myopic (n=14 eyes)	2.64 ± 1.66	-0.54 ± 1.13	3.18 ± 1.73**	43.39 ± 1.44	46.01 ± 1.98	2.62 ± 1.63**
Hyperopic (n=29 eyes)	2.64 ± 1.66	-0.54 ± 1.13	3.18 ± 1.73**	43.39 ± 1.44	46.01 ± 1.98	2.62 ± 1.63**
Mixed Astigmatism (n=10 eyes)	0.01 ± 1.09	-0.16 ± 0.50	0.17 ± 1.54	43.41 ± 1.43	43.41 ± 1.85	0.00 ± 1.75

\* SE: Spherical Equivalent.

\*\* Paired Student t test, p < 0.001

**Table 3.** Difference between the keratometry resulting from the clinical history method ( $K_{DHC}$ ) and the post-operative manual keratometry ( $K_{m_{pop}}$ ), the simulated keratometry of the Sirius® equipment ( $SimK_{pop}$ ) and the post-operative Mean Pupil Power (MPP), according to refractive error

	$K_{DHC}$ vs. $K_{m_{pop}}$		$K_{DHC}$ vs. $SimK_{pop}$		$K_{DHC}$ vs. MPP	
	Average $\pm$ SD	p**	Average $\pm$ SD	p**	Average $\pm$ SD	p**
<b>Whole Myopic Group</b> (n = 53 eyes)	-0.53 $\pm$ 0.54	<0.001	-0.53 $\pm$ 0.48	0.1619	+0.42 $\pm$ 0.49	<0.001
<b>High Myopic &gt; -5.00 D</b> (n = 14 eyes)	-0.63 $\pm$ 0.46	0.0002	-0.77 $\pm$ 0.42	0.03	+0.52 $\pm$ 0.37	0.0002
<b>Low myopic <math>\leq</math> 5.00 D</b> (n = 39 eyes)	-0.49 $\pm$ 0.56	<0.001	-0.44 $\pm$ 0.47	0.25	+0.38 $\pm$ 0.52	0.001
<b>Hyperopic</b> (n = 29 eyes)	+0.56 $\pm$ 0.73	0.001	+0.47 $\pm$ 0.66	0.41	+0.30 $\pm$ 0.73	0.033
<b>Mixed Astigmatism</b> (n = 10 eyes)	+0.17 $\pm$ 1.28	0.687	-0.02 $\pm$ 0.91	0.98	+0.19 $\pm$ 0.81	0.465

\* Values in diopters

\*\* Paired Student t test, p <0.005

DS = standard deviation

when comparing their absolute values.

Now, on another note, in myopic eyes significant we did find differences between values, when they were analyzed taking into account the signs, because while, compared to the value determined by the  $K_{DHC}$ , both the  $K_{m_{pop}}$  and the  $SimK_{pop}$  overestimated the post-operative corneal power in myopic eyes, the MPP underestimated it. This means, the error was presented in the opposite direction. However, when analyzing the absolute values of this error, in comparison to the  $K_{DHC}$ , no statistically significant difference was identified between the  $K_{m_{pop}}$ ,  $SimK_{pop}$  and MPP. This suggested that the magnitude of the error was similar, but in the opposite direction (**Table 4**).

Taking into account this detail, we considered it possible that, when averaging the MPP with one of the other two post-operative measurements in myopic eyes, the errors will tend to be canceled. Therefore, as new possibilities to determine post-operative corneal power, we calculated the average of the post-operative MPP and  $K_{m_{pop}}$  data, on the one hand (this average being called  $K_{pop\ average\ 1}$ ), and of the post-operative MPP and  $SimK_{pop}$  on the other hand (calling it  $K_{pop\ average\ 2}$ ). In the high myopic group, the average of the  $K_{pop\ average\ 1}$  was 38.02  $\pm$ 0.95 D, which was not statistically different from the value of 37.96  $\pm$ 0.98 D calculated by  $K_{DHC}$  (p = 0.871). The average of the  $K_{pop\ average\ 2}$  was 38.09  $\pm$ 0.80 D, which

**Table 4.** Comparative differences between power derived from the clinical history method ( $K_{DHC}$ ) and the corneal power of manual keratometry, the SimK and the post-operative Mean Pupil Power (MPP), according to refractive error

Comparison of differences with respect to $K_{DHC}$	Arithmetic values of the differences* (values of p)**			Absolute values of the differences* (values of p)**		
	$K_{DHC}/K_{DHC}/MPP^{pop}$ vs.	$K_{DHC}/K_{DHC}/Km_{pop}$ vs.	$K_{DHC}/K_{DHC}/SimK_{pop}$ vs.	$K_{DHC}/K_{DHC}/MPP^{pop}$ vs.	$K_{DHC}/K_{DHC}/Km_{pop}$ vs.	$K_{DHC}/K_{DHC}/SimK_{pop}$ vs.
<b>Whole Myopic Group</b> (n = 53 eyes)	-0.53 vs. +0.42 (<0.0001)	-0.53 vs. -0.53 (1.00)	+0.42 vs. -0.53 (<0.0001)	0.53 vs. 0.42 (0.2746)	0.53 vs. 0.53 (1.00)	0.42 vs. 0.53 (0.246)
<b>High myopic &gt; -5.00 D</b> (n = 14 eyes)	-0.63 vs. +0.52 (<0.0001)	-0.63 vs. -0.77 (0.408)	+0.52 vs. -0.77 (<0.0001)	0.63 vs. 0.52 (0.4919)	0.63 vs. 0.77 (0.408)	0.52 vs. 0.77 (0.107)
<b>Low myopic ≤ 5.00 D</b> (n = 39 eyes)	-0.49 vs. +0.38 (<0.0001)	-0.49 vs. -0.44 (0.674)	+0.38 vs. -0.44 (<0.0001)	0.49 vs. 0.38 (0.377)	0.49 vs. 0.44 (0.674)	0.38 vs. 0.44 (0.595)
<b>Hyperopic</b> (n = 29 eyes)	+0.56 vs. +0.30 (0.178)	+0.56 vs. +0.47 (0.621)	+0.30 vs. +0.47 (0.356)	0.56 vs. 0.30 (0.178)	0.56 vs. 0.47 (0.621)	0.30 vs. 0.47 (0.356)
<b>Mixed Astigmatism</b> (n = 10 eyes)	+0.17 vs. +0.19 (0.967)	+0.17 vs. -0.02 (0.707)	+0.19 vs. -0.02 (0.747)	0.17 vs. 0.19 (0.967)	0.17 vs. 0.02 (0.707)	0.19 vs. 0.02 (0.794)

\* Values in diopters

\*\* Paired Student t test, p <0.005

$K_{DHC}$ : Clinical history method

$Km_{pop}$ : Post-operative manual keratometry

MPP: Mean Pupil Power of the Sirius® tomograph

$SimK_{pop}$ : Simulated keratometry of the post-operative Sirius® tomograph

was not statistically different from that calculated by the clinical history method (p = 0.704). In the low myopic group, the average of the  $K_{pop\ average\ 1}$  was 41.00 +/-1.64 D, which was not statistically different from the value of 40.94 +/-1.69 D calculated by the  $K_{DHC}$  (p=0.874). The mean of the  $K_{pop\ average\ 2}$  was 40.97 +/-

1.68 D, which was not statistically different from the calculation by  $K_{DHC}$  (p=0.938), either. Magnitude differences of each of these two values ( $K_{pop\ average\ 1}$  and  $K_{pop\ average\ 2}$ ), compared to powers calculated by the  $K_{DHC}$ , are shown in **Table 5**. The average differences of the  $K_{pop\ average\ 1}$  and  $K_{pop\ average\ 2}$  compared with the

$K_{DHC}$  versus the difference of MPP compared with the  $K_{DHC}$  are shown in **Table 6**. Regression formulas were obtained to calculate the  $K_{DHC}$  from the  $K_{pop\ average\ 1}$  and the  $K_{pop\ average\ 2}$  for the four groups of eyes (high myopic, low myopic, hyperopic and eyes with mixed astigmatism) (**Figures 1, 2**). For myopic eyes, the Bland and Altman plots were constructed for the  $K_{pop\ average\ 1}$  and  $K_{pop\ average\ 2}$  determinations compared to the corneal power calculated by the clinical history method ( $K_{DHC}$ ) (**Figures 3, 4**). The limits of agreement of these differences were below the pre-established limit, as of clinical significance (**Figures 3, 4**).

## Discussion

Determination of corneal power with a keratometer (or only the data from the anterior surface of the cornea obtained with a corneal topographer or tomographer)

uses the keratometric index, which allows obtaining that approximate value without measuring the curvature of the posterior surface of the cornea, which constitutes an approach with results quite close to reality in virgin corneas. Furthermore, in patients who have undergone photorefractive surgery, the relationship between anterior and posterior corneal curvatures is significantly altered and, therefore, erroneous results are obtained when applying the keratometric index. In general, in eyes operated due to myopia, instruments that use this index tend to overestimate the value of corneal power. On the contrary, in case of hyperopic eyes, there is a tendency to underestimate the real value of corneal power. This introduces an additional error when using biometric formulas to calculate the power of intraocular lenses when these patients undergo cataract surgery (2, 3, 15).

An alternative offered by current technology is the determination of corneal power without having to

**Table 5.** Difference between  $K_{DHC}$  and  $K_{pop\ average\ 1}$ , and between  $K_{DHC}$  and  $K_{pop\ average\ 2}$

	$K_{DHC}$ vs $K_{pop\ average\ 1}$		$K_{DHC}$ vs $K_{pop\ average\ 2}$	
	Average $\pm$ DS	p*	Average $\pm$ DS	p*
<b>Whole Myopic Group</b> (n = 53 eyes)	-0.06 $\pm$ 0.44	0.878	-0.06 $\pm$ 0.46	0.877
<b>High Myopic &gt; -5.00 D</b> (n = 14 eyes)	-0.06 $\pm$ 0.34	0.871	-0.13 $\pm$ 0.38	0.704
<b>Low myopic <math>\leq</math> 5.00 D</b> (n = 39 eyes)	-0.06 $\pm$ 0.47	0.874	-0.03 $\pm$ 0.48	0.937
<b>Hyperopic</b> (n = 29 eyes)	+0.43 $\pm$ 0.6	0.444	+0.39 $\pm$ 0.68	0.5
<b>Mixed Astigmatism</b> (n = 10 eyes)	+0.18 $\pm$ 1.01	0.86	+0.09 $\pm$ 0.85	0.93

\* Paired Student t test, p <0.005

$K_{DHC}$ : Corneal power derived by the method of clinical history

$K_{pop\ average\ 1} = (K_{m_{pop}} + MMP)/2$

$K_{pop\ average\ 2} = (SimK_{pop} + MMP)/2$

**Table 6.** Comparative differences between the power derived by the clinical history method ( $K_{DHC}$ ) and the MPP compared with the differences between the power derived by the clinical history method ( $K_{DHC}$ ) and the corneal power calculated by the  $K_{pop\ average\ 1}$  and the  $K_{pop\ average\ 2}$  according to refractive error

Comparison of differences with respect to $K_{DHC}$	Absolute values of the differences* (values of p)**		Absolute values of the differences* (values of p)**	
	$K_{DHC}/MPP$ vs $K_{DHC}/K_{pop\ average\ 1}$	$K_{DHC}/MPP$ vs $K_{DHC}/SimK_{pop\ average\ 2}$	$K_{DHC}/MPP$ vs $K_{DHC}/K_{pop\ average\ 1}$	$K_{DHC}/MPP$ vs $K_{DHC}/SimK_{pop\ average\ 2}$
<b>Whole Myopic Group</b> (n = 53 eyes)	+0.42 vs -0.06 (<0.0001)	+0.42 vs -0.06 (<0.0001)	0.42 vs 0.06 (<0.0001)	0.42 vs 0.06 (<0.0001)
<b>High myopic &gt; -5.00 D</b> (n = 14 eyes)	+0.52 vs -0.06 (0.0002)	+0.52 vs -0.13 (0.001)	0.52 vs 0.06 (0.002)	0.52 vs 0.13 (0.01)
<b>Low myopic ≤ 5.00 D</b> (n = 39 eyes)	+0.38 vs -0.06 (0.0002)	+0.38 vs -0.03 (0.006)	0.38 vs 0.06 (0.006)	0.38 vs 0.03 (0.003)
<b>Hyperopic</b> (n = 29 eyes)	+0.30 vs +0.43 (0.462)	+0.30 vs +0.39 (0.629)	0.30 vs 0.43 (0.462)	0.30 vs 0.39 (0.629)
<b>Mixed Astigmatism</b> (n = 10 eyes)	+0.19 vs +0.18 (0.98)	+0.19 vs +0.09 (0.791)	0.19 vs 0.18 (0.98)	0.19 vs 0.09 (0.791)

\* Values in diopters.

\*\* Paired Student t test, p <0.005

$K_{DHC}$ : Clinical history method

MPP: Mean Pupillary Power of the Sirius® tomograph

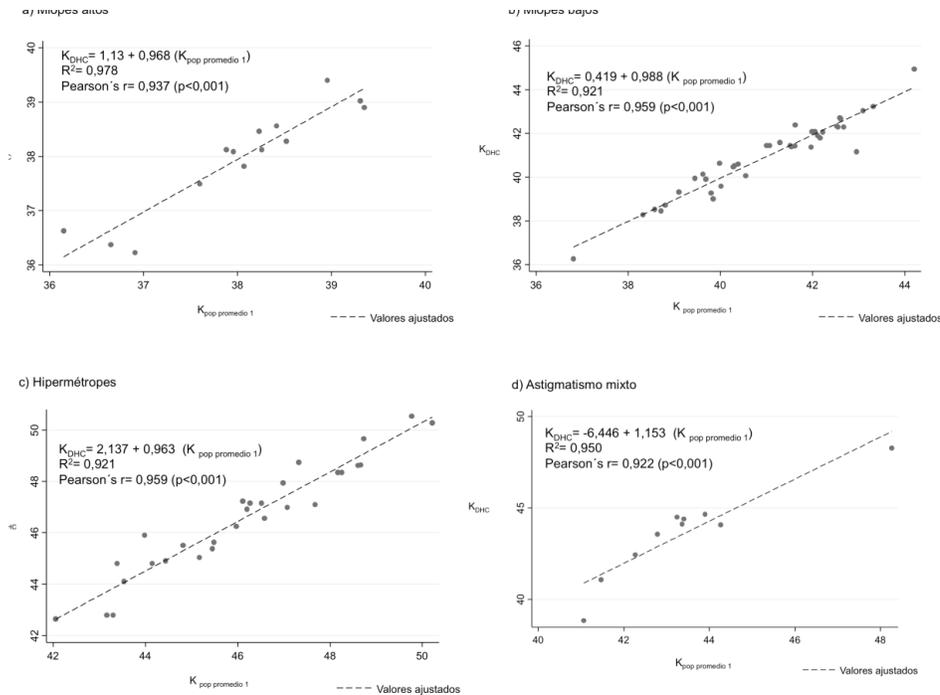
$$K_{pop\ average\ 1} = (K_{m_{pop}} + MPP)/2$$

$$K_{pop\ average\ 2} = (SimK_{pop} + MPP)/2$$

assume values of the posterior corneal curvature, instead, measuring it directly with a corneal tomographer and performing the calculation of the real corneal power with a ray tracing approach, which is a quantitative diagnostic test. The Sirius® equipment calls this alternative *Mean Pupillary Power* (MPP). In order to determine the accuracy of this measure, it can be compared with the calculation of corneal power using the clinical history method, which is based on the subtraction of the refractive change measured in the corneal plane, according to the description by Holladay, previously explained in methodology (1, 2, 4, 5, 15).

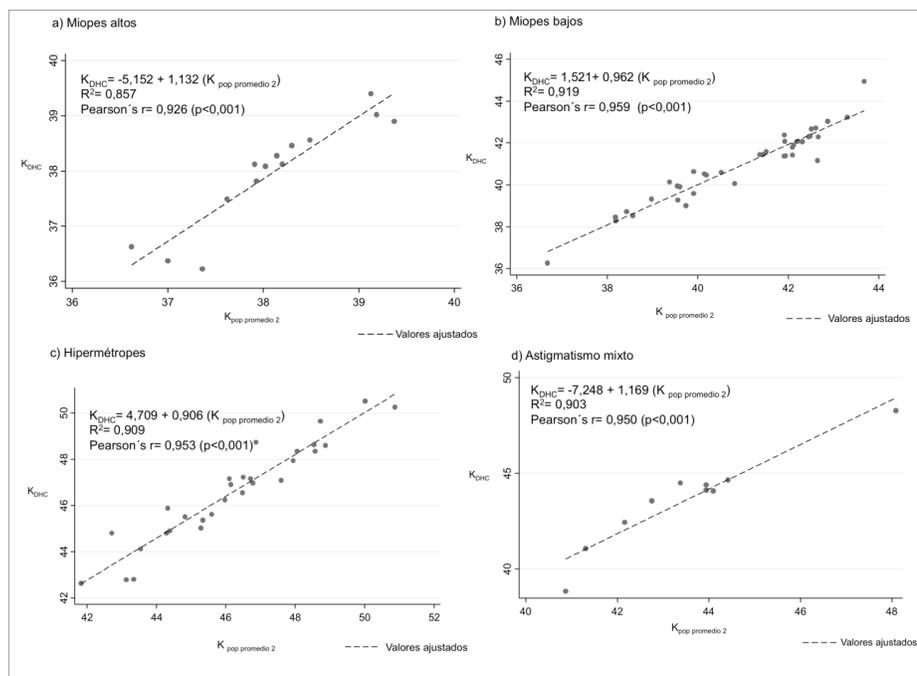
Savini and colleagues, in their study published in

2014, included 72 eyes that underwent photorefractive surgery and found that the difference between the pre-operative and post-operative MPP had an excellent correlation with the refractive change induced by surgery. Although these authors compared the differences between the pre- and post-operative values of the simulated keratometry and the MPP, they did not determine the post-operative corneal power by the Holladay method (6). Our approach was a bit different: we evaluated the correlation between the post-operative MPP and the post-operative keratometry derived by the clinical history method, without the necessity of having the pre-operative MPP data. We found a correlation of this value with



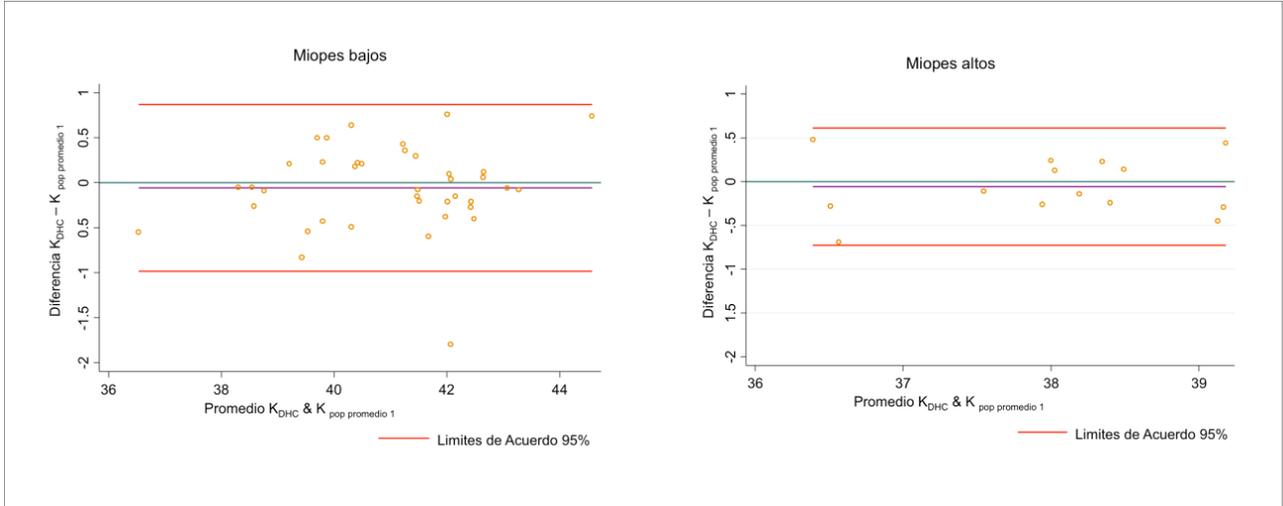
**Figure 1.** Correlation of  $K_{pop\ average\ 1}$  and  $K_{DHC}$  in patients undergoing refractive surgery

a) High myopic; b) Low myopic; c) Hyperopic and d) Mixed astigmatism

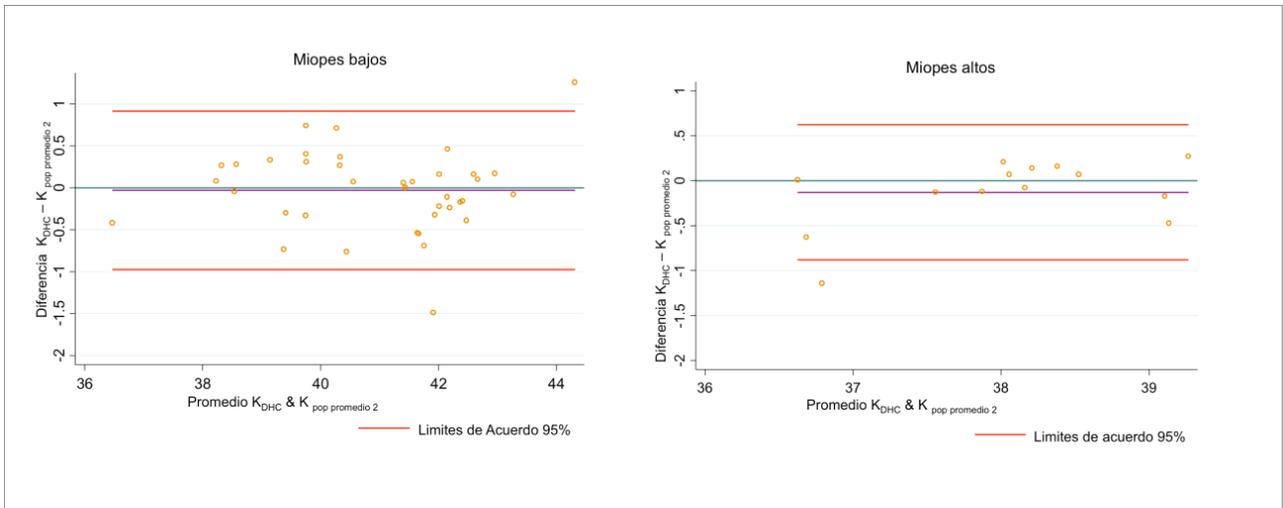


**Figure 2.** Correlation of  $K_{pop\ average\ 2}$  and  $K_{DHC}$  in patients who underwent refractive surgery

a) High myopic; b) Low myopic; c) Hyperopic and d) Mixed astigmatism



**Figure 3.** Bland and Altman graphics for the determination of  $K_{pop\ average\ 1}$  compared with the corneal power calculated by the clinical history method ( $K_{DHC}$ ) in myopic eyes



**Figure 4.** Bland and Altman graphics for the determinations of  $K_{pop\ average\ 2}$  compared with the corneal power calculated by the clinical history method ( $K_{DHC}$ ) in myopic eyes

that obtained by the derivative keratometry method according to the clinical history ( $K_{DHC}$ ).

Initially, we obtained regression formulas for calculating the keratometry derived by the clinical history method from the MPP. However, we were struck by the fact that both the manual keratometry and the SimK post-operative with the Sirius® equipment in myopic eyes overestimated corneal power, when compared to the power derived by the method of clinical history; post-operative MPP with

Sirius® underestimated it. The magnitude of the error was similar, but in opposite directions. Given this, we decided to calculate an average of the data of the post-operative manual keratometry and the post-operative MPP, on the one hand ( $K_{pop\ average\ 1}$ ), and of the SimK<sub>pop</sub> and the post-operative MPP, on the other hand ( $K_{pop\ average\ 2}$ ), and compare them with the power derived by the  $K_{DHC}$ , foreseeing that errors in contrary directions would be canceled. Effectively, values calculated by these two averages were very close to the corneal powers calculated by the clinical

history method ( $K_{DHC}$ ), without showing statistically significant differences with this.

The magnitude of the differences of these two values ( $K_{pop\ average\ 1}$  and  $K_{pop\ average\ 2}$ ), compared with the  $K_{DHC}$ , were very low (**Table 5**). The average differences of these magnitudes, compared with the corneal power calculated by the clinical history method ( $K_{DHC}$ ), were significantly lower in myopic eyes than the differences of the isolated post-operative MPP, compared with the clinical history method ( $K_{DHC}$ ) (**Table 6**). It did not happen in hyperopic eyes or with mixed astigmatism. We found a correlation of  $K_{pop\ average\ 1}$  and  $K_{pop\ average\ 2}$  with that obtained by  $K_{DHC}$ . We obtained regression formulas for calculating the  $K_{DHC}$  from the  $K_{pop\ average\ 1}$  and  $K_{pop\ average\ 2}$  (**Figures 1, 2**).

When comparing the  $K_{pop\ average\ 1}$  and the  $K_{pop\ average\ 2}$  with the  $K_{DHC}$ , using the Bland and Altman plots, the agreement limits for myopic eyes were below the pre-established limit as of clinical significance (**Figures 3, 4**). In the study conducted by Holladay et al., published in 2009 (7), the equivalent K-reading (EKR) of another corneal tomography equipment (Pentacam®, Oculus, Wetzlar, Germany) was used to measure the central corneal power, an average deviation of  $-0.06 \pm 0.56$  D was obtained in 100 patients undergoing LASIK, but also with a wide range ( $-1.63$  to  $+1.34$  D).

Moreover, Sónego-Krone and collaborators, in a paper published in 2004, used multiple maps of corneal power obtained by the corneal tomograph Orbscan II® (Bausch & Lomb, Orbtex Inc., Salt Lake City, United States). They found in 26 eyes that the Total Mean Power in the area of 2 mm in diameter showed an average difference compared with the refractive change calculated to the corneal plane of  $0.07 \pm 0.62$  D; however, the range of this difference was not indicated (although they mentioned that one eye had a difference greater than 1.00 D). The Total-Optical Power performed a better evaluation of the corneal power at 4 mm of central diameter, with an average difference of  $-0.08 \pm 0.53$  D. The range was not indicated and two eyes presented differences greater than 1.00 D (8).

In the study by Gelender, published in 2006, 59 eyes subjected to myopic LASIK were analyzed; from them, the corneal power was derived from the Mean Power Maps of the Orbscan II® and the central area of 1.5 and 2 mm was determined as the most accurate to perform this measurement. Subsequently, after applying this approach in 17 patients undergoing cataract surgery, they obtained an average deviation of post-operative refractive error of  $+0.05 \pm 0.59$  D with a range of  $-0.75$

to  $+0.90$  D. This suggests that these determinations of corneal power in patients with previous refractive surgery, obtained by means of a corneal tomographer, could be applied accurately within the formulas used to perform the calculation of the intraocular lens when these patients require cataract surgery (9).

In our study, when combining two methods to establish the post-operative corneal power after refractive surgery (one from the measurement of the radius of curvature from the anterior surface, the manual keratometry ( $K_m$ ), and another from the measurement of the MPP with Sirius® tomographer) in eyes with past history of myopic refractive errors, we found that the determined value was not statistically different from that calculated by the method of the clinical history ( $K_{DHC}$ ) and obtained mean differences averages between  $-0.03$  and  $-0.13$  D. These mean errors were significantly lower than those found when comparing the MPP with the clinical history method in myopic eyes. Additionally, when using the Bland and Altman method, it was found that the agreement limits of the differences between these means and the  $K_{DHC}$  were below the pre-established level of clinical significance (which was 1.00 D). Therefore, we propose these two averages ( $K_{pop\ average\ 1}$  and  $K_{pop\ average\ 2}$ ) as a valid alternative to determine the post-operative corneal power in eyes with a past history of refractive surgery with excimer laser for myopia. To confirm the interchangeability of these values, a validation with a greater number of eyes is required and, in addition, in eyes with a history of refractive surgery with excimer lasers, that are submitted to surgery for cataract extraction by phacoemulsification.

In hyperopic eyes and with mixed astigmatism, the results were less conclusive, since no clear advantage was found when using the MPP on the  $K_m$  or the  $SimK_{pop}$  regarding their errors compared to the  $K_{DHC}$  (**Table 3**). No statistically significant differences were observed when using the derived values  $K_{pop\ average\ 1}$  and  $K_{pop\ average\ 2}$ , neither in eyes with a previous hyperopic error, nor in eyes with a previous defect of mixed astigmatism (**Table 6**).

Limitations of the present study include its retrospective character, for which we had to exclude eyes to which post-operative Sirius® tomography was not performed. Therefore, the size of the sample is relatively small (92 eyes), which made that, by dividing them, there were subgroups with sample sizes of between 10 and 39 eyes. However, for the subgroups of high myopic (14 eyes), low myopic (39 eyes) and hyperopic (29 eyes), the power estimation

of the pre- and post-operative comparisons was 100%. For the group of eyes with mixed astigmatism (10 eyes), it was only 10%.

## Conclusions

The corneal power obtained by means of the Mean Pupil Power of the Sirius<sup>®</sup> tomographer (MPP), averaged with the post-operative values of the manual keratometry ( $K_{m_{pop}}$ ) or the SimK<sub>pop</sub> of the same Sirius<sup>®</sup> equipment, can be very similar to the value obtained for the keratometry resulting from the method of clinical history ( $K_{DHC}$ ), in patients who have undergone photorefractive surgery with excimer laser for myopia. It is necessary to perform additional studies of interchangeability between testing methods that allow to establish, in the future, with a greater number of eyes, and its application to cases that require phacoemulsification surgery and intraocular lens implant.

## Ethical considerations

**Protection of people and animals.** The authors declare that in this investigation no experiments have been conducted in humans or animals.

**Confidentiality of the data.** The authors declare that they have followed the protocols of their work center for patient data publication.

**Right to privacy and informed consent.** The authors declare that patient data does not appear in this article.

## Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests.

## References

- Holladay JT. Cataract surgery in patients with previous keratorefractive surgery (RK, PRK, and LASIK). *Ophthalmic Practice*. 1997;15:238–44 p.
- Haigis W. Intraocular lens calculation after refractive surgery. *European Ophthalmic Review*. 2012;6(1):21–4. doi: 10.17925/EOR.2012.06.01.21
- Kalyani SD, Kim A, Ladas JG. Intraocular lens power calculation after corneal refractive surgery. *Curr Opin Ophthalmol*. 2008;19(4):357–62. doi: 10.1097/ICU.0b013e3282fec43e
- Holladay JT, Galvis V, Tello A. Re: Wang et al.: Comparison of newer intraocular lens power calculation methods for eyes after corneal refractive surgery (*Ophthalmology* 2015;122:2443–9). *Ophthalmology*. 2016;123(9):55–6. doi: 10.1016/j.optha.2016.02.038
- Holladay JT. Consultations in refractive surgery: IOL calculations following radial keratotomy surgery. *Refract Corneal Surg*. 1989;5: p. 203.
- Savini G, Calossi A, Camellin M, Carones F, Fantozzi M, Hoffer KJ. Corneal ray tracing versus simulated keratometry for estimating corneal power changes after excimer laser surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2014;40(7):1109–15. doi: 10.1016/j.jcrs.2013.11.032
- Holladay JT, Hill WE, Steinmueller A. Corneal Power Measurements Using Scheimpflug Imaging in Eyes With Prior Corneal Refractive Surgery. *J Refract Surg*. 2009;25(10):862–8. doi: 10.3928/1081597X-20090917-07
- Sónego S, López G, Beaujon OV, Arce CG, Schor P, Campos M. A direct method to measure the power of the central cornea after myopic laser in situ keratomileusis. *Arch Ophthalmol*. 2004;122(2):159–66. doi: 10.1001/archophth.122.2.159
- Gelender H. Orbscan II-assisted intraocular lens power calculation for cataract surgery following myopic laser in situ keratomileusis (an American Ophthalmological Society thesis). *Trans Am Ophthalmol Soc*. 2006;104:402–13.
- Brooks CW. High-Powered Lenses. In: *Understanding Lens Surfacing*. Butterworth-Heinemann. Stoneham, United States. 1992. p. 241–245. doi: 10.1016/B978-0-7506-9177-2.50019-9
- Altman DG, Bland JM. Measurement in medicine: the analysis of method comparison studies. *Journal of the Royal Statistical Society*. 1983;32(3):307–17. doi: 10.2307/2987937
- Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*. 1986;327(8476):307–10. doi: 10.1016/S0140-6736(86)90837-8
- Bland JM, Altman DG. Measuring agreement in method comparison studies. *Stat Methods Med Res*. 1999; 8(2):135–60. doi: 10.1177/096228029900800204
- Giavarina D. Understanding Bland Altman analysis. *Biochem Med*. 2015;25(2):141–151. doi: 10.11613/BM.2015.015
- Galvis V, Tello A, Jaramillo LC, Castillo AM, Pareja LA, Camacho PA. Cambios corneales producidos por la cirugía refractiva con excimer láser: revisión de tema. *MÉD. UIS*. 2017;30(1):99–105. doi: 10.18273/revmed.v30n1-2017010

## Calidad de vida en adultos mayores con enfermedad pulmonar obstructiva crónica

### *Quality of life in older adults with chronic obstructive pulmonary disease*

### *Qualidade de vida em idosos com doença pulmonar obstrutiva crônica*

Diana Isabel Cáceres-Rivera, Enf., MSc., PhD.\*

Zayne Milena Roa-Díaz, Enf., MSc.\*\*

Clara Lucia Domínguez, Enf.\*\*\*

Javier Hernán Carreño-Robayo, FT., Esp.\*\*\*\*

Mauricio Ariel Orozco-Levi, MD., Esp., PhD.\*\*\*\*\*

#### Resumen

**Introducción:** La enfermedad pulmonar obstructiva crónica es una importante causa de mortalidad y morbilidad a nivel mundial y tiene efectos psicosociales y fisiopatológicos que repercuten de manera significativa en la calidad de vida de quienes la padecen. **Objetivo:** Evaluar la calidad de vida de pacientes con enfermedad

pulmonar obstructiva crónica a través del instrumento SF-36, versión en español para Colombia (SF-36 v2), en un servicio de consulta externa de Floridablanca, Colombia, durante el año 2015. **Metodología:** Estudio de corte transversal descriptivo realizado en 40 pacientes con diagnóstico de enfermedad pulmonar obstructiva crónica que asistieron al servicio de consulta externa por Neumología entre los meses de febrero y noviembre de

\* Enfermera, Magíster en Enfermería, Doctorado en Biomedicina. Servicio de Neumología, Unidad de Diseño y Desarrollo de Investigaciones, Fundación Cardiovascular de Colombia. Facultad de Enfermería, Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga, Santander, Colombia.

\*\* Enfermera, Magíster en Epidemiología. Unidad de Diseño y Desarrollo de Investigaciones, Fundación Cardiovascular de Colombia. Escuela de Enfermería, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Santander, Colombia.

\*\*\* Enfermera. Unidad de Diseño y Desarrollo de Investigaciones, Fundación Cardiovascular de Colombia, Floridablanca, Santander, Colombia.

\*\*\*\* Fisioterapeuta, Especialista en Ejercicio Físico para la Salud. Servicio de Neumología, Unidad de Diseño y Desarrollo de Investigaciones, Fundación Cardiovascular de Colombia. Dirección Médica de Investigaciones, Desarrollo e Innovación Tecnológica. Fundación Oftalmológica de Santander, Floridablanca, Santander, Colombia.

\*\*\*\*\* Médico, Especialista en Neumología, Doctorado en Biomedicina. Servicio de Neumología, Unidad de Diseño y Desarrollo de Investigaciones, Fundación Cardiovascular de Colombia, Floridablanca, Santander, Colombia.

**Correspondencia:** Diana Isabel Cáceres Rivera. Calle 155ª No. 23-58, Urbanización El Bosque, Floridablanca, Colombia. Celular: E-mail: [dianacaceresrivera@gmail.com](mailto:dianacaceresrivera@gmail.com).

2015. El cuestionario SF-36 v2 fue diligenciado por todos los participantes; previamente, se firmó el consentimiento informado. La base de datos fue digitada, bajo licencia, en QualityMetric Health Outcomes™ Scoring Software 4.0. **Resultados:** Participaron 40 pacientes, con una edad media de 73 (DE  $\pm$  8.4) años. En las dimensiones de funcionamiento físico se encontraron valores inferiores a 50; por otra parte, las dimensiones Funcionamiento Social y Rol Emocional presentaron valores superiores y cercanos a los reportados por población sana. **Conclusiones:** Los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica mostraron una disminución en la calidad de vida comparado con los valores de referencia en población en general en sus dos componentes: físico y mental. Se ratifica el impacto que tiene esta enfermedad en todas las subescalas que componen este constructo, especialmente en el componente físico. [Cáceres-Rivera DI, Roa-Díaz ZM, Domínguez CL, Carreño-Robayo JH, Orozco-Levi MA. *Calidad de vida en adultos mayores con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. MedUNAB. 2018;21(1):46-58. doi: 10.29375/01237047.2512*].

**Palabras clave:** Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica; Calidad de vida; Encuestas y Cuestionarios; Anciano; Colombia.

### Abstract

**Introduction:** Chronic obstructive pulmonary disease is one the most significant causes of mortality and morbidity worldwide. It has psychosocial and pathophysiological effects that impact in a significant way to those who suffer from it. **Objective:** To evaluate quality of life from patients suffering from chronic obstructive pulmonary disease through the SF-36 survey (Spanish version for Colombia (SF-36 v2)) made during an external medical appointment made in Floridablanca, Colombia in 2015. **Methodology:** Descriptive cross sectional study performed to 40 patients diagnosed with chronic obstructive pulmonary disease. These patients attended to external pulmonology medical appointments between February and November of 2015 and filled out the short form SF-36 v2 after signing informed consent. The database was created under license using QualityMetric Health Outcomes™ Scoring Software 4.0. **Results:** 40 patients, with an average age of 73 years (DE  $\pm$  8.4), participated in this study. When analyzing data, it was found that the physical functioning dimensions were values lower than 50. On the other hand, it was found that dimensions related to social functioning and emotional role had higher values and close to the ones reported by healthy population. **Conclusions:** Patients diagnosed with chronic obstructive pulmonary disease showed a decrease in quality of life, in both of its dimensions:

physical and mental, compared to healthy population's reference values. It is ratified that this disease impacts all sub-scales of this construct, specially the ones related to the physical component. [Cáceres-Rivera DI, Roa-Díaz ZM, Domínguez CL, Carreño-Robayo JH, Orozco-Levi MA. *Quality of life in older adults with chronic obstructive pulmonary disease. MedUNAB. 2018;21(1):46-58. doi: 10.29375/01237047.2512*].

**Keywords:** Pulmonary Disease, Chronic Obstructive; Quality of Life; Surveys and Questionnaires; Aged; Colombia.

### Resumo

**Introdução:** A doença pulmonar obstrutiva crônica é uma importante causa de mortalidade e morbidade em todo o mundo e tem efeitos psicossociais e fisiopatológicos que têm um impacto significativo na qualidade de vida daqueles que sofrem com ela. **Objetivo:** Avaliar a qualidade de vida de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica através do instrumento SF-36, versão em espanhol para a Colômbia (SF-36 v2), em um serviço ambulatorial de Floridablanca, Colômbia, durante 2015. **Metodologia:** Estudo descritivo de corte transversal feito em 40 pacientes com diagnóstico de doença pulmonar obstrutiva crônica que compareceram ao ambulatório de Pneumologia entre os meses de fevereiro e novembro de 2015. O questionário SF-36 v2 foi preenchido por todos os participantes; anteriormente, o consentimento informado foi assinado. O banco de dados foi digitado, sob licença, em Quality Metric Health Outcomes™ Scoring Software 4.0. **Resultados:** Participaram 40 pacientes, com média de idade de 73 (DE  $\pm$  8.4) anos. Nas dimensões do funcionamento físico, valores menores que 50 foram encontrados; por outro lado, as dimensões do Funcionamento Social e do Papel Emocional apresentaram valores superiores e próximos aos relatados pela população saudável. **Conclusões:** Os pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica apresentaram diminuição da qualidade de vida em relação aos valores de referência na população geral em seus dois componentes: físico e mental. O impacto desta doença em todas as subescalas que compõem este construto, especialmente no componente físico, é confirmado. [Cáceres-Rivera DI, Roa-Díaz ZM, Domínguez CL, Carreño-Robayo JH, Orozco-Levi MA. *Qualidade de vida em idosos com doença pulmonar obstrutiva crônica. MedUNAB. 2018;21(1):46-58. doi:10.29375/01237047.2512*].

**Palavras-chave:** Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; Qualidade de Vida; Inquéritos e Questionários; Idoso; Colômbia.

## Introducción

La iniciativa global para la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (GOLD, por sus siglas en inglés) define la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) como una enfermedad común, prevenible y tratable, caracterizada por una limitación persistente del flujo de aire que es usualmente progresiva. Se produce una respuesta inflamatoria crónica en los pulmones y las vías aéreas, asociada a la exposición a partículas nocivas o gases. Esta enfermedad es una importante causa de mortalidad y morbilidad y se prevé que, para el año 2020, ocupará el tercer lugar entre las principales enfermedades a nivel mundial, de acuerdo con lo estimado por la Organización Mundial de la Salud (1).

La prevalencia de la EPOC alrededor del mundo varía considerablemente. No obstante, la información obtenida de diversos estudios sugiere una mayor prevalencia en la población masculina, adultos mayores de 40 años y en fumadores o ex-fumadores. En Latinoamérica, el estudio PLATINO, realizado en Chile, Brasil, Uruguay, México y Venezuela, reportó una prevalencia del 15% del diagnóstico de EPOC en personas mayores de 40 años (2). En Colombia, a pesar de la poca información disponible sobre la epidemiología de la EPOC, se sabe que la prevalencia y la magnitud de sus consecuencias varían ampliamente por regiones, tal y como lo demostró el estudio PREPOCOL (Prevalencia de la EPOC en Colombia). Este estudio determinó, para el 2005, que 9 de cada 100 personas mayores de 40 años padecían esta enfermedad, porcentaje que se distribuyó principalmente en Medellín (13.5%), Bogotá y Cali (8.5%), seguido de Bucaramanga (7.9%) y Barranquilla (6.2%) (3).

Es importante destacar que esta patología es también reconocida por el gran impacto que tiene sobre los costos en los distintos sistemas de salud, debido a la presencia de exacerbaciones que requieren de manejo intrahospitalario (4). En los países europeos, la EPOC representa el 56% (38.6 billones de euros) de los costos por enfermedades respiratorias. Por su parte, en Estados Unidos, los costos directos estimados de la EPOC son de 29.5 mil millones y los indirectos de 20.4 mil millones de dólares. Estos costos son frecuentemente estimados a través de los DALYs (*Disability Adjusted Life-Year*), en su traducción al español se conocen como la “suma de años perdidos a causa de incapacidad ajustados por la severidad de la enfermedad”. En adición a lo anterior, la EPOC no solo afecta al individuo enfermo, sino también a los

miembros de la familia, pues, alguno de ellos asume un nuevo rol de cuidador y renuncia a sus actividades laborales, lo que llega a producir una situación de riesgo para la economía de una nación (5).

Lo anterior destaca la importancia de incluir en el manejo de estos pacientes no solo el alivio de los síntomas y la mejora del estado funcional, sino también cambios en la calidad de vida (6, 7). En relación con este tema, se sabe que tanto los efectos psicosociales como fisiopatológicos de la EPOC alteran de manera significativa la calidad de vida de quienes la padecen (8-10).

Si bien el concepto de calidad de vida (CV) es complejo, global, inclusivo y multidisciplinario (11), fue definido por la Organización Mundial de la Salud como la estimación personal de un individuo de su situación en la vida, dentro del contexto cultural, socioeconómico y de valores en que vive, así como en relación con sus objetivos, expectativas, valores e intereses (12). Asimismo, en el área de la Salud este concepto ha tomado un significado propio y ha generado un constructo denominado calidad de vida relacionado con la salud (CVRS), que ha sido un indicador de evaluación de los efectos de la enfermedad y sus tratamientos en la vida de los pacientes. Se reconoce, así, el impacto de las patologías, su evolución, estadio clínico, entre otros factores (13, 14).

En cuanto a las dimensiones que abarca este constructo, hacia la década de los 80 se concibieron tres grandes enfoques: salud mental, funcionamiento físico y funcionamiento social (15). Posteriormente, este concepto evolucionó e incluyó atributos más detallados como los sentimientos de satisfacción con la vida en general, la capacidad mental para evaluar la vida propia, el estado de salud físico, mental, social, emocional y las condiciones de vida. Se puede decir que la literatura sobre CV concuerda fundamentalmente en tres asuntos: es subjetiva, el puntaje asignado a cada dimensión es diferente en cada persona y el valor asignado a cada dimensión puede cambiar a través de la vida (16).

Existen diversos instrumentos para realizar la medición de CVRS en los pacientes con enfermedades crónicas como la EPOC (17). A través de ellos, se ha identificado un empobrecimiento de las actividades diarias y un progresivo o permanente acortamiento de las propias posibilidades, condiciones que deterioran el concepto de sí mismo y el sentido de la vida y contribuyen a la aparición de estados depresivos (18).

El *Short Form* (SF-36) es un cuestionario general que se puede aplicar para medir la CVRS en grupos con diferentes edades, enfermedades o tratamientos. Por esta razón, el Instituto de Salud del New England Medical Center lo incluyó, en 1991, en el proyecto *Quality of Life Assessment (IQUOLA)*, en el que se obtuvieron versiones validadas en diferentes idiomas, incluyendo el español (19). Este cuestionario consta de 36 preguntas con 8 subescalas que agrupan tópicos como salud funcional, bienestar, dos escalas psicométricas para salud mental y física y un ítem para concepto de la propia salud (20).

Teniendo en cuenta la importancia que tiene para Enfermería conocer sobre la calidad de vida en materia de salud de pacientes crónicos, el objetivo de este estudio fue evaluar la calidad de vida a través del SF-36 v2 en español para Colombia, en los pacientes con diagnóstico de EPOC que asistieron al servicio de neumología de una institución de alta complejidad en Colombia durante el 2015.

## Metodología

Se realizó un estudio de corte transversal, con muestreo a conveniencia, en el periodo comprendido entre febrero y noviembre de 2015, en personas que acudieron al programa de rehabilitación pulmonar del servicio de neumología de una institución de alta complejidad en Colombia. El criterio de inclusión fue el diagnóstico confirmado de EPOC, de acuerdo con los parámetros establecidos por la iniciativa mundial GOLD: reducción del cociente entre el volumen espiratorio forzado en el primer segundo ( $FEV_1$ ) y la capacidad vital forzada (FVC), en una prueba pos broncodilatadora con un valor inferior a 0.70. Se excluyeron aquellos pacientes que, por condiciones neurológicas o físicas, no pudieran realizar las pruebas de valoración.

### Calidad de vida e instrumento SF-36

Es una escala genérica que proporciona un perfil del estado de salud y es aplicable tanto a los pacientes, como a la población general. Ha resultado útil para evaluar la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en la población general, o en subgrupos específicos, y comparar la carga de diversas enfermedades. Para este instrumento, se han descrito propiedades psicométricas adecuadas, evaluadas en más de 400 artículos publicados en el ámbito mundial. Estos permiten la comparación de resultados y lo convierten así en un instrumento con gran potencial en el campo de la CVRS (21).

El SF-36 está compuesto por 36 preguntas divididas en dos componentes, físico y mental, con ocho subescalas, así: diez preguntas pertenecen al funcionamiento físico (función física); dos, al funcionamiento social (función social); cuatro, a las limitaciones en el rol, debido a problemas físicos (rol físico); tres indagando por limitaciones en el rol, debido a problemas emocionales (rol emocional); cinco se relacionan con la salud mental (salud mental); cuatro, con la vitalidad (energía/fatiga); dos se refieren al dolor (dolor corporal); cinco, a la percepción general de salud (salud general) y una, que no forma parte de ninguna dimensión, mide el cambio de la salud en el tiempo. Cada subescala se califica de 0 a 100; este último puntaje es el más deseable.

En el presente estudio se utilizó un instrumento en físico, con los 36 ítems del SF-36 propuestos en el software *QualityMetric Health Outcomes™ Scoring Software 4.0*, en su versión en español para Colombia (22).

### Recolección y procesamiento de la información

Una enfermera entrenada dio las indicaciones a cada uno de los participantes para diligenciaran el SF-36 v2 en español. La base de datos fue digitada, bajo licencia, en el software *QualityMetric Health Outcomes™ Scoring Software 4.0*. Para la obtención de los puntajes en cada una de las dimensiones, el software realiza el siguiente proceso: a) cálculo de las puntuaciones de las ocho subescalas básicas; b) estandarización de las puntuaciones de cada subescala, restando la media poblacional de los valores anteriores y dividiendo por la desviación estándar (DE) poblacional; c) suma ponderada de los valores estandarizados; y d) transformación lineal, para obtener una distribución con un valor medio 50 y DE de 10 en la población general de referencia (22). Este proceso da ventajas en la interpretación de las puntuaciones, pues permite identificar un punto de corte de comparación con la calidad de vida en la población general y clasificar directamente los puntajes como mayores o menores que este valor (23). Por último, los datos fueron exportados para procesamiento en el programa *Stata V14*. Se realizó el cálculo de frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas. Para las cuantitativas, medidas de tendencia central y de dispersión, de acuerdo al cumplimiento de supuestos de normalidad evaluados a través de prueba *shapiro wilk*.

El estudio contó con la aprobación del Comité de Ética de la Fundación Cardiovascular de Colombia. Todos

los participantes firmaron una hoja de consentimiento, tras ser informados sobre las características del estudio, que se llevó a cabo siguiendo rigurosamente las recomendaciones éticas internacionales para investigación médica en humanos, según las normas recogidas en la Declaración de Helsinki. Acorde con la Resolución 008430 de 1993, este estudio se consideró de bajo riesgo. Igualmente, teniendo en cuenta el principio de confidencialidad planteado en la Ley 911 del 2004, se preservó la privacidad de los datos recolectados y la identidad de los participantes.

## Resultados

La edad promedio de las 40 personas participantes en el estudio fue 73 (DE  $\pm$  8.4) años; el 70% (n=28) pertenecía al sexo masculino; el 82.5% (n=33) residía en la ciudad de Bucaramanga. Con relación a la escolaridad, el 77.5% de los pacientes reportó un nivel de educación básica. Se confirmó tabaquismo en el 80% de ellos (n=32); el 37.5% (n=15) presentó EPOC severo y, en una menor proporción, se encontró el diagnóstico de EPOC muy severo con un 12.5% (n=5). Se identificó una disminución de la PImax (Presión inspiratoria máxima) en el 55% y una disminución de la PEmax (Presión espiratoria máxima) en el 22.5% de los pacientes (**Tabla 1**).

En relación con las preguntas correspondientes a la percepción de la propia salud, el 50% (n=20) de los participantes la calificó, en general, como “regular”, seguido de un 30% (n=12) que la calificó como “buena”. Al indagar por la percepción de su estado actual de salud, comparado con el percibido un año atrás, el 33% (n=13) la consideró “algo peor”, seguido de un 23% (n=9) que señaló “algo de mejoría”. En cuanto a preguntas relacionadas con la capacidad para realizar actividades de la vida diaria, se observó que un 70% expresó una gran limitación para la realización de actividades intensas, como levantar objetos pesados, y un 50% para la realización de actividades moderadas, como mover una mesa (**Tabla 2**). En cuanto a la percepción de problemas en el trabajo o actividades cotidianas a causa de su salud física, se observó que un 65% manifestó haber hecho menos de lo que deseaba hacer (**Tabla 3**).

Sobre las percepciones durante las últimas cuatro semanas, a la pregunta “¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?” el 38% (n=15)

manifestó “nada” y, en segundo lugar, se ubicó la respuesta “regular”, con 23% (n=3). En cuanto a la presencia de dolor durante las últimas semanas, las opciones de respuesta “sí”, “un poco” y “mucho” obtuvieron la misma frecuencia, 25% (n=10), seguidas de la opción “moderado” con 18% (n=7). En relación con la pregunta “¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?”, el 33% (n=13) seleccionó la opción “nada”, seguido de la opción “bastante” con el 28% (n=11). Por último, el 43% (n=17) de los participantes manifestó que “nunca” su salud física o problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales (**Tabla 4**). En cuanto a los ítems relacionados con expectativas sobre su salud física, a la afirmación “mi salud es excelente” el 40% seleccionó la respuesta “bastante falsa” (**Tabla 5**).

Las subescalas de función física, rol físico, dolor corporal, salud general y vitalidad presentaron valores promedio inferiores a 50. Por su parte, las subescalas como funcionamiento social, rol emocional y salud mental presentaron valores que superaron este valor: 67.81, 66.66 y 61.87, respectivamente (**Tabla 6**). En relación con los promedios por severidad de la enfermedad, se observaron algunos valores muy por debajo de 50 (promedio establecido para SF-36), como la vitalidad, con 39.24, y la función física, con 38.43, en los pacientes con EPOC severa o muy severa (**Tabla 7**).

## Discusión

Este estudio evaluó la calidad de vida en adultos mayores con diagnóstico de EPOC, utilizando el SF-36 v2 en español para Colombia. Se encontró un claro impacto en la calidad de vida relacionada con la salud, especialmente en el componente físico. Esto mismo fue reportado en un estudio que mostró que pacientes con mayor severidad de la enfermedad presentaron, en este componente, valores alrededor de 37.4, aplicando el SF-36 (24). Este valor es similar al del presente estudio: 39.24. De igual forma, los puntajes de funcionamiento físico, vitalidad y salud general se asociaron significativamente con la alteración de la función respiratoria evaluada por el porcentaje de la FEV<sub>1</sub>, en donde los coeficientes de correlación fueron 0.44, 0.25 y 0.33, respectivamente (p < 0.01) (24).

Con respecto a las características sociodemográficas de los pacientes evaluados en el presente trabajo, los hallazgos son coherentes con lo reportados en otros estudios. En ellos, se ha definido la EPOC como una

**Tabla 1.** Características sociodemográficas y clínicas de los participantes

<b>Características sociodemográficas</b>	<b>n</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Sexo</b>		
Hombre	28	70
Mujer	12	30
<b>Lugar de residencia</b>		
Bucaramanga	33	82.5
Área metropolitana	3	7.5
Otros departamento	4	10
<b>Escolaridad</b>		
Educación básica	31	77.5
Técnica	5	12.5
Profesional	4	10
<b>Características clínicas</b>		
Factores de riesgo para EPOC		
Humo de biomasa	8	20
Tabaquismo	32	80
<b>Severidad</b>		
Moderado (FEV <sub>1</sub> 50 - 80)	20	50
Severo (FEV <sub>1</sub> 30 - 50)	15	37.5
Muy severo (FEV <sub>1</sub> < 30)	5	12.5
<b>Fuerza de músculos respiratorios</b>		
PI <sub>max</sub> > 80	18	45
PI <sub>max</sub> < 80	22	55
PE <sub>max</sub> > 80	31	77.5
PE <sub>max</sub> < 80	9	22.5

\*EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica, FEV<sub>1</sub>: volumen espiratorio forzado, PI<sub>max</sub>: presión inspiratoria máxima, PE<sub>max</sub>: presión espiratoria máxima.

Fuente: elaboración propia de los autores

**Tabla 2.** Respuesta a las preguntas relacionadas con cosas que podría hacer en un día normal, con tres opciones de respuesta

Ítem	Sí, me limita mucho % (n)	Sí, me limita un poco % (n)	No, no me limita nada % (n)
Su salud actual...			
¿Le limita para hacer esfuerzos intensos, tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores?	70 (28)	25 (10)	5 (2)
¿Le limita para hacer esfuerzos moderados, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de una hora?	50 (20)	38 (15)	12 (2)
¿Le limita para coger o llevar la bolsa de la compra?	20 (8)	38 (15)	42 (17)
¿Le limita para subir varios pisos por la escalera?	73 (29)	20 (8)	7 (3)
¿Le limita para subir un solo piso por la escalera?	23 (9)	45 (18)	32 (13)
¿Le limita para agacharse o arrodillarse?	30 (12)	35 (14)	35 (14)
¿Le limita para caminar un kilómetro o más	42 (17)	35 (14)	23 (9)
¿Le limita para caminar varias manzanas (varios centenares de metros)?	40 (16)	35 (14)	25 (10)
¿Le limita para caminar una sola manzana (unos 100 metros)?	25 (10)	25 (10)	50 (20)
¿Le limita para bañarse o vestirse por sí mismo?	7 (3)	30 (12)	63 (25)

Fuente: elaboración propia de los autores

enfermedad que afecta a la población adulta mayor, con predominancia en el sexo masculino y residente en áreas urbanas (25).

En Colombia, se han aplicado varios de los instrumentos disponibles para evaluar la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con diferentes diagnósticos. Sin embargo, en razón de sus propiedades psicométricas, el SF-36 es uno de los instrumentos más ampliamente evaluados y utilizados para la medición de la calidad de vida en pacientes con enfermedades crónicas alrededor del mundo (26). Otros instrumentos han sido considerados para la evaluación de calidad de vida en pacientes con EPOC, pero el SF-36 representa el punto de referencia en cuanto a validez. Por lo tanto, su uso es recomendado para estos propósitos (27).

Para el caso particular de la EPOC en Colombia, la evaluación de la calidad de vida a través del SF-36 v2 solo está descrita en los trabajos realizados por Vinnacia (28). Ellos evaluaron 60 personas atendidas de manera ambulatoria con este diagnóstico en la ciudad de Medellín y encontraron que las subescalas físicas fueron las más afectadas, especialmente el rol físico (28). Estos resultados son similares a los encontrados en el presente estudio, donde se presentaron valores promedio inferiores a la media esperada para la población general. Es importante agregar que el deterioro de estas subescalas es más evidente en pacientes hospitalizados, debido al grado del compromiso de la función pulmonar por descompensación de su enfermedad. Así lo describen los hallazgos reportados en un estudio posterior del

**Tabla 3.** Respuesta a las preguntas relacionadas con problemas en el trabajo o actividades cotidianas durante las 4 últimas semanas.

Ítem	SÍ %(n)	NO %(n)
Problemas en el trabajo o actividades cotidianas, durante las 4 últimas semanas...		
¿Tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?	53 (21)	47 (19)
¿Hizo menos de los que hubiera querido hacer, a causa de su salud física?	65 (26)	35 (14)
¿Tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal), a causa de su salud física?	55 (22)	45 (18)
¿Tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)?	60 (24)	40 (16)
¿Tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)?	38 (15)	62 (25)
¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)?	35 (14)	65 (26)
¿No hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan cuidadosamente como de costumbre, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)?	33 (13)	67 (27)

Fuente: elaboración propia de los autores

**Tabla 4.** Respuesta a las preguntas relacionadas con las emociones y estados de ánimo durante las últimas 4 semanas.

Ítem	Siempre %(n)	Casi siem- pre %(n)	Muchas veces %(n)	Algunas veces %(n)	Solo al- guna vez %(n)	Nunca %(n)
Durante las 4 últimas semanas...						
¿Cuánto tiempo se sintió lleno de vida?	8 (3)	13 (5)	18 (7)	35 (14)	13 (5)	15 (6)
¿Cuánto tiempo estuvo nervioso?	5 (2)	8 (3)	15 (6)	20 (8)	23 (9)	30 (12)
¿Cuánto tiempo se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?	0	3 (1)	15 (6)	35 (14)	13 (5)	35 (14)
¿Cuánto tiempo se sintió calmado y tranquilo?	13 (5)	28 (11)	15 (6)	35 (14)	5 (2)	5 (2)
¿Cuánto tiempo tuvo mucha energía?	15 (6)	18 (7)	3 (1)	35 (14)	20 (8)	10 (4)
¿Cuánto tiempo se sintió desanimado y triste?	8 (3)	5 (2)	10 (4)	45 (18)	13 (5)	20 (8)
¿Cuánto tiempo se sintió agotado?	10 (4)	20 (8)	23 (9)	25 (10)	8 (3)	15 (6)
¿Cuánto tiempo se sintió feliz?	15 (6)	18 (7)	15 (6)	35 (14)	10 (4)	8 (3)
¿Cuánto tiempo se sintió cansado?	8 (3)	28 (11)	30 (12)	20 (8)	5 (2)	10 (4)

Fuente: elaboración propia de los autores

**Tabla 5.** Respuesta a las preguntas relacionadas con la percepción de la propia salud.

Ítem	Totalmente cierto% (n)	Bastante cierto% (n)	No lo sé % (n)	Bastante falso % (n)	Totalmente falso% (n)
Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas	8 (3)	18 (7)	23 (9)	33 (13)	20 (8)
Estoy tan sano como cualquiera	8 (3)	18 (7)	20 (8)	35 (14)	20 (8)
Creo que mi salud va a empeorar	5 (2)	10 (4)	30 (12)	38 (15)	18 (7)
Mi salud es excelente	5 (2)	23 (9)	15 (6)	40 (16)	18 (7)

Fuente: elaboración propia de los autores

**Tabla 6.** Promedio de las subescalas del SF-36 v2.

Subescala	Media	DE
<b>Función física</b>	44	26.05
<b>Rol físico</b>	44.38	44.03
<b>Dolor corporal</b>	49.55	29.33
<b>Salud general</b>	45.35	19.60
<b>Vitalidad</b>	45.31	22.32
<b>Funcionamiento social</b>	67.81	28.71
<b>Rol emocional</b>	66.66	46.53
<b>Salud mental</b>	61.87	20.99

Fuente: elaboración propia de los autores

mismo autor, en el que se identificaron puntuaciones hasta de 8.1 para la dimensión de rol físico (29).

Con relación a la afectación de la subescala vitalidad, esta podría justificarse debido al grado de deterioro de la función pulmonar de estos pacientes, reflejado en un aumento de la fatiga durante la actividad física (30). Así lo describen en su más reciente estudio, en el cual los pacientes con EPOC alcanzaron un valor medio de 45.6 para la subescala descrita, muy por debajo del valor obtenido por el grupo de pacientes sanos, 76.25 ( $p = 0.004$ ) (31). En este sentido, los pacientes del presente estudio mostraron valores similares en el componente físico, en especial en la subescala vitalidad, con un

valor identificado de 45.31. Lo anterior es mediado por la similitud entre las características físicas y el estado de la enfermedad de los pacientes incluidos en ambos estudios. Asimismo, es importante destacar que los valores obtenidos en esta investigación son inferiores a los reportados en la población sana de Medellín, que presentó valores medios para todas las subescalas del SF-36 entre 75.8 y 79.5 (28).

Con respecto a las subescalas relacionadas con la salud mental general, los dos estudios realizados en Colombia muestran un deterioro marcado en pacientes hospitalizados. Por el contrario, en pacientes ambulatorios como los evaluados en nuestro estudio,

**Tabla 7.** Evaluación de las subescalas por grupo de severidad de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Clasificación EPOC	Moderado		Severo / Muy severo	
	Media	DE	Media	DE
<b>Subescalas</b>				
<b>Función física</b>	48.75	26.79	39.24	25.03
<b>Rol físico</b>	40.00	43.97	48.75	44.77
<b>Dolor corporal</b>	44.85	29.36	54.25	29.26
<b>Salud general</b>	47.45	20.04	43.25	19.43
<b>Vitalidad</b>	52.18	20.60	38.43	22.33
<b>Funcionamiento social</b>	72.5	27.68	63.12	29.65
<b>Rol emocional</b>	80	41.03	53.33	48.84
<b>Salud mental</b>	69.5	19.45	54.25	20.08

\*EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Fuente: elaboración propia de los autores

se encontraron valores cercanos a 50 y 79.5. Llama la atención, en este estudio, que una de las dimensiones con mayor puntaje fue la dimensión “funcionamiento social y rol emocional”, con medias de 67.81 y 66.66 respectivamente. Estos hallazgos podrían justificarse por las características de la población aquí evaluada: los pacientes acudían de forma voluntaria a un programa de rehabilitación pulmonar y contaban con el apoyo económico y familiar para poder realizarlo. En este sentido, ha sido descrito el impacto que sobre la calidad de vida tienen los programas de rehabilitación. Fischer y colegas, en su estudio en pacientes con EPOC, encontraron una relación positiva entre asistir a este tipo de programas y la calidad de vida percibida, lo cual se evidencia en un cambio en la percepción de su enfermedad ( $r = 0.41$ ,  $p = 0.002$ ) (32). De la misma manera, se ha descrito la relación que existe entre calidad de vida y apoyo social, dos factores que contribuyen a la adopción de conductas de autocuidado y control de los síntomas y progresión de la enfermedad (33-35).

Finalmente, es importante señalar, como limitación del presente trabajo, la falta de valores de referencia para la población colombiana, lo cual disminuye la posibilidad de interpretar de modo más contextualizado

de los hallazgos de este estudio. A pesar de contar con el software, los valores utilizados por el mismo son calculados según promedios para población estadounidense. Se hace necesario, además, realizar otros estudios futuros, con una población mayor.

## Conclusiones

Los pacientes con EPOC mostraron una disminución en la calidad de vida, frente a los valores de referencia para la población en general, en dos componentes: físico y mental. Se ratifica el impacto que tiene la enfermedad en todas las subescalas que componen este constructo, especialmente en el componente físico.

Con la dinámica del envejecimiento y el aumento de la expectativa de vida en países como Colombia, la gestión del cuidado en pro de la calidad de vida de los pacientes con enfermedades crónicas es un punto clave para la academia y el ámbito asistencial. Por esto, es necesario continuar con el desarrollo de investigaciones enfocadas en la evaluación de la calidad de vida relacionada con la salud, que identifiquen las dimensiones afectadas y orienten la planeación de intervenciones de enfermería.

## Consideraciones éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que en esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento de los pacientes referidos. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

## Financiación

Proyecto INNOTORIO 744-2013 por COLCIENCIAS. Ref. Contrato 656656933786 2013

## Referencias

1. Pauwels RA, Buist AS, Calverley PM, Jenkins CR, Hurd SS. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. NHLBI/WHO Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) Workshop summary. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001;163(5):1256-1276. doi:10.1164/ajrccm.163.5.2101039
2. López MV, Montes de Oca M, Halbert RJ, Muiño A, Perez R, Tálamo C, et al. Sex-related differences in COPD in five Latin American cities: the PLATINO study. *Eur Respir J.* 2010;36(5):1034-41. doi:10.1183/09031936.00165409
3. Caballero A, Torres C, Jaramillo C, Bolívar F, Sanabria F, Osorio P, et al. Prevalence of COPD in Five Colombian Cities Situated at Low, Medium, and High Altitude (PREPOCOL Study). *Chest.* 2008;133(2):343-9. doi:10.1378/chest.07-1361
4. Srivastava K, Thakur D, Sharma S, Punekar YS. Systematic review of humanistic and economic burden of symptomatic chronic obstructive pulmonary disease. *Pharmacoeconomics.* 2015;33(5):467-88. doi:10.1007/s40273-015-0252-4
5. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD [Internet]. 2015 [citado 20 de julio de 2016]. Recuperado a partir de: [http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD\\_Report\\_2015.pdf](http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD_Report_2015.pdf).
6. Rabe KF, Hurd S, Anzueto A, Barnes PJ, Buist SA, Calverley P, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. GOLD Executive Summary. *Am J Respir Crit Care Med.* 2007;176(6): 532-55. doi:10.1164/rccm.200703-456SO
7. Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW, Casaburi R, Emery CF, Mahler DA, et al. Pulmonary rehabilitation: joint ACCP/AACVPR evidence-based clinical practice guidelines. *Chest.* 2007;131(5 Suppl):4S-42S. doi:10.1378/chest.06-2418
8. Nici L, Donner C, Wouters E, Zuwallack R, Ambrosino N, Bourbeau J, et al. American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006;173(12):1390-413. doi:10.1164/rccm.200508-1211ST
9. Díez J, Izquierdo JL, Rodríguez JM, Ramos P, Bellón JM, Molina J. Calidad de vida en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Influencia del nivel de asistencia de los pacientes. *Archivos de Bronconeumología.* 2004;40(10):431-7. doi:10.1016/S0300-2896(04)75567-2
10. Ramírez R. Calidad de vida y enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Revista Ciencia de la Salud.* 20017;5(1):90-100.
11. Van Manen JG, Bindels P, Dekker F, IJzermans C, Van der Zee J, Schadé E. Risk of depression in patients with chronic obstructive pulmonary disease and its determinants. *Thorax.* 2002;57(5):412-6. doi:10.1136/thorax.57.5.412
12. Whoqol Group. The World Health Organization Quality of life assessment (WHOQOL): Position paper from the World Health Organization. *Soc Sci Med.* 1995;41(10):1403-9. doi:10.1016/0277-9536(95)00112-K
13. Consiglio E, Belloso WH. Nuevos indicadores clínicos la calidad de vida relacionada con la

- salud. MEDICINA [Internet]. 2003 [citado 15 de febrero de 2013];63:172-8. Recuperado a partir de: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0025-76802003000200014](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802003000200014).
14. Taylor RM, Gibson F, Franck LS. A concept analysis of health-related quality of life in young people with chronic illness. *J Clin Nurs*. 2008;17(14):1823-33. doi.10.1111/j.1365-2702.2008.02379.x
  15. Seidl M, Zannon CM. Quality of life and health: conceptual and methodological issues. *Cad Saude Publica*. 2004;20(2):580-8. doi.10.1590/S0102-311X2004000200027
  16. Urzúa AM, Caqueo A. Calidad de vida: Una revisión teórica del concepto. *Ter Psicol*. 2012;30(1):61-71. doi.org/10.4067/S0718-48082012000100006
  17. Schwartzmann L. Calidad de vida relacionada con la salud: aspectos conceptuales. *Cienc. enferm*. 2003;9(2):9-21. doi.org/10.4067/S0717-95532003000200002
  18. Vinaccia S, Orozco L. Aspectos psicosociales asociados con la calidad de vida de personas con enfermedades crónicas. *Diversitas* [Internet]. 2005 [citado 1 de noviembre de 2012];1(2):125-37. Recuperado a partir de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-99982005000200002&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-99982005000200002&script=sci_abstract&tlng=es)
  19. Roales JG. Psicología de la salud: Aproximación histórica, conceptual y aplicaciones. Madrid, España: Ediciones Pirámide; 2004
  20. Ware JE, Gandek B. Overview of the SF-36 Health Survey and the International Quality of Life Assessment (IQOLA) Project. *Journal of Clinical Epidemiology*. 1998;51(11):903-12. doi.org/10.1016/S0895-4356(98)00081-X
  21. Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L, Rebollo P, Permanyer G, Quintana JM, et al. El cuestionario de salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gaceta sanitaria*. 2005;19(2):135-50.
  22. Maruish M. User's Manual for the SF-36v2 Health Survey. Tercera Edición. Lincoln, EEUU: QualityMetric Incorporated; 2001.
  23. Vilaguta G, Valderasa JM, Ferrer M, Garin O, López E, Alonsoab J. Interpretación de los cuestionarios de salud SF-36 y SF-12 en España: componentes físico y mental. *Med Clin*. 2008;130(19):726-35. doi.org/10.1157/13121076
  24. Alonso J, Prieto L, Ferrer M, Vilagut G, Broquetas JM, Roca J, et al. Testing the Measurement Properties of the Spanish Version of the SF-36 Health Survey Among Male Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *J Clin Epidemiol*. 1998;51(11):1087-94. doi.org/10.1016/S0895-4356(98)00100-0
  25. Ramírez R. Calidad de vida relacionada con la salud como medida de resultados en salud: revisión sistemática de la literatura. *Revista Colombiana de Cardiología*. 2007;14(4):207-22.
  26. Gutteling JJ, De Man RA, Busschbach JJ, Darlington AS. Overview of research on health-related quality of life in patients with chronic liver disease. *Neth J Med* [Internet]. 2007 [citado 1 de noviembre de 2012];65(7):227-34. Recuperado a partir de: <http://www.njmonline.nl/getpdf.php?id=547>
  27. Paddison JS, Cafarella P, Frith P. Use of an Australian Quality of Life Tool in Patients with COPD. *COPD*. 2012;9(6):589-95. D. doi.10.3109/15412555.2012.706666
  28. Vinaccia S, Quiceno JM, Zapata C, Obesso S, Quintero DC. Calidad de vida relacionada con la salud y emociones negativas en pacientes con diagnóstico de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). *Psicología desde el Caribe*. 2006;18:89-108.
  29. Vinaccia S, Quiceno JM. Calidad de Vida Relacionada con la Salud y Factores Psicológicos: Un Estudio desde la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica - EPOC. *Ter Psicol*. 2011;29(1):65-75. doi.org/10.4067/S0718-48082011000100007
  30. Breslin, E. Percepción de la fatiga y la calidad de vida en pacientes con EPOC. *Chest*. 1998;114:958-64.
  31. Antoniu SA, Petrescu E, Stanescu R, Anisie E, Boiculese L. Impact of fatigue in patients with chronic obstructive pulmonary disease: results from an exploratory study. *Ther Adv Respir Dis*. 2016;10(1):26-33. doi.org/10.1177/1753465815617707
  32. Fischer M, Scharloo M, Abbink J, Van 't HA, Van Ranst D, Rudolphus A, et al. The dynamics of illness perceptions: testing

- assumptions of Leventhal's common-sense model in a pulmonary rehabilitation setting. *Br J Health Psychol.* 2012;15(Pt4): 887-903. doi. org/10.1348/135910710X492693
33. Taylor S. *Psicología de la Salud.* México, D.F, México: McGraw-Hill; 2007.
34. Beneit PJ, Latorre JM. Representación mental de la enfermedad. *Latorre. Psicología de la salud.* 1994: 215-224.
35. Marks D, Murray M, Evans B, Willig C, Woodall C, Sykes CM. *Psicología de la salud: Teoría, investigación y práctica.* México D. F: Manual Moderno; 2008.

## Factores asociados a alopecia no cicatricial en mujeres adultas, estudio transversal entre enero y diciembre 2013

*Associated factors with nonscarring alopecia in adult women, cross-sectional study carried out from January to December 2013*

*Fatores associados à alopecia não cicatricial em mulheres adultas, estudo transversal entre janeiro e dezembro de 2013*

Leonor Inés Cifuentes-Tang, MD., Esp.\*

Juan Carlos Uribe-Caputi, MD., MSc.\*\*

### Resumen

**Introducción.** Alopecia significa caída patológica del pelo, de cualquier tipo y en cualquier lugar de la superficie cutánea. Se divide en dos grandes grupos: cicatricial y no cicatricial. Esta última, a pesar de ser una patología prevalente, no ha sido documentada en la población latinoamericana. **Objetivo.** Establecer la prevalencia y las variables asociadas a la alopecia, de interés en la población de estudio. **Métodología.** Estudio observacional de tipo analítico, realizado entre enero y diciembre de 2013. Se revisaron 169 historias clínicas de mujeres mayores de 18 años con alopecia no cicatricial. El análisis estadístico se realizó con Epi Info versión 7. **Resultados.** La edad promedio para el total de los casos fue de 38.5 años. La prevalencia estimada para las alopecias no cicatriciales fue de 12.1%; el 35.5% (IC 95% 28.31-43.22) fue diagnosticado como pérdida capilar de patrón femenino, el

19.53% (IC 95% 13.84-26.31) como alopecia mixta y alopecia areata, seguida del efluvium telógeno crónico con un 17.16% (IC 95% 11.8-23.7). La mayoría tenía algún antecedente médico de importancia, principalmente hipotiroidismo con 20.47% (IC 95% 13.8-28.5). De las pacientes evaluadas, el valor promedio de ferritina, tirotropina y hemoglobina fue 76.65 mcg/L, 3.08 ml U/L y 13.81 gramos/dl respectivamente. Se encontró asociación positiva, entre tipo de alopecia y ferritina ( $p < 0.0001$ ). **Conclusiones.** El presente estudio concluye que la ferritina sérica disminuida está relacionada con la fisiopatología del efluvium telógeno, lo que no ocurre en los trastornos tiroideos. Se requieren más estudios para establecer las variables asociadas en Colombia. [Cifuentes-Tang LI, Uribe-Caputi JC. Factores asociados a alopecia no cicatricial en mujeres adultas, estudio transversal entre enero y diciembre 2013. MedUNAB. 2018;21(1):59-66. doi: 10.29375/01237047.2677].

\* Médica, especialista en Epidemiología, Residente de Dermatología, Universidad Libre seccional Cali, Cali, Valle del Cauca, Colombia.

\*\* Médico, magíster en Epidemiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Santander, Colombia

**Correspondencia:** Leonor Inés Cifuentes-Tang. Carrera 36 B No. 5B 3-29, Cali, Valle del Cauca, Colombia. Teléfono: +57 3186934010. E-mail: lcifuentes10@unab.edu.co.

**Palabras clave:** Alopecia; Anemia; Deficiencia de Hierro; Ferritinas; Prevalencia; Colombia.

## Abstract

**Introduction.** Alopecia refers to the pathological loss of hair in any form and within any place of the skin surface. This medical condition is divided into two large groups: cicatricial and nonscarring alopecia. Although the second type of Alopecia is a prevalent pathology, it has not been recorded among Latin-American population. **Objective.** To establish the prevalence and variables associated with alopecia that are relevant to the study population. **Methodology.** Analytical observational study that was carried out from January to December of 2013. This one reviewed 169 medical records of women over the age of 18 that had nonscarring alopecia. The statistical analysis was made using EPI Info version 7. **Results.** The average age of the reviewed medical cases for this study was 38.5 and the estimated prevalence for nonscarring alopecia was 12.1%. 35.5% (IC 95% 28.31-43.22) was diagnosed as female pattern of hair loss; 19.53% (IC 95% 13.84-26.31) was diagnosed as mixed alopecia and alopecia areata, followed by chronic telogen effluvium with 17.16% (IC 95% 11.8-23.7). The great majority of patients had significant medical histories, mostly those associated with hypothyroidism with a 20.47% (IC 95% 13.8-28.5). Among the patients that were studied, the average rate for ferritin, thyrotropin and hemoglobin was 76.65 mcg/L, 3.08 ml U/L and 13.81 grams/dl respectively. The study showed a positive association between the alopecia type and ferritin rates ( $p < 0.0001$ ). **Conclusions.** This study concludes that reduced rates of serum ferritin are related with telogen effluvium pathophysiology and that this condition does not occur in thyroid disorders. More studies are required in order to establish variables associated with Colombia. [Cifuentes-Tang LI, Uribe-Caputi JC. Associated factors with nonscarring alopecia in adult women, cross-sectional study carried out from January to December 2013. *MedUNAB.* 2018;21(1):59-66. doi: 10.29375/01237047.2677].

**Keywords:** Alopecia; Anemia; Iron Deficiency; Ferritins; Prevalence; Colombia.

## Resumo

**Introdução.** Alopecia significa queda de cabelo patológica, de qualquer tipo e em qualquer lugar na superfície da pele. Pode ser classificada em dois grandes grupos: cicatricial e não cicatricial. Este último, apesar de ser uma patologia prevalente, não foi documentado ainda na população latino-americana. **Objetivo.** Estabelecer a prevalência e as variáveis associadas à alopecia, de interesse na população estudada. **Metodologia.** Estudo observacional do tipo analítico, feito entre janeiro e dezembro de 2013. Foram revisados 169 prontuários de

mulheres com mais de 18 anos com alopecia não cicatricial. A análise estatística foi realizada com o software Epi Info versão 7. **Resultados.** A idade média para o total de casos foi de 38,5 anos. A prevalência estimada para alopecias não cicatriciais foi de 12.1%; 35.5% (IC 95% 28.31- 43.22) foi diagnosticada como perda capilar do padrão feminino, 19.53% (IC 95% 13.84– 26.31) como alopecia mista e alopecia areata, seguido por eflúvio telógeno crônico com 17.16% (IC 95% 11.8- 23.7). A maioria apresentava algum histórico médico importante, principalmente hipotireoidismo com 20.47% (IC 95% 13.8-28.5). Das pacientes avaliadas, o valor médio de ferritina, tirotropina e hemoglobina foi 76.65 mcg/L, 3.08 ml U/L e 13.81 gramas/dl respectivamente. Uma associação positiva foi encontrada entre o tipo de alopecia e ferritina ( $p < 0.0001$ ). **Conclusões.** O presente estudo conclui que a diminuição da ferritina sérica está relacionada à fisiopatologia do eflúvio telógeno, o que não ocorre nos distúrbios da tireoide. Mais estudos são necessários para estabelecer as variáveis associadas na Colômbia. [Cifuentes-Tang LI, Uribe-Caputi JC. *Fatores associados à alopecia não cicatricial em mulheres adultas, estudo transversal entre janeiro e dezembro de 2013. MedUNAB.* 2018;21(1):59-66. doi: 10.29375/01237047.2677].

**Palavras-chave:** Alopecia; Anemia; Deficiência de Ferro; Ferritinas; Prevalência; Colômbia.

## Introducción

Alopecia significa caída patológica del pelo, de cualquier tipo y en cualquier lugar de la superficie cutánea (1). Raymond J. Adrien Sabouraud acuñó el término alopecia y lo incluyó como diagnóstico dermatológico, ampliando su aplicación a cualquier tipo de caída patológica del pelo, concepto que se mantiene actualmente (1). Las alopecias se dividen en dos grandes grupos: las cicatriciales y las no cicatriciales. En las alopecias cicatriciales el folículo piloso se destruye y la pérdida del cabello es irreversible. En las no cicatriciales, el folículo persiste y, por lo tanto, puede haber regeneración del pelo (2). Para entenderla, es necesario describir en forma breve el ciclo normal del pelo. Cada folículo piloso pasa continuamente por tres fases: anágena (fase de crecimiento) que dura de tres a seis años; catágena (fase de involución), dura unas tres semanas; y telógena (fase de reposo), con una duración de tres meses (3).

La pérdida capilar de patrón femenino (FPHL, por sus siglas en inglés) se define como la miniaturización progresiva del folículo piloso, en mujeres predispuestas genéticamente (4), con una conversión de los folículos

terminales a folículos similares al vello, el cual tiene un ciclo más corto (anágena reducida) produciendo cabellos cortos, finos y no pigmentados (4, 5). El efluvium telógeno (ET) fue descrito por primera vez por Kligman en 1961 (6) y resulta de la transición sincrona de los folículos capilares desde la etapa de crecimiento del ciclo del pelo (anágena) hasta la etapa de reposo del ciclo del pelo (telógeno) (7, 8). Los eventos desencadenantes comunes incluyen el parto, la fiebre y algunos medicamentos, aunque, a menudo, dichos factores no son discernibles (9). ET que dura más de 6 meses se conoce como efluvium telógeno crónico (ETC) (10) y a menudo queda enmascarado en el seno de la FPHL (1). Las causas conocidas de ET, tales como alteración de la función tiroidea, del hierro o proteínas, deben ser excluidas antes de poder hacer el diagnóstico de ETC (10).

La alopecia areata (AA) es un proceso autoinmune, asociado con un infiltrado linfocítico que rodea los bulbos capilares (11, 12). Se caracteriza por la presencia de una o varias placas circunscritas sin pelo, sobre piel normal, y suele ser asintomática (1). Al examen físico, se observan pelos en punto de exclamación; generalmente presenta remisión espontánea y, en ocasiones, recurrencias (1). Norwood y colegas reportaron una prevalencia del 19% para FPHL, en una serie de 1,000 mujeres caucásicas para el año 2001. En un estudio británico de 377 pacientes, reportaron 38% en mujeres mayores de 70 años y un estudio coreano reportó una prevalencia del 5.6% independientemente de la edad. Sin embargo, no se encontraron datos epidemiológicos sobre esta patología con referencia a mujeres africanas y de países latinoamericanos (13). Estados Unidos reporta una incidencia del 12% en mujeres de 30 años y del 30 al 40% en mujeres de 60 a 69 años de edad (4). Un estudio sobre FPHL, realizado en la ciudad de Bogotá por la Universidad del Rosario y Universidad CES en mayo de 2015, reporta una prevalencia del 20.84% en una serie de 99 mujeres que estuvieron en consulta dermatológica (14). El objetivo del presente estudio es establecer la prevalencia y las variables asociadas de la alopecia no cicatricial que, aunque se considera una patología frecuente en la población femenina, no ha sido documentada en la población latinoamericana. Por ello, se quiere establecer su prevalencia a nivel local, así como sus comorbilidades.

## Metodología

Estudio transversal observacional de tipo analítico, realizado entre enero y diciembre de 2013. Se revisaron

169 historias clínicas de mujeres pertenecientes al régimen contributivo, entre 18-70 años de edad, con diagnóstico de alopecia no cicatricial, obtenida de la base de datos de la consulta externa de Salud Total EPS (Entidad Promotora de Salud), de la ciudad de Manizales.

Se incluyeron mujeres con caída del cabello entre 18-70 años de edad, clasificadas dentro de las alopecias no cicatriciales y a quienes fueron solicitados los paraclínicos de interés (ferritina, hemoglobina y hematocrito, serología, hormona estimulante de la tiroides). Se excluyeron: mujeres con enfermedades autoinmunes del tejido conectivo que afectan la piel cabelluda (lupus discoide o liquen pilaris); alopecias secundarias a inflamaciones superficiales de piel cabelluda tales como tiña cápitis, dermatitis seborreica o psoriasis; alopecia en una zona corporal distinta a escalpo; y alopecia de tipo psicógena (tricotilomanía).

La información recolectada fue ingresada en una base de datos, previamente diseñada en formato Microsoft Excel, y analizada con Epi Info versión 7. El signo *pull test* se utiliza para evaluar la resistencia o fragilidad del tallo capilar. Se toma un mechón de 40-60 cabellos entre los dedos pulgar e índice y se aplica una tracción suave y firme del cuero cabelludo, categorizándose como presente o ausente, según el caso. La ferritina se categorizó como normal si mayor de 70 microgramos/litro; baja entre 35-70 microgramos/litro; y ferritina muy baja: menor de 35 microgramos/litro. La tirotrópina (TSH) se categorizó como normal: 0.3-4.12 mIU/L; TSH: 4.5-10 mIU/L (hipotiroidismo subclínico); TSH >10 (hipotiroidismo franco); y TSH: 0.1-0.45 mIU/L (hipertiroidismo), siguiendo al *Journal of the American Medical Association* (JAMA). La hemoglobina (Hb) se categorizó como normal: 12.1 a 15.8 gramos/dl; baja: <12.0 gramos/dl; y alta >18.0 gramos/dl, según *The American Society of Hematology*.

En el análisis estadístico, los datos numéricos que tuvieron un comportamiento normal se presentan en promedios y desviaciones estándar (DE) y los no normales en mediana y rangos. Las variables cualitativas se expresaron como ausencia o presencia del evento y en frecuencias y porcentajes. Las asociaciones se establecieron mediante pruebas de chi-cuadrado. El protocolo de investigación fue aprobado por el Comité de Ética para la Investigación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga; también fue avalado por el Comité de Ética de Salud Total EPS.

## Resultados

La prevalencia estimada para la alopecia no cicatricial fue del 12.1%, con un promedio de edad para el total de la muestra de 38.5 años, con una DE 12.13 (**Tabla 1**). Con referencia al curso de la enfermedad, el tiempo promedio fue 2.9 años (rango entre un mes y 27 años), con una DE 4.04.

El valor promedio de ferritina fue 76.65 mcg/L (rango 3.9-401.8 mcg/L), con una DE 68.22; con una ferritina normal en el 37.17% (IC 95% 28.2-46.7); baja 30.97% (IC 95% 22.6-40.3); y muy baja 31.86% (IC 95% 23.4-41.2). El valor promedio del TSH fue 3.08 ml U/L (rango 0.13-12.12 ml U/L) con una DE 1.95, con un TSH normal en un 77.17% (IC 95% 68.8-

84.1), hipotiroidismo en 20.47% (IC 95% 13.8-28.5) e hipertiroidismo en 2.36% (IC 95% 0.4-6.7). El valor promedio de la Hb fue 13.81 gramos/dl (rango 10.52-15.9 gramos/dl) con una DE 1.02, con una Hb normal en un 91.53% (IC 95% 84.9-95.8), baja 5.93% (IC 95% 2.4-11.8) y alta en un 2.54% (IC 95% 0.5-7.2).

Con relación al signo *pull test*, el 76.92% (IC 95% 69.8-83) fue negativo en FPHL y AA, el 10.06% (IC 95% 5.9-15.6) fue positivo en ETC y en alopecia mixta (FPHL más ETC) (**Tabla 2**). En la **Tabla 3**, se muestra el análisis bivariado de la población estudiada.

**Tabla 1.** Variables sociodemográficas

Variables sociodemográficas	n	%	IC 95%
<b>Procedencia</b>			
Manizales	118	69.82	62.3-76.6
Villamaría	33	19.53	13.8-26.3
Chinchiná	18	10.65	6.4-16.3
<b>Escolaridad</b>			
Primaria	20	11.83	7.3-17.6
Secundaria	102	60.36	52.5-67.7
Técnica	23	13.61	8.8-19.7
Universitaria	24	14.2	9.3-20.3
<b>Ocupación</b>			
Hogar	59	34.91	27.7-42.6
Ventas	24	14.2	9.3-20.3
Aseo	14	8.28	4.6-13.5
<b>Estado civil</b>			
Casada	55	32.5	25.5-40.1
Unión libre	48	28.4	21.7-35.8
Soltera	47	27.81	21.2-35.2
Separada	13	7.49	4.1-12.7
Viuda	6	3.55	1.3-7.5

Fuente: Elaboración propia de los autores

**Tabla 2.** Variables de caracterización clínica

<b>Caracterización clínica</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Tipo de alopecia</b>			
FPHL	60	35.5	28.3-43.2
AA	33	19.53	13.8-26.3
A. mixta	33	19.53	13.8-26.3
ETC	29	17.16	11.8-23.7
No clasificadas	14	8.28	4.6-3.5
<b>Antecedentes patológicos</b>			
Hipotiroidismo	32	18.93	13.3-25.6
Gastritis	28	16.57	11.3-23
Negaron	27	15.98	10.8-22.3
Hipertensión	9	5.33	2.4-9.8
Diabetes	3	1.78	0.3-5.1
<b>Antecedentes de alopecia</b>			
Sin registro	69	40.83	33.3-48.6
No	59	34.91	27.7-42.6
Sí	41	24.26	18.0-31.4
<b>Signo pull test</b>			
No	130	76.92	69.8-83
Sí	17	10.06	5.9-15.6
Sin registro	22	13.02	8.3-19
<b>Manejos cosméticos</b>			
No	11	6.51	3.2-11.3
Sí	82	48.52	40.7-56.3
Sin registro	76	44.97	37.3-52.8
<b>Remisión dermatología</b>			
No	72	42.6	35.0-50.4
Sí	97	57.39	49.5-64

\*FPHL: pérdida capilar de patrón femenino, AA: Alopecia areata, ETC: efluvium telógeno crónico, IC: intervalo de confianza.

Fuente: Elaboración propia de los autores

**Tabla 3.** Asociaciones clínicas y paraclínicas frente al desenlace

<b>Tipo de alopecia</b>		<b>%</b>	<b>p Valor</b>
<b>Duración de la alopecia</b>			
Menor de 1 año	AA	66.67	<0.0001
	ETC	58.62	<0.0001
Entre 1 y 5 años	FPHL	60.00	<0.0001
	A. mixta	57.58	<0.0001
<b>Ferritina</b>			
Muy bajo	A. mixta	51.52	<0.0001
	ETC	48.15	<0.0001
Bajo	A. mixta	48.48	<0.0001
	ETC	48.15	<0.0001
Normal	FPHL	83.33	<0.0001
<b>Signo pull test</b>			
Negativo	FPHL	93.33	<0.0001
	A. mixta	87.88	<0.0001
	AA	69.70	<0.0001
Positivo	ETC	24.14	<0.0001
<b>Manejos cosméticos</b>			
	FPHL	65.00	<0.0001
	A. Mixta	60.61	<0.0001
	ETC	48.28	<0.0001
<b>Sin manejo cosmético</b>	A. mixta	18.18	<0.0001
<b>TSH</b>			
Normal	A. mixta	81.81	<0.49
	ETC	76.92	<0.49
	FPHL	75.47	<0.49
Hipotiroidismo	FPHL	22.64	<0.49
	ETC	19.23	<0.49
	A. Mixta	18.18	<0.49
<b>Hemoglobina</b>			
Normal	ETC	96.15	<0.43
	FPHL	93.88	<0.43
	A. Mixta	86.87	<0.43
Baja	A. mixta	6.67	<0.43
	FPHL	4.08	<0.43
<b>Antecedente familiar</b>			
Sí	FPHL	38.33	<0.0001
	A. Mixta	33.33	<0.0001
	ETC	20.69	<0.0001
No	A. Mixta	48.48	<0.0001
	ETC	44.83	<0.0001
	FPHL	41.67	<0.0001
<b>Remisión Dermatología</b>			
Sí	A. mixta	72.73	<0.003
	AA	66.67	<0.003
	FPHL	58.53	<0.003
No	No clasificadas	85.71	<0.003
	ETC	51.72	<0.003
<b>Ferritina</b>			
Baja (Hb normal)		93.94	<0.13
Muy Baja (Hb normal)		83.33	<0.13

\*AA: alopecia areata, ETC: efluvium telógeno crónico, FPHL: pérdida capilar de patrón femenino, Hb: hemoglobina.

Fuente: Elaboración propia de los autores

## Discusión

La prevalencia estimada por este estudio para el periodo 2013 fue de 12.1%. Se puede comparar tanto con la descrita por Albarán y colegas, que reportaron una prevalencia de 20.84% en mujeres con FPHL en la ciudad de Bogotá, como con la presentada en mujeres Caucásicas por Norwood y colegas, que evidenciaron una prevalencia del 19%. El análisis de los resultados evidenció la FPHL como la alopecia de mayor frecuencia, concordando con lo descrito por Werner y colegas. En segundo lugar se posicionaron las alopecias mixta y areata, situación que difiere de lo señalado por los mencionados autores, quienes describieron el efluvium telógeno como la segunda en frecuencia (15). Así, se confirmó de forma parcial en la hipótesis de trabajo.

Kantor y colegas señalaron que los 40 años son una edad promedio de las alopecias no cicatriciales (16), hallazgo similar a lo encontrado en el presente estudio. Werner y colegas describieron, al igual que el presente trabajo, que la herencia en alopecia androgenética es variable (15). Se encontraron como comorbilidades asociadas: hipotiroidismo, hipertensión arterial y diabetes; entidades similares a las descritas en el estudio de Vujovic. Estas enfermedades aumentan el riesgo cardiovascular en aquellas mujeres con FPHL temprana (13). Sin embargo, se requieren más estudios.

Según Vujovic y colegas, las pacientes con FPHL pueden tener *pull test* positivo durante la fase activa en el área afectada. Un *pull test* positivo requiere siempre investigación para excluir efluvium telógeno (13). Las pacientes de este estudio tuvieron categóricamente *pull test* negativo ( $p < 0.0001$ ). Según Burman y colegas la disfunción tiroidea es responsable de distintas manifestaciones dermatológicas, entre ellas la alopecia, encontrándose tanto en hipertiroidismo como en hipotiroidismo (17). Freinkel refiere que la alopecia en hipotiroidismo es adquirida, alargando la fase telógena de los folículos pilosos (18). El presente estudio mostró diferencias, al no encontrar significancia estadística entre los tipos de alopecia y TSH ( $p < 0.49$ ). Hallazgo similar fue reportado por Sinclair, apoyado por Moeinvaziri, quien no encontró una diferencia significativa entre los valores de TSH, T4 libre o tiroxina y la velocidad de sedimentación en mujeres con y sin pérdida capilar telógena (19).

Estudios observacionales han sugerido que la alopecia en mujeres puede asociarse a una disminución de las reservas de hierro corporal (20-22). Algunos estudios

han sugerido que la disminución de las reservas de hierro en el cuerpo (medida por la ferritina sérica) puede asociarse con ET (22). Dos estudios observacionales evaluaron la asociación entre niveles reducidos de ferritina y AA, llegando a conclusiones opuestas. Sin embargo, ambos estudios estaban limitados por su metodología, que se basó en normas publicadas para ferritina y hemoglobina extraídas de laboratorios y poblaciones diferentes (23, 24). En la literatura revisada no se encontró un estudio que haya utilizado metodologías epidemiológicas estándar para evaluar la relación entre la alopecia en las mujeres y la disminución de las reservas de hierro.

Como una limitación, se encontró que, al ser un estudio de prevalencia, no se puede demostrar causalidad entre los trastornos tiroideos y las variaciones encontradas con los niveles de ferritina y hemoglobina, frente al desenlace. Esto da espacio para un futuro estudio, cuyo diseño y metodología se enmarquen en un diseño con seguimiento. Además, al ser el presente estudio de tipo retrospectivo, está sujeto a sesgos, que se minimizaron teniendo un adecuado tamaño de muestra y aplicando criterios de inclusión y exclusión. Se encontró como falencia el formato de recolección (historia clínica), ya que su diseño está enfocado para fines distintos a los de un estudio de investigación. Se observó que la calidad de los datos no era adecuada e, incluso, había ausencia de algunos de ellos.

## Conclusiones

La ferritina sérica disminuida está relacionada con la fisiopatología del ET, no ocurriendo así con los trastornos tiroideos. A pesar de la prevalencia de la alopecia no cicatricial, pocos estudios epidemiológicos se han realizado para establecer la etiología y los factores de riesgo de este desorden, por lo que se recomienda un estudio con mayor tamaño de muestra, con el fin de caracterizar la prevalencia y las comorbilidades asociadas en la población colombiana.

## Consideraciones éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que en esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.**

Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Conflicto de intereses**

Los autores declaran no detener conflicto de interés.

**Agradecimientos**

A Salud Total EPS por facilitar la información.

**Financiación**

Este artículo fue financiado por los autores.

**Referencias**

- Guerra A. La alopecia de la mujer. 5 ed. Madrid: Editorial Raíz; 2009.
- Falabella R, Escobar C, Giraldo N. Dermatología Fundamentos de Medicina. 5 ed. Medellín, Colombia: Corporación para investigaciones biológicas; 2002.
- Thiedke CC. Alopecia in Women. *Am Fam Physician*. 2003; 67(5):1007-14.
- Herskovitz I, Tosti A. Female pattern hair loss. *Int J Endocrinol Metab*. 2013;11(4):e9860. doi: 10.5812/ijem.9860
- Levy LL, Emer JJ. Female pattern alopecia: current perspectives. *Int J Womens Health*. 2013;5:541-56. doi: 10.2147/IJWH.S49337.
- Malkud S. Telogen Effluvium: A Review. *J Clin Diagn Res*. 2015;9(9):WE01-03. doi: 10.7860/JCDR/2015/15219.6492.
- Headington JT. Telogen effluvium: New concepts and review. *Arch Dermatol*. 1993;129(3):356-63. doi: 10.1001/archderm.1993.01680240096017.
- Harrison S, Sinclair R. Telogen Effluvium. *Clin Exp Dermatol*. 2002; 27(5):389-5. doi: 10.1046/j.1365-2230.2002.01080.x.
- Paus R, Cotsarelis G. The biology of hair follicles. *N Engl J Med*. 1999;341(7):491-7. doi: 10.1056/NEJM199908123410706.
- Whiting DA. Chronic telogen effluvium: increased scalp hair shedding in middle aged women. *J Am Acad Dermatol*. 1996;35(6):899-906.
- Gilhar A, Ullmann Y, Berkutzi T, Assy B, Kalish RS. Autoimmune hair loss (alopecia areata) transferred by T lymphocytes to human scalp explants on Scid mice. *J Clin Invest*. 1998;101(1):62-7. doi: 10.1172/JCI551.
- Bertolino AP. Alopecia areata. A clinical overview. *Postgrad Med*. 2000; 107(7):81-90. doi: 10.3810/pgm.2000.06.1111.
- Vujovic A, Del marmol V. The female pattern hair loss: review of etiopathogenesis and diagnosis. *Biomed Res Int*. 2014;2014:767628. doi: 10.1155/2014/767628.
- Albarán C, Alejandro L, Chaparro A. Estudio descriptivo sobre la pérdida de cabello de patrón femenino en una consulta dermatológica general [Tesis]. Bogotá: Universidad del Rosario y CES; 2015. 75 p.
- Werner B, Mulinari-Brenner F. Clinical and histological challenge in the differential diagnosis of diffuse alopecia: female androgenetic alopecia, telogen effluvium and alopecia areata - part I. *An Bras Dermatol*. 2012; 87(5):742-47. doi: 10.1590/S0365-05962012000600010.
- Kantor J, Kessler LJ, Brooks DG, Cotsarelis G. Decreased serum ferritin is associated with alopecia in women. *J Invest Dermatol*. 2003;121(5):985-88. doi: 10.7860/JCDR/2015/14089.6170.
- Burman KD, McKinley-Grant L. Dermatologic aspects of thyroid disease. *Clin Dermatol*. 2006;24(4):247-55. doi: 10.1016/j.clindermatol.2006.04.010.
- Freinkel RK, Freinkel N. Hair growth and alopecia in hypothyroidism. *Arch Dermatol*. 1972;106(3):349-52. doi: 10.1001/archderm.1972.01620120037007.
- Moeinvaziri M, Mansoori P, Holakooee K, Safaee Naraghi Z, Abbasi A. Iron Status in Diffuse Telogen Hair Loss among Women. *Acta Dermatovenerol Croat*. 2009; 17(4):279-84.
- Hard S. Non-anemic iron deficiency as an etiologic factor in diffuse loss of hair of the scalp in women. *Acta Derm Venereol*. 1963; 43:562-9.
- Rushton DH, Ramsay ID, James KC, Norris MJ, Gilkes JJ. Biochemical and trichological characterization of diffuse alopecia in women. *Br J Dermatol*. 1990;123(2):187-97. doi: 10.1111/j.1365-2133.1990.tb01846.x.
- Van Neste DJ, Rushton DH. Hair problems in women. *Clin Dermatol*. 1997;15(1):113-25. doi: 10.1016/S0738-081X(96)00114-9.
- White MI, Currie J, Williams MP. A study of the tissue iron status of patients with alopecia areata. *Br J Dermatol*. 1994; 130(2):261-63. doi: 10.1111/j.1365-2133.1994.tb02917.x.
- Boffa MJ, Wood P, Griffiths CE. Iron status of patients with alopecia areata. *Br J Dermatol*. 1995;132(4):662-4. doi: 10.1111/j.1365-2133.1995.tb08727.x.

## Producción científica de la revista MedUNAB 1998-2016, análisis bibliométrico

*Scientific production of MedUNAB journal, 1998-2016. A bibliometric analysis*

***Produção científica da revista MedUNAB 1998-2016, análise bibliométrica***

María Fernanda Barragán-Vergel, MD.\*

Mary Luz Jaimes-Valencia, Enf., MSc., PhD.\*\*

Sergio Eduardo Serrano-Gómez, MD., MSc.\*\*\*

Angélica Belén Cifuentes-Rincón, Est. \*\*\*\*

Óscar Camilo Garza-Lloreza, Est. \*\*\*\*

Nicolás Ardila-Castañeda, Est. \*\*\*\*

Thalía Selena Ochoa-Durán, Est. \*\*\*\*\*

Alima Valentina Ardila-Álvarez, Est. \*\*\*\*\*

Andrea Carolina Ortiz-Badillo, Est. \*\*\*\*\*

---

\* Médica, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Floridablanca, Santander, Colombia.

\*\* Enfermera, Magíster en Enfermería con Énfasis en Salud Familiar, Doctorado en Enfermería Práctica y Educación, Docente del Programa de Enfermería, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Floridablanca, Santander, Colombia.

\*\*\* Médico, Magíster en Epidemiología, Coordinador de Investigaciones de la Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Floridablanca, Santander, Colombia.

\*\*\*\* Estudiante de Medicina, Semillero de Investigación MedUNAB, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Floridablanca, Santander, Colombia.

\*\*\*\*\* Estudiante de Enfermería, Semillero de Investigación MedUNAB, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Floridablanca, Santander, Colombia.

\*\*\*\*\* Estudiante de Enfermería, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Floridablanca, Santander, Colombia.

**Correspondencia:** María Fernanda Barragán Vergel, Santander, Colombia. E-mail: [mfbaragan3@gmail.com](mailto:mfbaragan3@gmail.com)

## Resumen

**Introducción.** La bibliometría es la evaluación cuantitativa de la literatura científica que constituye un método objetivo y eficaz para el análisis de la producción y actividad de las comunidades científicas. El uso de datos estadísticos denominados indicadores bibliométricos proporciona información real sobre los procesos de producción científica. **Objetivo.** Analizar la producción científica de la revista *MedUNAB* en los últimos 18 años, teniendo en cuenta indicadores bibliométricos y de impacto. **Metodología.** Estudio bibliométrico analítico de la revista *MedUNAB*; se incluyeron los artículos publicados en el periodo comprendido entre 1998 y 2016 y se excluyeron las publicaciones de tipo suplemento. La muestra fue de 537 artículos, los datos fueron extraídos de la versión impresa en reserva, se sistematizaron en Microsoft Excel® y, para su análisis, fueron exportados al software STATA 14®. Se realizaron análisis estadísticos descriptivos de variable bibliométricos relacionadas con la gestión, producción e impacto. **Resultados.** En *MedUNAB* se publicaron 19 volúmenes con 53 números, comprendiendo 28.31% de artículos de tipo original. Se encontró que el total de autores estudiantes fue de 21.42%; el 7.82% de los manuscritos se identificó como producto de un semillero de investigación. El 92.55% de los artículos es nacional y, en concordancia, el 97.77% de todos los productos está en idioma español. Se evidenció una relación estadísticamente significativa entre mayor índice h5 y el año de publicación ( $p < 0.01$ ), distribución geográfica nacional ( $p < 0.01$ ), tipo de artículo ( $p < 0.01$ ) y categoría del Sistema de Indexación y Homologación de Revistas Especializadas de Ciencia, Tecnología e Innovación ( $p < 0.01$ ). **Conclusiones.** La producción de trabajos originales y revisiones de tema constituyen una de las bases de un adecuado índice h5, un panorama en donde prima la calidad y no la cantidad. Los indicadores bibliométricos son una visión objetiva del proceso editorial y permiten la retroalimentación y consolidación de políticas editoriales. [Barragán-Vergel MF, Jaimes-Valencia ML, Serrano-Gómez SE, Garza-Lloreda OC, Cifuentes-Rincón AB, Ardila-Castañeda N, Ochoa-Durán TS, Ardila-Álvarez AV, Ortiz-Badillo AC. Producción científica de la revista *MedUNAB* 1998-2016, análisis bibliométrico. *MedUNAB*. 2017;21(1):67-83. doi: 10.29375/01237047.3414].

**Palabras clave:** Bibliometría; Indicadores Bibliométricos; Indicadores de Producción Científica; Factor de Impacto; Ciencias de la Salud.

## Abstract

**Introduction.** Bibliometrics is the quantitative evaluation

of scientific literature. It constitutes an objective and effective method to analyze the production of scientific communities. By using statistical data, called bibliometric indicators, it provides real information regarding scientific production process. **Objective.** To analyze the scientific production of *MedUNAB* journal during the last 18 years through bibliometric and impact indicators. **Methodology.** Bibliographic and analytical study of *MedUNAB* journal. Papers issued in the period between 1998 and 2016 were included in this study. Additionally, publications of supplementary type were excluded. The sample takes 573 papers. Those data were obtained from the printed and stored up version, were systematized in Microsoft Excel®, and were exported to STATA 14® software in order to analyze them. Descriptive statistical analyses of bibliometric variables related to management, production and impact were also carried out. **Results.** In *MedUNAB*, 19 volumes and 53 issues were published, which comprise 28.31% of the original articles. It was found that the total of the students-authors was 21.42%. 7.82% of manuscripts were identified as product of a research hotbed. 92.55% of papers has a national origin and, in consequence, 97.77% of all the articles is written in Spanish. It is evidenced a statistically relevant relationship between higher h5 index and publication year ( $p < 0.01$ ), national geographic distribution ( $p < 0.01$ ), article type ( $p < 0.01$ ), and category in the Sistema de Indexación y Homologación de Revistas Especializadas de Ciencia, Tecnología e Innovación (national system for indexing and homologation of specialized magazines of science, technology and innovation) ( $p < 0.01$ ). **Conclusions.** Producing original articles and theme reviews constitutes one of the bases of an adequate h5 index, which implies a panorama where quality, not quantity, takes precedence. Bibliometric indicators are an objective vision of the editorial process and allow both the feedback and the consolidation of editorial policies. [Barragán-Vergel MF, Jaimes-Valencia ML, Serrano-Gómez SE, Garza-Lloreda OC, Cifuentes-Rincón AB, Ardila-Castañeda N, Ochoa-Durán TS, Ardila-Álvarez AV, Ortiz-Badillo AC. Scientific production of *MedUNAB* journal, 1998-2016. A bibliometric analysis. *MedUNAB*. 2017;21(1):67-83. doi: 10.29375/01237047.3414].

**Keywords:** Bibliometrics; Bibliometric Indicators; Scientific Publication Indicators; Impact Factor; Health Sciences.

## Resumo

**Introdução.** A bibliometria é a avaliação quantitativa da literatura científica que constitui um método objetivo e eficaz para a análise da produção e da actividade das comunidades científicas. A utilização de dados estatísticos, nomeados

indicadores bibliométricos, fornece informações reais sobre os processos de produção científica. **Objetivo.** Analisar a produção científica da revista *MedUNAB* nos últimos 18 anos, levando em consideração indicadores bibliométricos e de impacto. **Metodologia.** Estudo bibliométrico analítico da revista *MedUNAB*; incluindo os artigos publicados no período de 1998 a 2016. Foram excluídas as publicações do tipo suplementar. A amostra foi composta por 537 artigos, os dados foram extraídos da versão impressa em reserva, sistematizados em Microsoft Excel® e, para sua análise, foram exportados para o software STATA 14®. Foram realizadas análises estatísticas descritivas das variáveis bibliométricas relacionadas à gestão, produção e impacto. **Resultados.** A *MedUNAB* publicou 19 volumes com 53 números, compreendendo 28.31% de artigos originais. Verificou-se que o total de autores discentes foi de 21.42% e 7.82% dos manuscritos foram identificados como produto de um grupo de pesquisa. 92.55% dos artigos são nacionais e, conseqüentemente, 97.77% dos produtos estão em espanhol. Foi encontrada uma relação estatisticamente significativa entre maior índice h5 e ano de publicação ( $p < 0.01$ ), distribuição geográfica nacional ( $p < 0.01$ ), tipo de artigo ( $p < 0.01$ ) e categoria do Sistema de Indexação e Homologação de Revistas Especializadas de Ciência, Tecnologia e Inovação ( $p < 0.01$ ). **Conclusões.** A produção de artigos originais e revisões constituem uma das bases de um índice h5 adequado, um panorama onde a qualidade é a prioridade e não a quantidade. Os indicadores bibliométricos representam uma visão objetiva do processo editorial e permitem o feedback e a consolidação de políticas editoriais. [Barragán-Vergel MF, Jaimés-Valencia ML, Serrano-Gómez SE, Garza-Lloreda OC, Cifuentes-Rincón AB, Ardila-Castañeda N, Ochoa-Durán TS, Ardila-Álvarez AV, Ortiz-Badillo AC. *Produção científica da revista MedUNAB 1998-2016, análise bibliométrica. MedUNAB. 2017;21(1): 67-83. doi: 10.29375/01237047.3414*].

**Palavras-chave:** Bibliometria; Indicadores Bibliométricos; Indicadores de Produção Científica; Fator de Impacto; Ciências da Saúde.

## Introducción

La ciencia es definida por la Real Academia Española como el “conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente” (1). En ella, la investigación es la materialización intelectual y de campo del concepto, contribuyendo a

generar respuestas y soluciones a diversos problemas (2). En este contexto, las revistas científicas cumplen la función de difundir el conocimiento generado producto de la investigación y de realizar la transferencia de información entre editores y lectores (3), mediante un proceso editorial riguroso que debe seguir estándares internacionales y normas éticas en investigación que permitan a los lectores crear un vínculo de confianza con las publicaciones científicas.

El crecimiento de la producción y publicación científica en los últimos años, junto a la recopilación de la información en bases de datos bibliográficas automatizadas, ha generado el uso de datos estadísticos que permiten conocer la actividad científica real y trazar objetivos claros en la evaluación de investigadores, grupos de investigación, revistas científicas y otras publicaciones periódicas (4,5). Así, se implementa el uso de indicadores bibliométricos y se define la bibliometría como el análisis cuantitativo de la producción científica cuyo objetivo es evaluar el desarrollo, las tendencias y la dinámica de la práctica científica (6).

En el panorama de competitividad en el que se desarrollan y funcionan las revistas científicas se evalúa la cantidad y calidad de sus publicaciones por medio de diferentes indicadores bibliométricos basados en el número de citas de un producto en un periodo de tiempo determinado (7). Entre ellos, se encuentran el factor de impacto por Journal Citation Reports o diferentes índices de medición, por ejemplo el índice SCImago Journal Rank, índice h, Eigenfactor, Google Scholar Metrics, entre otros. Estos difieren según el intervalo de tiempo de evaluación, bases de datos, eliminación de autocitas, etc. Por lo tanto, la elección de un indicador u otro puede presentar ventajas o desventajas que deben ser valoradas según el alcance y objetivo propuestos (8), teniendo en cuenta que, al realizarse la clasificación o categorización de las revistas, el factor de impacto es una variable comúnmente valorada.

De este modo, los análisis bibliométricos permiten identificar los elementos asociados al incremento en el factor de impacto y contribuyen a la toma de decisiones por parte de los comités editoriales que buscan aumentar su calidad y visibilidad (9). A nivel mundial, estos tipos de análisis han sido realizados por numerosos equipos editoriales, entre los que se encuentra, a modo de ejemplo, la Revista Médica Electrónica. Esta encontró que, durante siete años de publicación (2003-2009), aumentó el número de

artículos publicados, pasando de 51 a 99 trabajos; sin embargo, advierte la ausencia de publicaciones de origen internacional y el bajo porcentaje de producción nacional (Cuba), con un 54% (10).

De igual forma, la revista *Pakistan Journal of Medical Sciences*, con publicación bimensual, analizó el periodo de tiempo entre 2001 y 2010 y reportó un total de 1,199 documentos publicados, con un promedio de autores por artículo de 3.20 (11). También se encuentran reportes de las revistas *Journal of Infection and Public Health* (12) y la *Revista Panamericana de Salud Pública* (13), entre otras, con resultados que han permitido retroalimentar los procesos editoriales y planificar la labor científica. Esto, posteriormente, se ha traducido en logros.

No obstante, a nivel nacional este tipo de estudios son escasos. Se encuentran análisis de revistas como *Biomédica* (revista del Instituto Nacional de Salud), en donde se identificó que el inglés es el idioma predominante, con un 86.3% de las referencias bibliográficas citadas (con un periodo de publicación de 0 a 10 años en el 64.85% de las referencias citadas) (14). También hay que mencionar que la revista *Infectio* analizó las características de publicación entre 1995 a 2011, con una producción de 303 artículos y predominio de tipología original en un 47.19% de ellos (15); los años de análisis corresponden al periodo de tiempo 2000 y 2011, respectivamente, desconociéndose las características en publicación y sus factores asociados en los últimos años.

La revista *MedUNAB* es la publicación científica oficial de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, fundada en 1997. Desde 1998 ha divulgado la producción científica regional y nacional en el área de la salud, publicando un volumen anual dividido en tres números con periodicidad cuatrimestral, además de la edición de suplementos con memorias o resúmenes de eventos científicos. El objetivo de este estudio, consecuentemente, consistió en realizar un análisis bibliométrico de la revista *MedUNAB*, caracterizar y comparar la producción científica por medio de índices cuantitativos y de impacto en los últimos 18 años de circulación.

## Metodología

Estudio bibliométrico analítico de los artículos publicados en la revista *MedUNAB* desde 1998 a 2016. Los datos se obtuvieron de la versión impresa

en reserva. Se incluyeron los artículos publicados desde el volumen 1 número 1 hasta el volumen 19 número 3 y se excluyeron las publicaciones de tipo suplemento (memorias de eventos científicos).

De cada artículo se obtuvieron las siguientes variables: título, año de publicación, tipo de artículo, diseño metodológico para el tipo original (cuantitativo, cualitativo y mixto), número total de autores, número total de estudiantes y profesionales (subdividido en: Medicina, Enfermería, Psicología, otros de ciencias de la salud, otros), número total de autores por nivel de formación académica (subdividido por: doctorado, magíster o especialización clínica y pregrado), artículo con autores estudiantes, artículo con autoría únicamente estudiantil, distribución geográfica según el autor principal (país, departamento y región para publicaciones de Colombia), publicación adscrita a un semillero de investigación, número total y antigüedad de las referencias bibliográficas (mayores y menores a cinco años desde el periodo de publicación), filiación institucional (universidad: interna o externa; e instituto prestador de salud), idioma de publicación, índice h5 y clasificación del Sistema de Indexación y Homologación de Revistas Especializadas de Ciencia, Tecnología e Innovación (Publindex) (A, B y C).

La agrupación por tipo de artículo se realizó en siete categorías: original, revisión de tema, reflexión derivada y no derivada de investigación, caso clínico, revisión sistemática, editorial y otros (carta al editor, artículo especial, crónicas médicas, educación y formación médica, nota histórica y temas prácticos).

Los indicadores bibliométricos calculados fueron:

**Factor de impacto:** cociente del número de artículos de una revista citados en un determinado periodo de tiempo (en este caso, los últimos dos años) entre el total de artículos publicados en el mismo intervalo.

**Índice de productividad:** logaritmo en base 10 del número de trabajos publicados.

**Índice h5:** h artículos que han sido citados al menos h veces; la unidad de tiempo de análisis en este caso fue un intervalo de cinco años de publicación, según la fecha de publicación del artículo (16).

Todos los datos se incorporaron en una base de datos de Microsoft Excel®. El cálculo del índice h5 se realizó con el software *Publish or Perish 5®* (17). La categoría de Publindex fue consultada en la página

web de Colciencias.

Los datos fueron exportados y se realizó el análisis estadístico en el software STATA 14®, con un análisis univariado mediante promedio e intervalo de confianza para las variables continuas (se comprobó la normalidad de las variables continuas mediante test gráficos tipo p norm), las variables cualitativas se describieron mediante el uso de frecuencias absolutas y frecuencias relativas (porcentaje). Se realizó un análisis bivariado estratificando el puntaje del índice h5 por cada una de las variables categóricas, con el objetivo de identificar las diferencias, y se evaluó su diferencia mediante una prueba de diferencia de medias para las variables categóricas dicotómicas y un ANOVA para las variables categóricas politómicas (en los casos que se encontró  $p < 0.05$  se ejecutó un análisis de Bonferroni). Las variables cuantitativas se evaluaron con el índice h5 mediante el coeficiente de correlación. Para todas las pruebas estadísticas se consideró un nivel de significancia  $\alpha = 0.05$ .

Esta investigación se realizó con base en las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud establecidas por la Resolución número 8430 de 1993. El estudio no requirió aprobación de un comité de ética, dado que corresponde a un análisis de fuentes secundarias, y fue clasificado como investigación sin riesgo. Los investigadores declaran la protección de los derechos de autor de las publicaciones analizadas, según el artículo 61 de la Constitución Política de Colombia y la Ley 599 del 2000 del Código Penal Colombiano.

## Resultados

Se analizaron 19 volúmenes que incluían 53 números, con un total de 537 artículos. Según la tipología, predominó la revisión de tema, en el 33.15% de los casos, seguida por el artículo original con 28.31%; el índice de productividad fue de 2.25 y 2.18 respectivamente. El total de autores registrados como estudiantes se encontró en el 21.42% y solo el 7.82% señala que el trabajo fue realizado en un semillero de investigación. Respecto al idioma, el 97.77% de los artículos se encontraron en español. Con relación a la filiación institucional, los autores del 80.45% de las publicaciones figuraron vinculados con una universidad y el 53.45% manifestó ser externo a la institución que edita la revista (**Tabla 1**).

Según la distribución geográfica, el 92.55% de los

artículos fue de origen colombiano. De los manuscritos provenientes del exterior, en los primeros lugares se encontraron Canadá, México y Estados Unidos (**Figura 1**). En Colombia, el 78.07% de la producción científica publicada en la revista se concentra en el departamento de Santander y, en segundo lugar, Cundinamarca, con el 9.66% (**Figura 2**).

La mayor producción científica se evidenció en 2006, con 42 artículos, seguido por 1998 con 36 artículos. En los últimos tres años evaluados se observa un crecimiento progresivo del número de publicaciones, pero que no superan los años enunciados anteriormente (**Figura 3**), siendo el factor de impacto para los últimos dos años de 0.76. Según la tipología del artículo y año de publicación, en 2007 se presentó la mayor producción de artículos originales ( $n=14$ ) y en 2008 de revisión de tema ( $n=17$ ); sin embargo, en el año 2015 no se publicaron artículos de este último tipo (**Figura 4**).

El promedio de autores por artículo fue de 2.70 (IC 95% 2.54 – 2.86). Asimismo, se observó que el promedio de autores estudiantes en las publicaciones fue menor a uno por artículo, presentando una distribución por disciplina con un promedio de 0.48 en Medicina, 0.05 en Enfermería, 0.02 en otros estudiantes de salud y 0.01 en Psicología (**Figura 5**). En autores profesionales, en primer lugar se encontró Medicina con un promedio de 1.64 autores por artículo, seguido por Enfermería con 0.20 y Psicología con 0.09 (**Figura 6**). Según el nivel de formación, predominó el magíster o especialización clínica con un promedio de 1.16 autores por artículo, seguido por el pregrado con 0.93 y el doctorado con 0.17 (**Figura 7**).

El promedio de referencias bibliográficas usadas por artículo fue de 27.61 (IC 95% 25.83 – 29.40), siendo mayor a cinco años un promedio de 15.23 referencias (IC 95% 14.11 – 16.34) y menor a cinco años un promedio de 12.37 referencias (IC 95% 11.36 – 13.39). Al evaluar la citación, el índice h5 presentó un promedio de 3.01 citas (IC 95% de 2.34 – 3.69). Asimismo, el análisis de varianza mostró una diferencia con asociación estadísticamente significativa entre el puntaje del índice h5 y el año de publicación, distribución geográfica nacional, tipo de artículo y filiación institucional (**Tabla 2**).

Mediante análisis *post hoc* Bonferroni, se observó que las diferencias correspondían al año 2004 (comparaciones: 1998  $p$  0.02, 1999  $p$  0.03, 2015  $p$  0.03, 2016  $p$  0.01) y 2005 (comparaciones: 1998 a 2000  $p$   $< 0.01$ , 2001 y 2011  $p$  0.03, 2002  $p$  0.01, 2006

**Tabla 1.** Características, autoría y distribución geográfica nacional de los artículos

<b>Variable</b>	<b>% (n)</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Características de los artículos</b>		
Tipo de artículo		
Caso clínico	10.06 (54)	7.78 - 12.91
Editorial	13.22 (71)	10.60 - 16.37
Original	28.31 (152)	24.64 - 32.28
Reflexión	5.77 (31)	4.08 - 8.10
Revisión de tema	33.15 (178)	29.28 - 37.25
Revisión sistemática	2.79 (15)	1.69 - 4.59
Otros	6.70 (36)	4.87 - 9.16
Diseño metodológico (estudio original)		
Cualitativo	4.60 (7)	2.18 - 9.36
Cuantitativo	94.74 (144)	89.82 - 97.38
Mixto	0.66 (1)	0.09 - 4.59
Idioma de publicación		
Español	97.77 (525)	96.10 - 98.73
Inglés	2.05 (11)	1.14 - 3.67
Portugués	0.18 (1)	0.03 - 1.32
<b>Características de los autores</b>		
Incluye estudiantes		
Sí	21.42 (115)	18.14 - 25.10
No	78.58 (422)	74.90 - 81.86
Autores solo estudiantes		
Sí	5.40 (29)	3.77 - 7.67
No	94.60 (508)	92.32 - 96.23
Publicación reportada a un semillero		
Sí	7.82 (42)	5.83 - 10.42
No	92.18 (495)	89.58 - 94.17
Filiación institucional: universidad		
Sí	80.45 (432)	76.86 - 83.60
No	19.55 (105)	16.40 - 23.14

Variable	% (n)	IC 95%
Filiación institucional: IPS		
Sí	35.57 (191)	31.62 - 39.73
No	64.43 (346)	60.27 - 68.38
Filiación institucional: UNAB		
Sí	51.40 (276)	47.16 - 55.62
No	48.60 (261)	44.38 - 52.84
Filiación institucional: externa		
Sí	53.45 (287)	49.20 - 57.64
No	46.55 (250)	42.36 - 50.80
<b>Clasificación de la revista - Publindex</b>		
Categoría		
B	13.22 (71)	10.60 - 16.37
C	51.77 (278)	47.53 - 55.99
D	35.01 (188)	31.08 - 39.16
<b>Distribución geográfica - Colombia</b>		
Región de Colombia		
Andina	95.78 (476)	93.60 - 97.23
Caribe	3.62 (18)	2.29 - 5.68
Pacífico	0.60 (3)	0.19 - 1.86

\*IPS: Institución Prestadora de Servicios de Salud

a 2008  $p < 0.01$ , 2009  $p 0.01$ , 2010 y 2012 a 2016  $p < 0.01$ ), comparado con los demás rangos de tiempo, a la filiación institucional interna ( $p 0.04$ ) y externa ( $p < 0.01$ ), la categoría C en contraste con la B ( $p < 0.01$ ), la región Caribe por encima de la Andina ( $p < 0.01$ ) y el estudio original comparado con el caso clínico ( $p 0.01$ ) y la editorial ( $p < 0.01$ ). En el coeficiente de correlación de Pearson no se encontró relación.

Los dos artículos más citados correspondieron a la tipología original y revisión de tema, publicados en los años 2005 y 2006, respectivamente. El artículo más citado, con un índice h5 de 82 se tituló “Indicadores bibliométricos: origen, aplicación, contradicción y nuevas propuestas”, de la tipología revisión de tema (Tabla 3).

## Discusión

Los indicadores de rendimiento tienen un rol importante en la evaluación editorial de una revista, pues permiten identificar de forma exhaustiva las fortalezas y debilidades de un proceso editorial (18). El crecimiento de la producción científica y su indización en bases de datos bibliográficas automatizadas potencian el uso de la bibliometría (13), herramienta que describe los patrones de publicación y contribuye en el diseño de estrategias que aumenten la visibilidad e impacto de las publicaciones científicas (19).

Según la distribución geográfica, se observa un predominio de las publicaciones nacionales con 92.55% de los casos ( $n=497$ ). Santander fue el departamento con mayor número de artículos



Figura 1. Distribución geográfica mundial de las publicaciones por filiación de los autores

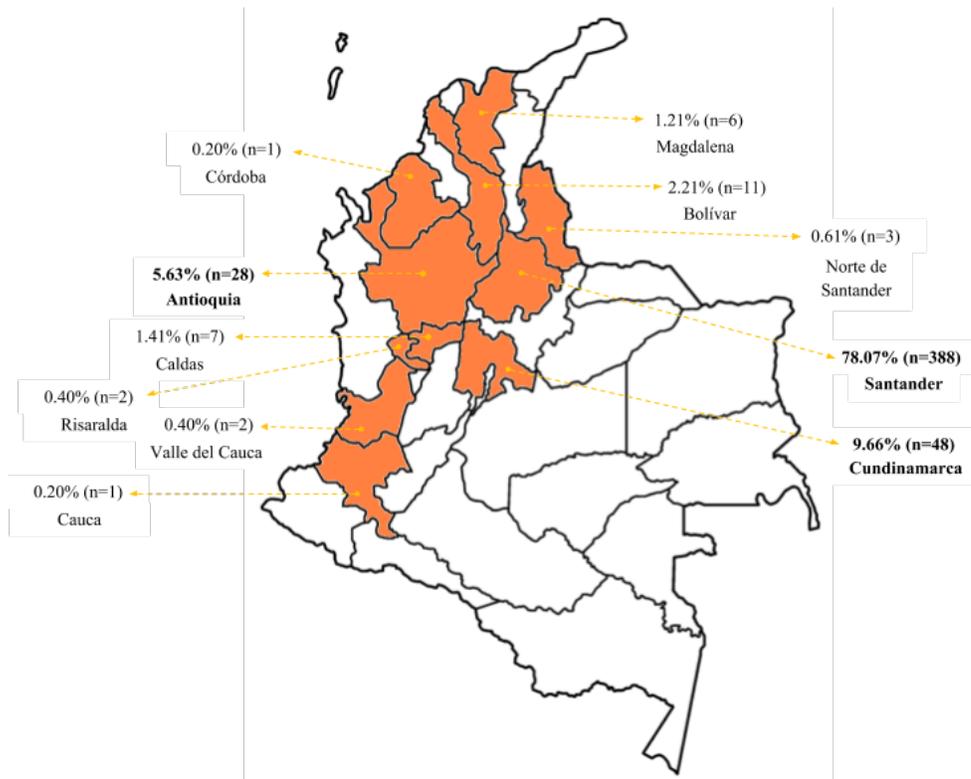


Figura 2. Distribución geográfica nacional de las publicaciones por filiación de los autores

\*n=497

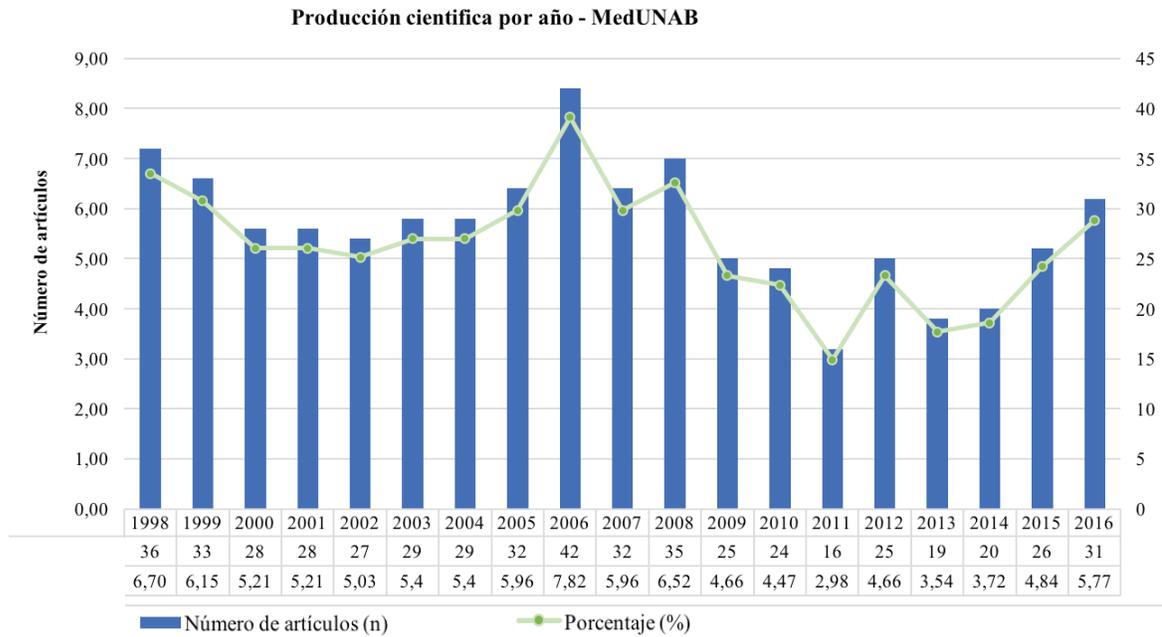


Figura 3. Producción científica por año

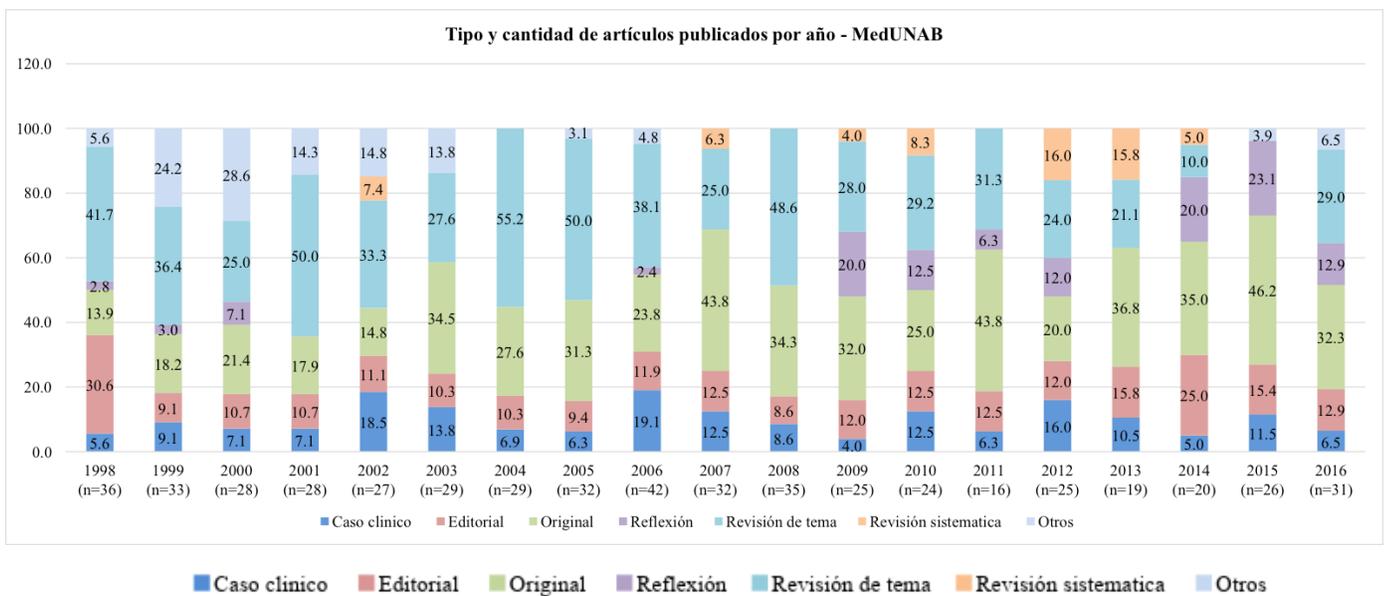
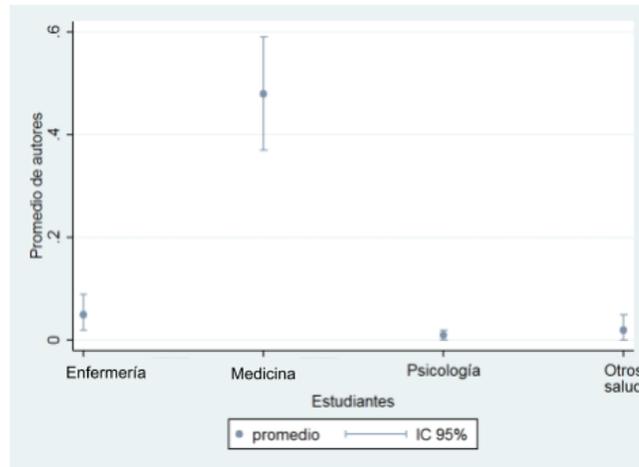
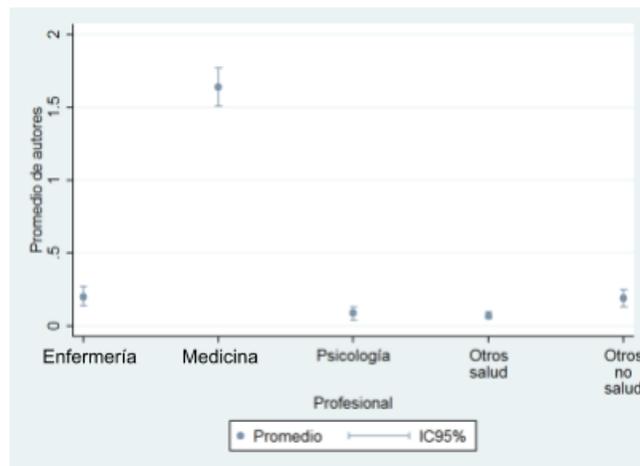


Figura 4. Producción científica por tipo y año de publicación



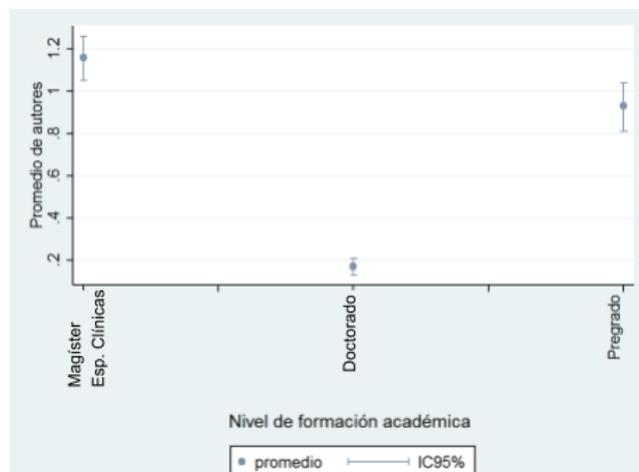
**Figura 5.** Promedio de autores estudiantes según la disciplina por artículo

**Fuente:** realizado por los autores en el software STATA 14®



**Figura 6.** Promedio de autores profesionales según la disciplina por artículo

**Fuente:** realizado por los autores en el software STATA 14®



**Figura 7.** Promedio de autores según formación de académica

**Fuente:** realizado por los autores en el software STATA 14®

**Tabla 2.** Análisis de varianza del índice h5

<b>Variable</b>	<b>Media</b>	<b>IC 95%</b>	<b>p</b>
<b>Año de publicación</b>			
1998	0.47	0.11 - 0.83	<0.01
1999	0.48	0.08 - 0.89	
2000	1.32	0.31 - 2.33	
2001	4.68	1.55 - 7.81	
2002	4.15	0.69 - 7.60	
2003	5.69	1.98 - 9.40	
2004	7.72	3.13 - 12.32	
2005	12	5.46 - 18.54	
2006	2.74	1.61 - 3.87	
2007	3.13	0.35 - 5.90	
2008	2.66	0.25 - 5.06	
2009	4.04	0.84 - 7.24	
2010	1.08	0.32 - 1.85	
2011	3.31	1.51 - 5.11	
2012	0.64	0.22 - 1.06	
2013	1.05	0.05 - 2.05	
2014	0.3	0.01 - 0.59	
2015	0.04	0.00 - 0.11	
2016	0.03	0.00 - 0.10	
<b>Distribución geográfica - Colombia</b>			
<b>Región</b>			
Andina	2.68	2.00 - 3.36	<0.01
Caribe	10	2.71 - 17.29	
Pacífica	7	0.00 - 14.08	
<b>Características y diseño del artículo</b>			
<b>Tipo de artículo</b>			
Caso clínico	0.83	0.37 - 1.29	<0.01
Editorial	0.28	0.11 - 0.45	
Original	5.19	3.57 - 6.81	
Reflexión	1.03	0.26 - 1.81	
Revisión de tema	3.52	2.18 - 4.86	
Revisión sistemática	4.27	0.00 - 9.24	
Otros	1.17	0.11 - 2.22	
<b>Diseño metodológico (estudio original)</b>			
Cualitativo	2.57	0.00 - 6.10	0.76
Cuantitativo	5.26	3.56 - 6.96	
Mixto	8	-	
<b>Idioma de publicación</b>			
Español	3.05	2.36 - 3.74	0.75
Inglés	1.45	0.17 - 2.73	

<b>Variable</b>	<b>Media</b>	<b>IC 95%</b>	<b>p</b>
<b>Características de los autores</b>			
Incluye estudiantes			
Sí	3.63	2.03 - 5.24	0.34
No	2.84	2.10 - 5.59	
Autores solo estudiantes			
Sí	2.17	0.80 - 3.55	0.56
No	3.06	2.35 - 3.77	
Semillero de investigación			
Sí	2.81	0.25 - 5.37	0.86
No	3.03	2.33 - 3.73	
Filiación institucional: universidad			
Sí	3.17	2.44 - 3.89	0.37
No	2.38	0.64 - 4.12	
Filiación institucional: IPS			
Sí	2.95	1.74 - 4.16	0.89
No	3.05	2.24 - 3.86	
Filiación institucional: UNAB			
Sí	2.35	1.55 - 3.15	0.05
No	3.72	2.62 - 4.82	
Filiación institucional: externa			
Sí	3.97	2.87 - 5.07	<0.01
No	1.91	1.21 - 2.61	
<b>Clasificación de la revista - Publindex</b>			
Categoría			
B	0.08	0.00 - 0.16	<0.01
C	4.01	2.89 - 5.13	
D	2.64	1.70 - 3.59	

**Tabla 3.** Artículos más citados revista *MedUNAB* 1998-2016

Título del artículo	Año de publicación	Tipo	Índice h5
1. Indicadores bibliométricos: origen, aplicación, contradicción y nuevas propuestas	2005	Revisión de tema	82
2. Prevalencia de uso de condón en la primera relación sexual en adolescentes de Santa Marta, Colombia: diferencias por género	2006	Original	59
3. Factores de riesgo para abandono (no adherencia) del tratamiento antituberculoso	2004	Revisión de tema	53
4. Prevalencia de relaciones sexuales en adolescentes estudiantes de un colegio de Bucaramanga, Colombia	2003	Original	49
5. Factores de riesgo para trastornos de la alimentación en los alumnos de la Universidad de Manizales	2007	Original	44
6. Caracterización de las adolescentes gestantes de Bucaramanga, Colombia, un estudio transversal	2005	Original	43
7. Homofobia en estudiantes de medicina: una revisión de los diez últimos años	2008	Revisión de tema	42
8. Los accidentes biológicos entre estudiantes de medicina: el caso de la UNAB	2001	Original	41
9. Incidencia de infección nosocomial, ESE hospital universitario Ramón González Valencia, 1995-2000	2010	Original	38
10. Relaciones sexuales en adolescentes colombianos y las implicaciones para la salud pública: una revisión de la prevalencia y algunas variables asociadas	2009	Revisión sistemática	38

publicados, correspondiente al 78.07% de la muestra. Se encontraron, también, manuscritos de origen internacional en un 7.45%, en los que Canadá lideró la lista con 1.68% de publicaciones (n=9).

Es notoria la diferencia con los resultados de la Revista Médica Electrónica de Cuba, donde se analizaron 531 trabajos publicados durante el periodo de 2003-2009, todos de origen nacional (10). Estos se explican por el alcance y misión distintos de cada revista: para el caso cubano es netamente nacional, mientras que la revista MedUNAB es definida como un medio de divulgación científica nacional e internacional. A pesar de todo, el número de publicaciones de tipo internacional hallado es reducido, limitando así el alcance de la visión como una revista con referencia internacional. Este es un punto fundamental en que debe trabajar el equipo editorial.

Respecto a la tipología del artículo, se encontró mayor proporción de originales y revisiones de tema, seguidos por editoriales y casos clínicos. La producción de publicaciones clasificadas como originales fue de 28.31%, resultados superiores a los arrojados por el análisis realizado en la revista Universitas Médica de Colombia durante el 2002-2006, en donde la publicación de artículos originales se encontró en el 14% (20). No obstante, la cantidad de producción de ambas revistas en artículos de tipo original es inferior al 50%. La anterior característica repercute en el índice h5, al ser los artículos originales altamente citados, como se constató en nuestro análisis: de los diez artículos con mayor índice h5, seis eran de tipo original.

El promedio de autores por artículo fue de 2.70, resultado similar al observado en la revista *Pakistan Journal of Medical Sciences* en el periodo 2001-2010, con un promedio de 3.20 autores por artículo. Hay que considerar que esta es una revista con periodicidad bimensual y espectro especializado, con un límite permitido de cuatro autores por artículo en publicaciones de un mismo centro de investigación (11). Estas políticas editoriales difieren de las de MedUNAB, en donde no se tiene un límite de número de autores por publicación. Además, se identificó una participación significativa de Medicina respecto a las otras ciencias, producto del ámbito multidisciplinario en ciencias de la salud manejado por la revista desde hace seis años, tiempo en que otras áreas como Enfermería y Psicología han iniciado su publicación en la entidad editora. Así, la baja publicación de Psicología, con 0.09 profesionales por artículo, se manifiesta como una limitación en el cumplimiento del alcance multidisciplinario. Por lo tanto, es importante aumentar la visibilidad y conocimiento de la revista en otros programas de salud, permitiendo a diferentes autores identificar a la revista MedUNAB como un medio idóneo de publicación.

En relación con autoría estudiantil, la producción científica latinoamericana indizada en SciELO en 2011 (99 revistas y 2,476 artículos) solo tenía un 3.6% de participación de estudiantes específicamente de Medicina, con autores principalmente de Cuba, Colombia y Chile (21). Este dato es inferior al encontrado en nuestro análisis, con 21.42% de participación estudiantil. Sin embargo, MedUNAB no cuenta con una participación importante de estudiantes (pese a tener una escuela editorial), como se observa al compararla con la revista *MediCiego*, con el 39.90% de participación estudiantil en 1,358 artículos (22).

En cierto modo, la participación estudiantil es variada y se encuentran cifras de participación inferiores al 50%. Por ejemplo, en la revista *MEDISAN*, el 14.51%; en la revista *Gaceta Médica Espirituana*, el 12.44% y en la *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, el 6.48% de autores son estudiantes (22). Por lo tanto, la poca participación de los estudiantes de pregrado en publicaciones merece una intervención efectiva de tipo curricular, así como la publicación por semilleros de investigación, que en nuestro caso solo fue de 7.82%. Esta situación manifiesta la importancia de incentivos de vinculación y apoyo, siendo la publicación en pregrado una fortaleza en la formación universitaria. Ahora bien, estos resultados deben interpretarse con precaución, ya que no constituyen la expresión de

la completa falta publicación en estudiantes, al solo evaluar una revista. En esta medida, se requieren atención y estudios de tipo nacional por institución que permitan tener un panorama general del espectro de publicación estudiantil.

Por su parte, la vigencia de una publicación se relaciona con la vida media de sus referencias. Se encontró que el promedio de referencias por artículo fue de 28, resultado superior al compararse con revistas médicas profesionales que manejan valores superiores a 20, como *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, *Revista Española de Salud Pública y Actas Dermosifiliográfica* (23), debido a que nuestro proceso editorial exige mínimo 25 referencias por artículo. Asimismo, se encontró que un 42% de las referencias tenían menos de cinco años en el momento de publicación, dato superior a la revista mexicana *Investigación en Educación Médica*, en donde el promedio fue de 31.29% (7), si bien los valores son adecuados al encontrarse en un rango superior al 30%. Esta característica se constituye en un indicador de calidad y vigencia de publicación, requisito que se estaría cumpliendo en nuestro caso, aunque en las políticas editoriales de MedUNAB se solicita, al menos, un 50% de vigencia de las referencias.

El índice h5 es generado por la citación del manuscrito durante un periodo de tiempo y se encuentra influenciado por la oportuna indización en bases de datos como SciELO, Imbiomed, DOAJ, SCOPUS, Pubmed, LILACS, entre otras. Además, estas influyen en la visibilidad y, consecuentemente, son la expresión del impacto de una publicación. El idioma es una característica que puede limitar o aumentar el número de lectores y citación de un manuscrito. Así, MedUNAB representa una revista con publicación del 97.77% en español, con inferior número de artículos en inglés y portugués. Aunque el idioma evidenció una relación estadísticamente significativa con el índice h5, es un resultado que debe interpretarse con cautela debido a la amplia cantidad de artículos de origen hispano que no permite una comparación equitativa con otros idiomas en este análisis.

Al confrontar los hallazgos anteriores con los obtenidos en la *Revista Panamericana de Salud Pública* entre 1997 y 2012, se observa la mayor publicación de manuscritos en un segundo idioma, con artículos en idioma español en el 60.21% e inglés en el 27.67% (13), resultados superiores a este análisis. Lo anterior podría ser explicado por el alcance editorial de tipo netamente nacional de MedUNAB, en un país de habla casi exclusivamente hispana. Este ámbito debe ser

reestructurado por el proceso editorial, para consolidar el objetivo de aumentar la publicación en otros idiomas y, consecuentemente, lectores foráneos, acompañado de indización en bases de datos internacionales. Se conoce que las publicaciones que se encuentran redactadas en idiomas distintos al inglés repercuten negativamente en el número de citas y factor de impacto (24).

Al evaluar los factores asociados al índice h5 en el ANOVA, se encontró una diferencia estadísticamente significativa con respecto a los años de publicación, la distribución geográfica nacional, el tipo de artículo, la categoría en Publindex y la filiación institucional. Al realizar el test de comparaciones múltiples de Bonferroni, se identificó asociación con los años 2004 y 2005, explicable por la ausencia de publicaciones de tipo reflexión, con un aumento en artículos con resultados originales y revisiones de tema, consecuentemente sustentando con la asociación estadísticamente significativa del artículo de tipo original con respecto a las otras tipologías. Aunque también se relaciona la categoría C de Publindex (periodo 2005-2013) respecto a la B (periodo 2014-2017) con el índice h5 (25), la asociación debe analizarse con precaución, porque la revista permaneció mayor tiempo en categoría C. Por lo tanto, el resultado tiene una influencia por temporalidad tanto para número de artículos como para citación.

La asociación entre el índice h5 y las publicaciones provenientes de la región Caribe (con el 3.62% de los manuscritos de la muestra total) en comparación con la región Andina (con el 95.78%) se explica por la influencia de la calidad e impacto de una investigación en relación con la cantidad, principal factor al calcular el índice h5 y, consecuentemente, una variable evaluada para categorizar las revistas por Publindex. Así, la identificación de la pertinencia y posible repercusión de una investigación en el ámbito científico por un equipo editorial se convierte en la base para generar un aumento en el promedio de citas. En la búsqueda realizada en la literatura, no se encontró un análisis bibliométrico en una revista multidisciplinaria en el área de la salud que identificara los factores asociados a un mayor índice h5. Esta situación limitó la comparación crítica de nuestros hallazgos y resalta la importancia de su realización, con el propósito de fortalecer en equipo los diferentes procesos editoriales en el marco de la siguiente convocatoria de Publindex.

Entre las limitaciones de este estudio se encuentra

la unidad de análisis por artículo. Esta impidió calcular indicadores bibliométricos como el índice de productividad personal, los niveles de productividad, el índice de transitoriedad, el índice de colaboración, la colaboración intra e interinstitucional, entre otros. Además, este análisis no evaluó las referencias según su distribución geográfica y el porcentaje de autocitación, variables que influyen en la calidad de la citación. Los anteriores parámetros deben ser tenidos en cuenta en futuros análisis con el propósito de obtener un panorama amplio y caracterización de los autores, instituciones firmantes y citas en la revista. A pesar de esto, los resultados obtenidos permiten describir el progreso y evolución de la revista desde su fundación. En el ámbito local no se han realizado estudios similares, por lo tanto, se invita a los demás equipos editoriales a trabajar en el área y generar resultados que nos permitan retroalimentar los procesos editoriales mediante redes de colaboración.

## Conclusiones

Este análisis puede ser un panorama indirecto de un rango de la investigación a nivel regional y nacional y puede contribuir a la caracterización de la producción científica en ciencias de la salud. Sin embargo, se requieren estudios con mayor muestra y alcance para realizar una caracterización completa. La producción anual de la revista MedUNAB debe enfocarse en superar los umbrales solicitados por bases de datos internacionales para realizar su inclusión; así, se puede aumentar el índice h5 y su factor de impacto. Los artículos de tipo original y revisión de tema siguen generando una repercusión importante en la comunidad científica, por lo tanto, el equipo y proceso editorial debe incentivar su publicación, teniendo en cuenta que se identificó como un factor asociado a mayor citación.

La baja participación de estudiantes de pregrado requiere que, desde el aula, se instruya en la importancia de la divulgación mediante la publicación, proceso que merece especial atención y acompañamiento. Por último, los factores identificados a mayor citación merecen ser extrapolados y aplicados en el actual proceso editorial, con la intención de mejorar el desempeño en las futuras convocatorias de Publindex y en otros sistemas de evaluación editorial.

## Consideraciones éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que en esta investigación no se han realizado experimentos

en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Conflicto de intereses.**

Los autores declaran un potencial conflicto de intereses por tener relación laboral con la revista *MedUNAB*.

**Financiación.**

Ninguna.

**Referencias**

1. ASALE R. Ciencia [Internet]. 2018 [Citado 12 de diciembre de 2017]. Recuperado a partir de: <http://dle.rae.es/?id=9AwuYaT>
2. Ardanuy J. Breve introducción a la bibliometría [Internet]. Barcelona: Universidad de Barcelona Departamento de Biblioteconomía y Documentación. 2012 [Citado 12 de diciembre de 2017]. Recuperado a partir de: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30962/1/breve%20introduccion%20bibliometria.pdf>
3. Valera-Garrido JF, de la Gala-Sánchez F. Análisis bibliométrico de la productividad científica en la revista MAPFRE MEDICINA. *Mapfre Medicina* [Internet]. 2001;12(3):157-67. Recuperado a partir de: <http://sid.usal.es/idos/F8/ART8616/analisis.pdf>
4. Allen L, Jones C, Dolby K, Lynn D, Walport M. Looking for Landmarks: The Role of Expert Review and Bibliometric Analysis in Evaluating Scientific Publication Outputs. *PLoS ONE*. 2009;4(6):e5910. doi.10.1371/journal.pone.0005910
5. Dávila-Rodríguez M, Guzmán-Sáenz R, Macareno-Arroyo H, de la Rosa-Barranco D, Caballero-Urbe CV. Bibliometría: conceptos y utilidades para el estudio médico y la formación profesional. *Salud Uninorte* [Internet]. 2009;25(2):319-30. Recuperado a partir de: <http://www.redalyc.org/pdf/817/81712365011.pdf>
6. Michán L, Muñoz-Velasco I. Cienciometría para ciencias médicas: definiciones, aplicaciones y perspectivas. *Investigación en Educación Médica*. 2013;2(6):100-6. doi.10.1016/S2007-5057(13)72694-2
7. Corrales-Reyes IE, Fornaris-Cedeño Y, Reyes-Pérez JJ. Análisis bibliométrico de la revista *Investigación en Educación Médica*. Período 2012-2016. *Investigación en Educación Médica*. 2017;1-9. doi.10.1016/j.riem.2017.02.003
8. García-Pachón E, Arencibia-Jorge R. Comparación del factor de impacto y el índice SCImago Journal Rank en las revistas del sistema respiratorio. *Archivos de Bronconeumología*. 2014;50(7):308-9. doi.10.1016/j.arbres.2013.10.006
9. Castera VT, Sanz-Valero J, Juan-Quilis V, Wanden-Berghe C, Culebras JM, García de Lorenzo y Mateos A. Estudio bibliométrico de la revista *Nutrición Hospitalaria* en el periodo 2001 a 2005: parte 2, análisis de consumo; las referencias bibliográficas. *Nutrición Hospitalaria* [Internet]. 2008 [Citado 12 de diciembre de 2017];23(6):541-6. Recuperado a partir de: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112008000800004](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112008000800004)
10. García-Suárez L, de León-Rosales L, Fuentes-García S, Ferreiro-García B. Análisis bibliométrico de los artículos científicos publicados en la *Revista Médica Electrónica* (2003-2009). *Revista Médica Electrónica* [Internet]. 2010;32(3). Recuperado a partir de: <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202010/vol3%202010/tema05.htm>.
11. Baladi ZH, Umedani LV. Pakistan Journal of Medical Sciences: A bibliometric assessment 2001-2010. *Pak J Med Sci*. 2017;33(3):714-9. doi.10.12669/pjms.333.13258
12. Krauskopf E. A bibliometric analysis of the *Journal of Infection and Public Health*: 2008–2016. *J Infect Public Heal*. 2018;11(2):224-9. doi.10.1016/j.jiph.2017.12.011.
13. Sanz-Valero J, Casterá VT, Wanden-Berghe C. Estudio bibliométrico de la producción científica publicada por la *Revista Panamericana de Salud Pública / Pan American Journal of Public Health* en el período de 1997 a 2012. *Rev Panam Salud Publ* [Internet]. 2014;35(2): 81-8. Recuperado a partir de: [https://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1020-49892014000200001&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892014000200001&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
14. Higuera HD. Análisis de las citas de las publicaciones seriadas referenciadas en la revista *Biomédica del Instituto Nacional de Salud*. *Biomedica* [Internet]. 2001;21:123-217. Recuperado a partir de: <https://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/>

- article/viewFile/1099/1214
15. Suárez JO. Análisis bibliométrico de la revista *Infectio*, 1995 a 2011. *Infectio*. 2012;16(3):166-72. doi.10.1016/S0123-9392(12)70007-3
  16. Hirsch JE. An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2005;102(46):16569-72. doi.10.1073/pnas.0507655102
  17. Harzing A.W. Publish or Perish. 2007 [Internet]. Recuperado a partir de: <https://harzing.com/resources/publish-or-perish>
  18. Huggett S. Journal bibliometrics indicators and citation ethics: A discussion of current issues. *Atherosclerosis*. 2013;230(2):275-7. doi.10.1016/j.atherosclerosis.2013.07.051
  19. Maz-Machado A, Jiménez-Fanjul NN, Villarraga-Rico ME. La producción científica colombiana en SciELO: un análisis bibliométrico. *Revista Interamericana de Bibliotecología* [Internet]. 2016;39(2):111-9. Recuperado a partir de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rib/v39n2/0120-0976-rib-39-02-00111.pdf>
  20. Camps D. Estudio bibliométrico general de colaboración y consumo de la información en artículos originales de la revista *Universitas Médica*, período 2002 a 2006. *Universitas Medica* [Internet]. 2007;48(4):358-65. Recuperado a partir de: <http://www.redalyc.org/pdf/2310/231018670002.pdf>
  21. Taype-Rondán A, Palma-Gutiérrez E, Palacios-Quintana M, Carbajal-Castro C, Ponce-Torres C. Producción científica estudiantil en Latinoamérica: un análisis de las revistas médicas de habla hispana indizadas en SciELO, 2011. *Revista de la Fundación Educación Médica* [Internet]. 2014;17(3):171-77. doi.10.4321/S2014-98322014000300007
  22. Gonzalez-Argote J, Garcia-Rivero AA, Dorta-Contreras AJ. Producción científica estudiantil en revistas médicas cubanas 1995-2014. Primera etapa. *Investigación en Educación Médica*. 2016;5(19):155-63. doi.org/10.1016/j.riem.2016.01.023
  23. Alcayaga-Urrea N, Hernández A. Análisis de la producción de artículos publicados en la *Revista Anacem* y sus referencias bibliográficas. Período 2008-2012. *Revista Anacem* [Internet]. 2013;VII(3):130-3. Recuperado a partir de: <http://ojs.revistaanacem.cl/index.php/anacem/issue/view/10/PDF%20V7N3>
  24. Franco-López A, Sanz-Valero J, Culebras JM. Publicar en castellano, o en cualquier otro idioma que no sea inglés, negativo para el factor de impacto y citaciones. *Journal of Negative and No Positive Results*. 2016;1(2):65-70. doi.10.19230/jonnpr.2016.1.2.1005
  25. Colombia. Colciencias. Base de datos Publindex [internet]. MedUNAB. 2005-2017 [Citado 12 diciembre de 2017]. Recuperado a partir de: [http://scienti.colciencias.gov.co:8084/publindex/busqueda/buscar.do?\\_\\_tableName=enArticulo.table.todosBusqueda&\\_\\_tableAction=reset](http://scienti.colciencias.gov.co:8084/publindex/busqueda/buscar.do?__tableName=enArticulo.table.todosBusqueda&__tableAction=reset)

# Modelo de vigilancia tecnológica para la gestión de un grupo de investigación en salud

## *Technological surveillance model applied to the management of a health-related research group*

## *Modelo tecnológico de vigilância para a gestão de um grupo de pesquisa em saúde*

Eduardo Carrillo-Zambrano, Ing., MSc., PhD., Post. PhD.\*

María Carolina Páez-Leal, MD., MSc., PhD.\*\*

Jina Mayerly Suárez, Ing.\*\*\*

María Lucrecia Luna-González, Ing.\*\*\*\*

### Resumen

**Introducción.** La dinámica constante de la ciencia, la tecnología y la innovación, con el volumen de información disponible, constituyen un reto para el quehacer de los grupos de investigación en su compromiso como unidades generadoras de resultados de conocimiento y de aportes relevantes a su entorno. Una alternativa a la planeación que dé soporte a la toma de decisiones con mayor conocimiento,

menor riesgo y oportuna anticipación a los cambios debería estar soportada en un proceso organizado, selectivo y sistemático como lo es la vigilancia tecnológica. **Objetivo.** Revisión de literatura de tipo descriptivo sobre la vigilancia tecnológica y generación de una propuesta de un modelo de vigilancia tecnológica para la gestión de la actividad científica del grupo de investigación Estudio Genético de Enfermedades Complejas (EGEC). **Metodología.** Revisión de la literatura de tipo descriptivo. Se consultaron las bases

\* Ingeniero de Petróleos, magíster en Informática, doctor en Tecnología de Información, Computación y Comunicaciones, posdoctorado en Informática, investigador del Grupo Estratégico en Investigación Organizacional, docente Titular del Programa de Administración de Empresas, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Santander, Colombia.

\*\* Médica, magíster en Biología Inmunogenética, doctorado en Salud pública, directora del Grupo Estudio Genético de Enfermedades Complejas, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Santander, Colombia.

\*\*\* Ingeniera de Sistemas, estudiante de Magíster en Telemática, asistente del Centro de Investigación en Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Santander, Colombia.

\*\*\*\* Ingeniera de Sistemas, investigador Grupo Estudio Genético de Enfermedades Complejas, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Santander, Colombia.

**Correspondencia:** Eduardo Carrillo-Zambrano. Universidad Autónoma de Bucaramanga, Avenida 42 No. 48-11, Barrio El Jardín, Campus Central, Bucaramanga, Santander, Colombia. Teléfono: (57-7) 6436111, ext. 325. E-mail: [ecarrill@unab.edu.co](mailto:ecarrill@unab.edu.co).

de datos de Medline, SciELO, Ebsco e IEEE y el buscador Google Scholar, mediante la combinación de las palabras clave “vigilancia tecnológica/technological surveillance”, “salud/health”, “enfermedad/disease”, “ejemplos en salud”, “universidad” e “investigación”. Se incluyeron artículos científicos de los últimos cinco años y se excluyeron artículos que solo consideraran la difusión de resultados de ejercicios de vigilancia tecnológica. Con base en el análisis de los resultados, se propone un modelo de vigilancia tecnológica para la gestión de la actividad científica del grupo de investigación EGEC, para lo que se estructuró el diagrama de las etapas, insumos y recursos que integran el modelo propuesto, incluyendo como estrategia de validación el desarrollo de una prueba piloto sobre cáncer, a partir de la cual se hicieron ajustes adicionales al mismo. **Resultados.** Como referente internacional se encuentra la Norma UNE 166006:2011 de la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) y, como referente nacional, España y sus Regiones Intercambian Conocimiento con Antioquia (ERICA) e Innovaciones a partir de la Vigilancia Tecnológica (InnoViTech). Se establecen las etapas conceptuales, buenas prácticas para el ejercicio y recursos para el desarrollo de la vigilancia tecnológica. Los principales componentes del modelo propuesto incluyen la identificación de necesidades, planeación, recolección, auditoría, análisis, documentación y comunicación de información. **Conclusiones.** El modelo planteado es una base para el desarrollo de una estrategia de gestión del conocimiento de un grupo de investigación y plantea la importancia de escalar hacia el uso de la inteligencia competitiva al interior del mismo. [Carrillo-Zambrano E, Páez-Leal MC, Suárez JM, Luna-González ML. Modelo de vigilancia tecnológica para la gestión de un grupo de investigación en salud. MedUNAB. 2018;21(1): 84-99. doi: 10.29375/01237047.2746].

**Palabras clave:** Gestión del Conocimiento para la Investigación en Salud; Instrumentos para la Gestión de la Actividad Científica; Toma de Decisiones; Salud; Colombia.

## Abstract

**Introduction.** The steady dynamics of science, technology and innovation plus the volume of information that these subjects have, represent a challenge to the research groups endeavor and to the commitment of the later ones to be knowledge developing units that give significant outputs to its social and academic settings. Therefore, there must be a planning alternative that supports the decision-making processes in order to give it a better knowledge founding, to reduce the possible risks and to think ahead the possible changes. This alternative must be supported

by an organized, selective and systematic procedure, such as the technological surveillance. **Objective.** To create a descriptive literature review regarding technological surveillance and a proposal for the technological surveillance method applied to the management of scientific activity of the Estudio Genetico de Enfermedades Complejas (EGEC – Genetic Study for Complex Diseases) research group. **Methodology.** Descriptive literature review. The following academic databases were consulted: Medline, SciELO, Ebsco e IEEE and Google Scholar search engine. The combination of keywords used when consulting the academic databases, was “vigilancia tecnológica/technological surveillance”, “salud/health”, “enfermedad/disease”, “ejemplos en salud”, “universidad” and “investigación”. Articles of the last five years are included, while articles that only had to deal with the results dissemination of technological surveillance exercises, were excluded. Based on the literature review analysis of results, a technological surveillance model is proposed which its objective is to manage the EGEC research group’s scientific activities. In order to do so, a stages, inputs and funds diagrams that integrated the surveillance model, were created. Thus, the already mentioned diagrams included a cancer pilot test as a validation strategy, and with the test results, the model was subjected to additional adjustments. **Results.** The Spanish standard UNE 166006:2011 created by the Spanish Association for Standardization and Certification (AENOR), was taken as an international reference whilst the program España y sus Regiones Intercambian Conocimiento con Antioquia (ERICA) and the methodology for technological surveillance Innovaciones a partir de la Vigilancia Tecnológica (InnoViTech), were taken as national referents. Additionally, conceptual stages, good practices for processes execution and defined budget for the development of technological surveillance, are established. The main components for the proposed model include needs identification, plus the planning, collection, auditing, analysis, documentation, and information spreading processes. **Conclusions.** The proposed model works as a foundation for developing a knowledge management strategy of a research group. Also, the model highlights the importance of climbing towards the usage of competitive intelligence systems within itself. [Carrillo-Zambrano E, Páez-Leal MC, Suárez JM, Luna-González ML. Technological surveillance model applied to the management of a health-related research group. MedUNAB. 2018;21(1):84-99. doi: 10.29375/01237047.2746].

**Keywords:** Knowledge Management for Health Research; Instruments for Management of Scientific Activity; Decision Making; Health; Colombia.

## Resumo

**Introdução.** A constante dinâmica da ciência, tecnologia e inovação junto com o volume de informação disponível, representam um desafio para o trabalho dos grupos de pesquisa como unidades geradoras de resultados de conhecimento e de contribuições relevantes ao seu ambiente. Uma alternativa ao planejamento que apoia a tomada de decisões com maior conhecimento, menor risco e antecipação oportuna das mudanças deve estar sustentada em um processo organizado, seletivo e sistemático, como a vigilância tecnológica. **Objetivo:** Revisão de literatura de caráter descritivo sobre a vigilância tecnológica e elaboração de uma proposta de modelo tecnológico de vigilância para a gestão da actividade científica do grupo de pesquisa de estudo genético de doenças complexas (EGEC). **Métodos.** Revisão de literatura de caráter descritivo. Foram consultadas as bases de dados Medline, SciELO, Ebsco, IEEE e o Google Académico, combinando as seguintes palavras-chave em espanhol e inglês: “vigilância tecnológica/technological surveillance”, “salud/health”, “enfermedad/disease”, “ejemplos en salud”, “universidad” e “investigación”. Foram incluídos artigos científicos dos últimos cinco anos excluindo os artigos que consideraram apenas a divulgação de resultados de exercícios de vigilância tecnológica. Com base na análise dos resultados, propõe-se um modelo tecnológico de vigilância para a gestão da atividade científica do grupo de pesquisa EGEC, para o qual foi estruturado o diagrama das etapas, insumos e recursos que compõem o modelo proposto, incluindo como estratégia de validação, o desenvolvimento de um teste piloto sobre o câncer e os ajustes adicionais necessários para o teste. **Resultados.** Temos como referência internacional a Norma UNE 166006:2011 da Associação Espanhola de Normalização e Certificação (AENOR) e, como referência local, Espanha e suas regiões trocam conhecimento com Antioquia (ERICA) e Inovações da Vigilância Tecnológica (InnoViTech). São estabelecidos os estágios conceituais, as boas práticas para o exercício e os recursos para o desenvolvimento da vigilância tecnológica. Os principais componentes do modelo proposto incluem a identificação das necessidades, planejamento, coleta, auditoria, análise, documentação e comunicação de informações. **Conclusões.** O modelo proposto é uma base para o desenvolvimento de uma estratégia de gestão de conhecimento de um grupo de pesquisa que destaca a importância do uso da inteligência competitiva dentro dele. [Carrillo-Zambrano E, Páez-Leal MC, Suárez JM, Luna-González ML. Modelo tecnológico de vigilância para a gestão de um grupo de pesquisa em saúde. MedUNAB. 2018;21(1):84-99. doi: 10.29375/01237047.2746].

**Palavras chave:** Gestão do Conhecimento para a Pesquisa em Saúde; Instrumentos para a Gestão da Atividade Científica; Tomada de Decisões; Saúde; Colômbia.

## Introducción

El ejercicio de las actividades de investigación requiere una adecuada planeación y un soporte de toma de decisiones que enfoque esfuerzos y genere eficiencia en la gestión (1-3). En Colombia, los grupos de investigación precisan una organización que permita identificar nuevas oportunidades de investigación y desarrollo tecnológico, de manera tal que las tareas de recolección de información, realizadas de forma aleatoria y parcial, se estructuren para la evaluación, el planteamiento y el desarrollo de las líneas de investigación de manera anticipada, así como el aumento de su nivel mediante la transferencia de conocimiento (4-6).

Para el periodo 2000-2016, un análisis del Grupo de Investigación Estudio Genético de Enfermedades Complejas de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (EGEC-UNAB) realizó un diagnóstico de la gestión del conocimiento del grupo, hallando que en 2014, alcanzó el máximo reconocimiento de Colciencias, categoría A1; posteriormente, categorías B y A en 2015-2016. La mayor producción se presentó entre los años 2010-2012 (crecimiento del 23% respecto a la década del 2000), con 123 productos de generación de nuevo conocimiento, actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), apropiación social del conocimiento y formación de recurso humano. Sin embargo, en el siguiente trienio (2013-2016), mostró una disminución del 40% en sus productos (7).

Este descenso en la producción y evaluación alerta sobre la necesidad de implementar un plan estratégico a mediano plazo que soporte un posicionamiento permanente. Este debe estar basado en prácticas de gestión innovadoras, que permitan evaluar el entorno y captar información de forma continua, selectiva y útil para responder anticipadamente a los cambios en las áreas de actuación (8-11).

Los sistemas de vigilancia tecnológica (VT) cumplen las funciones de potenciar la capacidad de innovación, fomentar su cultura en la sociedad y favorecer la transferencia de conocimiento (4). Asimismo, el aprovechamiento de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) permite explorar los avances en las áreas de interés de las líneas de investigación de un grupo, para dinamizar el trabajo colaborativo, interdisciplinario e interinstitucional y brindar mayor direccionalidad y oportunidad en la toma de decisiones (12).

En este contexto, este artículo tiene como objeto realizar una revisión de literatura de tipo descriptivo

sobre VT, como base de análisis para la generación de una propuesta de un modelo de VT para la gestión de la actividad científica del grupo de investigación EGEN-UNAB.

## Metodología

La metodología se desarrolló en dos fases:

### Fase 1. Revisión de la literatura de VT.

La revisión bibliográfica fue de tipo descriptivo para tres aspectos:

- **Identificación de conceptos:** profundización conceptual y metodológica de definiciones que derivan en el desarrollo de la VT.
- **Revisión de modelos:** escuelas alrededor de la VT y modelos a nivel internacional y nacional.
- **Recopilación de estudios:** literatura científica producto de aplicación de la VT en salud y en la academia.

### Fase 2. Construcción del modelo de VT.

Se compararon procesos y metodologías planteadas para la VT y se estructuró el diagrama de las etapas, insumos y recursos que integraron el modelo propuesto (13).

Para el desarrollo de la revisión de literatura se inició con la identificación de conceptos, para lo cual se tomaron como punto de partida la consulta a expertos y una investigación realizada previamente sobre VT (en la que participó uno de los investigadores del proyecto sobre el que se basa este artículo). En la búsqueda realizada se consideraron tanto las escuelas de pensamiento relacionadas con VT, como la búsqueda de modelos y normas a nivel internacional y nacional. Esta dio como resultado una recopilación de estudios y literatura científica relacionada con la aplicación de la VT en salud y publicaciones en revistas y libros.

Las fuentes bibliográficas consultadas fueron las bases de datos de Medline, SciELO, Ebsco (portal de búsqueda de la Biblioteca Virtual de Salud), la librería digital de la IEEE explore y el buscador Google Académico. En la estrategia de búsqueda se incluyeron las palabras clave “vigilancia tecnológica/*technological surveillance*”, “salud/*health*”, “enfermedad/*disease*” en áreas de salud,

academia e investigación. De este modo, se tomaron como criterio de inclusión artículos y publicaciones de los cinco años anteriores a la realización de la búsqueda y se excluyó la literatura que solo considerara difusión de resultados de ejercicios de VT.

El resultado de la búsqueda en las fuentes detalladas arrojó un total de 166 documentos, en los que las palabras clave se encontraron en el título o abstract. Se depuraron por título y resultaron 26 artículos duplicados. Posteriormente, fueron excluidas 48 publicaciones que solo contenían informes de ejercicios de VT, 16 artículos con énfasis en tema de inteligencia competitiva, 30 de uso de software y 18 por la relevancia de las publicaciones. Finalmente, fueron leídas en total 28 publicaciones científicas como referentes del presente artículo.

Posteriormente, se realizó la segunda fase del proyecto, en la que se construyó el modelo de VT. Para esto, se compararon los procesos y metodologías planteados y se estructuró el diagrama de las etapas, insumos y recursos que integran el modelo propuesto. El proceso de construcción se afinó en la medida en que se avanzó en la comprensión y el estudio de las normas y resultados existentes. Como estrategia de validación del modelo, se realizó una prueba piloto sobre cáncer, en la que participó una de las investigadoras del grupo. A partir de esta, se hicieron ajustes adicionales al modelo.

## Resultados

### Conceptos de VT

La investigación y el desarrollo de la VT han tomado gran fortaleza en los últimos años. La complejidad del proceso de convergencia de varias tecnologías ha generado múltiples definiciones derivadas de las implementaciones y utilidades descritas por diferentes autores.

Inicialmente, Escorsa Castells y de la Puerta describieron los elementos que conforman la misión de la VT en las organizaciones (14). A continuación, encontramos la definición explícita de Jakobiak: “la vigilancia tecnológica consiste en la observación y el análisis del entorno científico, tecnológico y de los impactos económicos presentes y futuros, para identificar las amenazas y las oportunidades de desarrollo” (15).

Por otra parte, Palop y Vicente, pioneros de la VT en España, la consideran como una rama de un concepto

más amplio, que incluye otros tipos de vigilancia como la económica, científica, etc. Así, proponen la siguiente definición: “es el esfuerzo sistemático y organizado por la empresa de observación, captación, análisis, difusión precisa y recuperación de información sobre los hechos del entorno económico, tecnológico, social o comercial, relevantes para la misma por poder implicar una oportunidad o una amenaza para ésta. La vigilancia filtra, interpreta y valoriza la información para permitir a sus usuarios decidir y actuar más eficazmente” (16).

Escorsa Castells y Maspons proponen que la VT es uno de los ejes para organizar la vigilancia de una empresa, considerando, además, como tipos de vigilancia la competitiva, la comercial y la del entorno (17). Finalmente, la Norma UNE 166006:2006 de la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) señala que la VT es “un proceso organizado, selectivo y permanente, de captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología; seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento para tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios” (8).

Se han formado escuelas alrededor de la VT; entre ellas, la escuela francesa (allí denominada *veille technologique*), que considera que esta hace parte de la vigilancia estratégica y que ambas, a su vez, pertenecen a la inteligencia económica. Posiblemente, el aporte más significativo de la escuela francesa es el énfasis que hace con respecto al objetivo de la VT: la búsqueda de una mayor generación de valor, ya sea por posibles bajas de los costos de producción, aumento de ventas o mejora de la calidad.

En contraste, la escuela norteamericana ha hecho mayor énfasis en el concepto de *forecasting* (predicción) que en el de vigilancia y, de este modo, la llamada *technological forecasting* (predicción tecnológica) es más utilizada que la VT. Dicha técnica busca predecir las características futuras de la tecnología y de los procedimientos técnicos y analizar sus impactos técnicos, sociales, medioambientales, legales y políticos. Así, la VT propiamente dicha (conocida como *technological surveillance*) se considera una rama de la *technological forecasting*. Otras ramas son la predicción normativa, la predicción proyectiva y la integrativa o basada en escenarios.

Los conceptos revisados mostraron diferentes desarrollos de la VT, que han orientado el planteamiento de los autores sobre la forma de desarrollar, de manera

ordenada y sistemática, el proceso de captación, análisis y difusión de la información. Durante los últimos años, esta herramienta ha presentado mayor aplicación en la toma de decisiones. En el área de la salud, principalmente en la evaluación de tecnologías (10, 18) y en la planificación y fortalecimiento de las capacidades en el sector académico (9, 19-21).

En general, se considera que la VT se ha desarrollado más en Europa que en Estados Unidos. Las definiciones europeas han sido integradas por la AENOR con una definición altamente aceptada por la comunidad de VT (22). La definición de AENOR se toma como base para la realización del proyecto sobre el cual se basa este artículo.

## Revisión de modelos de VT

En esta sección se describe la revisión que se hizo de modelos existentes de VT, tanto en el ámbito internacional como en Colombia. Distintos autores han concebido modelos genéricos para implementar un sistema de VT; a nivel internacional, se destaca la escuela francesa y española. Esta última, con influencia en Colombia, expone dos modelos aplicados principalmente a la gestión de la innovación: InnoViTech del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y la Guía Metodológica de Práctica de la VT, producto del Proyecto Piloto de Transferencia y Desarrollo de Capacidades Regionales en VT e Inteligencia Competitiva, financiado por el Programa (23, 24).

El primer modelo encontrado fue el de Jakobiak, con énfasis en tres roles diferentes para desarrollar el proceso de VT: observadores, expertos y tomadores de decisión. Igualmente, propone unidades de vigilancia descentralizadas, autónomas, ágiles y cercanas a los observadores, que realizan una primera integración de la información recibida (15). Posteriormente, apareció el modelo de Martinet y Marti, quienes contribuyeron a la implementación de muchos sistemas de VT en Francia. Este modelo enfatizó una visión amplia de la VT cercana a la inteligencia de negocios y propuso las siguientes fases: metas del sistema de VT, proceso de búsqueda y adquisición de la información y síntesis (25). En este mismo periodo, el modelo de Asthon y Stacey hizo énfasis en la elaboración y ejecución de un plan centralizado de VT que establezca las necesidades de información a recolectar. Debe ser centralizado, por cuanto todas las actividades son coordinadas y controladas por una unidad adscrita a la alta dirección de la empresa, mediante un sistema de información central (26).

La evolución y aplicación de la VT hicieron que la Agencia Francesa de Normalización (AFNOR) presentara la Norma XP X50-053, que propuso la creación de un sistema de vigilancia en un conjunto de procesos, en los que se utilizaron las herramientas, fuentes y peritaje propuestos por un suministrador interno o externo del servicio de implementación de estos sistemas. Según esta normativa, la secuencia de procesos para el diseño de un sistema de vigilancia científico-tecnológica radica en una metodología de diez etapas fundamentales (27).

A continuación, en España, Palop Marro y Vicente plantearon un modelo basado en redes y propusieron diseñar e implementar, de ellas, tres principales: red de observación, red de análisis y red de utilización (16). Este modelo ha sido el más influyente en Colombia. Así, Palop Marro y Martínez Cadavid, en el marco del Programa ERICA junto con sus instituciones aliadas, desarrollaron la metodología para la implementación de un proceso de vigilancia e inteligencia competitiva (VT/IC) en una organización, compuesta por dos etapas de nivel macro: demostrativa (prueba, valoración y convencimiento) y aplicativa (incorporar la práctica a la rutina de la organización) (24).

Ospina Montes y Gómez Meza, en la Universidad Autónoma de Manizales, Colombia, desarrollaron su tesis de maestría con el propósito de determinar la aplicabilidad de los modelos de VT/IC para grupos de investigación de Manizales. Este modelo esbozó las diferentes etapas para la adaptación de la VT en las prácticas, actividades y procesos de grupos de investigación en sus necesidades concretas de información y conocimiento (28).

Finalmente, el SENA presentó la metodología InnoViTech, que consiste en el diseño y la coejecución de VT con el personal de las empresas y/o con el emprendedor y/o usuarios, acompañados del talento humano del TecnoParque-SENA, Nodo Rionegro. Su proceso se desarrolla en función de la toma de decisiones, previo al desarrollo de las fases cíclicas: identificación de necesidades, diagnóstico, definición de los factores críticos de vigilancia (FCV), búsqueda y recolección de información, análisis, elaboración de informes, difusión o modelo. En cualquier momento puede haber retroalimentación, de acuerdo con los resultados obtenidos en cada fase (23).

## Aporte de la literatura al modelo propuesto

A partir de la revisión de literatura realizada, se destaca que, durante los últimos años, se han adoptado modelos genéricos de VT en el sector académico y de salud, como proceso importante para establecer el desarrollo, crecimiento y transformación de estos sectores (2, 13, 29). Las investigaciones incluidas, que se muestran en la **Tabla 1**, sirvieron de guía para la elaboración de la propuesta del modelo de VT, en tanto identifican los recursos, la necesidad de un equipo interdisciplinario, la importancia de la implementación de la VT con buenas prácticas y el cumplimiento de la legislación regente en el país.

## Modelo propuesto

Crecientemente se genera información de interés para el grupo de investigación, proveniente de diferentes fuentes: artículos científicos, congresos, patentes, redes de conocimiento, redes sociales, entre otros (30). El efectivo tratamiento y análisis de esta información constituyen un reto para una toma de decisiones objetiva al interior del grupo en el quehacer de la investigación. El monitoreo constante y eficiente del conocimiento que se genera permite a los investigadores enfrentar con propiedad retos que los conduzcan a innovar y generar un mayor impacto en la sociedad (5-13, 31).

El modelo propuesto incluye diversos insumos y recursos necesarios para el desarrollo de la VT, así como productos para la divulgación de los resultados y la toma de decisiones basados en ellos. A continuación, se detalla cada uno de estos y, al finalizar, el modelo propuesto.

### 1. Factores Críticos de Vigilancia (FCV)

Los FCV identifican las necesidades de información de la organización que afectan directamente los intereses y resultados del grupo de investigación y, por tanto, su competitividad. A partir de los FCV, se derivan las prioridades, los descriptores y palabras clave que serán utilizadas en la búsqueda de información del ejercicio de VT. En la **Tabla 2** se enlistan los FCV identificados para las necesidades generales de los grupos de investigación en salud, que contribuyen a la generación de valor de los mismos (31).

**Tabla 1.** Revisión de literatura con procesos de VT y contribución al modelo planteado.

<b>Autores y año</b>	<b>Institución</b>	<b>Tema específico</b>	<b>Aporte al planteamiento del modelo</b>
López A, Méndez D, Paz A., Arboleda H (36).	Universidad ICESI y Université du Québec	Proceso de VT que realiza revisiones sistemáticas de literatura, para estudiar los avances en un campo particular del conocimiento.	Buenas prácticas para realizar VT y revisiones sistemáticas, utilizando una herramienta de soporte para la ejecución del proceso.
Moyares Y, Infante MB (29).	Universidad Abierta para Adultos (República Dominicana) y el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (La Habana, Cuba).	Revisión de sistemas de VT a nivel latinoamericano.	Definición de las etapas para el desarrollo del modelo y las fuentes de información.
Paz FA, Del Valle E, Salomón RH (37).	Universidad Tecnológica Nacional San Miguel de Tucumán (Argentina).	Revisión de aspectos éticos y legales a tener en cuenta en los sistemas de VT.	Implementar buenas prácticas en un sistema de VT. Importancia de considerar las leyes nacionales e internacionales de derechos de autor, propiedad intelectual y gestión de datos.
Barreneche JG, García JH, Serrano J, Brand J y Hernández AM (18).	Universidad de Antioquia, Instituto Tecnológico Metropolitano.	Mejoramiento de los servicios de urgencias hospitalarias.	Necesidad de una etapa de sensibilización y diagnóstico para el desarrollo del proceso de VT.
García M, Gómez M (3).	Universitat Oberta de Catalunya, Universidad Pontificia Bolivariana.	Prácticas de gestión del conocimiento dentro de los grupos de investigación de una universidad colombiana.	Asesoría a los investigadores en la planificación de acciones de investigación y fortalecimiento de capacidades de generación y transferencia de conocimiento.
Abreu Y, Infante MB, Delgado T, Delgado M (38).	Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (Cujae, Cuba). Escuela Superior de Cuadros del Estado y el Gobierno (Cuba).	Aumentar la eficiencia de VT en la comunidad académica y científica.	Importancia de una plataforma colaborativa de intercambio de información con alertas automáticas personalizadas que permita potenciar la inteligencia colectiva y aumentar la eficiencia del proceso de VT.
Carrillo E, Flórez YA, Jolonch FJ (22).	Universidad Autónoma de Bucaramanga.	Propuesta de un sistema de VT en un centro de investigación, aplicado a la caracterización de las tendencias en publicaciones de emprendimiento, gestión de innovación y gestión de la calidad.	Etapas conceptuales para el desarrollo de la VT.

Autores y año	Institución	Tema específico	Aporte al planteamiento del modelo
Pineda L (4).	Universidad del Rosario.	Artículo de reflexión acerca de la importancia de la prospectiva para la transferencia del conocimiento que debe tomar como punto de base para la previsión la VT.	Identificación de la demanda del entorno (amenazas y oportunidades), líneas de investigación y desarrollo para mejorar capacidad del grupo.  Potenciar, fomentar la cultura de la innovación, favorecer la transferencia de conocimiento, informar sobre los mecanismos de ayuda institucional al entorno.
Observatorio Virtual de Transferencia de Tecnología - OVTT (39).	Universidad de Alicante.	Transferencia de conocimiento y tecnología, innovación y emprendimiento en Iberoamérica.	Implementar prácticas de VT y el uso avanzado de internet en proyectos de I+D+i.
Gómez AF (12).	Universidad Carlos III de Madrid.	Propuesta metodológica de sistematización de vigilancia científico-tecnológica en el ámbito de la biomedicina. Aplicación y estudio de casos prácticos en la Fundación Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares -CNIC.	Fases y recursos del modelo. Importancia del equipo multidisciplinar que incluya profesional de ciencias de la información (bibliotecólogo) y trabajo colaborativo con la OTRI.

## 2. Recurso humano

El recurso humano mínimo que se requiere para realizar un ejercicio de VT está compuesto por (13, 32-33):

- **Vigías:** personal encargado de implementar la estrategia de búsqueda de información. A nivel de investigación, estudiantes de semilleros (pregrado y maestría), con habilidades en manejo y uso óptimo de bases de datos especializadas y recursos web, pueden ser quienes desarrollen la búsqueda y recolección de la información.
- **Asesor/experto:** profesional especialista en el tema fundamento de la VT, para la evaluación, validación y análisis de la información recolectada por el vigía.
- **Director de la unidad de VT:** persona con competencias en VT y/o actividades de I+D+i, encargado de la gestión del proyecto.
- **Investigadores/tomador de decisiones:** investigador o director del grupo que solicita la VT, acompañará la mayor parte del proceso.
- **Comunicador:** persona que establece la estrategia de comunicación de resultados del ejercicio de VT. Aunque no es un rol fundamental, es importante para difundir los resultados del estudio y elevarlos a nuevo conocimiento, útil para otros.

Una persona con formación a nivel de pregrado en Bibliotecología o en Ciencias de la Información se constituye en un recurso con habilidades para la administración, organización, análisis y diseño de la información y competencias en manejo de recursos electrónicos. Por ello, éste perfil puede ser considerado para cubrir buena parte de las necesidades de un ejercicio de VT (34).

Se deberán realizar reuniones periódicas de los actores en las diferentes etapas que componen el modelo, con el fin de mostrar los resultados de las actividades realizadas por cada uno y retroalimentar los procesos.

## 3. Componentes principales del modelo

A partir de los retos para el grupo de investigación, descritos al inicio de esta sección, se definen las fases propuestas para el modelo de VT (13, 31, 35):

- Identificación de necesidades.
- Planeación.
- Recolección de información.
- Auditoría de la información.
- Análisis de la información.

- Documentación.
- Difusión.

mantener el sistema de VT y la mejora continua de su eficacia (35).

La **Figura 1** muestra el detalle de cada uno de los componentes, el flujo de información de entrada y salida en cada fase y los perfiles del recurso humano mínimo requerido para el desarrollo de la VT. La secuencia que se sigue para la realización de la VT toma como base la norma UNE 166006:2011 de la AENOR, que para su cumplimiento propone como requisito general establecer, documentar, implantar y

Este modelo tiene como punto de partida la solicitud del proceso de VT, que tiene como objetivo la definición de los requerimientos de VT. Así, el desarrollo del estudio inicia con la fase de identificación de necesidades, en la que se efectúa el diagnóstico de necesidades, a través de entrevistas a los investigadores, concluyendo con el objeto específico que se busca con la VT. Se identifican como participantes de esta etapa los investigadores y/o

**Tabla 2.** Factores críticos de vigilancia para un grupo de investigación en salud.

<b>Factor Crítico</b>	<b>Temas críticos a vigilar</b>
<b>Tecnología</b>	Avances en biotecnología
	Aplicaciones de software
<b>Alianzas</b>	Perfiles de investigadores externos
	Demanda de alianzas
	Entidades públicas y privadas usuarias de los productos
<b>Recursos</b>	Fondos de financiación
	Convocatorias nacionales e internacionales
	Perfil investigadores vinculados
<b>Entorno</b>	Normas aplicables investigación
	Entidades reguladoras de investigación en seres humanos
	Políticas públicas regionales y nacionales
	Normas técnicas de biotecnología
	Modelo de medición grupos
<b>Producción</b>	Publicaciones
	Congresos nacionales e internacionales en el área
<b>Ecosistema</b>	Grupos de investigación
	Instituciones de educación superior con programas en área de la salud
	Posibles alianzas
<b>Posicionamiento</b>	Categorización nacional
	Evolución de los productos
	Revistas científicas del área

tomador de decisiones que solicitan la VT y el director de la unidad de VT, encargado de la gestión del proyecto.

La segunda fase, planeación, consiste en definir los FCV que identifican las necesidades de información a cubrir con el ejercicio de VT. A partir de estos, se derivan las prioridades y palabras clave para establecer la estrategia de búsqueda y las fuentes de información que se van a emplear. Dentro de las principales fuentes de consulta para las necesidades de un grupo de investigación, se encuentran: la literatura científica, a través de buscadores y bases de datos especializadas; organizaciones de registro de patentes, para evaluación de nuevas tecnologías; páginas de asociaciones científicas; normatividad a nivel nacional; sistema de información de Colciencias; y páginas de entidades financiadoras de investigación, entre otras. El alcance de las anteriores revisiones incide directamente en la calidad de los resultados esperados. Como producto de esta fase, el vigía genera la planilla de búsqueda, que contiene los elementos anteriormente descritos.

Posteriormente, en la fase de recolección de información, se aplican los protocolos de búsqueda en las fuentes de información seleccionadas y se genera el documento de ecuaciones y bitácora de búsqueda, con las ecuaciones ejecutadas durante la búsqueda y las notas del proceso que se consideren útiles para auditoría y validación de la información. Los datos recolectados se registran, seleccionan y clasifican en un archivo electrónico con la recopilación de información.

Una vez recolectada la información, se desarrolla la fase de auditoría de información, en la cual el vigía, junto al investigador, realiza la depuración de la información, identificando la pertinencia y calidad de la misma. Posteriormente, el experto o quien este designe, complementa esta etapa con una nueva revisión para validar y valorar la información depurada; así, queda aprobada la inclusión de la información. Finalmente, el vigía genera un archivo electrónico con la información auditada, fuente de la etapa posterior.

La siguiente fase consiste en el análisis de información, donde el vigía, con el acompañamiento de los investigadores y el experto, procesa los resultados de las búsquedas mediante el uso de herramientas de software especializadas para VT, referencias bibliográficas, estadísticas para análisis cualitativo y cuantitativo y de minería de datos, entre otros. Muchos de estos se encuentran disponibles en el entorno académico; además, existe un software libre especializado para VT. La información generada recibe una evaluación

del experto en el tema y, de ser necesario, se efectúan los ajustes correspondientes. Esta etapa concluye con la generación del documento de resultados.

En la fase de documentación el vigía toma la síntesis y construye el informe de VT para socializarlo al interior del grupo de investigación. Asimismo, de acuerdo con el análisis realizado, se puede incorporar un asesor que establezca otros productos que se adecuen con los resultados generados de la VT. Con base en los productos originados, el comunicador genera la estrategia para la divulgación a través de videos, correos, boletines, entre otros.

Finalmente, en fase de difusión, se ejecuta la estrategia definida en el ítem anterior. Así, se hace posible que los potenciales beneficiarios tengan acceso a los productos y se adapte la información generada a los diferentes medios que hayan sido seleccionados como medios de interés.

El modelo contempla la posibilidad de generar ciclos dentro de las etapas de planeación, recolección, auditoría y análisis de información, cuya existencia depende de la dinámica misma del desarrollo del ejercicio. Estos se realizan con el fin de alcanzar resultados que se ajusten al objeto planteado para la VT. Además, la realización del proyecto de VT bajo este modelo recomienda contar, por lo menos, con un coordinador o gerente de proyecto y con un vigía encargado del desarrollo de las diferentes actividades de búsqueda, análisis y documentación de la información.

#### 4. Productos

De acuerdo con las necesidades de información establecidas y con los requerimientos de divulgación y difusión de resultados, se proponen los siguientes productos (9, 32):

- Alertas de nuevas publicaciones.
- Contenidos compartidos periódicamente de páginas de interés.
- Estados del arte para nuevos productos (proyectos y divulgación de nuevo conocimiento).
- Informes del ejercicio de VT.
- Boletines resumen de resultados.
- Informes de análisis fundamento para toma de decisiones.

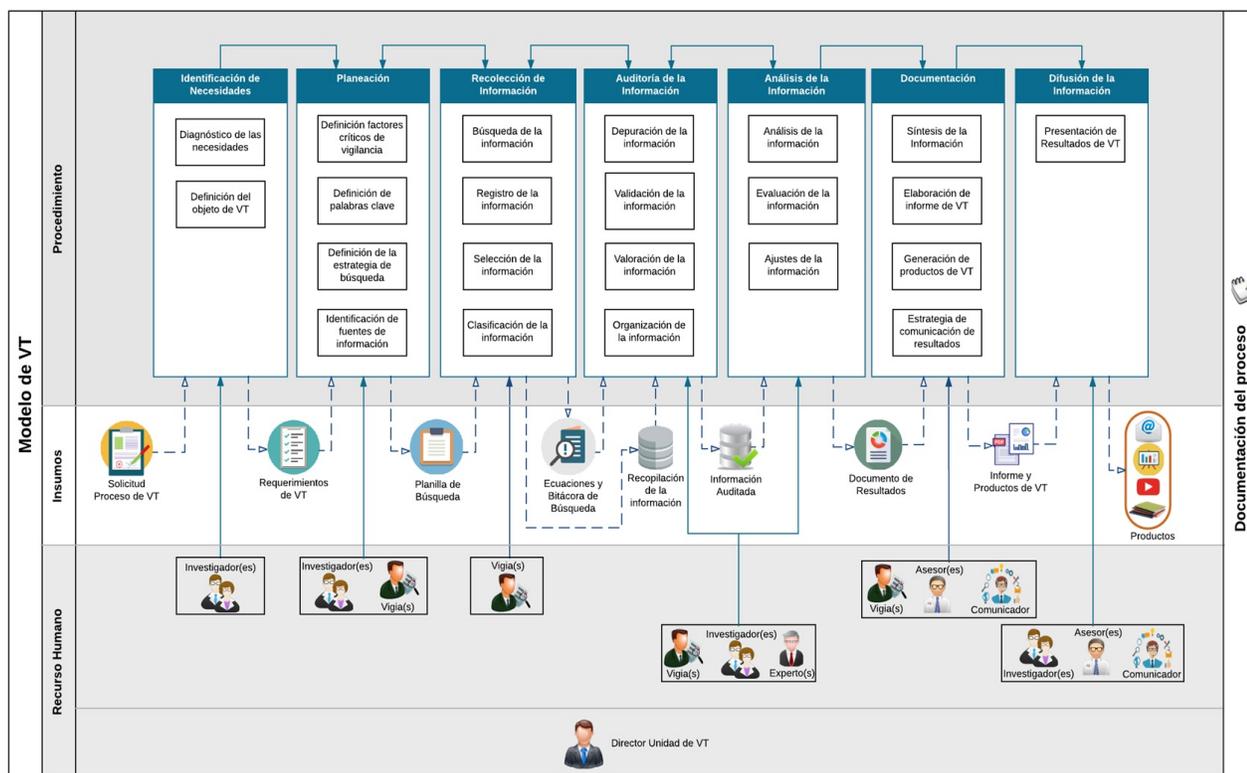


Figura 1. Principales componentes del modelo de vigilancia propuesto.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

## Aplicabilidad del modelo

El modelo de VT planteado constituye una base para que el grupo de investigación cuente con una guía de referencia sobre el método para ejecutar actividades sistemáticas de reconocimiento de tendencias en publicaciones, posibles aliados (personas e instituciones) y avances en áreas específicas que aportan a la gestión del grupo. Dentro de las labores específicas de la investigación en salud, al interior del grupo de investigación, contribuye en la consolidación de procesos sistémicos para el uso de la VT como recurso en la toma de decisiones y generación de conocimiento. La implementación del modelo de VT propuesto busca realizar un constante monitoreo de información para analizar y apoyar a los investigadores en la producción de un mayor impacto en la sociedad.

El modelo descrito se fundamenta en los pilares principales de los diferentes autores consultados: selección, análisis y difusión de la información. Además, incluye procesos respaldados por los conceptos de la Norma UNE 166006:2011, como

la documentación y la definición de la estrategia de comunicaciones (35). Se resalta que la estandarización del proceso de VT a través de la norma permite plantear mecanismos de medición de resultados e indicadores, que influyen en los procesos de calidad de las organizaciones.

Entre las dificultades que pueden presentarse al aplicar la VT, se encuentra, principalmente, la carencia de herramientas de software para integración, análisis y monitoreo automático de fuentes de información. Esta falta se podría mitigar con la exploración de herramientas tecnológicas de libre acceso o el desarrollo de aplicaciones especializadas. El desconocimiento de herramientas de búsqueda es otra de las dificultades que se pueden presentar, solucionable a través de cursos de corta duración desarrollados con anterioridad al inicio de los ejercicios de VT. De igual modo, dificulta no contar con recurso humano con las competencias suficientes para la gestión de las actividades de vigilancia, lo que se puede contrarrestar con la formación del personal y la práctica continua para adquirir las habilidades y experiencia adecuadas (13, 19).

Se espera que con los resultados de la VT se deriven acciones para anticiparse, aprovechar oportunidades y reducir riesgos del quehacer de la investigación, de modo que la totalidad de las iniciativas del grupo estén sustentadas en un ejercicio de VT (4). Finalmente, aunque es ideal establecer una unidad de VT, se requiere el reconocimiento de una estructura organizacional multidisciplinar que comprometa la mayor cantidad de actores posibles, la identificación de indicadores para el seguimiento a la gestión y la realización de pruebas de concepto, tomando como base diferentes escenarios. Esto hace necesario desarrollar un proyecto a nivel institucional que cuente con el apoyo de directivas (21).

### **Piloto de prueba**

Con el fin de evaluar el modo de implementar el modelo de VT dentro del grupo, se realizó una prueba piloto mediante un ejercicio para las líneas de investigación en cáncer, genética y biología molecular de las enfermedades complejas. Se desarrollaron las fases para un tema específico, por confidencialidad del EGECE y de los investigadores principales (IP), se tomó un tipo de cáncer y una prueba diagnóstica para la detección del mismo.

### **Identificación de necesidades**

Para realizar el diagnóstico de las necesidades, dos IP enunciaron la descripción e importancia del tema propuesto a vigilar como primer paso para solicitar el servicio de VT dentro del grupo. Los resultados de la VT concluirán en el planteamiento de una propuesta que pretende generar impacto en programas de detección precoz del factor de riesgo más importante para el desarrollo de dicho cáncer. Además de los investigadores, se identificaron los vigías (semillero de investigación) y el líder del proyecto de VT (investigador del grupo).

### **Planeación**

Con el fin de explorar los recursos digitales, humanos y de tiempo que se requieren para proyectar una VT, en este ejercicio piloto fueron seleccionadas los FCV: tecnología, alianzas, recursos, producción y ecosistema. De manera individual, se solicitó a los IP completar una tabla con los conceptos y términos para búsqueda. Posteriormente, el líder de VT

acopló y retroalimentó a los investigadores, quienes determinaron mejorar la estructura de la misma, derivándose una tabla que incluyó la unidad temática, su descripción, los términos específicos para la búsqueda y los términos MeSH (*Medical Subject Headings*), por ser el vocabulario estandarizado de descriptores médicos. Los términos seleccionados fueron utilizados en la búsqueda de literatura científica (BVS), la base de patentes (OMPI), y los fondos de financiación (ISI Web of Science, Red Clara – Fondos y Google), entre otras.

### **Recolección de información**

Estudiantes de Medicina pertenecientes al semillero, junto a un estudiante en año de Internado en rotación especial por investigación, ejercieron el rol de vigía y realizaron la búsqueda en las fuentes descritas, el registro en bases de datos en Excel y, según la estrategia planteada, la información fue seleccionada y clasificada para cada FCV. Todo el proceso fue registrado en un documento bitácora en Excel.

### **Auditoría de la información**

La intervención de los IP condujo a que los resultados registrados para los temas vigilados fuesen depurados respecto a la estrategia de búsqueda utilizada y a la validación de la información registrada, mediante auditoría de algunas de las búsquedas planteadas. Posteriormente, se tomaron las diferentes bases de datos con los resultados y fueron seleccionados los más relevantes de acuerdo con el criterio y experticia de los IP en el tema. Finalmente, la información fue organizada en bases de datos de Excel, fuente de los análisis pertinentes para los IP.

### **Análisis de la información**

Esta fase produjo una serie de tablas resumen de los diversos resultados para patentes, investigadores externos, fondos de financiación, publicaciones y eventos clasificados según ubicación (nacional o internacional), estimada por los IP, con profundización y ajuste de los datos más relevantes para los resultados más importantes para los IP (**Tabla 3**).

## Documentación

Una vez sintetizada la información de mayor relevancia para los IP, se generaron gráficos para visualización de resultados finales mediante análisis cualitativos y cuantitativos con programas estadísticos como Stata 14® y NVivo 11®. Hay que mencionar que los pasos subsiguientes de esta etapa y de la etapa de difusión de la información se encontraban en desarrollo al finalizar este artículo.

El tiempo de ejecución del piloto de VT fue de cuatro meses, con mayor cantidad de tiempo demandado en las etapas de recolección, auditoría y análisis de información. El tiempo de dedicación de los IP fue difícil en su momento inicial, pero paulatinamente, al entregar avances de cada etapa, se fue consolidando la importancia de la VT para la planificación de los trabajos del grupo. De tal modo, se permitió el logro del objetivo del ejercicio.

Una conclusión preliminar de este piloto lo representó el impulso en la factibilidad del levantamiento de la propuesta de investigación de detección para ese tipo de cáncer mediante la prueba diagnóstica. Esta basará su marco teórico, estado del arte y compromiso

cronológico de productos de I+D+i de acuerdo con los resultados de la producción en el tema, al igual que en las alianzas con los grupos de investigación e investigadores en el área.

## Conclusiones

A partir de la revisión de literatura realizada, se pudo evidenciar que existe documentación significativa sobre resultados de estudios de VT. Sin embargo, hasta donde se pudo llegar con la búsqueda, no se encontraron trabajos que describieran en detalle el proceso a seguir para la integración de la VT en grupos de investigación. Por ello, este trabajo se constituye en un aporte en esta dirección.

Por otra parte, en este trabajo se propuso un modelo para guiar la realización de estudios de VT y se pudo notar cómo, al establecer procesos sistemáticos a través de la VT, se aporta al quehacer de la investigación, al facilitar la dinámica de actualización de información, mediante la inclusión de elementos de monitoreo basados en herramientas tecnológicas, que benefician la automatización de procesos previos a la investigación y que pueden derivar en la

**Tabla 3.** Descripción de los resultados para los factores críticos de vigilancia del ejercicio piloto en la línea de cáncer y genética y biología molecular de las enfermedades complejas.

Factor crítico	Temas críticos a vigilar	Recolección información	Auditoría información	Análisis información
<b>Tecnología</b>	Avances en biotecnología	37	20	5
	Aplicaciones de software	0	0	0
<b>Alianzas</b>	Perfiles de investigadores externos	63	42	10
	Entidades públicas y privadas usuarias de los productos	15	6	6
<b>Recursos</b>	Fondos de financiación	12	12	12
	Convocatorias nacionales e internacionales	14	14	10
<b>Producción</b>	Publicaciones	3802	2216	208
	Congresos nacionales e internacionales en el área	20	15	10
<b>Ecosistema</b>	Grupos de investigación	52	51	22

conformación de unidades de consultoría en el área de la investigación en salud. Asimismo, la prueba de concepto realizada al modelo propuesto, en la que se hizo un piloto de un ejercicio de VT y que contó con la participación de uno de los investigadores del grupo, permitió identificar beneficios como la disponibilidad de información en diferentes etapas del proceso de construcción de propuestas de proyectos.

Con ello, surgen diversas posibilidades para trabajo futuro, dentro de las que se destacan la inclusión de elementos de proceso que permitan facilitar la dinámica de presentación de los estudios que se realicen, la validación y prueba del modelo en otros grupos de investigación de diferentes áreas del conocimiento y el desarrollo de una herramienta tecnológica que soporte el modelo que se ha generado.

### Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad Autónoma de Bucaramanga por la financiación del proyecto I-56064.

### Conflicto de intereses

El autor declara no tener conflicto de interés.

### Referencias

- Ramírez MI, Escobar D, Arango B. Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva. Revista GPT [Internet]. 2012 [Citado 20 de enero de 2018];13:238-49. Recuperado a partir de: <http://www.revistagpt.usach.cl/sites/revistagpt.usach.cl/files/paginas/gpt13.pdf>
- Marulanda CE, Hernández A, López M. Vigilancia tecnológica para estudiantes universitarios. El caso de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales. Rev Form Univ. 2016;9(2):17-28. doi: [doi.org/10.4067/S0718-50062016000200003](https://doi.org/10.4067/S0718-50062016000200003)
- García M, Gómez M. Prácticas de gestión del conocimiento en los grupos de investigación: estudio de un caso. Rev Interam Bibliot Medellín. Colombia [Internet]. 2015 [Citado 20 de enero de 2018];38(1):13-25. Recuperado a partir de: <http://www.redalyc.org/html/1790/179033011003/>
- Pineda L. Prospectiva estratégica en la gestión del conocimiento: Una propuesta para los grupos de investigación colombianos. Revista Investigación & Desarrollo [Internet]. 2013 [Citado 20 de enero de 2018];21(1):289-311. Recuperado a partir de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-32612013000100010&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-32612013000100010&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Arango B, Tamayo L, Fadul A. Vigilancia Tecnológica: metodología y aplicaciones. Revista GPT [Internet]. 2012 [Citado 20 de enero de 2018];13:250-61. Recuperado a partir de: <http://www.revistagpt.usach.cl/sites/revistagpt.usach.cl/files/paginas/gpt13.pdf>
- Back L, Kovaleski JL, Andrade PP. Technological Surveillance As A Tool For Information Management: A Literature Review. IEEE Latin America Transactions. 2015;13(10):3505-10. doi: [doi.org/10.1109/TLA.2015.7387261](https://doi.org/10.1109/TLA.2015.7387261)
- GrupLAC. EGEC-UNAB. (COL0004513) Estudio Genético de Enfermedades Complejas [Internet] Colombia: Colciencias; 2015 [Citado 20 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: <https://colciencias.pure.elsevier.com/es/organisations/col0004513-estudio-gen%C3%A9tico-de-enfermedades-complejas>
- Asociación Española de Normalización y Certificación AENOR [Internet]. Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia tecnológica, Norma UNE 166006:2006 EX. Madrid [Internet]. 2006 [Citado 20 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: <https://www.aenor.com/certificacion/idi>
- Delgado M, Infante M, Abreu Y, Infante O, Díaz JA, Martínez J. Vigilancia tecnológica en una universidad de ciencias técnicas. Rev Ing Indust CUJAE [Internet]. 2011 [Citado 20 de enero de 2018];32(1):69-75. Recuperado a partir de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3629780>
- Colorado A, Escobar N, Barrientos J. Vigilancia Tecnológica para la Gestión del Riesgo Tecnológico en el Sector Salud asociado a la norma ISO 31000. Rev Ing Biomédica Universidad CES [Internet]. 2015 [Citado 20 de enero de 2018];9(18):117-25. Recuperado a partir de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rinbi/v9n18/v9n18a14.pdf>
- Ariza MF, Quiroga N. Minimally Invasive Robotic Surgery, a Perspective from the Technological Surveillance. Pan American Health Care Exchanges (PAHCE) [Internet]. Medellín, Colombia; 2013 [Citado 20 de enero de 2018]1:6. Recuperado a partir de: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=6568239>
- Gómez AF. Propuesta metodológica de sistematización de vigilancia científico-tecnológica en el ámbito de la biomedicina. Aplicación y estudio de casos prácticos en la Fundación CNIC [Trabajo

- fin de máster en Internet]. [Madrid]: Universidad Carlos III; 2012. [Citado 20 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/18355>
13. Gudiño R, Aued J, Rousset R, Villanueva M, Pérez N, Formica M, et al. Implementación de una Unidad de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia aplicada al Sector de Tecnología Médica (UTVTeI-TecMed) y la articulación entre el ámbito científico- Tecnológico, Universitario y Empresarial. Un estudio de caso territorial. XV Congreso Latino-Ibericoamericano de Gestión de Tecnología ALTEC 2013 [Internet]. Portugal; 2013 [Citado 20 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: [http://www.altec2013.org/programme\\_pdf/231.pdf](http://www.altec2013.org/programme_pdf/231.pdf)
  14. Escorsa P, de la Puerta E. Inteligencia Competitiva. La estrategia tecnológica de la empresa: una visión de conjunto. Universitat Oberta de Catalunya [Internet]. 1991 [Citado 20 de enero de 2018];281:93. Recuperado a partir de: <http://www.temarium.com/serlibre/recursos/pdf/79059.Inteligencia%20Competitiva.Lecturas.pdf#page=5>
  15. Jakobiak F. Exemples commentés de veille technologique. Les Éditions d'Organisation; 1992.
  16. Palop F, Vicente JM. Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva: su potencial para la empresa española [Internet]. Madrid: Cotec; 1999 [Citado 20 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: [http://informecotec.es/media/15\\_Est15\\_Vig\\_Tec\\_Intelg\\_Competiti.pdf](http://informecotec.es/media/15_Est15_Vig_Tec_Intelg_Competiti.pdf)
  17. Escorsa P, Maspons R. De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva. Prentice Hall; 2001(1). 166p.
  18. Barreneche JG, García JH, Serrano J, Brand J, Hernández AM. Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva aplicadas al mejoramiento de los servicios de urgencias hospitalarias. En: Pan American Health Care Exchanges (PAHCE 2015) March 23-28 de 2015, Viña del Mar, Santiago de Chile. IEEE Catalog Number: CFP1518G-POD. ISBN 978-1-4673-9459-8; 2015.
  19. Delgado M, Arrebato L. Diagnóstico integrado de la vigilancia tecnológica en organizaciones. Rev Ing Indust CUJAE [Internet]. 2011 [Citado 20 de enero de 2018];32(2):151-56. Recuperado a partir de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3682234>
  20. Delgado M, Infante M, Abreu Y, García B, Infante O, Díaz A. Metodología de vigilancia tecnológica en universidades y centros de investigación. Revista CENIC. Ciencias Biológicas [Internet]. 2010 [Citado 20 de enero de 2018];41:1-13. Recuperado a partir de: <http://www.redalyc.org/html/1812/181220509076/>
  21. Bedoya IB, Parra I. Modelo de gestión del conocimiento y capital intelectual en un grupo de investigación, alineado a un estándar internacional. Revista Gestión de las Personas y Tecnología [Internet]. 2016 [Citado 20 de enero de 2018];9(27):50-64. Recuperado a partir de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5771042>
  22. Carrillo E., Flórez YA, Jolonch FJ. Hacia un modelo de vigilancia tecnológica en administración. Informe de investigación. Universidad Autónoma de Bucaramanga. 2013.
  23. González A, Gómez D. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Guía Práctica InnoViTech Vigilancia Tecnológica para la Innovación. Rionegro, Antioquia [Internet]. 2015 [Citado 20 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: <https://www.ovtt.org/sites/default/files/archivos/Gu%C3%ADa%20Pr%C3%A1ctica%20InnoViTech%202015.pdf>
  24. Palop F, Martínez JF. Guía metodológica de práctica de la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. "Proyecto Piloto de Transferencia y Desarrollo de Capacidades Regionales en Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva" (ERICA). Valencia y Medellín [Internet]. 2012 [Citado 20 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: [http://www.buenaspracticassots.unam.mx/interiores/herramientas/vigilancia/GuiaMetodologicaPractica\\_VigilanciaeInteligencia.pdf](http://www.buenaspracticassots.unam.mx/interiores/herramientas/vigilancia/GuiaMetodologicaPractica_VigilanciaeInteligencia.pdf)
  25. Martinet B, Marti YM. L'intelligence économique: Les yeux et les oreilles de l'entreprise. Paris. Editions d'organisation; 1995. 250p.
  26. Ashton WB, Stacey GS. Technical intelligence in business: understanding technology threats and opportunities. Int. Journal Technology Management [Internet]. 1995 [Citado 20 de enero de 2018];10(1):79-104. Recuperado a partir de: <http://paper.shiftit.ir/sites/default/files/article/02M-%20Ashton%20and%20Stacey-1995.pdf>
  27. Association Francaise de Normalisation AFNOR. Prestations de veille et prestations de mise en place d'un système de veille. Norme XPX 50-053. Norme expérimentale. Paris [Internet]. 1998 [Citado 20 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: [http://quoniam.info/competitive-intelligence/PDF/ebooks/Norme\\_Francaise\\_Prestations\\_de\\_Veille.pdf](http://quoniam.info/competitive-intelligence/PDF/ebooks/Norme_Francaise_Prestations_de_Veille.pdf)
  28. Ospina C, Gómez M, Osorio AA. Modelo de

- Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva en Grupos de Investigación de las Universidades de la ciudad de Manizales; [Trabajo de grado Maestría en Internet]. [Manizales]; Universidad Autónoma de Manizales; 2014 [Citado 20 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: <http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/bitstream/11182/821/1/Tesis%20VTeIC%20Grupos%20de%20Investigacion.pdf>
29. Moyares Y, Infante MB. Elementos distintivos de los sistemas de vigilancia tecnológica en el contexto cubano e internacional. *Rev Cuba Inf Cienc Salud* [Internet]. 2016 [Citado 20 de enero de 2018];27(3):361-74. Recuperado a partir de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2307-21132016000300008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-21132016000300008)
  30. Fernández B, Pérez S, del Valle F. Metodología para la implantación de sistemas de vigilancia tecnológica y documental: El caso del proyecto INREDIS. *Revista Investigación Bibliotecológica* [Internet]. 2009 [Citado 20 de enero de 2018];23(49):149-77. Recuperado a partir de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ib/v23n49/v23n49a6.pdf>
  31. Villarroel C, Comai A, Karmelic-Pavlov V, Fernández A, Arriagada C. Diseño e implementación de una unidad de vigilancia tecnológica e Inteligencia competitiva. *Interciencia* [Internet]. 2015 [Citado 20 de enero de 2018];40(11):751-57. Recuperado a partir de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33942541004>
  32. Berges A, Meneses JM, Martínez JF. Metodología para evaluar funciones y productos de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva (VT/IC) y su implementación a través de web. *El Profesional de la Información*. 2016;25(1):103-13. doi.org/10.3145/epi.2016.ene.10
  33. Rodríguez A, Guardiola MO, Noriega C. Guía para el buen desempeño de las funciones de los observadores y analistas de un sistema de Vigilancia Tecnológica. *Revista Infociencia* [Internet]. 2012 [Citado 20 de enero de 2018];19(2):83-93. Recuperado a partir de: <https://doaj.org/article/b0ec144d504644aca58770b9018763f4>
  34. Porto X. Del centro de documentación a la unidad de vigilancia tecnológica: el papel del documentalista en los sistemas de gestión de la innovación y de la información empresarial. *Acta XI Jornadas de Gestión de la Información: AEDOM Servicios polivalentes, confluencia entre profesionales de archivo, biblioteca y documentación* [Internet]. 2009 [Citado 20 de enero de 2018];10(2):39-51. Recuperado a partir de: <https://core.ac.uk/download/pdf/11886062.pdf>
  35. Asociación Española de Normalización y Certificación AENOR. *Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia e Inteligencia*. Norma UNE 166006:2011. Madrid [Internet]. 2011 [Citado 20 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: [https://www.aenor.com/Certificacion\\_Documentos/Reglamentos/EXT-UNE%20166006-GFVX00OETZBG4OQPI1RF.pdf](https://www.aenor.com/Certificacion_Documentos/Reglamentos/EXT-UNE%20166006-GFVX00OETZBG4OQPI1RF.pdf)
  36. López A, Méndez D, Paz A, Arboleda H. Desarrollo e instrumentación de un proceso de vigilancia tecnológica basado en protocolos de revisión sistemática de la literatura. *Revista Información Tecnológica*. 2016;27(4):155-64. doi.org/10.4067/S0718-07642016000400017
  37. Paz FA, Del Valle E, Salomón RH. Ethical and legal model for technological surveillance system. *International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL)*. 2015;1:999-1006. doi.org/10.1109/ICL.2015.7318165
  38. Abreu Y, Infante MB, Delgado T, Delgado M. Modelo de vigilancia tecnológica apoyado por recomendaciones basadas en el filtrado colaborativo. *Rev Ing Indust CUJAE* [Internet]. 2013 [Citado 20 de enero de 2018];34(2):167-77. Recuperado a partir de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362013000200006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362013000200006)
  39. Observatorio virtual de transferencia de tecnología OVTT [Internet]. Alicante (España); 2012. [Citado 24 de mayo de 2017]. Recuperado a partir de: [www.ovtt.org](http://www.ovtt.org)

# Terapéutica del cáncer de cuello uterino, una revisión de la literatura

## *Cervical cancer therapeutics: a literature review*

## *Terapêutica do câncer de colo do útero, uma revisão de literatura*

Fabio Camilo Suárez-Cadena, Est\*

### Resumen

**Introducción.** El cáncer de cuello uterino es la segunda causa de muerte más frecuente mundialmente; por ello, existen terapias tanto invasivas como poco invasivas que buscan impactar la supervivencia de la enfermedad. Entre los diferentes métodos de tratamiento se encuentran la radioterapia externa, la braquiterapia, la quimioterapia, la conización, la traquelectomía y la histerectomía radical. **Objetivo.** Revisar las características de cada uno de los métodos de tratamiento disponibles para el manejo del cáncer de cuello uterino. **Metodología.** Se realizó una búsqueda, en las bases de datos PUBMED y LILACS, de artículos publicados entre los años 2013 y 2016 que tuvieran como tema central el cáncer de cuello uterino y su tratamiento; luego de aplicar criterios de

inclusión y exclusión, se seleccionaron 41 artículos para la revisión. **Resultados.** Para el manejo del cáncer de cérvix se plantean, como métodos poco invasivos: la conización, con supervivencia a cinco años de 95.1% en cáncer microinvasor; la radioterapia de haz externo, con supervivencia total de 92.2% a cinco años; la quimioterapia, con supervivencia similar a la radioterapia, pero con disminución de la necesidad de cirugía; y la braquiterapia combinada con quimioterapia, que logró respuesta en 64% de pacientes con cáncer estadio IA, IIA y IB. En relación con métodos más invasivos, se encuentran la traquelectomía en cáncer temprano sin compromiso local o a distancia, alcanza supervivencia del 95%, con tasas de embarazo de 50% posteriores al tratamiento y la histerectomía radical, con supervivencia total de 100% a cinco años en cáncer estadio IA2 y IB1, requiriendo

\* Estudiante de Medicina, undécimo semestre, escuela de Medicina, Facultad de Salud, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Santander, Colombia.

**Correspondencia:** Fabio Camilo Suárez-Cadena. E-mail: [fcamilosuarez1224@gmail.com](mailto:fcamilosuarez1224@gmail.com).

Artículo recibido: 27 de octubre de 2016.

Aceptado: 31 de enero de 2018.

algunas veces combinación con otros métodos. Para las técnicas quirúrgicas se han desarrollado nuevos abordajes y variantes. **Conclusiones.** Los tratamientos en cáncer de cérvix han mostrado resultados alentadores en cuanto a supervivencia, además, la conización y traquelectomía permiten preservar la fertilidad. La quimioterapia, la radioterapia de haz externo y la braquiterapia logran buen control del cáncer de cérvix en estadios tempranos y se pueden usar como coadyuvantes de los métodos quirúrgicos. Sin embargo, la histerectomía radical es el estándar esencial para manejo del cáncer de cérvix, con buenos resultados en supervivencia; sus variantes, además, han logrado disminuir las complicaciones. [Suárez-Cadena FC. *Terapéutica del cáncer de cuello uterino, una revisión de la literatura. MedUNAB. 2018;21(1):100-114. doi: 10.29375/01237047.2583*].

**Palabras clave:** Neoplasias del Cuello Uterino; Terapéutica; Tratamiento Farmacológico; Radioterapia; Braquiterapia; Conización; Traquelectomía; Histerectomía.

## Abstract

**Introduction.** Worldwide, cervical cancer is the second most frequent cause of death, and because of its existence, there are several kinds of therapies that range between invasive to non-invasive ones. The purpose of these procedures is to impact disease survival within the human body. Thus, among those treatment methods used for cervical cancer treatment, we can find the following: external beam radiotherapy, brachytherapy, chemotherapy, cervical conization, trachelectomy, and radical hysterectomy. **Objective.** To review the characteristics of each one of the available methods for treating cervical cancer. **Methodology.** Published articles between 2013 and 2016 were collected using the databases PUBMED and LILACS. These articles had as a central topic cervical cancer and its treatment. After applying certain inclusion and exclusion criteria within the research, 41 articles were selected to be reviewed. **Results.** As non-invasive treatment methods for cervical cancer, the following are proposed: cervical conization method, which has a 5-year survival rate of 95.1% when treating micro-invasive cancer; external beam radiotherapy method, which has an overall 5-year survival rate of 92.2%; chemotherapy method, whose survival rate is similar to external beam radiotherapy method's one, but with a slight diminishing of surgery risk; and finally brachytherapy method, which combined with chemotherapy method achieves 64% of response among patients in cancer stages IA, IIA and IB. On the other hand, more invasive treatment methods are presented as follows: trachelectomy method when treating early cancer stages (with no local involvement or distant

spreading) reaches a survival rate of 95% and a post-treatment pregnancy rate of 50%, and radical hysterectomy method has a 5-year survival rate of 100% among patients in cancer stage IA2 and IB1, in spite in some occasions this method requires to be combined with other treatment techniques. New therapeutic approaches and variations have been developed for surgical techniques. **Conclusions.** Cervical Cancer treatments have shown promising results regarding survival rate and in some procedures, such as conization and trachelectomy, preservation of fertility rate. Methods such as chemotherapy, external beam radiotherapy, and brachytherapy have a great control of cervical cancer in early stages, and they can also be used as adjuvant therapies for surgical interventions. Nonetheless, radical hysterectomy is the standard and essential medical procedure for managing cervical cancer. This method has shown good results regarding survival rates and its variants have helped to diminish associated complications. [Suárez-Cadena FC. *Cervical cancer therapeutics: a literature review. MedUNAB. 2018;21(1):100-114. doi: 10.29375/01237047.2583*].

**Key Words:** Uterine Cervical Neoplasms; Therapeutics; Drug Therapy; Radiotherapy; Brachytherapy; Conization; Trachelectomy; Hysterectomy.

## Resumo

**Introdução.** O câncer de colo do útero é a segunda causa de morte mais frequente no mundo e por isso, existem terapias invasivas e minimamente invasivas que buscam impactar na sobrevivência da doença. As principais opções de tratamento para o câncer de colo do útero são: a radioterapia externa, a braquiterapia, a quimioterapia, a conização, a traquelectomia e a histerectomia radical. **Objetivo.** Revisar as características de cada um dos métodos disponíveis para o tratamento do câncer de colo do útero. **Métodos.** Pesquisa feita nas bases de dados PUBMED e LILACS, de artigos publicados entre 2013 e 2016 com o assunto principal: tratamento do câncer de colo do útero e tratamento. Foram selecionados 41 artigos para revisão, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. **Resultados.** Para o tratamento do câncer de colo de útero, os seguintes métodos são considerados minimamente invasivos: a conização, com sobrevida em cinco anos equivalente a 95,1% no câncer microinvasor; a radioterapia externa, com sobrevida total de 92,2% em cinco anos; a quimioterapia, com sobrevida semelhante à radioterapia, mas com diminuição da necessidade de cirurgia; e a braquiterapia combinada com quimioterapia, que obteve resposta em 64% dos pacientes com estágio IA, IIA e IB. Em relação aos métodos mais invasivos, a traquelectomia no câncer precoce sem comprometimento

local, ou à distância, atinge 95% de sobrevivida, com 50% de taxas de gestação após o tratamento e hysterectomia radical, com sobrevivida total de 100% a cinco anos no estágio IA2 e IB1, requerendo às vezes combinação com outros métodos. Para técnicas cirúrgicas, novas abordagens e variantes foram desenvolvidas. **Conclusões.** Os tratamentos de câncer de colo do útero mostraram resultados encorajadores em termos de sobrevivida, além disso, a conização e traquelectomia permitem preservar a fertilidade. A quimioterapia, a radioterapia externa e a braquiterapia conseguem um bom controle do câncer de colo do útero em estádios iniciais e podem ser usadas como coadjuvantes dos métodos cirúrgicos. Entretanto, a hysterectomia radical é o padrão essencial para o tratamento de câncer de colo do útero, com bons resultados na sobrevivida; suas variantes, além disso, conseguiram reduzir as complicações. [Suárez-Cadena FC. *Terapêutica do câncer de colo do útero, uma revisão de literatura. MedUNAB. 2018;21(1):100-114. doi: 10.29375/01237047.2583*].

**Palavras chave:** Neoplasias do Colo do Útero; Terapêutica; Tratamento Farmacológico; Radioterapia; Braquiterapia; Conização; Traquelectomia; Hysterectomia.

## Introducción

El cáncer de cuello uterino (CCU) se considera el segundo caso más frecuente de cáncer a nivel mundial (1) y el cuarto caso de cáncer más frecuente en mujeres (2). En 2012, se presentaron 445,000 casos nuevos en países en desarrollo, los cuales representan el 84% de los casos a nivel mundial, con 270,000 muertes en ese mismo año (3). Se consideran regiones de alto riesgo aquellas con incidencia mayor a 30 por 100,000 personas, como el oriente de África, con incidencia de 42.7 por 100,000 personas; la región media y sur de África, con 31.5 por 100,000 personas. Por su parte, las regiones de menor incidencia son Australia, con 5.5 por 100,000 personas y el occidente de Asia con 4.4 por 100,000 personas en el año 2012 (2). La mortalidad para este mismo año fue menor de 2 por 100,000 mujeres en el oriente de Asia y Europa, en contraste con África media y occidental, donde las tasas de mortalidad fueron > 20 por 100,000 mujeres (2). De esta forma, se observa que el CCU es una patología estrechamente relacionada con el nivel de pobreza, en el que se hacen visibles las inequidades en salud. En los países desarrollados, la incidencia del CCU lo ubica por debajo de otros tipos de cáncer, como el de estómago y pulmón (4).

En la región de las Américas, 83,000 mujeres fueron

diagnosticadas con CCU en el año 2012 y casi 36,000 murieron por esta causa. Las tasas de mortalidad fueron tres veces mayores en Latinoamérica y el Caribe que en Norte América (5). En Latinoamérica, las regiones con mayor incidencia de CCU en 2012 fueron Venezuela, Perú, Bolivia y Paraguay, mientras que Colombia y Brasil se encuentran en un punto medio, con incidencias entre 13.6 y 20.6 por 100,000 mujeres, y Chile es el país con menor incidencia (< 7.9). En relación con la mortalidad, para el mismo año, Colombia, Brasil y Chile tuvieron tasas similares, entre 5.8 y 9.8 por 100,000 mujeres (2).

En Colombia, la tasa de incidencia ajustada por edad para CCU, en el año 2012, fue de 18.7 por cada 100,000 mujeres (6), afectando principalmente a aquellas entre 35 y 50 años (7), mujeres con buen número potencial de años perdidos (5). A nivel nacional, el CCU es la cuarta causa de mortalidad en mujeres, ubicándose por debajo del cáncer de mama, estómago y tráquea (8), con tasas de mortalidad que pasaron de 7.8 por 100,000 en el 2005 a 6.68 por 100,000 mujeres en 2015 (9). En el departamento de Santander, el CCU es la tercera causa de mortalidad por neoplasias, con una tasa de mortalidad ajustada aproximadamente de 6.9 por 100,000, por debajo del cáncer de mama y de estómago (10).

Este cáncer se origina en células con metaplasia en la zona de transformación del cérvix, que pueden presentar desórdenes en los mecanismos de control celular, debido a factores externos cancerígenos, principalmente la infección crónica con las cepas de alto riesgo del virus del papiloma humano (11), además de cofactores como tabaquismo, desnutrición, mala alimentación y enfermedades de transmisión sexual. Se observa, entonces, que los factores que favorecen la aparición del CCU son propios de países en vía de desarrollo, lo que explica la relación entre los niveles de pobreza y la incidencia del CCU observada en los datos epidemiológicos.

Los tratamientos planteados para esta patología son: conización, braquiterapia, radioterapia de haz externo, quimioterapia, traquelectomía e hysterectomía radical, cuya utilización depende del estadio que se asigna al CCU. El sistema de clasificación más común para asignar el estadio del tumor es el planteado por la Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO), el cual establece una clasificación basada en el TNM, donde la T se refiere al tamaño del tumor primario, N a la diseminación a ganglios linfáticos regionales y la M a las metástasis. Así, se observan cuatro estadios con subdivisiones, según las

características del tumor y su grado de diseminación (**Tabla 1**). Según la FIGO, se considera que todo CCU con compromiso de ganglios linfáticos regionales metastásicos es estadio IIIB y, si tiene metástasis a distancia, es estadio IVB (12).

En Colombia, un estudio en mujeres con CCU mostró que el 53.2% de las pacientes recibieron radioterapia exclusiva y el 23%, solo cirugía. La combinación más frecuente fue radioterapia y quimioterapia, en 13% de las pacientes, mientras que la cirugía y radioterapia solo se usaron en 8.1% de las pacientes (13). Este mismo estudio reportó una tasa de supervivencia a cinco años de 56%, mientras que la Sociedad Americana de Cáncer reporta supervivencias que van del 93% en estadio 0 y IA a 16% en estadio IV (14).

En México, se realizó un estudio sobre los conocimientos de profesionales de la salud, en relación con la prevención, diagnóstico y tratamiento del CCU, que utilizó un examen cuyo resultado máximo era 10 para medir estos conocimientos. Se evidenció que la media de puntaje obtenido fue 4.74 (IC 95% 4.57–4.88), siendo el resultado en médicos familiares 5.11 (IC 95% 4.86–5.35) (15). Por tanto, este estudio y lo expuesto con la epidemiología son un sustento sobre la necesidad de que los estudiantes de medicina y médicos generales conozcan más sobre el CCU. Esto incluye conocer los tratamientos disponibles para el mismo, de tal forma que puedan orientar a la paciente con CCU hacia un manejo específico, así como resolver las dudas que se generen en sus pacientes respecto al tema, usando información extraída de la literatura mundial. El objetivo de este estudio es revisar las características de cada uno de los métodos disponibles para tratamiento del CCU.

## Metodología

Se realizó una búsqueda en las bases de datos PUBMED con las palabras clave “Uterine Cervical”, “Neoplasms/surgery” AND “Uterine Cervical Neoplasm/therapy” y, en LILACS, con las palabras clave “cáncer de cuello uterino” o “cáncer de cérvix” y “tratamiento”. Se obtuvieron 8,634 artículos en PUBMED y 1,308 en LILACS, se aplicaron los filtros de tiempo y tipo de artículos, según los criterios de inclusión, reduciendo la búsqueda a 1,121 artículos. Se eligieron los artículos según los siguientes criterios de inclusión: artículos publicados en inglés o español, entre el 1 de enero de 2013 y el 1 de mayo de 2016, artículos originales, revisiones de tema o revisiones sistemáticas con información respecto a una o varias

terapias de CCU. Asimismo, se excluyeron aquellos artículos que mencionaban el CCU pero no incluían su terapéutica, junto con publicaciones que describían la terapéutica pero no aportaban información pertinente para el objetivo de este artículo. De los 1,121 artículos se seleccionaron, a través de título y resumen, 59 artículos según los criterios de inclusión y exclusión. Tras la lectura, se excluyeron otros 18 artículos, teniendo en cuenta los criterios planteados anteriormente, quedando así los 41 artículos incluidos en la revisión. Estos fueron leídos a profundidad con el fin de obtener la información más relevante de cada uno de ellos (**Figura 1**).

## Resultados

El CCU continúa siendo una patología de alta prevalencia a nivel mundial, por lo que se requiere el mejoramiento continuo de las técnicas existentes y la generación de nuevas opciones terapéuticas. A continuación se realizará una descripción de las características de las terapias para CCU reportadas en la literatura entre 2013 y 2016:

### Conización

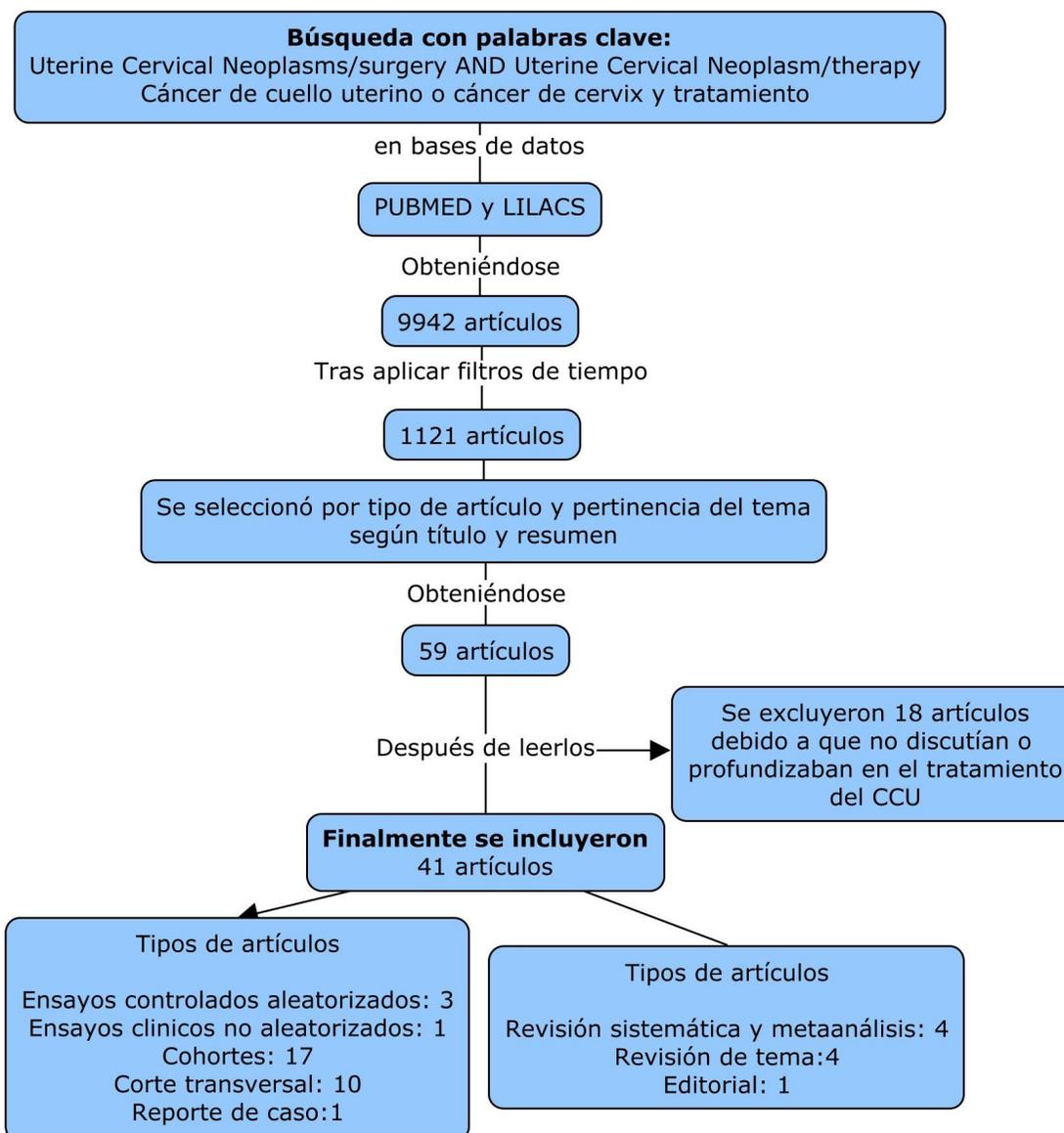
Consiste en la remoción de una porción cónica del cuello con un bisturí frío, de tal forma que se tome endocervix y exocervix. La cantidad de tejido extirpado depende del tamaño de la lesión y la probabilidad de encontrar un cáncer invasor; finalmente, el tejido extirpado se envía a patología para realizar el diagnóstico histopatológico y determinar si todo el tejido anormal fue extraído. Durante el procedimiento, la complicación más común es la hemorragia, considerando que el cérvix tarda en cicatrizar de 4 a 6 semanas (11).

Se ha utilizado esta terapia en el tratamiento del cáncer microinvasor, principalmente en el estadio IA1, debido a que permite preservar la fertilidad y es menos invasivo que los demás tratamientos existentes, alcanzando una supervivencia a cinco años similar a la de la histerectomía: 95.1% y 95.6% respectivamente. Cuando hay márgenes positivos en la muestra extirpada, es necesario reintervenir, pudiéndose realizar una nueva conización, sobre todo en pacientes en las que es importante preservar la fertilidad. Además, hay que tener en cuenta el necesario seguimiento a largo plazo posterior al procedimiento (16). En otro estudio, realizado por Ramírez y

**Tabla 1.** Estadificación de la FIGO para el cáncer de cuello uterino para tumor primario (T)

<b>Estadio FIGO</b>	<b>Características</b>
I	Carcinoma cervical confinado al útero (la extensión al cuerpo no debe ser tenida en cuenta).
IA	Carcinoma invasor diagnosticado solo mediante microscopía. Invasión del estroma con una profundidad máxima de 5 mm y una extensión horizontal $\leq 7$ mm. El compromiso del compartimento vascular, venoso o linfático no afecta la clasificación.
IA1	Invasión estromal $\leq 3$ mm en profundidad y $\leq 7$ mm de extensión horizontal.
IA2	Invasión estromal $> 3$ mm y $\leq 5$ mm en profundidad, con una extensión horizontal $\leq 7$ mm.
IB	Lesión clínicamente visible limitada al cuello uterino o lesión microscópica mayores que el estadio IA.
IB1	Lesión clínicamente visible $\leq 4$ cm en su mayor diámetro.
IB2	Lesión clínicamente visible $> 4$ cm en su mayor diámetro.
II	Carcinoma cervical que invade más allá del útero, pero no compromete la pared pélvica o el tercio inferior de la vagina.
IIA	Tumor sin invasión de parametrios.
IIA1	Lesión clínicamente visible $\leq 4$ cm en su mayor diámetro.
IIA2	Lesión clínicamente visible $> 4$ cm en su mayor diámetro.
IIB	Tumor con invasión de parametrios, sin llegar a la pared pelviana.
III	Tumor que se extiende a la pared pélvica y/o compromete el tercio inferior de la vagina y/o causa hidronefrosis o alteración de la función renal.
IIIA	El tumor compromete el tercio inferior de la vagina, sin extensión a la pared pélvica.
IIIB	El tumor se extiende a la pared pélvica y/o causa hidronefrosis o alteración de la función renal.
IVA	El tumor invade la mucosa de la vejiga o del recto y/o se extiende más allá de la pelvis (el edema buloso no es suficiente para clasificar un tumor como T4).

**Fuente:** Álvarez C, Castro E, Martín J, Bruno G, González C, Vallejos J, et al. Actualización de la estadificación de cáncer de cuello uterino. RAR. 2012; 76(2):169-71.



**Figura 1.** Algoritmo de búsqueda

**Fuente:** elaboración propia de los autores

colegas, se trataron con conización y linfadenectomía pélvica completa 260 mujeres de bajo riesgo y con cáncer de estadio temprano, 80% de ellas en estadio IB1. Se obtuvieron resultados favorables, con solo dos recaídas y una muerte, junto con 73 embarazos y 46 partos (12). Estos resultados demuestran que la conización es un tratamiento bueno en pacientes con CCU en estadio temprano, en quienes se desea lograr tratar el cáncer y mantener la fertilidad a largo plazo.

## Braquiterapia

Consiste en la aplicación de material radioactivo directamente o cerca del tumor, permite usar dosis mayores de radiación para tratar un área más pequeña y se puede insertar en una cavidad como la vagina o el útero, braquiterapia (BT) intracavitaria, o en un tejido, BT intersticial. Existen dos tipos de BT: temporal y permanente. La BT temporal se puede administrar en dosis baja (LDR), en la que la paciente recibe radiación por 1 o 2 días y en dosis alta (HDR), donde el procedimiento dura de diez a

veinte minutos, suministrándose hasta diez sesiones semanales. Por otro lado, la BT permanente consiste en la implantación de semillas radioactivas que van liberando radiación que, con el tiempo, disminuye de intensidad hasta ser nula, quedando las semillas inactivas dentro del organismo (17).

Se ha desarrollado la BT adaptativa guiada por imágenes, que permite ajustar las dosis de radiación emitidas por cada implante, según una reconstrucción 3D del tumor (18). De esta forma, se liberan altas dosis de radiación al tumor y se controla el nivel de radiación que recibe el cuerpo de forma general y la que llega a órganos cercanos. Así, muestra ser superior a la radioterapia de intensidad modulada, en cuanto logra administrar mayores dosis de radiación al volumen blanco, lo cual es más favorable para el control tumoral ( $p < 0.05$ ) (19); a su vez, permite tanto conservar la fertilidad como disminuir la morbilidad (18). En pacientes con estadios IA, IIA y IIB, se logró respuesta en el 64% al combinar la BT con cisplatino, sin requerirse la realización de histerectomía radical (16). Por esto, en general, se pueden obtener resultados adecuados con esta técnica que, al tener varias modalidades, puede ser adaptada a las necesidades de cada paciente, permitiendo incluso preservar la fertilidad. Sin embargo, en la mayoría de los casos, requiere combinación con otros métodos de tratamiento y ha tenido dificultades en tumores extendidos lateralmente y asimétricos, debido a que la liberación de radiación es cilíndrica, generándose infradosis, o bien, sobredosis, cuando se trata de cubrir completamente el tumor (20).

## Radioterapia

Este tratamiento se basa en la radiación con haces externos de fotones. Existen diferentes modalidades de terapia, como la radioterapia (RT) de representación tridimensional, que usa tomografías para mapear la ubicación del tumor en tres dimensiones, logrando buena precisión al irradiar; la radioterapia de intensidad modulada (IMRT), en la que se puede controlar la potencia de los haces, dando una dosis relativamente precisa a los volúmenes blancos, disminuyendo así los niveles de radiación a los órganos en riesgo (19, 21); y la terapia de protones de intensidad modulada, que tiene características similares a la IMRT, difiriendo de esta por el uso de protones (22).

Para la planeación de la RT es importante definir el volumen tumoral, el volumen clínico blanco y

los órganos en riesgo de recibir radiación. Además, hay que tener en cuenta que se pueden presentar incertidumbres tanto sistemáticas, por cambios de posición del paciente, como aleatorias, por cambios de la morfología tumoral (23). La RT puede usarse como una opción de rescate, en la que se combina RT de haz externo con radiación intracavitaria. En algunos casos, se puede usar solo RT de haz externo cuando no hay enfermedad residual y los márgenes de resección del tumor son negativos (24). La RT ha sido, incluso, planteada en un estudio como un método hemostático y secundariamente citoreductor, que se puede aplicar en pacientes con sangrado de tumores avanzados que no responden a mecanismos de hemostasia convencionales. Su efectividad es de 98.3%, con mortalidad y complicaciones nulas asociadas al procedimiento (25).

A pesar de los buenos resultados logrados con la RT, es necesario tener en cuenta que, en 19.8% de las pacientes, se asocia a efectos adversos como incontinencia fecal (26), fistulas, obstrucción y sangrado vesical, hematuria, estenosis uretral, atrofia y acortamiento vaginal, lesión ovárica y pérdida de función endocrina sexual (24, 27); junto a complicaciones a largo plazo, como enteritis, cistitis y linfedema de miembros inferiores (28). Además, cuando se combina con la quimioterapia (QT), la RT se relaciona de forma significativa ( $p < 0.001$ ) con aumento de la frecuencia defecatoria y episodios de diarrea (29). Por tanto, es importante tener en cuenta estos efectos adversos, debido al gran impacto que generan en la calidad de vida, sobre todo de las mujeres jóvenes, que estarían expuestas con mayor frecuencia a los efectos a largo plazo. En busca de reducir la incidencia de estos efectos adversos, se utiliza la terapia de intensidad modulada que, sin embargo, no es tan efectiva para destruir el tumor (19).

Con respecto a la supervivencia de las mujeres tratadas con RT, en un estudio en 348 mujeres que presentaban todos los estadios de CCU, se reportó que la supervivencia libre de enfermedad (SLE) a cinco años es de 88.8% y la supervivencia total (ST), en el mismo tiempo, de 92.2%, presentándose 75% de recaídas al primer año, 18% al tercer año y 6.2% en el quinto año (26). Cuando se empleó la RT de rescate, se presentó una SLE a 10 años de 83% y ST de 90.84%, mostrando su alta efectividad.

Si se compara la RT convencional con la histerectomía, un estudio mostró que no hay diferencia significativa en porcentaje de recurrencias (16.89% vs 12.41%,  $p < 0.200$ ), SLE (*log-rank*,  $p < 0.211$ ) y ST (*log-rank*,  $p < 0.200$ ).

0.347). Sin embargo, la RT es menos invasiva y causa menor linfedema (28). Según esto, la RT es un método de tratamiento con el que se obtienen buenos resultados de supervivencia a largo plazo, con adecuado control tumoral, pero que tiene relevantes efectos adversos que deben ser tenidos en cuenta al momento de seleccionarlo como método de tratamiento.

## Quimioterapia

Consiste en la administración sistémica de fármacos que actúan en las células en reproducción. Sin embargo, dada su vía de administración, es común que hayan efectos adversos por lesión de células no tumorales (30), siendo más frecuente la neutropenia severa que se presenta en 91.3% de los pacientes, pero se recupera tras la suspensión de la terapia (31).

Los fármacos aplicados pueden ser cisplatino, taxol y topotecan, aprobados por la *Food and Drug Administration* en 1978 (27), usados en combinación entre sí o con otros fármacos más recientes. Por ejemplo, en la terapia neoadyuvante se puede usar el esquema BOMP (bleomicina, vincristina, mitomicina y cisplatino) cada tres semanas por dos a cuatro ciclos, teniendo en cuenta que, según el estudio *Neoadjuvant chemotherapy for locally advanced cervical cancer meta-analysis collaboration*, la dosis de cisplatino es la de mayor efecto en el resultado del tratamiento (32). En los casos en que no hay respuesta de forma temprana al fármaco de QT suministrado, se recomienda realizar linfadenectomía, porque los tumores que hacen metástasis tienen COX 2 (los inhibidores de la ciclooxigenasa 2) y antígeno de carcinoma de células escamosas, que producen quimioresistencia, quedando focos de cáncer a pesar del tratamiento (33).

Shuang L y colegas plantean que la QT es mejor que la RT como tratamiento en pacientes jóvenes y con estadio temprano de cáncer, porque reduce de forma clara las metástasis subclínicas y las tasas de recurrencia, con menor lesión en genitales y vejiga, favoreciendo una adecuada calidad de vida (27). A su vez, un estudio italiano en fase III reportó que la QT neoadyuvante es superior a la radiación convencional para lograr optimizar las condiciones del paciente antes de la histerectomía radical, logrando llevar a cirugía al 78.4% de las pacientes en el grupo tratado con QT (31).

En algunos casos, se busca controlar el cáncer solo con QT para reducir la invasión en el paciente y los costos, encontrándose que la QT neoadyuvante en

pacientes con cáncer en estadio IB2, IIA2 y IIB mejora el compromiso extrapélvico, medido como nodos pélvicos positivos, de un 44% a 29% y disminuye el requerimiento de cirugía post QT al 58%, comparado con el 80% del grupo que no recibió QT (32). A pesar de estas diferencias, la QT no logra mejores resultados a cinco años que la RT en cuanto a SLE y ST (27). Teniendo en cuenta estos resultados, al momento de definir la terapéutica del CCU. Es relevante conocer que el manejo con QT, a pesar de no ser superior a la RT en cuanto a SLE y ST, sí disminuye la frecuencia con que las pacientes requieren cirugía y, por tanto, sería preferible, ya que no somete a la paciente a múltiples intervenciones, con la posible mejora en su calidad de vida durante la enfermedad. Por otro lado, es posible combinar la QT con RT, reduciendo la recurrencia locoregional y distal cuando la paciente tiene un solo factor de riesgo como metástasis nodal, compromiso parametrial o margen quirúrgico positivo; pero, si tiene múltiples factores, solo reduce la recurrencia locoregional, mas no la distal (34).

Un estudio comparó la ST a cinco años entre QT neoadyuvante y cirugía, siendo estas de 70% y 74% respectivamente (32), gracias a que la respuesta es de 78.3% al usar algunos fármacos como paclitaxel, docetaxel y carboplatino, manteniendo unos efectos adversos aceptables (31). Los resultados con QT pueden mejorar si se usa concomitantemente con otras terapias, observándose ST a cinco años de 84.7% y SLE a cinco y diez años de 85.5% y 60%, respectivamente, cuando se combina con RT externa 4500cGy a pelvis y BT de alta tasa durante siete semanas (35). De esta forma, se logran adecuados resultados con menos dosis de cada terapia y, por tanto, se reduce la incidencia de efectos adversos. Aunque es necesario realizar mayores estudios, la QT también ha mostrado resultados alentadores en el cáncer no escamoso, logrando una media de SLE de 26 meses cuando se asocia con histerectomía radical (31).

## Traquelectomía

La traquelectomía (TQ) consiste en extirpar el cuello uterino, en algunos casos con algún segmento de vagina y ganglios linfáticos. Fue descrita inicialmente por E. Aburel en 1956, pero redescubierta por dos grupos de investigadores en 1990 (36). Es una terapia que busca preservar la fertilidad, pero no la garantiza. Se debe, además, realizar tomografía computarizada o resonancia magnética abdominopélvica para descartar compromiso de parametrios y metástasis

ganglionares (36). La TQ es indicada cuando hay invasión del cérvix mayor a 3 mm en carcinoma escamocelular (37) y la lesión solo se confina a este segmento. Cuando el cáncer invade entre 3 mm y 20 mm se recomienda el abordaje vaginal y, en tumores de mayor tamaño, el abdominal (38).

En la técnica vaginal se realiza una incisión circunferencial en la vagina superior, se corta el ligamento supracervical y se moviliza la base de la vejiga. Después, se dividen los ligamentos uterosacros, se ubican los uréteres utilizándolos como guía para cortar los ligamentos cardinales y se extrae la pieza de cérvix. Finalmente, se sutura el útero con la cúpula vaginal restante (39). Para todo el procedimiento es necesario que el cirujano se encuentre capacitado, con habilidades en linfadenectomía laparoscópica y cirugía vaginal radical (40).

Por otro lado, el abordaje abdominal puede ser de tres tipos. Por laparotomía (LT), en la cual se disecciona la vejiga hacia la región medial de la vagina, se cortan los ligamentos y las arterias uterinas en su origen de la iliaca interna, respetando los ligamentos infundibulopelvicos, después se usa un cilindro vaginal para guiar la vaginectomía, se completa el procedimiento al separar el fondo uterino del istmo y se realiza el final del mismo que el abordaje vaginal (39): este método tiene menor curva de aprendizaje y no demanda una habilidad extensa del cirujano, debido a que usa instrumentos y una técnica muy similares a la histerectomía radical (40, 41).

La otra técnica es a través de laparoscopia (LP), donde se inserta una cámara a través del ombligo, dos trocar de 5 mm en los cuadrantes inferiores lateral a las arterias epigástricas y un trocar de 10 mm suprapúbico en la línea media, para realizar el procedimiento igual que en el abordaje abdominal. Más recientemente, se ha descrito la TQ abdominal robótica que requiere un trocar de 12 mm transumbilical con cámara, dos trocar robóticos de 8 mm y un asistente de 10 mm (39).

Se ha reportado que, cuando hay anatomía vaginal anormal, el abordaje abdominal tiene varias ventajas frente al vaginal, debido a que permite extraer tumores más grandes, por la necesidad que estos plantean de mayor radicalidad en la remoción de parametrios (36, 40, 41). Sin embargo, la hemorragia, el tiempo de cirugía y la estancia hospitalaria son mayores (38), por lo que el abordaje por LP sería el más indicado en pacientes jóvenes con estadios tempranos de CCU, ya que trae las ventajas arriba mencionadas, así como mejor aspecto

estético. La TQ, en general, tiene complicaciones como estenosis cervical, expulsión de cerclaje, amenorrea, aumento del riesgo de parto pretérmino, aborto, corioamnionitis y ruptura prematura de membranas (39, 41). En el abordaje vaginal, las complicaciones perioperatorias son 8.5% y, a largo plazo, del 20%, siendo las más comunes amenorrea, dispareunia *de novo* y sagrado vaginal (39).

La supervivencia en la TQ es de 95% a 98% en cáncer de estadio temprano y sin metástasis a ganglios linfáticos (38). En la literatura se reportan tasas de recurrencia para el abordaje abdominal de 3.8% (36) y, para el vaginal, de 2.5%, siendo más comunes las recurrencias locales (39), en algunos casos con tasas de recurrencia muy similares de 4.8% y 4.7% para la TQ abdominal y vaginal, respectivamente (41). Como la TQ se ha planteado con el fin de preservar la fertilidad, en ciertos estudios se ha encontrado que las tasas de embarazo son mayores que 50% y, de estos, entre 50 y 70% de nacidos vivos (39). Específicamente, las mujeres sometidas al abordaje abdominal han mostrado menor fertilidad, con embarazos en el 15.5% de las pacientes, de los cuales 35% presenta partos pretérmino, en comparación con la vía vaginal que presenta 30 y 20%, respectivamente. La explicación es la mayor cantidad de cérvix resecado en la cirugía abdominal (38, 41).

## Histerectomía radical

Fue desarrollada inicialmente por Wertheim, quien propuso una cirugía con escisión del útero, retiro de tejido conectivo circundante y los anexos de la vagina superior. Thoma Lonescu consideraba necesario realizar linfadenectomía como tratamiento. En 1944, Meigs mejoró la técnica de Wertheim reportando supervivencia de 75% en pacientes estadio I, con mortalidad intraquirúrgica de 1% (42).

Durante el procedimiento clásico por LT, se realiza una incisión en la línea media supra e infraumbilical, se pinza, secciona y liga el ligamento ancho y el infundíbulo pélvico lo más cerca de la pared pélvica, para tener buena exposición del retroperitoneo. Luego, se identifican los vasos ilíacos y el uréter, para empezar a diseccionar los ganglios en la fosa obturatriz, pasando a los ganglios linfáticos en zonas paraaórtica, paracaval y los vasos ilíacos primitivos. Después, se completa la disección de los parametrios desde la pelvis y se separa la arteria iliaca interna, cuidando de no lesionar la arteria ureteral inferior.

Posteriormente, se pinza el plexo hipogástrico hasta llegar al piso pélvico, se diseccionan los tabiques vesico-vaginales y se procede a aislar los uréteres realizándoles tunelización. Finalmente, se separan el tejido paravesical y la vejiga de la vagina, para cortar la vagina 4-5 cm y tener un margen adecuado (43).

La histerectomía radical (HR) sigue siendo el procedimiento fundamental en el tratamiento del CCU y se recomienda en invasión mayor a 3 mm de un carcinoma escamocelular (37). No obstante, cuando se descubre un cáncer estadio IA durante la conización de una lesión intraepitelial de alto grado, se recomienda realizar una histerectomía simple en lugar de una radical, debido a que la última tiene mayor morbilidad pero no difiere en mortalidad para este estadio (44). Para la HR, se han planteado dos abordajes principales, por LT o por LP. Este último no muestra de forma significativa ser menos efectivo en la radicalidad quirúrgica y, al usar equipos electroquirúrgicos para coagulación y disección, causa menor reacción inflamatoria, en comparación con los cortes con tijeras y los puntos de sutura con mayor tensión que se usan en las heridas más grandes de la LT (45). Por esto, tal como sucedía en la TQ, con el abordaje por LP para HR se obtienen los mismos resultados que con HR por LT, pero con menor invasión y, por tanto, con mejor recuperación en el postoperatorio.

Al evaluar las ventajas del abordaje por LP, se está desarrollando el abordaje microlaparoscópico para disminuir la invasividad, reduciendo el diámetro de los puertos a 3 mm o desarrollando una cirugía de puerto único (46, 47). Además de estos abordajes, pueden realizarse diferentes técnicas de HR. Una de ellas busca preservar los nervios (*nerve-sparing*, en inglés) realizando menor resección de algunos tejidos, pero no reduce la radicalidad en comparación con la técnica convencional (48).

En el estudio de Bobadilla y colegas (49), se practicó HR a 27 pacientes con CCU estadio IA1 y IB1, encontrando excelentes resultados, con nula mortalidad transoperatoria y solo 18.5% de complicaciones posquirúrgicas. Adicionalmente, en cuanto a calidad de vida, la HR mostró ser superior a la RT o quimio-radioterapia, debido a que el 90% de las mujeres a las que se les realizó HR llevaban una vida sexual más activa que aquellas que recibieron RT o quimio-radioterapia (p 0.01). La longitud vaginal también fue mayor, con media 7.4 +/- 1 cm (p < 0.001), en comparación con 5.5 cm y 5.3 cm de la RT y la quimio-radioterapia, respectivamente. Por lo

tanto, se asoció a menor dispareunia (p 0.021) (29). Junto a esto se ha observado que, si se realiza la HR después de quimio-radioterapia, los riesgos son iguales a llevarla a cabo como terapéutica inicial, sin mejorar tampoco la tasa de supervivencia (50). Por otro lado, en mujeres mayores, la supervivencia de la HR es similar a la RT y, por lo tanto, en ellas deben considerarse las terapias no quirúrgicas, teniendo en cuenta comorbilidades, edad y estado funcional (51).

Al comparar los dos abordajes, el abordaje por LP mostró ser quirúrgica y oncológicamente seguro, debido a que no hubo diferencias en cuanto a supervivencia. Por otro lado, las complicaciones a 60 días fueron significativamente menores en el grupo de LP (24.5%), frente al 52.1% en el grupo con LT (p 0.001), siendo las complicaciones más comunes en los dos abordajes las infecciones de vía urinaria (47). Adicionalmente, se ha encontrado diferencia significativa en el tiempo de cirugía, estancia hospitalaria, pérdida sanguínea y necesidad de transfusión, siendo menores para el abordaje por LP (38, 47). No obstante, un estudio realizado en Singapur, comparando estos dos, solo encontró diferencia significativa en el volumen de sangrado (52). Cuando se evalúa la percepción de dolor a través de una escala análoga verbal de diez puntos, como realizaron Campos *et al* en su ensayo clínico controlado y aleatorizado, las pacientes sometidas a LP tuvieron puntajes menores que aquellas a las que se practicó LT (45).

A su vez, los nuevos abordajes han mostrado resultados positivos, encontrándose que la microLP tiene un tiempo de cirugía de 165 minutos, cuya pérdida sanguínea estimada es 30 ml. En el estudio, el procedimiento cursó sin complicaciones intraoperatorias ni postoperatorias y, además, disminuyó el dolor, el tiempo de recuperación y mejoró los resultados estéticos (46). Otro método, llamado HR robótica, es comparable a la HR laparoscópica en la radicalidad, tiempo de cirugía y supervivencia a tres años, pero presenta menor pérdida sanguínea (p 0.037) y menos complicaciones tempranas menores de seis semanas desde la cirugía (p 0.028) (53). Así, estos nuevos métodos están logrando resultados alentadores con respecto al control del CCU y a la invasión en el tratamiento, por lo que se amerita que se continúe la investigación sobre estos temas.

En los últimos años, se ha planteado como técnica la HR modificada o HR preservadora de nervios (*nerve-sparing*), en la cual se busca mantener

los nervios esplácnicos pélvicos para disminuir la tasa de disfunción vesical que se ve en la HR convencional. En un ensayo clínico controlado no se evidenció diferencia significativa en ST a cinco años ni en recurrencia, cuya tasa fue de 26% en la HR convencional y 24% en la modificada. Sin embargo, se observó diferencia en morbilidad urológica, siendo de 28% para la convencional y 13% en la modificada (38). Las complicaciones postoperatorias en la HR modificada son menores, ya que se recuperan más rápido la función vesical y la función ano-rectal, dada por menor constipación (48, 54). En cuanto a la función sexual, en algunos casos es superior con la HR modificada (54), mientras que en otros no hay diferencia, refiriéndose, en los estudios, que esta función depende mayormente de factores psicológicos, fibrosis y acortamiento vaginal (48).

Cuando se evalúan estas dos técnicas, es necesario tener en cuenta que la HR modificada requiere mayor tiempo quirúrgico y no tiene una técnica universalmente establecida (54, 55). Además, la recurrencia y complicaciones como pérdida sanguínea, fístulas y estancia hospitalaria son similares entre las dos. Sin embargo, la HR modificada, al tener menos complicaciones urinarias, es superior en cuanto a mejora de la calidad de vida en aspectos como vida familiar, social, sensación de bienestar e interés para trabajar (54, 56, 57).

De acuerdo con lo anterior, se está realizando en Japón un ensayo clínico fase III no aleatorizado multiinstitucional, en pacientes con tumores < 2 cm y con un seguimiento de cinco años, para evaluar la efectividad de la HR modificada contra la HR convencional. Se busca determinar si hay verdadero beneficio con respecto a la recuperación de la función urinaria, ya que, en dicho país, el grupo etario de 20 a 30 años es el más afectado por CCU y, por tanto, el impacto de estas complicaciones en la calidad de vida es mayor (58).

En relación con complicaciones y desventajas, el método robótico es más costoso, aumenta el tiempo de procedimiento y, en el 19% de los casos, cursa con injuria de la vía urinaria y síntomas del tracto inferior (59). Al comparar los abordajes de LP con la LT, las complicaciones postoperatorias son 11 y 13.3%, respectivamente, siendo las más comunes fístulas ureterovaginales y desorden a largo plazo del vaciamiento vesical (52). No obstante, la LP tiene mayor riesgo de recurrencia, debido a menor extracción de linfonodos ( $p < 0.008$ ) (47). Es necesario tener en cuenta que, al detectar recurrencia del cáncer

en la cúpula vaginal y reintervenir a través de LP, se logra control en 62.5% de los casos, pero se generan mayores complicaciones que afectan la calidad de vida como íleo, sangrado del fondo vaginal y fístulas vesicovaginales (60). Omitiendo las diferencias en complicaciones entre técnicas o abordajes y estudiando las complicaciones de la HR entre grupos de edad, George y colegas encontraron que la tasa de complicaciones en mujeres menores de 50 años es menor que en mayores de 70 años, con significancia estadística en cuanto a complicaciones intraoperatorias ( $p < 0.003$ ) y de la herida quirúrgica ( $p < 0.001$ ). Además, las mujeres mayores de 70 años tienen 30 veces más mortalidad que las menores de 50 años (51).

La HR en pacientes con estadio bajo de cáncer IA2 y IB1 alcanza una supervivencia general de 100% y SLE a cinco años de 96.3%. No obstante, para lograr estos resultados, el 18.5% requirió RT adyuvante por tener cáncer en estadio IB1 y, por tanto, mayor riesgo de extensión (49). Sin embargo, otro estudio reporta que, en pacientes con CCU estadio IB1 a quienes se les realizó HR más disección de linfonodos pélvicos, la ST a 5 años es 88% y la tasa de recurrencia de 9 a 18% (59).

## Conclusiones

El CCU continúa siendo una patología muy frecuente en las mujeres, especialmente en países en vía de desarrollo, debido a su relación con el virus del papiloma humano. En esta medida, han aparecido múltiples terapias usadas mundialmente para el tratamiento de la enfermedad, teniendo en cuenta las características del tipo de cáncer que se padece, el estadio, factores propios de cada mujer (paridad satisfecha, edad, entre otros) y la calidad de vida que se logrará con la terapia. La conización logra controlar el carcinoma microinvasor preservando la fertilidad, mientras que la TQ es más invasiva, tiene mayores efectos adversos que la conización, pero es útil en CCU de tamaño < 3 mm, logrando adecuada supervivencia y preservando también la fertilidad. Por otra parte, con el desarrollo de la técnica mediante LP y LP robótica las complicaciones quirúrgicas son menores.

La RT de haz externo, QT y BT han funcionado como métodos de tratamiento para CCU temprano y como coadyuvantes de la cirugía en estadios avanzados. La BT permite aplicar al tumor dosis de radiación más localizadas, con menor diseminación a órganos adyacentes y sin necesidad de que la paciente asista con frecuencia al centro hospitalario. La RT de haz

externo y la QT obtienen resultados buenos en cuanto a ST y SLE; sin embargo, la RT de haz externo genera gran cantidad de efectos adversos que se deben tener en cuenta, sobre todo en pacientes jóvenes. Por otro lado, la QT muestra efectos adversos principalmente sanguíneos, que a largo plazo no afectan la calidad de vida. Finalmente, la HR es la práctica fundamental para el tratamiento del CCU, con buenos resultados en cuanto a control del cáncer, ST y SLE. Además, con el desarrollo de nuevos abordajes como el LP, microLP y robótico, las complicaciones perioperatorias son menores, sin afectar los resultados obtenidos. Con el desarrollo de la HR modificada, también se han logrado reducir las complicaciones urinarias del procedimiento.

## Referencias

- Amaya J, Restrepo S. Tamizaje para cáncer de cuello uterino: Cómo, desde y hasta cuándo. *Rev Colomb Obstet Ginecol.* 2005;56(1):59-67.
- World Health Organization, International Agency for Research on Cancer. GLOBOCAN 2012: Estimated cancer incidence, mortality and prevalence worldwide in 2012 [Internet]. 2012 [Citado 21 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: [http://globocan.iarc.fr/Pages/fact\\_sheets\\_ca](http://globocan.iarc.fr/Pages/fact_sheets_ca)
- Salud (OMS) OM de la. Papilomavirus Humanos (PVH) y cáncer cervicouterino [Internet]. 15 de marzo de 2015 [Citado 15 de mayo de 2016]. Recuperado a partir de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs380/es/>
- International Agency for Research on Cancer. GLOBOCAN 2012: Estimated Cancer Incidence, Mortality and Prevalence Worldwide in 2012, Incidence/Mortality, cancers, populations by sex [Internet]. 2012 [Citado 10 de abril de 2016]. Recuperado a partir de: <http://globocan.iarc>
- Pan American Health Organization, World Health Organization. Cervical cancer [Internet]. 2016 [Citado 21 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5420%3A2011-cervical-cancer&Itemid=3637&lang=en](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=5420%3A2011-cervical-cancer&Itemid=3637&lang=en)
- Martínez JC, Martínez VM. Protocolo de vigilancia en salud pública: Cáncer de mama y cuello uterino. *Inst Nac Salud.* 2016;1-39.
- Instituto Nacional de Cancerología-ESE IN. Mortalidad por tipo de cáncer [Internet]. 2011 [Citado 15 de mayo de 2016]. Recuperado a partir de: [http://www.cancer.gov.co/cancer\\_en\\_cifras](http://www.cancer.gov.co/cancer_en_cifras)
- Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Análisis de situación de Salud de Colombia 2015 [Internet]. 2015 [Citado 21 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/asis-2015.pdf>
- Observatorio Nacional de Cáncer ONC Colombia, Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Tasa de mortalidad por tumores malignos del cuello uterino [Internet]. 2016 [Citado 21 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: <http://www.sispro.gov.co/Pages/Observatorios/cancer.aspx>
- Observatorio de Salud Pública de Santander OSPS. Análisis de Situación de Salud de Santander ASIS. *Revista del Observatorio de Salud Pública de Santander.* 2014;9(1):1-71.
- Organización Mundial de la Salud. Guía Control integral del cáncer cervicouterino: Guía de prácticas esenciales. 2015;p1-412.
- Álvarez C, Castro E, Martín J, Bruno G, González C, Vallejos J, et al. Actualización de la estadificación de cáncer de cuello uterino. *RAR.* 2012;76(2):169-71.
- Pardo C, Cendales R. Supervivencia de pacientes con cáncer de cuello uterino tratadas en el Instituto Nacional de Cancerología. *Revista del Instituto Nacional de Salud Biomédica.* Bogotá. 2009. doi.org/10.7705/biomedica.v29i3.2
- American Cancer Society. Tasas de supervivencia para el cáncer de cuello uterino según la etapa [Internet]. 2016 [Citado 3 de febrero de 2018]. Recuperado a partir de: [https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-cuello-uterino/deteccion-diagnostico-clasificacion-por-etapas/supervivencia.html#escrito\\_por](https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-cuello-uterino/deteccion-diagnostico-clasificacion-por-etapas/supervivencia.html#escrito_por)
- Li S, Hu T, Chen Y, Zhou H, Li X, Cheng X, et al. Adjuvant Chemotherapy, a Valuable Alternative Option in Selected Patients with Cervical Cancer. *PLOS One.* 2013. doi.org/10.1371/journal.pone.0073837
- Arillo E, Lazcano E, Peris M, Salazar E, Salméron J, Alonso P. El conocimiento de profesionales de la salud sobre la prevención del cáncer cervical. *Alternativas de educación médica. Salud Pública de México [Internet].* 2000 [Citado 3 de febrero de 2018];42(1):34-42. Recuperado a partir de: <http://www.redalyc.org/html/106/10642108/>
- Qian Q, Yang J, Cao D, You Y, Chen J, Shen K. Analysis of treatment modalities and prognosis on microinvasive cervical cancer: a 10-year cohort

- study in China. *J Gynecol Oncol.* 2014;25(4):293-300. doi.org/10.3802/jgo.2014.25.4.293
18. American Cancer Society. Radioterapia interna (braquiterapia) [Internet]. 2015 [Citado 15 de mayo de 2016]. Recuperado a partir de: <https://www.cancer.org/es/tratamiento/tratamientos-y-efectos-secundarios/tipos-de-tratamiento/radioterapia/radioterapia-interna.html>
  19. Mazon R, Gilmore J, Dumas I, Champoudry J, Goulart J, Vanneste B, et al. Adaptive 3D Image-Guided Brachytherapy: A Strong Argument in the Debate on Systematic Radical Hysterectomy for Locally Advanced Cervical Cancer. *The Oncologist.* 2013;18:415-22. doi.org/10.1634/theoncologist.2012-0367
  20. Khosla D, Patel F, Oinam A, Tomar P, Sharma S. Dosimetric comparison of vaginal vault ovoid brachytherapy versus intensity-modulated radiation therapy plans in postoperative patients of cervical carcinoma following whole pelvic radiotherapy. *J Cancer Res Ther.* 2014;10(1):153-58. doi.org/10.4103/0973-1482.131449
  21. Marnitz S, Köhler C, Budach V, Neumann O, Kluge A, Wlodarczyk W, et al. Brachytherapy-emulating robotic radiosurgery in patients with cervical carcinoma. *Radiation Oncology.* 2013;8:1-8. doi.org/10.1186/1748-717X-8-109
  22. Wang X, Zhao Y, Shen Y, Shu P, Li Z, Bai S, et al. Long-term follow-up results of simultaneous integrated or late course accelerated boost with external beam radiotherapy to vaginal cuff for high risk cervical cancer patients after radical hysterectomy. *BMC Cancer.* 2015;15(257):1-8. doi.org/10.1186/s12885-015-1248-3
  23. American Cancer Society. Radioterapia externa [Internet]. 2015 [Citado 15 de mayo de 2016]. Recuperado a partir de: <https://www.cancer.org/es/tratamiento/tratamientos-y-efectos-secundarios/tipos-de-tratamiento/radioterapia/radioterapia-externa.html>
  24. Romero P, Villafranca E, Rico M, Manterola A, Vila MT, Domínguez MA. Radioterapia guiada por imagen. Impacto clínico. *An. Sist. Sanit. Navar* [Internet]. 2009 [Citado 3 de febrero de 2018];32(Supl.2):33-7. Recuperado a partir de: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272009000400004](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272009000400004)
  25. Koh HK, Jeon W, Kim HJ, Wu H, Kim K, Chie EK. Outcome Analysis of Salvage Radiotherapy for Occult Cervical Cancer Found After Simple Hysterectomy. *JCO.* 2013;43(12):1226-32. doi.org/10.1093/jco/hyt137
  26. April M, Marinca MA, Prunoiu VM, Ionescu S, Brătucu E. The place of radiofrequency ablation in the multimodal treatment of cervical cancer. Our experience. *Chirurgia* [Internet]. 2014 [Citado 3 de febrero 2018];109(2):168-73. Recuperado a partir de: <http://revistachirurgia.ro/pdfs/2014-2-168.pdf>
  27. Pineda-vega R, Riveros-torrado E. Características clínicas y pronóstico de las pacientes con cáncer de cervix tratadas en tres instituciones de salud en Barranquilla, Colombia, de 2005 a 2011. *Rev. Colomb. Obstet. Ginecol.* 2014;65(2):120-28. doi.org/10.18597/rcog.60
  28. Chai Y, Wang T, Wang J, Yang Y, Gao Y, Gao J, et al. Radical hysterectomy with adjuvant radiotherapy versus radical radiotherapy for FIGO stage IIB cervical cancer. *BMC Cancer* 2014;14(1):1-8. doi.org/10.1186/1471-2407-14-63
  29. Ferreira A, Mello E, Rossi T, Batista E, Silva-Filho A. Treatments for invasive carcinoma of the cervix : what are their impacts on the pelvic floor functions?. *IBJU.* 2013;39(1):46-54. doi.org/10.1590/S1677-5538.IBJU.2013.01.07
  30. American Cancer Society. Quimioterapia. Tratamientos y Efectos Secundarios. Tipos de Tratamiento [Internet]. 2016 [Citado 15 de mayo de 2016]. Recuperado a partir de: <http://www.cancer.org/espanol/servicios/tratamientos-y-efectos-secundarios/quimioterapia/fragmentado/principios-de-la-quimioterapia-analisis-exhaustivo-de-las-tecnicas-y-su-papel-en-el-tratamiento-contra-el-cancer>
  31. Shoji T, Takatori E, Saito T, Omi H, Kagabu M, Miura F, et al. Neoadjuvant chemotherapy using platinum- and taxane-based regimens for bulky stage Ib2 to IIB non-squamous cell carcinoma of the uterine cervix. 2013;71:657-62. doi.org/10.1007/s00280-012-2052-2
  32. Katsumata N, Yoshikawa H, Kobayashi H, Saito T, Kuzuya K, Nakanishi T, et al. Phase III randomised controlled trial of neoadjuvant chemotherapy plus radical surgery vs radical surgery alone for stages IB2, IIA2 and IIB cervical cancer : a Japan Clinical Oncology Group trial (JCOG 0102). *BJC.* 2013;108(10):1957-63. doi.org/10.1038/bjc.2013.179
  33. Hu T, Li X, Zhang Q, Huang K, Jia Y, Yang R, et al. Could the Extent of Lymphadenectomy Be Modified by Neoadjuvant Chemotherapy in Cervical Cancer? A Large-Scale Retrospective Study. *PLOS*

- ONE. 2015;10(4):1-14. doi.org/10.1371/journal.pone.0123539
34. Matsuo K, Mabuchi S, Okazawa M, Kawano M, Kuroda H, Kamiura S, et al. Clinical implication of surgically treated early-stage cervical cancer with multiple high-risk factors. *J Gynecol Oncol*. 2015;26(1):3-11. doi.org/10.3802/jgo.2015.26.1.3
  35. Barboza D, Gutiérrez E, Urdaneta N, Vera A, Abreu P, Villegas M. Cáncer de cuello uterino tratado con quimioterapia y radioterapia diez años de seguimiento. *Rev Venez Oncol* [Internet]. 2013 [Citado 22 de enero de 2018];25(1):17-25. Recuperado a partir de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375634875004>
  36. Capilna ME, Ioanid N, Scripcariu V, Gavrilesco MM, Szabo B. Abdominal Radical Trachelectomy: a Romanian Series. *Int J og Gynecol Cancer*. 2014;24(3):615-19. doi.org/10.1097/IGC.0000000000000076
  37. Nagura M, Koshiyama M, Matsumura N, Kido A, Baba T, Abiko K, et al. Clinical approaches to treating papillary squamous cell carcinoma of the uterine cervix. *BMC Cancer*. 2014;14:1-7. doi.org/10.1186/1471-2407-14-784
  38. Arimoto T, Kawana K, Adachi K, Ikeda Y, Nagasaka K, Tsuruga T, et al. Minimization of curative surgery for treatment of early cervical cancer: a review. *JJCO*. 2015;45(7):611-16. doi.org/10.1093/jjco/hyv048
  39. Gizzo S, Ancona E, Saccardi C, Patrelli TS, Berretta R, Anis O, et al. Radical trachelectomy: The first step fo fertility preservation in young women with cervical cancer (Review). *Oncol Rep*. 2013;30(6):2545-54. doi.org/10.3892/or.2013.2736
  40. Cao DY, Yang JX, Wu XH, Chen YL, Li L, Liu KJ, et al. Comparisons of vaginal and abdominal radical trachelectomy for early-stage cervical cancer: preliminary results of a multi-center research in China. *BJC*. 2013;109:2778-82. doi.org/10.1038/bjc.2013.656
  41. Kuei Y, Lim T. Radical abdominal trachelectomy for stage IB1 cervical cancer in Singapore. *Singapore Med J* [Internet]. 2013 [Citado 22 de enero de 2018];54(10):204-07. Recuperado a partir de: <http://www.smj.org.sg/sites/default/files/5410/5410cr3.pdf>
  42. Marin F, Plesca M, Ci B, Ma M, Blidaru A. Types of radical hysterectomies: From Thoma Lonescu and Wertheim to present day. *J Med life* [Internet]. 2014 [Citado 22 de enero de 2018];7(2):172-76. Recuperado a partir de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25408722>
  43. Hernández D, Aragón F, Barra R, Quintana- A. Puntos clave de la histerectomía radical (Tipo III). *GAMO*. [Internet]. 2010 [Citado 22 de enero 2018];9(6):300-04. Recuperado a partir de: <http://www.elsevier.es/pt-revista-gaceta-mexicana-oncologia-305-articulo-puntos-clave-histerectomia-radical-tipo-X1665920110004360>
  44. Chen J, Chiu M, Wang T, Chen T, Wang K, Su T, et al. Is conization once following by simple hysterectomy sufficient for all clinical stage IA1 cervical squamous cell carcinoma?. *Taiwan J Obstet Gynecol*. 2013;52(3):385-88. doi.org/10.1016/j.tjog.2012.12.004
  45. Campos LS, Limberger LF, Stein AT, Kalil AN. Postoperative pain and perioperative outcomes after laparoscopic radical hysterectomy and abdominal radical hysterectomy in patients with early cervical cancer: a randomised controlled trial. *Trials*. 2013;14(1):1-7. doi.org/10.1186/1745-6215-14-293
  46. Fanfani F, Gallotta V, Fagotti A, Rossitto C, Piovano E, Scambia G. Total Microlaparoscopic Radical Hysterectomy in Early Cervical Cancer *JLS*. 2013;17(1):111-15. doi.org/10.4293/108680812X13517013318319
  47. Xiao M, Zhang Z. Total Laparoscopic Versus Laparotomic Radical Hysterectomy and Lymphadenectomy in Cervical Cancer: An Observational Study of 13-year Experience. *Medicine* [Internet]. 2015 [Citado 22 enero de 2018];94(30):1-6. Recuperado a partir de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26222868>
  48. Kim H, Kim K , Ryoo SB, Seo J , Kim S , Park J, et al. Conventional versus nerve-sparing radical surgery for cervical cancer: a meta-analysis. *J Gynecol Oncol*. 2015;26(2):100-10. <https://doi.org/10.3802/jgo.2015.26.2.100>
  49. Bobadilla A, Esperón R, Berto I, Silveira J, Linchenat A, Montero J. Mortalidad postquirúrgica y sobrevida en pacientes con cáncer cervical tratadas con cirugía radical. *Revista Habanera de Ciencias Médicas* [Internet]. 2013 [Citado 22 enero de 2018];13(1):36-45. Recuperado a partir de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180431104005>
  50. Cetina L, González A, Cantú D, Coronel J, Peréz D, Hinojosa J, et al. Brachytherapy versus radical hysterectomy after external beam chemoradiation with gemcitabine plus cisplatin: a randomized, phase III study in IB2 - IIB cervical cancer patients.

- Ann Oncol. 2013;24:2043-47. doi.org/10.1093/annonc/mdt142
51. George E, Tergas A, Ananth C, Burke W, Lewin S, Prendergast E, et al. Safety and Tolerance of Radical Hysterectomy for Cervical Cancer in the Elderly. *Gynecol Oncol.* 2015;134(1):36-41. doi.org/10.1016/j.ygyno.2014.04.010
  52. Lim Y, Chia Y, Yam K. Total laparoscopic Wertheim's radical hysterectomy versus Wertheim's radical abdominal hysterectomy in the management of stage I cervical cancer in Singapore: a pilot study. *Singapore Med J [Internet].* 2013 [Citado 5 de febrero de 2018];54(12):683-88. Recuperado a partir de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24356754>
  53. Yim GW, Kim SW, Nam EJ, Kim S, Kim HJ, Kim YT. Surgical Outcomes of Robotic Radical Hysterectomy Using three Robotic Arms versus Conventional Multiport Laparoscopy in Patients with Cervical Cancer. *Yonsei Med J.* 2014;55(5):1222-30. doi.org/10.3349/ymj.2014.55.5.1222
  54. Long Y, Yao D, Pan X, Ou T. Clinical Efficacy and Safety of Nerve-Sparing Radical Hysterectomy for Cervical Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLOS One.* 2014;9(4):1-14. doi.org/10.1371/journal.pone.0094116
  55. Sakuragi N. Nerve-sparing radical hysterectomy: time for a new standard of care for cervical cancer? *J Gynecol Oncol.* 2015;26(2):81-2. doi.org/10.3802/jgo.2015.26.2.81
  56. Chen L, Zhang WN, Zhang SM, Yang ZH, Zhang P. Effect of laparoscopic nerve-sparing radical hysterectomy on bladder function, intestinal function recovery and quality of sexual life in patients with cervical carcinoma. *Asian Pac J Cancer Prev [Internet].* 2014 [Citado 5 de febrero de 2018];15(24):10971-75. Recuperado a partir de: <http://journal.waocp.org/?sid=Entrez:PubMed&id=pmid:25605211&key=2014.15.24.10971>
  57. Roh JW, Lee D, Suh D, Lim M, Seo SS, Chung J, et al. Efficacy and oncologic safety of nerve-sparing radical hysterectomy for cervical cancer: a randomized controlled trial. *J Gynecol Oncol.* 2015;26(2):90-9. doi.org/10.3802/jgo.2015.26.2.90
  58. Kunieda F, Kasamatsu T, Arimoto T, Onda T, Toita T, Shibata T, et al. Non-randomized confirmatory trial of modified radical hysterectomy for patients with tumor diameter 2 cm or less FIGO stage IB1 uterine cervical cancer: Japan Clinical Oncology Group Study. (JCOG1101). *JJCO.* 2015;45(1):123-26. doi.org/10.1093/jjco/hyu168
  59. H Hoogendam JP, Verheijen RHM, Wegner I, Zweemer RP. Oncological outcome and long-term complications in robot-assisted radical surgery for early stage cervical cancer: an observational cohort study. *BJOG.* 2014;121(12):1538-45. doi.org/10.1111/1471-0528.12822
  60. Abe A, Matoda M, Okamoto S, Kondo E, Kato K, Omatsu K, et al. Resection of the vaginal vault for vaginal recurrence of cervical cancer after hysterectomy and brachytherapy. *World J Surg Oncol.* 2015;13:1-6. doi.org/10.1186/s12957-015-0495-8

## Consecuencias del amonio en la fatiga central en atletas, posible efecto neuroprotector del ejercicio

*Ammonium consequences in athletes' central fatigue and its possible neuroprotection effect thanks to physical activity*

*Consequências do amônio na fadiga central em atletas, possível efeito neuroprotetor do exercício*

Javier Porras-Álvarez, L. Educación Física, MSc. PhD (c)\*

### Resumen

**Introducción.** La fatiga central en el deporte está asociada a los efectos del amonio. La principal fuente de producción de amonio durante el ejercicio es el músculo esquelético. El amonio se genera como consecuencia del metabolismo energético, debido a la oxidación de aminoácidos y a la desaminación del nucleótido de adenosin trifosfato. **Objetivo.** Presentar una reflexión sobre el efecto del amonio durante el ejercicio de alta intensidad y su relación con la fatiga central en atletas. **Discusión.** Durante el ejercicio, la concentración de amonio alcanza valores superiores a 200 $\mu$ M (micromolar); sin embargo, en un adulto promedio se considera que valores superiores a 60 $\mu$ M en sangre manifiestan un trastorno por hiperamonemia. El amonio

influye en la disminución del rendimiento en atletas y está asociado con los efectos nocivos para la salud en pacientes con encefalopatía hepática. **Conclusiones.** La práctica del ejercicio físico genera neuroprotección contra las altas concentraciones de amonio en el cerebro, pues, durante el ejercicio con altas concentraciones de amonio, los atletas no presentan los síntomas de pacientes con encefalopatía hepática, lo que implica adaptaciones metabólicas que juegan un papel importante en el metabolismo del amonio en el cerebro. [Porras-Álvarez J. *Consecuencias del amonio en la fatiga central en atletas, posible efecto neuroprotector del ejercicio.* MedUNAB. 2018;21(1): 115-121 doi: 10.29375/01237047.3394].

**Palabras clave:** Fatiga; Compuestos de Amonio

\* Licenciado en ciencias de la Educación Física, magíster en Ciencias de la Actividad Física y Deporte, doctorando en Medicina del Deporte, doctorando en Ciencias Biomédicas. Docente de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, grupo de investigación FIMED, Tunja, Boyacá, Colombia.

**Correspondencia:** Javier Porras-Álvarez. Vereda Molino, municipio de Saboyá. Celular: +57 3143029381. E-mail: porrasalvarez@gmail.com; javier.porras@uptc.edu.co.

Artículo recibido: 17 de enero de 2018.

Aceptado: 26 de marzo de 2018.

Cuaternario; Entrenamiento de Resistencia; Ejercicio; Sistema Inmunológico; Ácido Úrico; Encefalopatía Hepática.

## Abstract

**Introduction.** Central fatigue in sports training is associated with ammonium effects within the human body. The ammonium main production source during physical training is located in skeletal muscles and it is generated as a result of energy metabolism. This process is caused by amino acids oxidation and adenosine triphosphate nucleotide deamination. **Objective.** This article's objective is to present an analysis regarding ammonium effects when high intensity sports are performed and its relation with central fatigue in athletes. **Discussion.** When high intensity sport practices are performed, ammonium concentration levels can reach values higher than 200  $\mu\text{M}$  (micromolar). However, it is considered that an average adult with ammonium levels higher than 60 $\mu\text{M}$  evidences a hyperammonemia disorder. Ammonium has direct influence in the decline of athletic performance and it is associated with harmful effects for hepatic encephalopathy patients. **Conclusions.** Physical activity practice creates neuroprotection against high-quantities of ammonium in the brain. Although in physical practices athletes have high amounts of ammonium, they do not show symptoms related to hepatic encephalopathy; thus, this situation implies that metabolic adaptations have an important role within ammonium metabolism in the brain. [Pórras-Álvarez J. Ammonium consequences in athletes' central fatigue and its possible neuroprotection effect thanks to physical activity. *MedUNAB*. 2018;21(1):115-121 doi: 10.29375/01237047.3394].

**Key words:** Fatigue; Quaternary Ammonium Compounds; Resistance Training; Exercise; Immune System; Uric Acid; Hepatic Encephalopathy.

## Resumo

**Introdução.** A fadiga central no esporte está associada aos efeitos do amônio. A fonte de produção do amônio mais importante durante o exercício é o músculo esquelético. O amônio é gerado como consequência do metabolismo energético, devido à oxidação dos aminoácidos e à desaminação do trifosfato de adenosina. **Objetivo.** Apresentar uma reflexão sobre o efeito do amônio durante o exercício de alta intensidade e sua relação com a fadiga central em atletas. **Discussão.** Durante o exercício, a concentração do amônio atinge valores superiores a 200 $\mu\text{M}$  (micromol); no entanto, em um adulto médio, considera-se que valores superiores a 60 $\mu\text{M}$  no sangue mostram um distúrbio por hiperamonemia. O amônio influencia a diminuição do desempenho em

atletas e está associado a efeitos nocivos para a saúde em pacientes com encefalopatia hepática. **Conclusões.** A prática de exercício físico gera neuroproteção contra altas concentrações do amônio no cérebro, pois, durante o exercício com altas concentrações do amônio, os atletas não apresentam sintomas de encefalopatia hepática, o que implica adaptações metabólicas que desempenham um papel importante no metabolismo do amônio no cérebro. [Pórras-Álvarez J. Consequências do amônio na fadiga central em atletas, possível efeito neuroprotetor do exercício. *MedUNAB*. 2018;21(1):115-121 doi: 10.29375/01237047.3394].

**Palavras chave:** Fadiga; Compostos de Amônio Quaternário; Treinamento de Resistência; Exercício; Sistema Imunitário; Ácido Úrico; Encefalopatia Hepática.

## Introducción

El entrenamiento diario de alta intensidad al que se someten los atletas induce cambios y adaptaciones en los diferentes órganos y sistemas del cuerpo humano, llevando al límite los parámetros bioquímicos y fisiológicos. No obstante, hay barreras que impiden, por ejemplo, ir más rápido, saltar más alto o realizar el gesto de forma perfecta. Aunque las marcas y el nivel técnico de los atletas mejoran continuamente, hay procesos bioquímicos que actúan como límites o barreras que impiden al atleta realizar marcas supra humanas. De esta forma, la fatiga se define como una disminución reversible de la capacidad de rendimiento. A esta se han atribuido causas centrales y periféricas, que generan en el atleta la incapacidad de seguir manteniendo una velocidad dada o mejorar el rendimiento físico.

Las causas periféricas hacen referencia a aquellas que ocurren, por ejemplo, a nivel muscular, relacionadas con: el porcentaje ideal del tipo de fibras musculares que requiere la modalidad deportiva; un adecuado nivel enzimático; una disminución de sustratos energéticos disponibles, como glucosa, ácidos grasos e incapacidad para metabolizar oxígeno; o a altas concentraciones de adenosín monofostato (1, 2). Por su parte, las causas centrales se refieren a las que ocurren en el cerebro. Sustancias o moléculas que se producen en el músculo, como producto del metabolismo energético, pueden causar fatiga central, convirtiéndose en una barrera o límite en el desempeño del atleta.

La fatiga central en los atletas se da por múltiples factores, bien sean fisiológicos, psicológicos, ambientales, o mecanismos neurohumorales y del

metabolismo cerebral. Al respecto, en 2004, Nybo indica que la fatiga central es el último factor que establece el punto de agotamiento, debido a cambios metabólicos, circulatorios, de neurotransmisores, termodinámicos, o a otros trastornos de la homeostasis cerebral, asociados a la acumulación o al agotamiento de diferentes sustratos en el cerebro. Estos implican la serotonina, la dopamina, la noradrenalina, las interleucinas, la hipoglicemia, la hipertermia y también al amoniaco o amonio (1).

El amoniaco ( $\text{NH}_3$ ) es un compuesto químico cuya molécula está formada por un átomo de nitrógeno y tres átomos de hidrógeno. En disolución acuosa, como el medio metabólico humano, este se transforma en ion amonio ( $\text{NH}_4^+$ ). El amonio es, por naturaleza, tóxico, pues puede atravesar la barrera hematoencefálica, ingresar al sistema nervioso central (SNC) e impedir que las motoneuronas funcionen de manera adecuada, ocasionando fatiga central (1, 3).

Durante el ejercicio, los atletas producen grandes concentraciones de amonio, producto del metabolismo energético, compuesto que puede influir en la disminución del rendimiento atlético. Asimismo, altas concentraciones de amonio están asociadas a efectos nocivos para la salud, como se evidencia en los pacientes con encefalopatía hepática (4-6). Por tanto, el objetivo de este artículo es reflexionar acerca del efecto del amonio durante el ejercicio de alta intensidad y su relación con la fatiga central en atletas.

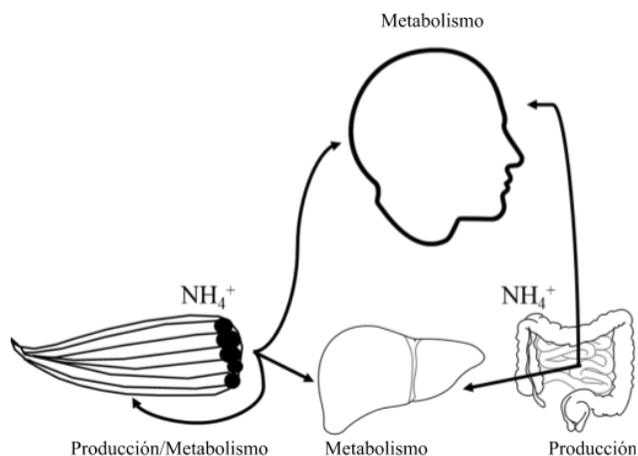
## Concentración y producción de amonio durante el ejercicio

En seres humanos sanos, la concentración normal de amonio en sangre es de alrededor de  $20\mu\text{M}$  (micromolar) hasta  $60\mu\text{M}$  ( $1\mu\text{M}$  equivale a  $1\mu\text{mol/l}$ : micromole/litro). Por su parte, los atletas alcanzan concentraciones de amonio superiores a  $200\mu\text{M}$  durante el ejercicio, tanto de alta intensidad como de larga duración, según lo reportado en varias investigaciones (4-6). Valores de amonio en sangre superior a  $60\mu\text{M}$  son considerados un trastorno por hiperamonemia, asociada a pacientes con encefalopatía hepática (HE).

La principal fuente de producción de amonio ( $\text{NH}_3$  y  $\text{NH}_4^+$ ), durante el ejercicio, se sitúa en el músculo esquelético. Este amonio se genera como consecuencia del metabolismo energético, debido, por una parte, a

la oxidación de ciertos aminoácidos, principalmente alanina, aspartato, glutamina, isoleucina, leucina y valina y, por otra parte, a la desaminación del nucleótido de adenosín trifosfato (ATP, del inglés *adenosine triphosphate*), nucleótido esencial en la producción de energía para la contracción muscular (2, 7-10). En los pacientes con HE, el amonio se genera, principalmente, en el intestino grueso, en la porción del colon, aunque también se genera amonio en otros órganos, como corazón, páncreas, estomago, pulmones, cerebro y riñón (11). En la **Figura 1** se presentan las dos fuentes principales de producción de amonio en atletas y pacientes con HE.

El ejercicio de alta intensidad requiere, de forma inmediata, de grandes cantidades de energía. Para cubrir las necesidades energéticas de la contracción muscular, esta energía es proporcionada a través de la hidrólisis del ATP, un nucleótido esencial como fuente principal de energía química para la mayoría de las funciones celulares (9, 10). El ATP está formado por una base nitrogenada (adenina), un azúcar de tipo pentosa (ribosa), enlazados a tres grupos fosfato. También, es requerido para que se produzca el acortamiento de los filamentos de actina-miosina y



**Figura 1.** Producción de amonio durante el ejercicio en atletas y en pacientes con HE.

Durante el ejercicio de alta intensidad, la producción de amonio en los atletas se incrementa más de un 200% y se origina, principalmente, en el músculo esquelético en contracción. En los pacientes con HE, aproximadamente el 25% del amonio es generado en el sistema gastrointestinal. El amonio, generado tanto en músculo como intestinos, se metaboliza principalmente en el hígado, pero también en el músculo esquelético y en el cerebro.

Fuente: elaborado por autor

generar la contracción muscular.

La energía se genera a partir del rompimiento de un grupo fosfato de la molécula de ATP, con la acción de la enzima ATPasa. El rompimiento de este enlace produce la energía para los procesos celulares, en este caso, para que se realice la contracción muscular. Consecuentemente, como producto de la reacción, se originan adenosín difosfato (ADP) y un grupo fosfato. El ADP es una molécula de adenosina con dos grupos fosfato, que se va acumulando a medida que se realiza el ejercicio, como producto de la reacción. La acumulación del ADP bloquea o inhibe la enzima ATPasa y, consecuentemente, disminuye la disponibilidad de energía para el músculo. Por tanto, se requiere obtener nuevamente un grupo fosfato, para reemplazar el fosfato liberado de la molécula de ATP. Este grupo fosfato se obtiene de reacciones metabólicas de otros compuestos, como fosfocreatina (PC), glucosa, ácidos grasos y determinados aminoácidos (2, 9-10, 12).

Durante el ejercicio, las reservas de glucógeno y los compuestos ricos en energía, como la PC y la glucosa presentes en las células, se agotan rápidamente, a intensidades superiores al 80% del máximo consumo de oxígeno ( $VO_2$ ). Como consecuencia, se activa la ruta de la enzima miokinasa (MK), la cual cataliza la reacción de dos ADP para formar un ATP. Como resultado de la reacción, queda adenosín monofosfato (AMP). Esto significa que las dos moléculas de ADP suman cuatro grupos fosfato, por lo que una molécula cede un grupo fosfato a la otra molécula. Esta es la reacción que cataliza la MK. Consecuentemente, se obtiene ATP y la otra molécula queda con un grupo fosfato (AMP). De esta manera, se dispone de una ruta metabólica alternativa para proporcionar energía de forma inmediata.

La consecuencia de la utilización de la ruta de la MK es la acumulación de AMP, un metabolito responsable de causar fatiga periférica, porque la acumulación de AMP bloquea o inhibe la acción de la enzima MK. Por esto, también se acumula ADP, un potente inhibidor de la ATPasa, generando así fatiga periférica (9, 10).

El AMP es un desecho metabolito, del cual el organismo debe liberarse a medida que se va produciendo (2, 9-10, 13). No obstante, la eliminación del AMP implica el rompimiento de este nucleótido (AMP) o su desaminación, es decir, la eliminación del grupo  $\alpha$ -amino de los aminoácidos, en la cual se incluyen dos tipos de reacciones químicas: transaminación

y aminación. Este proceso produce amonio, cuya acumulación, en consecuencia, aumenta durante el ejercicio de alta intensidad (**Figura 2**). Si se agotan las reservas de glucógeno y/o la disponibilidad de glucosa es baja, la concentración de amonio aumenta más rápidamente durante el ejercicio (1, 8, 14-16).

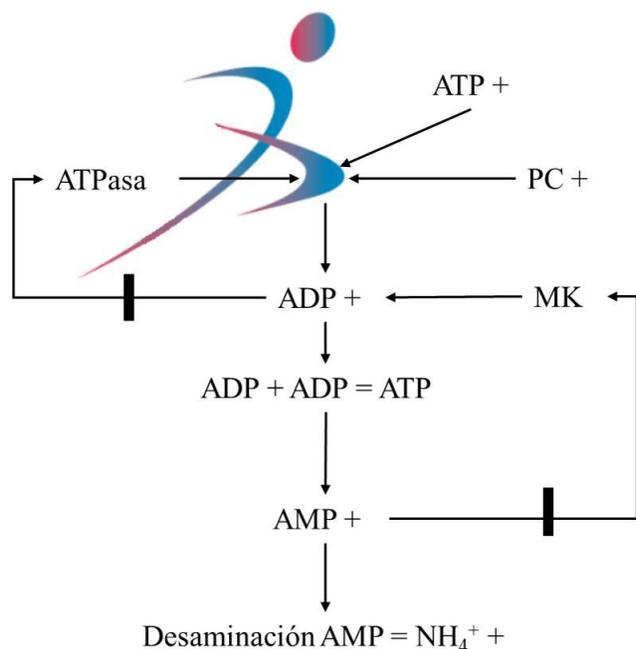
## **Producción de amonio en pacientes con encefalopatía hepática**

Se han evidenciado grandes concentraciones de amonio en pacientes con HE. Esta es una grave complicación de la cirrosis hepática, donde el daño ocasionado en el hígado afecta el metabolismo del amonio, causa una excesiva acumulación y alcanza valores superiores o iguales a  $60\mu M$ . Este fenómeno es considerado hiperamonemia, produce efectos perjudiciales para la función cerebral, el control de la circulación, la regulación osmótica y el metabolismo neuronal, así como lesión e inflamación de los astrocitos. Tales factores parecen estar implicados en la patogénesis de las manifestaciones neurológicas de la enfermedad (17-20).

En los pacientes con HE, el amonio se genera en el intestino, producto del catabolismo de las proteínas de la dieta, de la desaminación de la glutamina y por la acción de bacterias presentes en la flora intestinal (11, 21). La ureasa suministra a las bacterias el nitrógeno (N) necesario para la síntesis de aminoácidos. Este elemento se encuentra presente en el intestino como producto de la ingesta de una dieta rica en proteínas, por su parte, las bacterias intestinales producen amonio como producto de desecho, durante la digestión de proteínas. Consecuentemente, se produce un aumento en la concentración de amonio que, debido a la lesión de los hepatocitos que presentan los pacientes con HE y a un inadecuado funcionamiento del ciclo de la urea en el hígado, no puede ser totalmente metabolizado. En condiciones normales, el hígado metaboliza todo el amonio en urea, una molécula no tóxica que se elimina fácilmente en la orina.

## **Metabolismo del amonio y origen de la fatiga central**

En condiciones normales, el cerebro metaboliza el amonio producido, pues los astrocitos en el cerebro son fuente abundante de la enzima glutamina sintasa



**Figura 2.** Producción de amonio en el músculo esquelético en ejercicio.

Durante el ejercicio de alta intensidad, se requiere de una cantidad energía (ATP y PC) para la contracción muscular. Como consecuencia de la reacción, se obtiene ADP, si este se acumula, bloquea la ATPasa. Del ADP acumulado se puede obtener ATP gracias a la acción de la enzima MK, como consecuencia de la reacción se obtiene AMP. Si este se acumula, bloquea la MK, por lo que la acumulación de AMP es inminente, cuya desaminación produce amonio.

\*ATP: adenosin trifosfato, PC: fosfocreatina, ATPasa: enzima ATPasa, ADP: adenosin difosfato, MK: enzima mioquinasa, AMP: adenosin monofosfato,  $NH_4^+$ : amonio, +: este símbolo significa cantidad, | : este símbolo significa la reacción se inhibe o bloquea.

Fuente: Elaborado por autor

(GS), que convierte el amonio más glutamato en glutamina (glutamato +  $NH_4^+ \rightarrow$  Glutamina), una molécula neutra no tóxica (9, 22). Posteriormente, la glutamina es llevada hasta el hígado, donde tiene lugar el proceso de desaminación del nitrógeno y, mediante el eficaz ciclo de la urea, el exceso de amonio es eliminado del organismo mediante la orina.

Sin embargo, debido a que el cerebro no tiene un eficaz ciclo de la urea, depende únicamente de la síntesis de glutamina para la eliminación del exceso de amonio (23). Por ello, en el cerebro se convierte gran parte del glutamato en glutamina. El glutamato

es el principal neurotransmisor excitador del SNC, por su parte, la glutamina es precursor del ácido gamma-aminobutírico (GABA) y, a su vez, el principal neurotransmisor inhibitor del SNC. Por lo tanto, no permite que las motoneuronas funcionen de forma adecuada y afecta el rendimiento motor, al originar fatiga central (1, 24). Asimismo, el amonio generado en el músculo esquelético, al ingresar al SNC, no permite que las motoneuronas funcionen de forma adecuada, afectan el rendimiento motor y causan fatiga central y periférica (13, 23). La fatiga central, en consecuencia, limita la capacidad del organismo para realizar actividades deportivas a velocidades o intensidades supra humanas.

## Ejercicio y sistema inmune adaptativo en el metabolismo del amonio

El análisis del transporte de amonio ha permitido identificar, por una parte, una importante función del músculo esquelético en la eliminación de amonio (17) y, por otra, que el sistema inmune adaptativo está relacionado al metabolismo del amonio, mediante las células T. Estas son una fuente abundante de glutamato extracelular en el cerebro, que es tomado por los astrocitos y provoca la secreción de moléculas neuroprotectoras. Además, estas células protegen la eliminación de glutamato de los astrocitos, que se disminuye por el estrés oxidativo (25). Por tanto, la interacción entre las células T y los astrocitos juega un papel en el mecanismo molecular, pues ocasiona neuroprotección e impide la lesión en el SNC (25). Asimismo, el glutamato extracelular proveniente de las células T, combinado con  $NH_4^+$  (producido por la contracción muscular), genera glutamina como producto de la reacción y favorece así la eliminación de glutamato de los astrocitos.

El recuento de células T o linfocitos T aumenta hasta 150% después de ejercicios de alta intensidad y corta duración. No obstante, este aumento parece estar más relacionado con personas sin entrenamiento que con atletas de alto nivel competitivo (7, 26). Durante ejercicios de resistencia de larga duración, como la maratón, las células T disminuyen transitoriamente; en cambio, en ejercicios de corta duración y moderada intensidad (alrededor de una hora o menos), no tiene efectos sobre las respuestas proliferativas de los linfocitos T (7, 26).

De alguna manera, la práctica del ejercicio físico regular induce adaptaciones metabólicas que hace

que las altas concentraciones de amonio, perjudiciales para la salud, sean toleradas por los atletas. Como se mencionó, durante el ejercicio, estos deportistas presentan concentraciones de amonio en sangre superiores a los niveles considerados normales. La hiperamonemia está asociada, usualmente, con los síntomas de pacientes con HE; sin embargo, los atletas no presenten síntomas de dicha patología.

## Conclusiones

Posiblemente, en el cerebro, el glutamato proveniente de las células T reacciona con el amonio producido por el musculo esquelético, durante ejercicios tanto de alta intensidad como de larga duración, generando glutamina como producto de la reacción, una molécula neutra no toxica. De esta manera, disminuye la fatiga central en atletas. No obstante, también podría deberse a la inducción de moléculas neuroprotectoras por parte de las células T, que estarían generando neuroprotección e impidiendo la lesión de los astrocitos. Consecuentemente, la práctica del ejercicio fisico regular induce adaptaciones metabólicas que juegan un papel importante en el metabolismo del amonio en el cerebro y, así, estaría generando neuroprotección contra las altas concentraciones de amonio, ya que los atletas durante el ejercicio con altas concentraciones de amonio no presentan los síntomas de pacientes con HE. La investigación científica referente a los efectos del amonio inducido por el ejercicio puede ofrecer una aplicación práctica en el tratamiento de la HE. No obstante, este tema requiere mayor explicación bioquímica y metabólica, así como estudios con adecuados diseños metodológicos, que permitan estudiar mejor el tema.

## Conflicto de intereses

El autor declara no tener conflicto de interés, pues es independiente con respecto a las instituciones financiadoras y de apoyo. Además, manifiesta que durante la ejecución del trabajo y la redacción del manuscrito, no han incidido intereses o valores distintos a los propios de la investigación.

## Financiación

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Facultad Seccional Chiquinquirá.

## Referencias

1. Nybo L, Secher NH. Cerebral perturbations provoked by prolonged exercise. *Prog*

*Neurobiol.* 2004;72(4):223-261. doi:10.1016/j.pneurobio.2004.03.005

2. Lopéz J, Fernández A. Fisiología del ejercicio. Segunda edición. [Internet]. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana; 2006 [citado 26 de marzo de 2018]. Recuperador a partir de: <https://www.medicapanamericana.com/Libros/Libro/3924/Fisiologia-del-Ejercicio.html>
3. Entine J. Why black athletes dominate sports and why we're afraid to talk about it. [Internet]. New York Times: Public Affairs. 2000 [citado 26 de marzo de 2018]. Recuperado a partir de: <https://archive.nytimes.com/www.nytimes.com/books/first/e/entine-taboo.html>
4. Carvalho-Peixoto J, Alves RC, Cameron LC. Glutamine and carbohydrate supplements reduce ammonemia increase during endurance field exercise. *Appl Physiol Nutr Me.* 2007;32(6):1186-1190. doi: 10.1139/H07-091
5. Bessa A, Nissenbaum M, Monteiro A, Gandra PG, Nunes L, Bassini-Cameron A, et al. High-intensity ultraendurance promotes early release of muscle injury markers. *Brit J Sport Med.* 2008;42(11):889-893. doi: 10.1136/bjism.2007.043786
6. Bassini-Cameron A, Monteiro A, Gomes A, Werneck-de-Castro JP, Cameron L. Glutamine protects against increases in blood ammonia in football players in an exercise intensity-dependent way. *Brit J Sport Med.* 2008;42(4):260-266. doi: 10.1136/bjism.2007.040378
7. Viru A, Viru M. Análisis y control del rendimiento deportivo [Internet]. Barcelona: Paidotribo; 2003 [citado 26 de marzo de 2018]. Recuperado a partir de: <http://www.paidotribo.com/ficha.aspx?cod=00695>
8. Hellsten Y, Richter EA, Kiens B, Bangsbo J. AMP deamination and purine exchange in human skeletal muscle during and after intense exercise. *J Physiol.* 1999;520:909-920. doi: 10.1111/j.1469-7793.1999.00909.x
9. McKee T, McKee JR. Bioquímica: las bases moleculares de la vida [Internet]. Estados Unidos: Mc Graw Hill Education; 2009 [citado 26 de marzo de 2018]. Recuperado a partir de: <https://accessmedicina.mhmedical.com/Content.aspx?bookid=1960&sectionid=147707411>
10. Nelson DL, Cox MM. Lehninger Principles of Biochemistry [Internet]. Alemania: Grupo editorial W. H. Freeman; 2004 [citado 26 de marzo de 2018]. Recuperado a partir de: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/cbf.1216>

11. Huizenga JR, Gips CH, Tangerman A. The contribution of various organs to ammonia formation: a review of factors determining the arterial ammonia concentration. *Ann Clin Biochem.* 1996;33(1):23-30. doi: 10.1177/000456329603300103
12. Casey A, Greenhaff PL. Does dietary creatine supplementation play a role in skeletal muscle metabolism and performance?. *Am J Clin Nutr.* [Internet]. 2000 [Acceso 26 mar 2018]; 72(2):607-617. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.2.607S>.
13. Bøyum A, Rønsen O, Tennfjord V, Tollefsen S, Haugen A, Opstad P, et al. Chemiluminescence response of granulocytes from elite athletes during recovery from one or two intense bouts of exercise. *Eur J App Physiol.* 2002;88(1-2):20-28. doi: 10.1007/s00421-002-0705-2
14. Wagenmakers AJ, Beckers EJ, Brouns F, Kuipers H, Soeters PB, Van Der Vusse GJ, et al. Carbohydrate supplementation, glycogen depletion, and amino acid metabolism during exercise. *Am J Physiol-Endoc M.* 1991;260(6):E883-890. doi: 10.1152/ajpendo.1991.260.6.E883
15. Banister EW, Cameron BJC. Exercise-induced hyperammonemia: peripheral and central effects. *Int J Sport Med.* 1990;11(1):29-142. doi: [10.1055/s-2007-1024864](https://doi.org/10.1055/s-2007-1024864)
16. Richter EA, Ruderman BN. AMPK and the biochemistry of exercise: implications for human health and disease. *Biochem J.* 2009;418(2):261-275. doi: 10.1042/BJ20082055
17. Butterworth RF. Pathophysiology of hepatic encephalopathy: a new look at ammonia. *Metab Brain Dis.* 2002;17(4):221-227. doi: 10.1023/A:1021989230535
18. Felipo V, Butterworth RF. Neurobiology of ammonia. *Neurobiol.* 2002;67(4):259-279. doi: 10.1016/S0301-0082(02)00019-9
19. Ott P, Larsen FS. Blood-brain barrier permeability to ammonia in liver failure: a critical reappraisal. *Neurochem Int.* 2004;44(4):185-198. doi: 10.1016/S0197-0186(03)00153-0
20. Córdoba J, Mínguez B. Hepatic encephalopathy. *Semin Liver Dis.* [Internet]. 2008 [Acceso 26 mar 2018]; 28(1):70-80. Disponible en: <https://doi.org/10.1055/s-2008-1040322>.
21. Romero-Gómez M. Role of phosphate-activated glutaminase in the pathogenesis of hepatic encephalopathy. *Metab Brain Dis.* [Internet]. 2005 [Acceso 26 mar 2018]; 20(4):319-325. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11011-005-7913-5>.
22. Boron W, Boulpaep E. *Medical Physiology* [Internet]. USA: Elsevier Health Sciences; 2012 [citado 26 de marzo de 2018]. Recuperado a partir de: <https://www.elsevier.com/books/medical-physiology-2e-updated-edition/boron/978-1-4377-1753-2>
23. Suarez I, Bodega G, Fernandez B. Glutamine synthetase in brain: effect of ammonia. *Neurochem Int.* 2002;41(2-3):123-142. doi: 10.1016/S0197-0186(02)00033-5
24. Nybo L, Dalsgaard MK, Steensberg A, Møller K, Secher NH. Cerebral ammonia uptake and accumulation during prolonged exercise in humans. *J Physiol.* 2005; 563(1):285-290. doi: 10.1113/jphysiol.2004.075838
25. Garg SK, Banerjee R, Kipnis J. Neuroprotective immunity: T cell-derived glutamate endows astrocytes with a neuroprotective phenotype. *J Immunol.* 2008;180(6): 3866-3873. doi: 10.4049/jimmunol.180.6.3866
26. Córdoba MA. Serie Blanca. Inmunidad y ejercicio físico. *Fisiología del ejercicio.* [Internet]. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana; 2006 [citado 26 de marzo de 2018]. Recuperador a partir de: <https://www.medicapanamericana.com/Libros/Libro/3924/Fisiologia-del-Ejercicio.html>

# Arteria Lusoria, reporte de un caso clínico

## *Lusory Artery, a clinical case report*

### *Artéria Lusória, relato de um caso clínico*

Silvia Suárez-Mantilla, MD.\*

Milena Rey-Ayala, MD.\*\*

Laura Rodríguez-Restrepo, MD.\*\*\*

Federico Guillermo Lubinus-Badillo, MD., Esp.\*\*\*\*

#### **Resumen**

Introducción. Los anillos vasculares son una rara malformación congénita del arco aórtico que se configura alrededor de la tráquea o del esófago. La arteria subclavia derecha aberrante hace parte de estas malformaciones y se presenta en forma de anillo incompleto, por lo que cursa de manera asintomática. Hasta el momento, no se han descrito factores predisponentes o de riesgo que puedan poner en alarma al profesional de la salud sobre esta patología. El diagnóstico se basa, principalmente,

en imágenes que evidencian los trayectos anómalos de la arteria. El tratamiento puede ser quirúrgico o conservador, dependiendo de cada paciente. Objetivo. Presentación de un caso clínico y revisión de la literatura, para plantear una discusión sobre la importancia del diagnóstico de arteria subclavia derecha aberrante según sea el caso y evitar diagnósticos equívocos y demoras en el tratamiento. Presentación de caso. Paciente de sexo femenino de tres meses de edad, quien empieza con episodios de vómito postprandial asociado a tos seca, atoramiento y disfagia para líquidos. El diagnóstico inicial fue de enfermedad

---

\* Médica, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Santander, Colombia.

\*\* Médica, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Santander, Colombia.

\*\*\* Médica, residente de Radiología e Imágenes Diagnósticas, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Santander, Colombia.

\*\*\*\* Médico, especialista en Radiología e Imágenes Diagnósticas, Servicio de Radiología, Fundación Oftalmológica de Santander (FOSCAL), docente de posgrado, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Santander, Colombia.

**Correspondencia:** Silvia Suárez-Mantilla. E-mail: [ssuarez302@unab.edu.co](mailto:ssuarez302@unab.edu.co).

por reflujo gastroesofágico; sin embargo, después de once meses de evolución clínica desfavorable y de realización de estudios complementarios, se pudo llegar a diagnosticar arteria subclavia derecha aberrante. Conclusiones. No existen, hasta el momento, estudios que evalúen el rendimiento de las pruebas diagnósticas para esta patología; sin embargo, la angiotomografía o la angioresonancia magnética de tórax son los métodos diagnósticos más utilizados. El conocimiento de esta patología es clave para evitar diagnósticos errados y posibles complicaciones asociadas a la patología y/o los tratamientos instaurados. [Suárez-Mantilla S, Rey-Ayala M, Rodríguez-Restrepo L, Lubinus-Badillo FG. Arteria Lusoria, reporte de un caso clínico. *MedUNAB*. 2018;21(1):122-129. doi: 10.29375/01237047.2611].

**Palabras clave:** Malformaciones Vasculares; Variación Anatómica; Arteria Subclavia; Trastornos de Deglución; Radiología.

### Abstract

**Introduction.** Vascular rings are a rare congenital malformation of the aortic arch that surrounds the trachea or the esophagus. The aberrant right subclavian artery makes part of this kind of malformations. It has a u-shape that makes it to be asymptomatic for the patient. Up until now, predisposing or risk factors that might alarm the health care provider, have not been discovered. This malformation diagnosis is based on imaging that highlights artery's abnormal course. Depending on the patient, Treatment procedures for aberrant right subclavian artery can either be surgical or conservative. Objective. To present a clinical case and a literature review so to open a discussion regarding the importance of aberrant right subclavian artery diagnosis. This discussion must be created according to each patient case and its objective is to avoid misdiagnosis and treatment delays. Case presentation. A three-month-old female patient whose starting symptoms are postprandial vomit episodes caused by dry cough, choking and dysphagia to liquids. Initial diagnosis indicated that the patient suffered from gastroesophageal reflux disease. However, after eleven months of treatment, patient's clinical progress was still being unfavorable. Thus, complementary studies were required in order to discover and diagnose the aberrant right subclavian artery condition in the patient. Conclusions. So far, there are no relevant studies that evaluate the efficiency of diagnostic tests for this pathology. Nevertheless, computed tomography angiography or magnetic resonance angiography of the thorax have been the most common diagnostic methods used by health care providers. Knowledge about this pathology can be the key to avoid misdiagnosis and possible health

complications associated with either this pathology and/or with previously deployed treatments. [Suárez-Mantilla S, Rey-Ayala M, Rodríguez-Restrepo L, Lubinus-Badillo FG. Lusory Artery, a clinical case report. *MedUNAB*. 2018;21(1):122-129. doi: 10.29375/01237047.2611].

**Keywords:** Vascular Malformations; Anatomic Variation; Subclavian Artery; Deglutition Disorders; Radiology.

### Resumo

**Introdução.** Os anéis vasculares são uma malformação congênita rara do arco aórtico que se forma ao redor da traquéia ou do esôfago. A artéria subclávia direita aberrante faz parte dessas malformações e é apresentada como um anel incompleto, razão pela qual é assintomática. Até o momento, fatores predisponentes ou de risco que possam alertar o profissional de saúde sobre essa patologia não foram descritos. O diagnóstico é baseado, principalmente, em imagens que mostram as trajetórias anômalas da artéria. O tratamento pode ser cirúrgico ou conservador, dependendo de cada paciente. Objetivo. Apresentação de um caso clínico e revisão da literatura para levantar uma discussão sobre a importância do diagnóstico de artéria subclávia direita aberrante, conforme o caso, e para evitar diagnósticos equivocados e atrasos no tratamento. Apresentação de caso. Paciente do sexo feminino, com três meses de idade, que começa com episódios de vômito pós-prandiais associados à tosse seca, engasgos e disfagia para líquidos. O diagnóstico inicial foi de refluxo gastroesofágico; entretanto, após onze meses de evolução clínica desfavorável e realização de estudos complementares, foi possível diagnosticar uma artéria subclávia direita aberrante. Conclusões. Até o momento, não existem estudos que avaliem o desempenho de testes diagnósticos para essa patologia; no entanto, a angiotomografia ou a angiografia por ressonância magnética do tórax são os métodos diagnósticos mais utilizados. O conhecimento desta patologia é fundamental para evitar erros de diagnóstico e possíveis complicações associadas à patologia e/ou aos tratamentos estabelecidos. [Suárez-Mantilla S, Rey-Ayala M, Rodríguez-Restrepo L, Lubinus-Badillo FG. Artéria Lusória, relato de um caso clínico. *MedUNAB*. 2018;21(1):122-129. doi: 10.29375/01237047.2611].

**Palavras-chave:** Malformações Vasculares; Variação Anatómica; Artéria Subclávia; Transtornos de Deglutição; Radiologia.

### Introducción

Los anillos vasculares son malformaciones congénitas del arco aórtico y de los grandes vasos que se forman alrededor de la tráquea y del esófago (1). Representan aproximadamente entre el 1 y el 3% de las anomalías congénitas cardiovasculares y se clasifican en completos o incompletos, según el cubrimiento total o parcial de dichas estructuras (2, 3). Entre los anillos vasculares incompletos se encuentra la arteria subclavia derecha aberrante.

Esta malformación, también conocida como arteria lusoria, fue descrita por primera vez por D. Bayford en 1794, en Londres (4). Es una variante anatómica causada por la alteración en el cuarto arco aórtico derecho durante el desarrollo embrionario (5) y es, además, la anomalía congénita del arco aórtico más frecuente (6). En la población general, tiene una prevalencia de 0.5 a 1.8% (7). Se encontró que la prevalencia prenatal es de 0.4 a 2% y del 8 a 37.5% en población con otras malformaciones cardíacas o trisomía 21, con una prevalencia postnatal del 1% en población general (8). Generalmente, se presenta de manera asintomática, pero en algunas ocasiones puede presentarse con síntomas de compresión de vía aérea y/o esofágica (5).

Hasta el momento, no se han reportado en la literatura factores de riesgo predisponentes o precipitantes a esta patología. El diagnóstico es principalmente imagenológico; se cuenta con una amplia gama de posibles imágenes que se pueden realizar, entre ellas radiografías de tórax, esofagogramas de bario, tomografía de tórax, angiografías por tomografía o por resonancia y resonancias magnéticas. No existe ningún patrón de oro establecido ni estudios que evalúen sensibilidad o especificidad para poder recomendar una u otra imagen. Por tanto, se presenta el caso clínico de una paciente lactante menor, con diagnóstico de arteria lusoria y, además, se hace una revisión de la literatura enfocada a la identificación de puntos clave que puedan ayudar al clínico a sospechar la patología y realizar un diagnóstico oportuno y tratamiento precoz e indicado.

## Reporte del caso

Previa firma de consentimiento informado por los padres, se presenta el caso de una paciente de sexo femenino, de tres meses de edad, residente en Bucaramanga, Santander. Producto de parto pretérmino a las 35 semanas por preeclampsia severa, sin antecedentes adicionales, con peso y talla adecuados para el nacimiento, con buena adaptación neonatal al medio ambiente, sin complicaciones posteriores

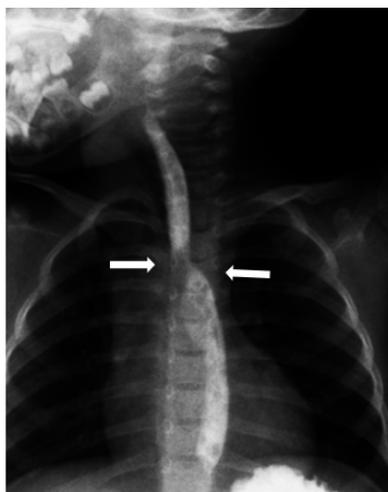
al parto. Consulta por cuadro clínico de un mes de evolución, caracterizado por episodios de disfagia para líquidos, asociado a tos seca, atoramiento y regurgitación postprandial. Al examen físico, sin hallazgos positivos. Se consideró que la paciente cursaba con enfermedad por reflujo gastroesofágico del lactante y, consecuentemente, se indicó manejo con antiácidos e inhibidores de la bomba de protones. Regresó, nuevamente, a los seis meses de edad, por persistencia de síntomas, por lo cual se remitió a gastroenterología pediátrica, donde le solicitan esofagograma con bario. En este, se documenta reflujo gastroesofágico de aparición tardía y se indica, nuevamente, manejo médico.

A los 14 meses de edad consulta por persistencia de cuadro clínico, además de bajo peso para la talla y edad, así como aparición de estridor laríngeo intermitente. Se realizó nuevo esofagograma con bario, en el que, en la proyección lateral, se evidencia indentación de la pared posterior del esófago, así como trayecto oblicuo ascendente de izquierda a derecha del esófago en la proyección anteroposterior. Estas son imágenes sugestivas de la presencia de anillo vascular, posiblemente arteria subclavia derecha aberrante (**Figuras 1 y 2**). Se amplían los estudios con angiotomografía de tórax, que reporta arteria subclavia derecha que surge del cayado de la aorta en su porción distal y presenta un trayecto posterior al esófago para cruzar la línea media hacia el lado derecho y ascender por el opérculo torácico (**Figuras 3 y 4**). Este examen permitió realizar el diagnóstico definitivo del caso. No se realizaron estudios adicionales, genéticos o de otra índole.

Con estos hallazgos, es remitida a los servicios de cardiología y otorrinolaringología, quienes consideraron la cirugía como tratamiento definitivo. Sin embargo, los padres de la paciente no aceptaron la realización de la misma. Actualmente, la paciente tiene tres años de edad, ha recibido manejo conservador y persiste con leve disfagia para líquidos que no interfiere con su alimentación o libre desarrollo.

## Discusión

Desde el punto de vista embriológico, la arteria subclavia derecha se origina por la involución del cuarto arco aórtico derecho y de la persistencia de la séptima arteria intersegmentaria derecha que mantiene su conexión con la aorta dorsal. Normalmente, del arco aórtico se originan tres ramas, en el siguiente orden (de derecha a izquierda): tronco braquiocefálico, arteria



**Figura 1.** Proyección lateral de esofagograma con bario.

Se evidencia indentación de la pared posterior del esófago (flecha) en relación a compresión extrínseca a este nivel.



**Figura 2.** Proyección anteroposterior de esofagograma con bario.

Se observa muesca bilateral del esófago (flecha).

carótida común izquierda y arteria subclavia izquierda. Cuando hay una arteria subclavia derecha aberrante, el tronco braquiocefálico está ausente y cuatro arterias surgen del arco aórtico, distribuidas así: la primera rama es la arteria carótida común derecha, seguida por la arteria carótida común izquierda, la arteria subclavia

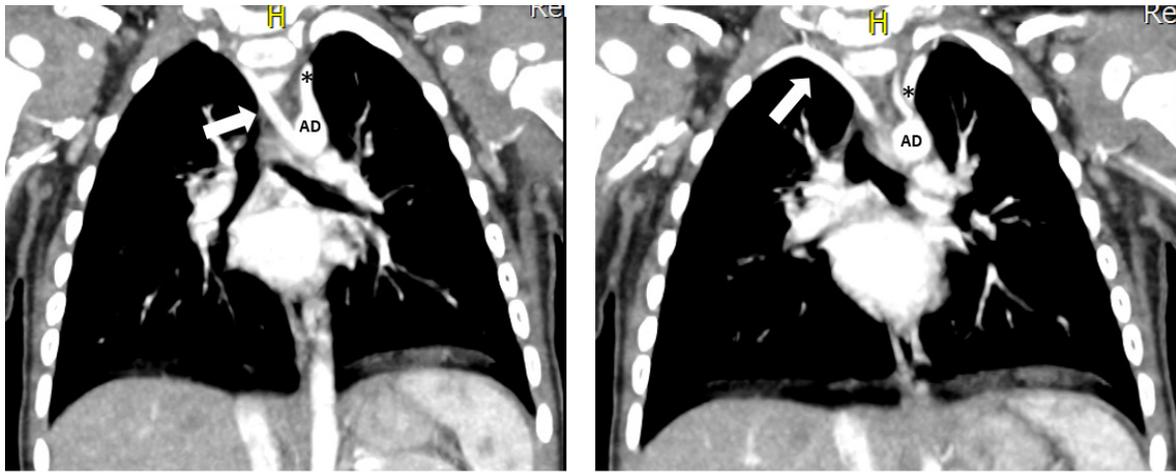
izquierda y, como última rama, emerge la arteria subclavia derecha (5, 9-10) (**Figura 5**).

La arteria subclavia derecha aberrante puede transcurrir de las siguientes maneras: dorsal al esófago (80% de los casos), entre el esófago y la tráquea (15%) o anterior a la tráquea (5%), a la altura de la tercera vértebra torácica, para luego retomar su trayecto normal hacia la base del cuello del lado derecho (11).

Aunque algunos estudios demuestran que esta malformación es más frecuente en el sexo masculino (12-14), no es exclusiva de este sexo, como se evidencia en nuestro caso. Esta patología se desarrolló en una paciente recién nacida cuyo único antecedente consistía en ser producto de un embarazo pretérmino por preeclampsia severa. No se puede definir si este antecedente jugó un rol importante o no en el desarrollo de esta variante anatómica, pues en la literatura científica no se han descrito factores de riesgo asociados.

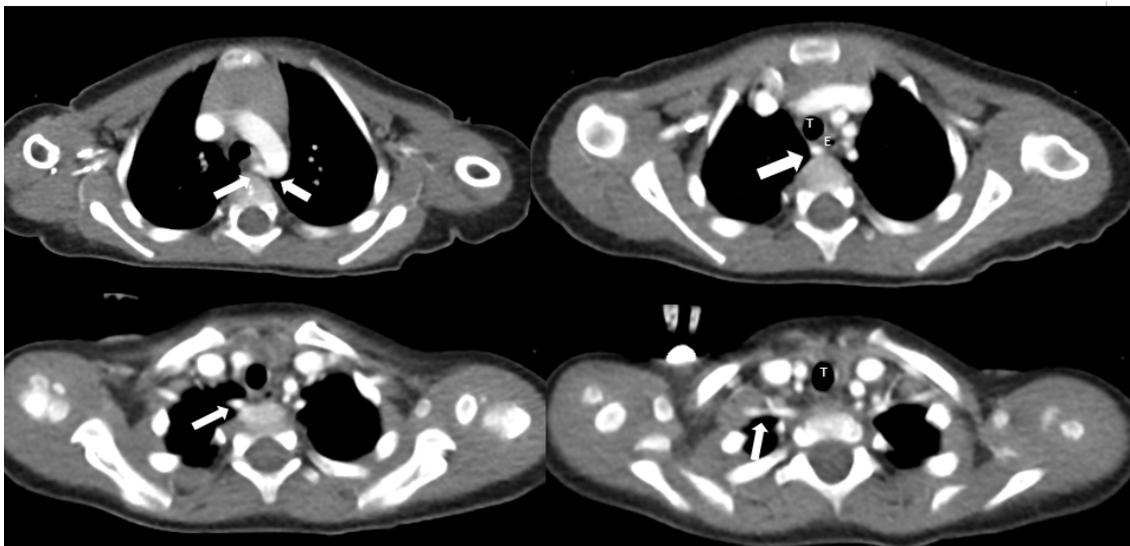
Sus características clínicas dependen del grado de compresión que ejerza sobre la tráquea o el esófago y de la ubicación con respecto a dichas estructuras. Generalmente, cursa de manera asintomática debido a que pertenece al grupo de anillos incompletos, por lo que su descubrimiento tiende a ser incidental en la edad adulta (15, 16). Cuando presenta síntomas, el principal es la disfagia (90%) Dolor torácico, regurgitación alimentaria, distensión postprandial, pérdida de peso, impacto de alimentos en el esófago y náuseas son otros de los síntomas que pueden ser encontrados (1-16). Un estudio retrospectivo, realizado en México en 29 casos pediátricos, encontró que solo el 31% presentó sintomatología, todos durante el primer año de vida, y los síntomas principales en orden de frecuencia fueron disfagia y estridor (17). A nivel nacional, solo se encontraron seis reportes de caso, correspondientes a adultos mayores. De estos pacientes, solamente uno consultó por disfagia intermitente para alimentos sólidos, uno por dolor infra clavicular derecho, otro por presencia de masa cervical indolora y tres fueron hallazgos incidentales (16, 18-19).

Como se evidenció en el caso expuesto, la sintomatología de inicio concuerda con la que se ha reportado hasta el momento como la más frecuente, asociada a otros síntomas también descritos, como regurgitación alimentaria, náuseas, y estridor laríngeo. Lastimosamente, esta sintomatología es inespecífica y, debido a la rara prevalencia del arco aórtico, la paciente fue diagnosticada y manejada bajo otro enfoque con



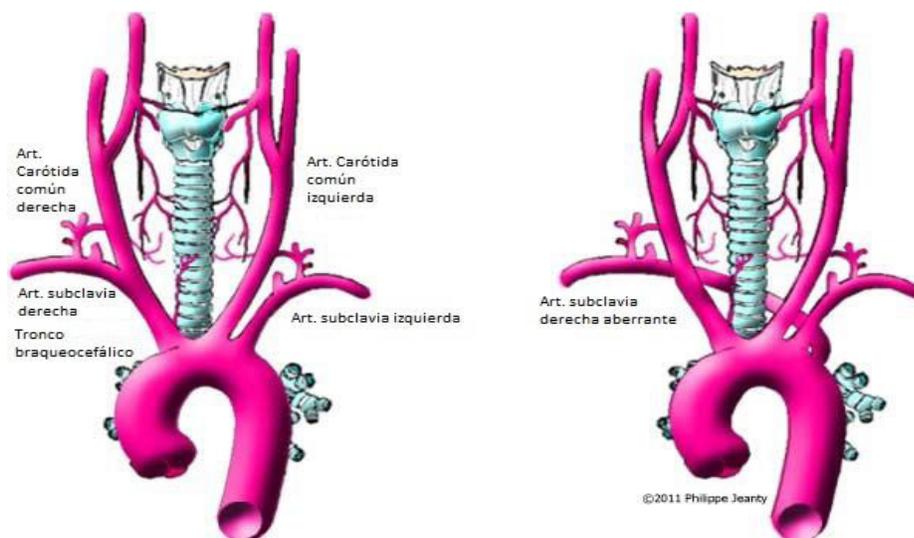
**Figura 3.** Angiotomografía de tórax reconstrucción coronal.

Se identifica arteria subclavia derecha aberrante (flecha) emergiendo de la porción más distal del arco aórtico (AD), inferior al origen de la arteria subclavia izquierda (asterisco).



**Figura 4.** Angiotomografía de tórax contrastado cortes axiales.

Se observa arteria subclavia derecha (flecha) emergiendo de la porción más distal del arco aórtico, a la izquierda de la línea media y cruzando hacia la derecha, atravesando el mediastino posterior a la tráquea (T) y el esófago (E).



**Figura 5.** Anatomía del arco aórtico normal y variación anatómica.

La imagen izquierda representa la ramificación normal del arco aórtico. La imagen derecha muestra la arteria subclavia derecha aberrante que se bifurca del arco aórtico como una cuarta rama y corre detrás de la aorta y la tráquea hacia el brazo derecho.

**Fuente:** Averyanov A, Malova S, Krasnov A. Trisomy 21 with aberrant right subclavian artery. TheFetus.net [Internet]. 2011 [Citado 15 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: <https://sonoworld.com/Fetus/page.aspx?id=2950> (26).

mayor prevalencia en la población pediátrica y adulta en general, como lo es el reflujo gastroesofágico. Según la Academia Americana de Pediatría, el reflujo gastroesofágico ocurre en más de dos tercios de infantes que, por lo demás, son sanos (20).

El diagnóstico de esta patología muchas veces se convierte en un verdadero reto. Inicia con una gran suspicacia del médico sobre esta patología, seguida de diversos estudios, en su mayoría imagenológicos. No hay guías o algoritmos que indiquen el protocolo imagenológico a seguir. Usualmente, se inicia con esofagograma con bario, el cual permite la visualización del esófago para determinar si hay estrechamiento por estenosis, masa intraluminal o compresión extraluminal. Generalmente, en esta imagen se observa una compresión oblicua del esófago en el nivel de la tercera y cuarta vértebra torácica (21). Sin embargo, hasta un 40 de los casos no presenta alteraciones visibles (16). La radiografía de tórax también puede iniciar la sospecha diagnóstica, al evidenciar desviación o compresión de la tráquea (22).

El diagnóstico final, no obstante, se realiza con la angiografía o la angioresonancia magnética de

tórax, que han revolucionado el diagnóstico de los anillos vasculares, pues proporcionan una visualización en tres dimensiones de la anatomía vascular y permiten ver el patrón característico de las ramificaciones vasculares, en este caso, las cuatro arterias que se originan en el arco aórtico y el patrón de obstrucción de las vías respiratorias y/o esofágica. También ayudan a excluir otros diagnósticos, como tumores, quistes o hemangiomas, entre otros, y aportan información para realizar una adecuada planeación quirúrgica en caso de ser requerida (5, 23-24). En el caso anterior, se realizaron dos estudios de esofagograma con bario. En uno no se evidenció alteración anatómica, con lo que hace parte del 40% de pacientes reportado en la literatura que puede cursar con estudios normales (16).

El tratamiento puede ser sintomático o correctivo. El primero de ellos es casi siempre utilizado en casos leves y se basa en la rehabilitación de la deglución. Consiste en enseñar posiciones favorables para la alimentación, maniobras deglutorias específicas, incrementar la sensibilidad oral, así como cambios en el volumen y consistencia del bolo (25). El segundo consiste en la corrección quirúrgica de la anomalía, ya sea por toracotomía, esternotomía o manejo endovascular,

según el paciente, el tipo de anillo vascular y la gravedad de la sintomatología (7).

A la paciente del caso, por ser sintomática por un largo periodo de tiempo, se le propuso la cirugía correctiva como primera opción de tratamiento. Esta fue rechazada por los padres, por temor a las complicaciones anestésicas e intraoperatorias que se pudieran presentar. En la actualidad, la paciente presenta leve disfagia para líquidos que no interfieren con su desarrollo normal.

## Conclusiones

La arteria subclavia derecha aberrante es una patología por la que, normalmente, los pacientes son erróneamente diagnosticados y expuestos a demoras en el inicio del tratamiento, tanto como a tratamientos inadecuados. Se recomienda sospechar siempre con pacientes en edad pediátrica o adultos mayores que consultan en distintas ocasiones por sintomatología de disfagia o síntomas respiratorios. Hasta el momento, no hay estudios de rendimiento que evalúen las pruebas diagnósticas; sin embargo, ante la presencia de un caso, sugerimos realizar una angiotomografía o angioponancia de tórax, ayudas diagnósticas que han demostrado ser los métodos con mejores resultados hasta el momento.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

## Referencias

1. Trobo D, Bravo C, Alvarez T, Perez R, Gamez F, De Leon-Luis J. Prenatal Sonographic Features of a Double Aortic Arch: Literature Review and Perinatal Management. *J Ultrasound Med*. 2015;34(11):1921–

27. doi.org/10.7863/ultra.14.12076
2. Suh YJ, Kim GB, Kwon BS, Bae EJ, Noh C II, Lim HG, et al. Clinical Course of Vascular Rings and Risk Factors Associated with Mortality. *Korean Circ J*. 2012;42(4):252–58. doi.org/10.4070/kcj.2012.42.4.252
3. Tola H, Ozturk E, Yildiz O, Erek E, Haydin S, Turkvatan A, et al. Assessment of children with vascular ring. *Pediatr Int*. 2017;59(2):134–40. doi.org/10.1111/ped.13101
4. Asherson N. David Bayford. His syndrome and sign of dysphagia lusoria. *Ann R Coll Surg Engl* [Internet]. 1979 [Citado 15 de enero de 2018];61(1):63–67. Recuperado a partir de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2494476/?page=1>
5. Abraham V, Mathew A, Cherian V, Chandran S, Mathew G. Aberrant subclavian artery: Anatomical curiosity or clinical entity. *Int J Surg*. 2009;7(2):106–09. doi.org/10.1016/j.ijsu.2009.01.009
6. Scala C, Leone Roberti Maggiore U, Candiani M, Venturini PL, Ferrero S, Greco T, et al. Aberrant right subclavian artery in fetuses with Down syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2015;46(3):266–76. doi.org/10.1002/uog.14774
7. Richardson JV, Doty DB, Rossi NP, Ehrenhaft JL. Operation for aortic arch anomalies. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 1981 [Citado 15 de enero de 2018];31(5):426–32. Recuperado a partir de: [https://www.annalsthoracicsurgery.org/article/S0003-4975\(10\)60994-0/pdf](https://www.annalsthoracicsurgery.org/article/S0003-4975(10)60994-0/pdf)
8. Vargas F, Mertens M, Sánchez C, Bergoeing M, Kramer A, Mariné L, et al. Tratamiento híbrido de arteria subclavia derecha aberrante. *Rev Chil Cir*. 2013;65(1):57–59. doi.org/10.4067/S0718-40262013000100011
9. Attie F, Calderón J, Carlos Z, Buendía A. Malformaciones Aórticas y Subaórticas. En: *Cardiología pediátrica*. 2da. México DF: Editorial Médica Panamericana; 2013. p. 532–35.
10. Tong E, Rizvi T, Hagspiel KD. Complex aortic arch anomaly: Right aortic arch with aberrant left subclavian artery, fenestrated proximal right and duplicated proximal left vertebral arteries-CT angiography findings and review of the literature. *Neuroradiol J*. 2015;28(4):396–403. doi.org/10.1177/1971400915598075
11. Davies M, Guest PJ. Developmental abnormalities of the great vessels of the thorax and their embryological basis. *BIR*. 2003;76(907):491–502.

- doi.org/10.1259/bjr/14043447
12. Shah RK, Mora BN, Bacha E, Sena LM, Buonomo C, Del Nido P, et al. The presentation and management of vascular rings: An otolaryngology perspective. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007;71(1):57–62. doi.org/10.1016/j.ijporl.2006.08.025
  13. Humphrey C, Duncan K, Fletcher S. Decade of experience with vascular rings at a single institution. *Pediatrics* [Internet]. 2006 [Citado 15 de enero de 2018];117(5):e903-08. Recuperado a partir de: [http://pediatrics.aappublications.org/content/early/2006/04/03/peds.2005-1674?origin=publication\\_detail](http://pediatrics.aappublications.org/content/early/2006/04/03/peds.2005-1674?origin=publication_detail)
  14. Woods RK, Sharp RJ, Holcomb GW 3rd, Snyder CL, Lofland GK, Ashcraft KW, et al. Vascular anomalies and tracheoesophageal compression: a single institution's 25-year experience. *Ann Thorac Surg*. 2001;72(2):434–39. doi.org/10.1016/S0003-4975(01)02806-5
  15. Stone WM, Brewster DC, Moncure AC, Franklin DP, Cambria RP, Abbott WM. Aberrant right subclavian artery: varied presentations and management options. *J Vasc Surg*. 1990;11(6):812–17. doi.org/10.1016/0741-5214(90)90078-O
  16. Muñoz A, Obregón J, Salej JE, Jiménez JM. Disfagia lusoria: Reporte de un caso y revisión de literatura. *Rev Col Gastroenterol* [Internet]. 2009 [Citado 15 de enero de 2018];24(4):396–402. Recuperado a partir de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcg/v24n4/v24n4a10.pdf>
  17. Mijangos R, Patiño E, Martínez A, Herrera J, Calderón J, Buendía A, et al. Arteria subclavia derecha aberrante en niños examinados en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez (1992-2012). *Arch Cardiol Mex*. 2014;84(3):155–61. doi.org/10.1016/j.acmx.2013.10.010
  18. Peña E, Zúñiga J, Baena G. Simultaneous Occurrence of Three Anatomical Variations: Anomalous Right Subclavian Artery, Non-Recurrent Inferior Laryngeal Nerve and Right Thoracic Duct. *Int J Morphol* [Internet]. 2013 [Citado 15 de enero de 2018];31(4):1181–84. Recuperado a partir de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v31n4/art06.pdf>
  19. Muñoz JC, Mejía F, Arias C, Nieto A, García F, Hernández C. Arteria subclavia aberrante y divertículo de Kommerell: Reporte de tres casos y revisión de la literatura. [Trabajo de grado en Internet]. [Bogotá]; Universidad Nueva Granada; 2012. [Citado 15 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/9998/2/MunozZambranoJuanCarlos2012.pdf>
  20. Lightdale JR, Gremse DA. Gastroesophageal Reflux: Management Guidance for the Pediatrician. *Pediatrics*. 2013;131(5):e1684–195. doi.org/10.1542/peds.2013-0421
  21. Barone C, Carucci NS, Romano C. A Rare Case of Esophageal Dysphagia in Children: Aberrant Right Subclavian Artery. *Case Rep Pediatr*. 2016;2539374. doi.org/10.1155/2016/2539374
  22. Myers PO, Fasel JHD, Kalangos A, Gailloud P. Arteria lusoria: Developmental anatomy, clinical, radiological and surgical aspects. *Ann Cardiol Angiol*. 2010;59(3):147–54. doi.org/10.1016/j.ancard.2009.07.008
  23. Smith BM, Lu JC, Dorfman AL, Mahani MG, Agarwal PP. Rings and Slings Revisited. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2015;23(1):127–35. doi.org/10.1016/j.mric.2014.09.011
  24. Malik TH, Bruce IA, Kaushik V, Willatt DJ, Wright NB, Rothera MP. The role of magnetic resonance imaging in the assessment of suspected extrinsic tracheobronchial compression due to vascular anomalies. *Arch Dis Child*. 2006;91(1):52–55. doi.org/10.1136/adc.2004.070250
  25. Ponce M, Ponce J. Disfagia y odinofagia. Síntomas gastrointestinales frecuentes. Asociación Española de Gastroenterología AEG [Internet]. 2011 [Citado 15 de enero de 2018];3–16. Recuperado a partir de: [https://www.aegastro.es/sites/default/files/archivos/ayudas-practicas/01\\_Disfagia\\_y\\_odinofagia.pdf](https://www.aegastro.es/sites/default/files/archivos/ayudas-practicas/01_Disfagia_y_odinofagia.pdf)
  26. Averyanov A, Malova S, Krasnov A. Trisomy 21 with aberrant right subclavian artery. *TheFetus.net* [Internet]. 2011 [Citado 15 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: <https://sonoworld.com/Fetus/page.aspx?id=2950>

## Hematoma encapsulado por ruptura de aneurisma sacular de la arteria gastroduodenal manejado con técnica endovascular tipo coils: reporte de caso

*A case report: encapsulated hematoma, caused by gastroduodenal artery saccular aneurism rupture, and managed using endovascular coiling technique*

***Hematoma encapsulado por ruptura de aneurisma sacular da artéria gastroduodenal tratado com a técnica endovascular de mola: relato de caso***

Melquisedec Galvis-Méndez, MD., Esp.\*

Myriam Lorena Sánchez-Rodríguez, Est.\*\*

Daniel Felipe Cepeda-Bareño, Est. \*\*

Juan David Santander-Landazabal, Est.

### Resumen

**Introducción.** Los aneurismas de arterias viscerales son entidades raras, su incidencia es del 0.01 al 0.2% y su prevalencia de 1%; afectan, además, en un 2% la arteria gastroduodenal. Su complicación más frecuente es la ruptura, por lo cual es importante realizar un diagnóstico precoz, debido a su alto índice de mortalidad, que llega hasta el 70%. Por consiguiente, el manejo endovascular puede ser una opción segura y eficaz, pues presenta un excelente resultado y una disminución de las complicaciones asociadas. **Objetivo.** Describir las características clínicas e imaginológicas y el abordaje terapéutico endovascular

en un caso de aneurisma de la arteria gastroduodenal. **Presentación del caso.** Hombre de 62 años de edad, sin antecedentes previos, quien consulta al servicio de urgencias por cuadro clínico de inicio súbito, caracterizado por un episodio sincopal asociado a náuseas, dolor abdominal, deposiciones diarreicas y malestar general. Al examen físico se evidencia paciente en regulares condiciones generales, deshidratación leve, palidez generalizada y leve dolor a la palpación superficial de hemiabdomen derecho. Se solicita tomografía axial computarizada de abdomen con contraste, evidenciando hematoma secundario a ruptura de la arteria gastroduodenal. Se realiza manejo endovascular mediante punción en la arteria braquial derecha y, posteriormente,

\* Médico, especialista en Radiología Intervencionista, Fundación Oftalmológica de Santander Internacional, Floridablanca, Santander, Colombia.

\*\* Estudiante programa de Medicina, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Floridablanca, Santander, Colombia.

**Correspondencia:** Myriam Lorena Sánchez-Rodríguez. Estudiante de medicina. Autopista a Piedecuesta Km 7, vía Mantilla-200, Balcones de Ruitoque, Torre 1, Apto 702. E-mail: msanchez606@unab.edu.co

Artículo recibido: 01 de septiembre de 2017

Aceptado: 14 de febrero de 2018

se emboliza con *coils*, controlando el sangrado. Luego de la intervención, el paciente evolucionó favorablemente y es dado de alta a los dos días. **Conclusiones.** El manejo endovascular mediante embolización con *coils* es un abordaje quirúrgico reciente y efectivo que disminuye la mortalidad en los pacientes con ruptura de aneurisma de origen gastrointestinal. [Galvis-Méndez M, Sánchez-Rodríguez ML, Cepeda-Bareño DF, Santander-Landazabal JD. Hematoma encapsulado por ruptura de aneurisma sacular de la arteria gastroduodenal manejado con técnica endovascular tipo coils: reporte de caso. *MedUNAB.* 2018;21(1):130-137 doi:10.29375/01237047.2781].

**Palabras clave:** Aneurisma; Hematoma; Rotura; Angiografía; Embolización Terapéutica.

### Abstract

**Introduction.** Visceral artery aneurysms are rarely spotted entities. Their incidence rate is from 0.01 to 0.2% and their prevalence rate is of 1%. Also, these kinds of entities affect 2% to the gastroduodenal artery. Its riskiest complication is the aneurysmal rupture, and it is vital to run an early diagnosis due to the high mortality rates this complication might have (rupture mortality rates are up to 70%). For this reason, endovascular coiling might be an effective and safe technique for managing visceral aneurysms, as this technique has proved excellent results and remarkable diminishments in complications associated with the entity control. **Objective.** To describe clinical and imaging characteristics, and endovascular therapeutics deployment within a gastroduodenal artery aneurysm study case. **Case presentation.** A 62-year-old man, with no previous clinical history of the condition, enters to the emergency room because of a sudden syncopal episode accompanied by nausea, abdominal pain, diarrheal stools and malaise. When the patient is examined, the medical team noticed that in spite he was in an overall good health condition, he was mildly dehydrated, showed generalized paleness, and complained about mild pain in the right hemiabdomen area when performing superficial abdominal palpation. Consequently, a high-contrast computerized axial tomography (High-Contrast CAT scan) revealed the rupture of a secondary hematoma located on the gastroduodenal artery. Endovascular management is performed using arterial puncture techniques in the right brachial artery. After this procedure, arterial bleeding was managed using endovascular coil embolization. When the physical intervention concluded, the patient evolved favorably and was discharged two days later. **Conclusions.** Endovascular management using coiling embolization techniques is one of the most recent and effective surgical approaches. It has proved to reduce mortality rates among patients with

aneurysms located within the gastrointestinal area. [Galvis-Méndez M, Sánchez-Rodríguez ML, Cepeda-Bareño DF, Santander-Landazabal JD. A case report: encapsulated hematoma, caused by gastroduodenal artery saccular aneurism rupture, and managed using endovascular coiling technique. *MedUNAB.* 2018;21(1):130-137 doi:10.29375/01237047.2781].

**Keywords:** Aneurysm; Hematoma; Rupture; Angiography; Therapeutic Embolization.

### Resumo

**Introdução.** Os aneurismas das artérias viscerais são entidades raras, sua incidência é de 0.01 a 0.2% e sua prevalência é de 1%; além, afetam em 2% a artéria gastroduodenal. Sua complicação mais frequente é a ruptura, por isso é importante fazer um diagnóstico precoce, devido a que sua taxa de mortalidade chega até 70%. Portanto, o tratamento endovascular pode ser uma opção segura e eficaz, pois apresenta excelente resultado e diminuição das complicações associadas. **Objetivo.** Descrever as características clínicas e de imagem e a abordagem terapêutica endovascular em um caso de aneurisma da artéria gastroduodenal. **Apresentação do caso.** Homem de 62 anos, sem história prévia consultou o pronto-socorro por início repentino dos sintomas, caracterizado por um episódio de síncope associado a náusea, dor abdominal, fezes diarreicas e mal-estar. O exame físico revelou um paciente com condições gerais regulares, desidratação leve, palidez generalizada e dor leve na palpação superficial do hemiabdomen direito. É solicitada uma tomografia axial computadorizada do abdome com contraste, evidenciando hematoma secundário à ruptura da artéria gastroduodenal. O tratamento endovascular é feito por punção da artéria braquial direita e, subsequentemente, embolizada com uso de molas, para controlar o sangramento. Após a intervenção, o paciente evoluiu favoravelmente e recebeu alta após dois dias. **Conclusões.** O tratamento endovascular por embolização com molas é uma abordagem cirúrgica recente e eficaz que diminui a mortalidade em pacientes com ruptura aneurismática de origem gastrointestinal. [Galvis-Méndez M, Sánchez-Rodríguez ML, Cepeda-Bareño DF, Santander-Landazabal JD. Hematoma encapsulado por ruptura de aneurisma sacular da artéria gastroduodenal tratado com a técnica endovascular de mola: relato de caso. *MedUNAB.* 2018;21(1):130-137 doi:10.29375/01237047.2781].

**Palavras-chave:** Aneurisma; Hematoma; Ruptura; Angiografia; Embolização Terapéutica.

## Introducción

Un aneurisma es una dilatación localizada en la arteria, con un incremento de más del 50% del diámetro normal de la misma. Los aneurismas de las arterias viscerales son entidades raras, su incidencia es de 0.01 a 0.2%, su prevalencia es del 1% y afectan en un 2% la arteria gastroduodenal. La ruptura del aneurisma presenta una mortalidad hasta del 70% de los casos (1). No es un evento infrecuente cuando se asocia con patologías de la vía biliar, trastornos pancreáticos como la pancreatitis crónica, infecciones pancreáticas o iatrogenia por biopsia de la cabeza del páncreas, traumatismo, úlcera péptica y enfermedades infiltrativas.

La arteria gastroduodenal, por su parte, se origina en la arteria hepática común, desciende retroperitonealmente posterior a la unión gastroduodenal, irriga estómago, páncreas, primera porción del duodeno y porción distal del colédoco (2). Generalmente, el aneurisma de la arteria gastroduodenal está relacionado con la oclusión del tronco celíaco y con el subsecuente aumento del flujo retrógrado hacia la arteria mesentérica superior y las arcadas pancreatoduodenales (3).

En lo relativo a su presentación clínica, las manifestaciones son poco específicas, incluyen dolor abdominal, emesis, malestar general e incluso síntomas de choque hemorrágico, debido a su complicación más frecuente, la ruptura (4). Para el diagnóstico de un aneurisma de arteria abdominal es indispensable el uso de imágenes de extensión, debido a que la sintomatología es inespecífica y se puede confundir con otras patologías abdominales más frecuentes. Durante el proceso de expansión del aneurisma, se presentan síntomas de dolor abdominal o lumbar no relacionados con la posición, ingesta de alimentos o actividad. El examen físico no presenta hallazgos, ya que los aneurismas no se palpan. En este escenario, los aneurismas se diagnostican de forma accidental, rara vez por radiografía simple de abdomen y, más frecuentemente, por ecografía o tomografía computarizada. Los pacientes con ruptura del aneurisma presentan un cuadro súbito de dolor abdominal, que puede estar acompañado de inestabilidad hemodinámica, en cuyo caso se realizará una laparotomía de urgencia con el subsecuente diagnóstico y tratamiento. Sin embargo, en caso de que el paciente se mantenga estable, se debe aprovechar este tiempo para realizar estudios imaginológicos que puedan esclarecer la causa del cuadro.

La radiografía simple de abdomen podría mostrar una calcificación de la pared del aneurisma, que rara vez es visualizada. La ecografía (sensibilidad 95%, especificidad 100%) nos permitiría definir mejor las dimensiones, detectar trombos o sangre alrededor del aneurisma. Por su parte, la tomografía computarizada nos muestra un mapeo de alta resolución. Sin embargo, la arteriografía (sensibilidad 94%, especificidad 93%), además de hacer parte del tratamiento, es el examen de mayor definición porque reconoce la presencia del aneurisma y el eventual compromiso de otros vasos. Por ello, el tratamiento de los aneurismas viscerales depende de varios parámetros, entre los cuales se resaltan el territorio del vaso comprometido, la calidad de la circulación adyacente al aneurisma y la hemodinamia del paciente. Sin duda, ante la inestabilidad del paciente, el tratamiento con laparotomía no se debe retrasar. Sin embargo, en pacientes estables existen otras posibilidades de tratamiento, como los de tipo endovascular, mínimamente invasivos, como la colocación de *stents* o la embolización selectiva (5-7). El objetivo del presente caso es describir las características clínicas e imaginológicas y el abordaje terapéutico endovascular en caso de aneurisma de la arteria gastroduodenal (AAG).

## Presentación del caso

Hombre de 62 años de edad, sin antecedentes previos, quien consultó al servicio de urgencias por cuadro clínico de inicio súbito, caracterizado por un episodio sincopal asociado a náuseas, dolor abdominal, deposiciones diarreicas y malestar general. En la exploración física, se conoce que el paciente se encuentra en regulares condiciones generales, deshidratación leve, palidez generalizada e hipotensión, posición antálgica, alerta y orientado en tiempo, persona y espacio. Asimismo, se encontró una presión arterial de 86/36 mmHg, tensión arterial media de 56 mmHg, frecuencia cardiaca de 62 por minuto, frecuencia respiratoria de 18 por minuto, temperatura de 36 °C, saturación de oxígeno de 98% y leve dolor a la palpación superficial de hemiabdomen derecho. Se inició reanimación con cristaloides y se realizaron paraclínicos que documentaron electrolitos normales, función renal alterada, hemograma con anemia leve normocítica normocrómica homogénea, leucocitosis y neutrofilia, troponina T positiva sin cambios electrocardiográficos, descartándose síndrome coronario agudo (**Tabla 1**).

De igual manera, se solicitó ecografía abdominal, donde se observó imagen hiperecogénica localizada a

nivel del hipocondrio derecho, que podría corresponder a un hematoma y líquido ascítico en la cavidad abdominal. Por ello, se recomendó realizar estudio complementario con tomografía axial computarizada (TAC), para mejor caracterización, evidenciando una masa intraperitoneal localizada en el hemiabdomen superior y a nivel paramediano derecho, que envolvía las asas intestinales, además de edema de la grasa. Asimismo, se observó líquido libre intraperitoneal y, en el fondo del saco posterior, hallazgo compatible con hematoma secundario a AAG, por lo que se solicitó valoración por radiología intervencionista.

Se decidió intervenir al paciente con manejo endovascular con *coils*, realizando una punción

en la arteria braquial derecha. Posteriormente, se ejecuta aortograma y se identifica el tronco celiaco. A continuación, se efectúa cateterismo supraselectivo de la arteria gastroduodenal y se realiza angiografía, que muestra sangrado activo de aneurisma sacular de la arteria gastroduodenal, con extravasación del medio de contraste. Inmediatamente, se cateteriza el aneurisma y se emboliza con *coils*; así, se logra el manejo del sangrado y una adecuada tolerancia del paciente al procedimiento. En control angiográfico, se observó exclusión total de AAG con flujo escaso distal y, en aortograma abdominal, se identificó aorta abdominal normal (**Figuras 1-4**).

El paciente presenta una evolución favorable, por lo

**Tabla 1.** Paraclínicos.

<b>Hemograma</b>	Hematíes: 4,210,000/mm <sup>3</sup> Hemoglobina: 11.5 g/dl Hematocrito: 36% V.C.M: 85.5 fl H.C.M: 28 pg Leucocitos: 15,470/mm <sup>3</sup> Neutrófilos: 86% Linfocitos 12% Monocitos: 1% Plaquetas: 274,000/mm <sup>3</sup>
<b>Tiempo de coagulación</b>	Tiempo de protrombina: 10.8 segundos Tiempo parcial de tromboplastina: 21.5 segundos
<b>Química</b>	Nitrógeno ureico: 16.4 mg/dl Creatinina: 1.72 mg/dl Cloro: 102.5 mmol/L Potasio: 4.08 mmol/L Sodio: 139 mmol/L
<b>Troponina T cardiaca de alta sensibilidad TnT-hs (cuantitativa)</b>	0.141 ng/mL

\* VCM (Volumen corpuscular medio), HCM (Hemoglobina corpuscular media).

Fuente: Elaborado por autores

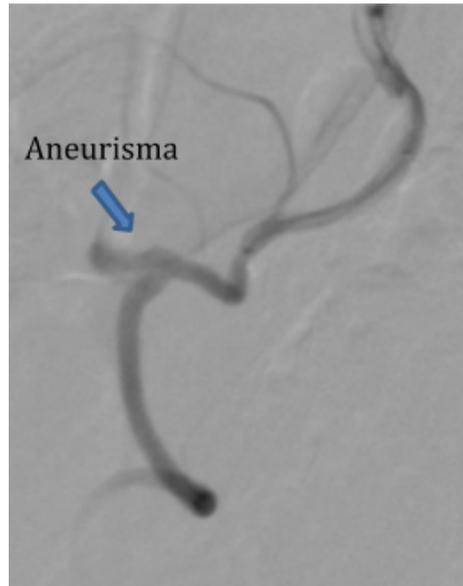
que es dado de alta dos días después del tratamiento.

## Discusión

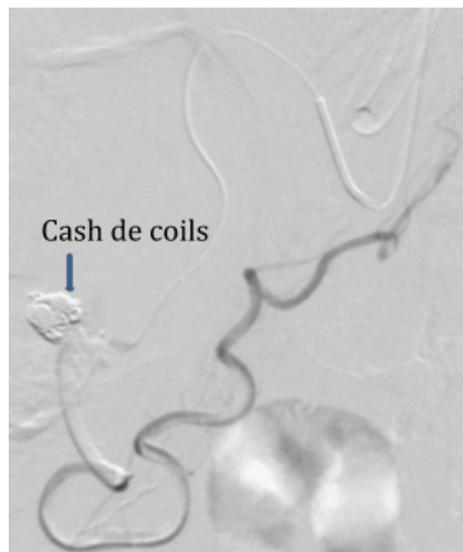
La etiología de los aneurismas es multicausal. La evidencia actual se soporta en la presencia de factores de riesgo que pueden influir en la incidencia de esta patología. Existen factores no modificables, como edad avanzada, sexo masculino e historia familiar, así como factores modificables, entre estos, el consumo de cigarrillo, la hipertensión arterial, la obesidad y niveles elevados de colesterol (8, 9). Históricamente, el primer aneurisma detectado se remonta al año 1895 (10). Desde ese momento y con las nuevas investigaciones, se ha reportado que los AAG acontecen al 1.5% de toda la circulación esplénica (11). Para el caso presentado, la arteria comprometida fue la gastroduodenal, rama de la arteria hepática común (rama del tronco celiaco) (2). Según la causa, el factor precipitante es la degeneración de la túnica media, ya sea por causas como hipertensión, enfermedades del tejido conectivo, poliarteritis nodosa, pancreatitis, arteritis necrosante, displasia fibromuscular, mediólisis arterial segmentaria, infección bacteriana, tuberculosis, arteritis de Takayasu y, menos frecuentemente, traumatismos (12-14). Para el caso descrito, se trata de un paciente con edad avanzada, sexo masculino, sin otros factores. La presentación clínica se ha descrito como insidiosa o súbita, según lo evidenciado en este caso (15).

Con respecto al diagnóstico, cabe resaltar que, antiguamente, se hacía en la autopsia o por laparotomía, debido al temor y al desconocimiento del uso de la arteriografía ante la presencia de sangrados del tracto gastrointestinal (9). No obstante, la ecografía y la TAC han desempeñado un papel muy importante en el diagnóstico y conocimiento de la causa de la sintomatología del paciente, pues permiten identificar con precisión la localización de aneurismas, estructuras vecinas comprometidas y descartar otro tipo de anomalías. Aun así, la arteriografía sigue siendo un método sustancial entre los exámenes diagnósticos utilizados para distinguir y caracterizar los aneurismas en los vasos viscerales (7).

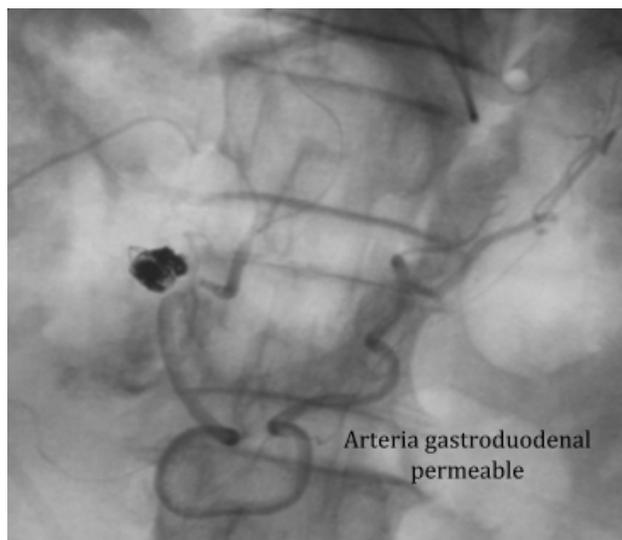
En cuanto al tratamiento, las referencias, tanto tradicionales como recientes, apoyan siempre un abordaje quirúrgico, que puede ser invasivo o mínimamente invasivo. Para el caso clínico citado, el procedimiento realizado fue endovascular con embolización con *coils*, que pueden ser de platino o cobre. Este sistema, implementado en los 90, consiste



**Figura 1.** Angiografía con sustracción digital. La flecha de color azul muestra aneurisma sacular de la arteria gastroduodenal con domo irregular por rotura reciente.



**Figura 2.** Cateterismo supraselectivo de cuello del aneurisma y oclusión con microcoils de platino (flecha de color azul).



**Figura 3.** Angiografía digital que muestra preservación de la permeabilidad distal de la arteria gastroduodenal con exclusión total de aneurisma.



**Figura 4.** AngioTAC de control, en el cual se puede apreciar la resolución del aneurisma con una adecuada permeabilidad y restauración del flujo de la arteria gastroduodenal (Flecha color azul).

en la inserción de espirales de platino en la dilatación del saco aneurismático, a través de una intervención por cateterismo arterial, con el fin de formar un trombo (local) y, así, proteger la pared dilatada, evitando una ruptura. Sin embargo, las complicaciones pueden ser paradójicas, ya que este procedimiento puede llegar a ocasionar tromboembolismos (16). Con frecuencia, se usan anticoagulantes o antiagregantes con el propósito de prevenir tromboembolias durante el procedimiento. A pesar de esto, ha demostrado ser una terapia eficaz en el tratamiento de aneurismas, en comparación con la intervención por clips, disminuyendo la mortalidad (17).

Existe también otra serie de intervenciones, como la sutura y la ligadura a través del saco aneurismático, que reportó ser un buen procedimiento, especialmente en los AAG. Sin embargo, los aneurismas localizados distales a la arteria gastroduodenal requieren un procedimiento quirúrgico que restaure el flujo visceral (15). Cuando hay lesión sacular, otra técnica utilizada es la aneurismorrafia. En casos en que no puede realizarse la aneurismectomía o la anastomosis primaria, podría utilizarse un segmento de la vena safena o realizarse un *bypass* aorto-hepático. Se documentaron algunos reportes donde, ocasionalmente, el aneurisma se encuentra intraparenquimatoso, lo cual implica resección hepática (16). A pesar de esto, se recomienda individualizar al paciente de acuerdo con las comorbilidades, los factores de riesgo no modificables y el estado hemodinámico.

Los enfoques por parte de radiología intervencionista, como el procedimiento realizado a nuestro paciente, aumentan continuamente (16), gracias a la ventaja de reducir la morbilidad y mortalidad comparados con procedimientos invasivos, como la laparotomía, además de una tasa de éxito del 92% sin complicaciones. La mortalidad descrita es del 8%, en la cual influyen otras variables diferentes a las quirúrgicas, que empeoran el pronóstico del paciente y su expectativa de sobrevivir a la cirugía (18).

## Conclusiones

Los AAG son poco comunes, su presentación clínica y diagnóstico suponen un reto para cualquier profesional de la Salud y, debido a su gran mortalidad, cuando se presenta ruptura, es necesario tener un alto índice de sospecha en cualquier paciente que presente dolor abdominal súbito e intenso, asociado con alteraciones de la hemodinamia. Además, se requiere solicitar

las imágenes necesarias para llegar a la causa del cuadro clínico y, pese a su importante mortalidad, con tratamiento precoz el pronóstico del paciente mejora. Hay que resaltar el impacto en la supervivencia del uso de las nuevas tecnologías para el abordaje terapéutico con el manejo mínimamente invasivo; en el caso descrito, estas fueron aplicadas en el uso de un abordaje con *coils* y produjeron una excelente respuesta. No cabe duda de que en las próximas investigaciones se seguirá empleando y destacando el uso de procedimientos endovasculares.

## Consideraciones éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

## Referencias

1. Fernández P, Zanabili A, Vega F, Carreño J, Gutiérrez J. Aneurismas rotos de la arteria gastroduodenal: tratamiento endovascular. *Angiología*. 2014;66(2):88-90. doi:10.1016/j.angio.2013.05.003
2. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Anatomía con orientación clínica. 7 Ed. [Internet]. Philadelphia: Wolter Kluwer; 2011 [citado 14 de febrero de 2018]. Recuperado a partir de: <https://booksmedicos.org/anatomia-con-orientacion-clinica-keith-l-moore-7a-edicion/>
3. Hípola-Ulecia J, Herrero-Bernabé M, Santaolalla-García V, Fonseca-Légrand J. Aneurisma de la arteria gastroduodenal asociada con estenosis del tronco celiaco. *Angiología*. 2009;61(1):41-5. doi:10.1016/S0003-3170(09)11006-4
4. Navarro E, Alberca F, Egea J, Álvarez F, Estrella E, Pereñíguez A, et al. Aneurisma gastroduodenal presentado como masa pancreática. *Rev Esp Enferm Dig* [Internet]. 2015 [citado 14 de febrero

- de 2018]; 107(6):374. Recuperado a partir de: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1130-01082015000600008](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-01082015000600008)
5. Esteban-Gracia C, Pérez-Ramírez P, Martorell-Lossius A, Lisbona-Sabater C, Lerma-Roig R, Callejas-Pérez JM. Aneurismas de las arterias viscerales. *Cir Esp*. 2005;78(4):246-50. doi:10.1016/S0009-739X(05)70926-X
  6. García M, Ramos F, Solana M, Santos A. Diagnóstico de aneurisma de aorta abdominal mediante ecografía abdominal en atención primaria. *Semergen*. 2010;36(8):471-6. doi:10.1016/j.semerg.2010.02.010
  7. Alwayay P, Schiappacasse G, Labra A, Sakamoto C, Ramos C. Revisión pictográfica de endoleaks (endofugas). *Rev Chi Radiol*. 2015;21(2):66-9. doi:10.4067/S0717-93082015000200006
  8. Kent K, Zwolak R, Egorova N, Riles T, Manganaro A, Moskowitz A, et al. Analysis of risk factors for abdominal aortic aneurysm in a cohort of more than 3 million individuals. *J Vasc Surg*. 2010;52(3):539-48. doi:10.1016/j.jvs.2010.05.090
  9. Bengtsson H, Bergqvist D, Sternby NH. Increasing prevalence of abdominal aortic aneurysms: A necropsy study. *Eur J Sur [Internet]*. 1992 [citado 14 de febrero de 2018];158(1):19-23. Recuperado a partir de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1348634>
  10. Ferguson F. Aneurysm of the superior pancreaticoduodenalis, with perforation into the common bile duct. *Pro New York Path Soc [Internet]*. 1985 [citado 14 de febrero de 2018];24:148-9. Recuperado a partir de: <https://ci.nii.ac.jp/naid/10015477298>
  11. Asbury GF. Ruptured hepatic artery aneurysm. *Am Surg [Internet]*. 1970 [citado 14 de febrero de 2018];36:631-4. Recuperado a partir de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5506910>
  12. Slavin R, Cafferty L, Cartwright J. Segmental Mediolytic Arteritis. *Am J Surg Pathol [Internet]*. 1989 [citado 14 de febrero de 2018];13(7):558-68. Recuperado a partir de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2660608>
  13. Gangahar D, Carveth S, Reese H, Buchman R, Breiner M. True aneurysm of the pancreaticoduodenal artery: A case report and review of the literature. *J Vasc Surg*. 1985;2(5):741-2. doi:10.1016/0741-5214(85)90049-7
  14. Juvonen T, Niemelä O, Reinilä A, Nissinen J, Kairaluoma M. Spontaneous intraabdominal haemorrhage caused by segmental mediolytic arteritis in a patient with systemic lupus erythematosus-an underestimated entity of autoimmune origin? *Eur J Vasc Surg*. 1994; 8(1):96-100. doi:10.1016/S0950-821X(05)80128-8
  15. Szilagyi D, Smith R, DeRusso F, Elliott J, Sherrin F. Contribution of abdominal aortic aneurysmectomy to prolongation of life. *Ann Surg*. [Internet]. 1966 [citado 14 de febrero de 2018]; 164(4):678- 99. Recuperado a partir de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1477299/>
  16. Grosso M, Spalluto F, Anselmetti GC, Faissola B, Fava C. Embolizzazione transcaterete percutanea degli pseudoaneurismi viscerali profondi. *Radiol Med Torino*. [Internet]. 1992 [citado 14 de febrero de 2018];83:795-9. Recuperado a partir de: [https://www.researchgate.net/publication/21654081\\_Percutaneous\\_transcatheter\\_embolization\\_of\\_deep\\_visceral\\_pseudoaneurysms](https://www.researchgate.net/publication/21654081_Percutaneous_transcatheter_embolization_of_deep_visceral_pseudoaneurysms)
  17. Lara R, Sena F, Riera R, Rimbau E, Corominasa C, Lozano P. Aneurismas sintomáticos de arterias viscerales. Tratamiento quirúrgico y endovascular: a propósito de dos casos. *Angiología*. 2007;59(3):263-269. doi:10.1016/S0003-3170(07)75052-6
  18. Raymond J, Roy D. Safety and efficacy of endovascular treatment of acutely ruptured aneurysms. *Neurosurgery*. 1997;41(6):1235-1246. Disponible en: doi:10.1097/00006123-199712000-00002

## Mielopatía compresiva por *Mycobacterium tuberculosis* en una niña de origen indígena: un caso clínico de zona endémica amazónica

*Compressive Myelopathy caused by Mycobacterium Tuberculosis in an indigenous background child: A clinical case located within the Amazonian endemic zone*

*Mielopatía compresiva por Mycobacterium tuberculosis em uma menina indígena: um caso clínico da área amazônica endêmica*

Diana Carolina Leguizamón-Castillo, MD.\*

Eugenia Espinosa-García, MD., Esp.\*\*

Carol Viviana Vélez-Pachón, MD.\*\*\*

Mónica Cediél-Echeverry, MD., Esp.\*\*\*\*

### Resumen

**Introducción.** La mielopatía compresiva es ocasionada por diversidad de condiciones. Los abscesos espinales se cuentan como una de sus causas de menor incidencia, con 0.2 a 2 casos por cada 10,000 ingresos hospitalarios, según estadísticas reportadas por el Hospital General de Massachusetts. El *Mycobacterium tuberculosis* es el segundo patógeno más frecuentemente implicado, con 25% de los casos. **Objetivo.** Presentar un caso de tuberculosis espinal en edad pediátrica, que es infrecuente pero de relevancia epidemiológica. **Presentación del caso.** Paciente femenina de siete años de edad, procedente de área endémica amazónica, con sintomatología de compresión de médula espinal. Su historia clínica, nexos epidemiológicos y hallazgos paraclínicos y

quirúrgicos llevaron al diagnóstico de tuberculosis espinal. Recibió manejo descompresivo y terapia farmacológica con tetraciclado, con evolución favorable al momento de su egreso. **Conclusiones.** La tuberculosis espinal, entidad infecciosa de baja frecuencia, requiere un alto índice de sospecha y un tratamiento oportuno. Las imágenes de resonancia magnética espinal orientan el diagnóstico, confirmándose mediante el aislamiento microbiológico del bacilo. Países como Colombia, con alta endemicidad para el *Mycobacterium tuberculosis* y con gran proporción de su población en riesgo, deben vigilar de manera constante la tuberculosis y tener presente esta entidad dentro de los diagnósticos diferenciales a descartar. [Leguizamón-Castillo DC, Espinosa-García E, Vélez-Pachón CV, Cediél-Echeverry M. Mielopatía compresiva por *Mycobacterium*

\* Médica, residente de pediatría, Universidad de la Sabana, Chía, Cundinamarca, Colombia.

\*\* Médica, neuróloga pediatra, Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt, Bogotá, Cundinamarca, Colombia.

\*\*\* Médica, residente de pediatría, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Cundinamarca, Colombia.

\*\*\*\* Médica, pediatra, Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt, Bogotá, Cundinamarca, Colombia.

**Correspondencia:** Diana Carolina Leguizamón-Castillo. Calle 151 No. 13A-50, Torre 3, Apto 704. Celular: +57 3114969748. E-mail: dianalegui@gmail.com.

*tuberculosis en una niña de origen indígena: un caso clínico de zona endémica amazónica. MedUNAB. 2018;21(1):138-146. doi: 10.29375/01237047.2700].*

**Palabras clave:** Compresión de la Médula Espinal; Tuberculosis de la Columna Vertebral; Discitis; Espondilitis; Diagnóstico; Terapéutica.

## Abstract

**Introduction.** Compressive Myelopathy is caused by multiple factors. Spinal abscesses are one of the causes with lowest occurrence rates. According to statistics provided by Massachusetts' General Hospital, these abscesses represent from 0.2 to 2 cases in 10,000 hospital admissions. *Mycobacterium tuberculosis* is the second pathogen associated with this disease, as it was found in 25% of related cases. **Objective.** To present a spinal tuberculosis case at a pediatric age, which is an infrequent medical situation but that has epidemiologic relevance. **Case Presentation.** A 7 year old female patient coming from the Amazonian endemic zone with symptoms of spinal cord compression. Her medical history, epidemiological links and paraclinical and surgical findings lead to a spinal tuberculosis diagnosis. She received decompression procedures and first-line anti-tuberculous drug treatment (RIPE). At the moment of hospital discharging, the patient showed positive response and evolution to these treatments. **Conclusions.** Spinal tuberculosis is a low-frequency infectious entity, that requires high level of suspicion and prompt treatment. Magnetic resonance imaging (MRI) of the spine guides towards the final diagnosis, that it is confirmed by microbiological isolation of the bacillus. Countries like Colombia, that is a high-endemic zone for *Mycobacterium tuberculosis* and that has a high percentage of population at risk, must keep a detailed surveillance of tuberculosis and must keep in mind this disease when constructing and ruling out differential diagnoses. [Leguizamón-Castillo DC, Espinosa-García E, Vélez-Pachón CV, Cediél-Echeverry M. *Compressive Myelopathy caused by Mycobacterium Tuberculosis in an indigenous background child: A clinical case located within the Amazonian endemic zone. MedUNAB. 2018;21(1):138-146. doi: 10.29375/01237047.2700].*

**Keywords:** Spinal Cord Compression; Spinal Tuberculosis; Discitis; Spondylitis; Diagnosis; Therapeutics.

## Resumo

**Introdução.** A mielopatia compressiva é causada por uma variedade de condições. Abscessos na medula espinhal são contados como uma das causas de menor incidência, com 0.2 a 2 casos em cada 10,000 admissões hospitalares, segundo estatísticas relatadas pelo Hospital Geral de

Massachusetts. O *Mycobacterium tuberculosis* é o segundo patógeno mais frequentemente envolvido, em 25% dos casos. **Objetivo.** Apresentar um caso de tuberculose espinhal em idade pediátrica que é infrequente, mas de relevância epidemiológica. **Apresentação de caso.** Uma paciente de sete anos de idade, da área endêmica da Amazônia, com sintomatologia de compressão medular. Sua história clínica, ligações epidemiológicas e achados paraclínicos e cirúrgicos levaram ao diagnóstico de tuberculose espinhal. A paciente recebeu tratamento descompressivo e terapia medicamentosa com tetra conjugado e teve evolução favorável no momento da alta. **Conclusões.** A tuberculose espinhal, infecção de baixa frequência, requer um alto índice de suspeita e tratamento oportuno. As imagens da ressonância magnética espinhal orientam o diagnóstico, confirmado por meio do isolamento microbiológico do bacilo. Países como Colômbia, com alta endemicidade para o *Mycobacterium tuberculosis* e com uma grande proporção de população em risco, devem monitorar constantemente a tuberculose e manter essa entidade em mente nos diagnósticos diferenciais a serem descartados. [Leguizamón-Castillo DC, Espinosa-García E, Vélez-Pachón CV, Cediél-Echeverry M. *Mielopatia compressiva por Mycobacterium tuberculosis em uma menina indígena: um caso clínico da área amazônica endêmica. MedUNAB. 2018;21(1):138-146. doi: 10.29375/01237047.2700].*

**Palavras-chave:** Compressão da Medula Espinal; Tuberculose da Coluna Vertebral; Discite; Espondilite; Diagnóstico; Terapêutica.

## Introducción

Colombia es un país con alta prevalencia e incidencia de tuberculosis (TB). En 2015, se notificaron al Sistema de Vigilancia en Salud Pública 12,918 casos de todas las formas de TB en la población general; de estos, un 18.4% pertenece a formas extrapulmonares y un 4.8%, a formas osteoarticulares (1). Desde el aspecto epidemiológico, las poblaciones indígenas son consideradas de alto riesgo para TB. Así sucede con la comunidad Tikuna, asentada en territorio amazónico, al sur del país, con una población cercana a los 7,879 habitantes, según el censo de 2005 (2, 3).

La población pediátrica presenta factores de riesgo, como compromiso nutricional e inmunológico, que facilitan, en poblaciones indígenas, la presentación de formas inusuales de TB, como los abscesos espinales causantes de compresión de la médula espinal. Esta patología es ocasionada por diversidad de condiciones que implican una alta morbimortalidad y es, además, potencialmente discapacitante. Su etiología es

múltiple: puede ser infecciosa con formación de abscesos espinales, por hematomas epidurales, por tumores extradurales, por cambios degenerativos, traumas, malformaciones vasculares y siringomielia (4, 5). Los abscesos epidurales, poco comunes, tienen una incidencia de 0.2 a 2 casos por cada 10,000 ingresos hospitalarios, según estadísticas reportadas por el Hospital General de Massachusetts. Cursan con alta morbilidad y con una mortalidad entre el 18% y el 31%, según algunas series estadísticas mundiales (6, 7). El *Mycobacterium tuberculosis* es el segundo patógeno más frecuentemente implicado, después del *Staphylococcus aureus*, con cerca de un 25% de los casos en la población general (5).

Aunque en Colombia no se dispone de datos exactos de la prevalencia de mielopatía por abscesos espinales causados por *Mycobacterium tuberculosis*, se debe sospechar su presencia en nuestro medio, especialmente entre población vulnerable, como niños de poblaciones indígenas y afrocolombianos, quienes en 2012 significaron el 26.7% de los casos de TB pediátrica en el país (8). Por esta razón, en el presente estudio, se describe el caso clínico de una niña indígena con mielopatía compresiva por TB, con el objetivo de analizarlo, en el contexto de un caso clínico infrecuente de relevancia epidemiológica. Al realizar una revisión sistemática de bases de datos indexadas, como Lilacs, Bireme, PubMed o Science Direct, no se encontraron, a la fecha, otros casos reportados con este diagnóstico en población pediátrica en Colombia que permitiesen comparar los hallazgos.

## Presentación del caso

Paciente femenina de siete años de edad, procedente de Leticia (Amazonas), hija de madre indígena Tikuna. Remitida de institución de primer nivel de esta ciudad a institución de tercer nivel en Bogotá, para valoración por el servicio de neuropediatría. Refiere cuadro clínico de un mes de evolución de dolor de miembros inferiores, asociado a debilidad progresiva e incapacitante hasta limitar la marcha, acompañado de episodios de retención urinaria. Había presentado un episodio gripal asociado a fiebre una semana antes del comienzo de estos síntomas. Antecedentes de importancia: cierre percutáneo de ductus arterioso persistente en su primer año de vida e hipotiroidismo subclínico, con desconocimiento de antecedentes perinatales, alimentarios y vacunales; adicionalmente, convivencia de un año y medio con un primo de 18 meses de edad que padeció TB pulmonar.

La paciente ingresa con peso de 18 kg (-2.30 z), talla de 115 cm (-1.98 z), índice de masa corporal de 13.6 (-1.54 z), clasificado como riesgo de delgadez y de retraso en la talla; con incapacidad para la marcha, signos de motoneurona superior dados por Babinski positivo bilateral e hiperreflexia (**Tabla 1**), paraparesia espástica de miembros inferiores, fuerza muscular 5/5 en miembros superiores y 4/5 en miembros inferiores, con clonus agotable bilateral; nivel sensitivo aparenta T4, con alteración del control troncular, alteración de la marcha en bípedo y esfera mental conservada.

Paraclínicos de ingreso: hemograma con conteo total de leucocitos normal, tendencia a la neutrofilia y trombocitosis, proteína C reactiva aumentada, función hepática y renal normales (**Tabla 2**). Electromiografía y neuroconducciones en las cuatro extremidades normales, ecocardiograma con fracción de eyección del 80%, cierre percutáneo adecuado de ductus arterioso permeable sin cortocircuito residual, insuficiencia aórtica trivial central, hipertensión pulmonar leve a moderada y buena función biventricular.

Por antecedente de proceso viral previo al cuadro clínico, se sospechó en primera instancia mielitis post infecciosa. Se solicitó resonancia magnética (RM) cerebral y de columna vertebral, se realizó desparasitación con albendazol y se ordenaron bolos de metilprednisolona, los cuales fueron completados por tres días sin observarse mejoría clínica. La RM cerebral simple y contrastada fue normal; la RM de columna a la altura de C7 hasta T4 y T5 y en T6 y T7 mostró alteración de las señales en los cuerpos vertebrales, con hiperintensidades en T2 e hipointensidades en T1, acompañándose de masa pre y paravertebral hipointensa en T1 e hiperintensa en T2, con ligera pérdida de altura en los cuerpos vertebrales

**Tabla 1.** Caracterización de reflejos miotendinosos en la paciente. Demuestra hiperreflexia de miembros inferiores.

Reflejos miotendinosos	
Localización	Respuesta
Miembros superiores	++ / ++++
Rotuliano bilateral	+++ / ++++
Aquiliano bilateral	++++ / ++++

Fuente: Elaborado por autores

**Tabla 2.** Resultados de laboratorios solicitados al ingreso de la paciente.

Resultados de laboratorios			
Parámetro	Resultados		Valor de referencia (-2 DE)
<b>Hemograma</b>	Leucocitos	10,900	Leucocitos 4,500-13,500
	Neutrófilos	74% ( ↑ )	Neutrófilos 51%
	Linfocitos	22%	Linfocitos 42%
	Monocitos	1%	Monocitos 5%
	Eosinófilos	3%	Eosinófilos 3%
	Plaquetas:	610,000 ( ↑ )	Plaquetas: 150,000-350,000
<b>Hemoglobina (g/dL)</b>	11.7		13.5 (11.5)
<b>Hematocrito (%)</b>	36.7		40 (35)
<b>BUN (mg/dL)</b>	11.11		5-18
<b>Creatinina (mg/dL)</b>	0.57		0.3-0.7
<b>TGO (U/L)</b>	13.95		13-35
<b>TGP (U/L)</b>	13.76		10-35
<b>CPK (U/L)</b>	60		20-180
<b>PCR (mg/dL)</b>	50 ( ↑ )		0.0-0.5

\* BUN: Nitrógeno ureico en sangre, TGO: Transaminasa glutámico-oxalacética, TGP: Transaminasa glutámico pirúvica, CPK: Creatina fosfoquinasa, PCR: proteína C reactiva.

Fuente: Elaborado por autores

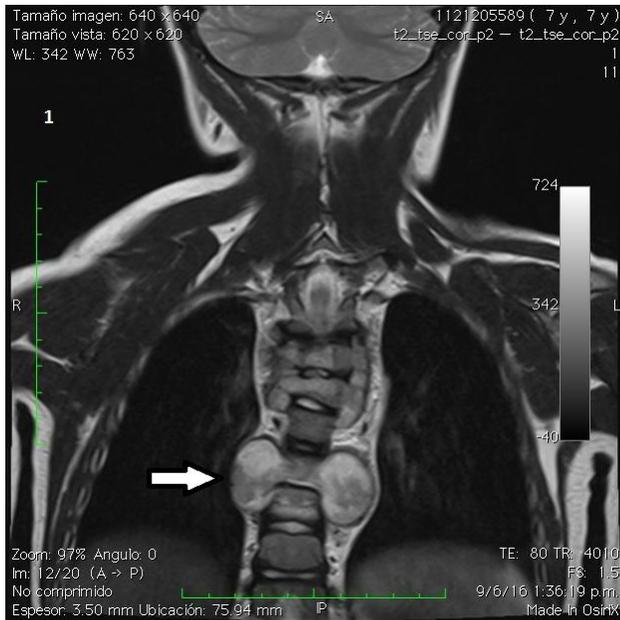
T1 a T4, T6 y T7 (**Figuras 1-3**), hallazgos interpretados por radiología como compatibles con linfoma.

Por el antecedente de procedencia de área endémica y nexos epidemiológicos con paciente con TB, se sospechó, en segundo lugar, TB espinal y se realizaron baciloscopias seriadas en jugo gástrico, que resultaron negativas. La radiografía de tórax mostró áreas hiperopacas de calcificaciones, descartándose TB pulmonar.

Dada la persistencia de déficit neurológico, cirugía de columna realizó descompresión del canal lumbar, encontrando salida de 20cc de pus, con destrucción del cuerpo vertebral de T7 y espacio vertebral T7-T8, con absceso prevertebral y del canal medular que rechazaba la medula espinal. Se realizó laminectomía T7 derecha, con drenaje de absceso paravertebral desde T6 hasta T8.

Con estos hallazgos creció la sospecha de enfermedad de Pott. Sin embargo, se planteó descartar brucelosis y otras condiciones infecciosas que cursaran con inmunodeficiencia, como el virus de inmunodeficiencia humana o hepatitis B, pruebas cuyos resultados fueron negativos. Se repitió set de baciloscopias en jugo gástrico, con resultado negativo. Los cultivos de secreción del área de lesión fueron inicialmente negativos. Se realizaron hemocultivos de sitio de punción periférica con incubación por siete días, también negativos. La biopsia ósea descartó malignidad.

Se confirmó criterio tuberculínico con prueba cutánea de tuberculina positiva (derivado proteico purificado de la tuberculina, PPD por sus siglas en inglés). Con este resultado se inició manejo con tetraconjugado para TB (rifampicina/isoniazida/pirazinamida/etambutol)



**Figura 1.** Resonancia magnética de columna corte coronal. La flecha blanca muestra la lesión compresiva con efecto de masa paravertebral a nivel de columna torácica.

y se evidenció mejoría del compromiso motor y sensitivo, aunque persistió mayor compromiso del lado izquierdo. Simultáneamente, se remitió una muestra para estudio histopatológico de vértebra, la cual mostró enfermedad granulomatosa tipo tuberculosis. Un nuevo cultivo del tejido resecado obtuvo resultado positivo para *Mycobacterium tuberculosis*; el aislamiento fue remitido a la Secretaría de Salud del Distrito, para realización de pruebas de sensibilidad, que reportaron presencia de una cepa sensible. La paciente fue remitida a su sitio de origen para continuar manejo conjunto en programa de rehabilitación integral.

## Discusión

Este informe presenta un caso de enfermedad de Pott, diagnosticado en una institución de tercer nivel de complejidad de la ciudad de Bogotá, enriquecedor por sus hallazgos clínicos y su raro diagnóstico en el país. La afectación de la columna vertebral por la tuberculosis se denomina espondilitis tuberculosa, también llamada enfermedad de Pott, por haber sido descrita, en Londres, por el cirujano británico Sir



**Figuras 2 y 3.** Cortes sagitales de resonancia magnética de columna. La flecha blanca señala el gran tamaño del absceso, área de compromiso multivertebral y la pérdida de altura de los cuerpos vertebrales torácicos.

Percivall Pott en el siglo XVIII (9). Es relevante por mantenerse aún como causa de morbilidad y mortalidad, pues representa entre 1 y 2% de los 400 millones de casos de tuberculosis mundial (10, 11). La formación de abscesos espinales representa una complicación severa, capaz de comprimir los elementos neurales y causar déficit neurológico permanente (12).

En niños, la TB afecta principalmente el sistema pulmonar y es poco frecuente la localización espinal. La presentación que compromete el hueso es más peligrosa, pues causa destrucción ósea, deformidad y paraplejía. El caso de esta paciente se presenta con cuadro de compromiso medular de predominio torácico, coincidiendo con lo reportado en la literatura, donde se ha descrito que la TB espinal afecta con más frecuencia las áreas torácicas inferiores y lumbares superiores de la columna (12). Los varones se ven afectados con mayor frecuencia en una relación 4:3 (13); como se ha mencionado, sin embargo, en este caso se trataba de una niña. Se han descrito dos formas de presentación: la espondilodiscitis (clásica) y la espondilitis sin compromiso del disco (atípica), siendo más frecuente el compromiso de múltiples vértebras contiguas (9), lo que se correlaciona con lo observado en este caso. El compromiso espinal resulta de la diseminación hematológica del *Mycobacterium tuberculosis* en la vasculatura del hueso esponjoso de los cuerpos vertebrales (14). El sitio de infección primaria puede ser pulmonar u otro foco extra óseo, como nódulos linfáticos, sistema gastrointestinal u otra víscera. La TB pulmonar no se detecta en el 50% de los casos de TB espinal (13), como ocurrió en el presente caso. Al llegar los bacilos al cuerpo vertebral son capturados por monocitos, células epitelioides y células de Langerhans. La reacción granulomatosa subsiguiente conduce a la expansión del cuerpo vertebral y, finalmente, al colapso (14). En el caso descrito, en el momento de la realización de las imágenes, se observaba ligera pérdida de la altura de los cuerpos vertebrales, sugiriendo un avanzado compromiso de la enfermedad.

Los síntomas y hallazgos encontrados en esta paciente sugerían presencia de mielopatía. Los síntomas que orientan el diagnóstico de estas condiciones dependerán del nivel y número de vértebras involucradas. Dentro de ellos, se encuentran: presencia de dolor lumbar, alteraciones sensoriales, síntomas motores variados, fatiga (hasta debilidad en casos severos), alteración de los reflejos miotendinosos, disfunción esfinteriana (aunque puede no estar presente, dependiendo del lugar de ubicación de la lesión), disfunción autonómica como anhidrosis

o cambios cutáneos tróficos de la piel (15). Estas manifestaciones estaban presentes en la paciente, con excepción de la disfunción autonómica. Casos raros cursan con compromiso de columna cervical y se acompañan de dolor cervical y cifosis, siendo esta última una complicación tardía. El absceso puede extenderse hacia el espacio retro faríngeo y mediastino y comprometer la vía aérea con síndrome de dificultad respiratoria aguda y erosión arterial (9). Se puede observar alteración de la marcha o postura secundaria a presencia de espasmos musculares. Asimismo, podría acompañarse de síntomas sistémicos como diaforesis nocturna, fiebre o pérdida de peso (14).

Un alto índice de sospecha y una completa historia clínica son requeridos para identificar la presencia de TB espinal (16). Más del 90% de los pacientes inmunocompetentes presentan pruebas PPD positivas, pero un resultado negativo no excluye el diagnóstico de TB de las posibilidades diagnósticas. Resultados negativos pueden encontrarse en pacientes inmunocomprometidos o que han recibido terapia inmunosupresora (corticoides), así como en quienes cursan con factores como desnutrición o edades extremas (9).

Para un diagnóstico definitivo, los bacilos deben ser cultivados y aislados del material infectado (12). Sin embargo, en ocasiones no es posible lograr un aislamiento microbiológico oportuno, debido al lento crecimiento del *Mycobacterium tuberculosis*. Dado que las infecciones en pediatría, generalmente, no son bacilíferas, las baciloscopias de expectoración y contenido gástrico suelen no ser útiles (17). Esto sucedió en el presente caso, que contó con dos estudios seriados de baciloscopias en jugo gástrico, de resultado negativo.

El estudio molecular de TB ha significado un avance en la detección del material genético de *Mycobacterium tuberculosis* de forma automatizada. Pruebas como el Xpert son capaces, incluso, de identificar resistencia a rifampicina. Con la idea de superar las debilidades de la PPD, surgieron pruebas inmunológicas como los Test de liberación de interferón gamma (IGRAs, del inglés *Interferon-gamma release assays*), inmunoensayos que miden la liberación de interferón gamma (IF-g), producidos por linfocitos T sensibilizados por los antígenos de *Mycobacterium tuberculosis*. Según las guías europeas, serían de ayuda en el diagnóstico de TB extra pulmonar en niños (17). Esta es una prueba de alto costo, recomendada en países de baja incidencia, pero que no está disponible en todas las instituciones. Por esta causa, se sigue solicitando, en primer lugar, la PPD.

En muchos casos en que no se logra aislar el microorganismo durante la atención inicial, el tratamiento se debe realizar teniendo en cuenta la historia clínica y examen físico, mientras se logra la confirmación definitiva (18). Así sucedió en este caso, ya que, inicialmente, en el material tomado durante el procedimiento quirúrgico, no se obtuvo aislamiento de micobacterias y las baciloscopias seriadas fueron negativas. Sin embargo, por tratarse de paciente proveniente de área endémica para TB, con criterio epidemiológico dado por contacto con caso confirmado de TB y con factores de riesgo dados por riesgo de desnutrición y pertenencia a tribu indígena (donde la vacunación con bacilo de Calmette-Guérin o BCG es baja), junto a los hallazgos sugestivos durante el procedimiento quirúrgico y una prueba de PPD positiva, se decidió dar inicio de manera anticipada al esquema de tratamiento farmacológico anti TB. Posteriormente, la presencia de *Mycobacterium tuberculosis* se confirmó mediante estudio histopatológico de vertebra y un nuevo cultivo del tejido resecado.

En cuanto a imágenes diagnósticas, la radiografía simple de columna puede mostrar disminución del espacio discal o grados variables de destrucción ósea. Sin embargo, técnicas como la RM espinal han cambiado el pronóstico de los pacientes, al facilitar la identificación temprana de la lesión, aun en casos donde la sospecha diagnóstica es baja. Por ello, se considera su elección en la investigación inicial de los pacientes con mielopatía (9, 12, 19).

A pesar de la precisión manifestada en el presente caso y de contar con varias herramientas de apoyo diagnóstico, se ha evidenciado en diferentes estudios que es común la demora en el diagnóstico, con un promedio de duración de los síntomas de seis meses. Sin embargo, el rango descrito es aún más amplio, de 0.5-37 meses (10). En este caso, se tardó aproximadamente dos meses en llegar al diagnóstico e iniciar el tratamiento, lo que se encuentra reportado dentro del promedio global.

Los diagnósticos diferenciales son múltiples, principalmente con lesiones tumorales. No obstante, también otros deben ser considerados, como desórdenes de desmielinización, deficiencia de vitamina B12, lesiones cerebrales o de médula ósea ocupando espacio, espondilitis bacteriana o micótica. Las osteomielitis vertebrales causadas por micobacterias diferentes a *Mycobacterium tuberculosis* y brucelosis pueden semejar la enfermedad de Pott (9, 20). Diferenciar la TB espinal de estas condiciones es

importante, ya que el manejo de cada una es distinto y la intervención temprana minimiza complicaciones residuales (20). En el presente caso se descartó la presencia de otras comorbilidades, afianzando la posibilidad de TB espinal.

El tratamiento de esta se orienta al drenaje del absceso y manejo de la infección (21). Si la espondilitis tuberculosa se diagnostica antes de que llegue a causar compresión, algunos autores consideran administrar solo el esquema farmacológico anti TB estandarizado. Los objetivos de la cirugía son aliviar el dolor, descomprimir la médula espinal, intentar recuperar la función neurológica, reconstruir la columna para evitar deformidades posteriores y realizar desbridamiento del tejido infectado para evitar recurrencias de la enfermedad (12, 22). El compromiso neurológico de la TB espinal es benigno si se realiza descompresión urgente en etapas tempranas de la enfermedad y se utiliza abordaje anterior o posterior (21, 23). El pronóstico quirúrgico está asociado con: 1) compresión medular parcial; 2) corta duración de las complicaciones neurológicas; 3) compromiso temprano de la médula, pero inicio tardío de las complicaciones neurológicas; 4) menor edad; y 5) buen estado general (22). La paciente del caso descrito cumplía con algunos de estos criterios de buen pronóstico y, luego de realizarse manejo quirúrgico descompresivo, presentó una evolución favorable.

La incidencia de complicaciones neurológicas se encuentra entre el 23 y el 76% (12). La presencia de déficits neurológicos y de deformidad es la complicación más grave de la TB espinal. La paraplejía y, algunas veces, cuadriplejía pueden presentarse hasta en el 10%. Se han reportado hasta en un 10% eventos de meningomielitis (13). En este caso, la paciente mostró mejoría al egreso. Sin embargo, debe ser observada por largo tiempo para determinar presencia de futuras complicaciones residuales.

El seguimiento es importante para verificar la resolución de la infección y monitorizar posibles efectos secundarios de los medicamentos (16). A pesar de los tratamientos actuales, un 8% de las paraplejías por tuberculosis no recuperaron su funcionalidad normal (19). En pacientes en quienes se ha realizado seguimiento (de cinco a diez años luego de haber completado el tratamiento farmacológico), se ha observado un 2-5% de recurrencia o reactivación. Como causa asociada a reactivación está el inmunocompromiso causado por condiciones como diabetes, comorbilidades y vejez (19).

## Conclusiones

Casos de TB espinal, como el presentado, no son infrecuentes a nivel mundial. Países como Colombia, con alta endemicidad para el *Mycobacterium tuberculosis* por su gran proporción de población en riesgo, deben realizar vigilancia de TB. La presencia de síntomas neurológicos sugestivos de mielopatía obliga a descartar la posibilidad de una TB espinal, ya que un diagnóstico temprano, junto con un tratamiento adecuado, favorece un mejor pronóstico, mínimas secuelas y un bajo porcentaje de recaídas.

## Consideraciones éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado del acudiente de la paciente referida en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

## Referencias

1. Boletín epidemiológico semanal. Semana epidemiológica 52 de 2015 [Internet]. Colombia: Instituto Nacional de Salud; 2015 [citado 8 de julio de 2016]. Recuperado a partir de: <https://www.google.com.co/search?q=Colombia.+Instituto+Nacional+de+Salud.+Bolet%C3%ADn+epidemiol%C3%B3gico+semanal.+Semana+epidemiol%C3%B3gica+52+de+2015&aq=chrome.69i57.686j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
2. Introducción a la Colombia Amerindia. Boletín Museo del Oro [Internet]. Colombia. Instituto Colombiano de Antropología; 1988 [citado 23 de septiembre de 2017];(20):139-41. Recuperado a partir de: <https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/bmo/article/view/7174/7432>.
3. Tikuna, los hijos de Yoi e Ipi, y gente de tierra firme [Internet]. Colombia. Ministerio de Cultura; 2010 [citado 24 de sept 2017].
4. Arroyo HA. Mielopatías agudas no traumáticas en niños y adolescentes. Rev Neurol [Internet]. 2013 [citado 24 de septiembre de 2017];57(S1):129-38. Recuperado a partir de: <https://www.neurologia.com/articulo/2013306>.
5. Granados AM, García LM, Ortega CA, López A. Enfoque diagnóstico de las mielopatías. Rev Colomb Radiol. [Internet]. 2011 [citado 22 de diciembre de 2017];22(3):3231-51. Recuperado a partir de: [http://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/diciembre11/colombia/col\\_espanol\\_a.pdf](http://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/diciembre11/colombia/col_espanol_a.pdf).
6. Berger JR, Sabet A. Infectious Myelopathies. Semin Neurol. [Internet]. 2002 [citado 22 de diciembre de 2017];22(2):133-41. Recuperado a partir de: <https://doi.org/10.1055/s-2002-36536>.
7. DeSanto J, Ross JS. Spine Infection/Inflammation. Radiol Clin North Am. 2011;49(1):105-27. doi: 10.1016/j.rcl.2010.07.018
8. Detección oportuna de la Tuberculosis permitirá reducir la mortalidad en niños y niñas. [Internet]. Organización Panamericana de la Salud. 2013 [citado 11 de febrero de 2018]. Recuperado a partir de: [http://www.paho.org/col/index.php?option=com\\_docman&view=download&category\\_slug=publicaciones-ops-oms-colombia&alias=1403-tb-24-marzo-2013&Itemid=688](http://www.paho.org/col/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=publicaciones-ops-oms-colombia&alias=1403-tb-24-marzo-2013&Itemid=688).
9. Manoharan SR, Leitao J, Emberton P, Quraishi NA. A large tuberculosis abscess causing spinal cord compression of the cervico-thoracic region in a young child. Eur Spine J. 2013;22(7):1459-63. doi: 10.1007/s00586-013-2729-1.
10. Ratnappuli A, Collinson S, Gaspar-García E, Richardson L, Bernard J, Macallan D. Pott's disease in twenty-first century London: spinal tuberculosis as a continuing cause of morbidity and mortality. Int J Tuberc Lung Dis. 2015;19(9):1125-6. doi: 10.5588/ijtld.15.0091.
11. Ramírez E, Ochoa M, Ordoñez F. Tratamiento quirúrgico de la enfermedad de Pott por vía anterior. Columna/Columna. 2013;12(4):308-11. doi: 10.1590/S1808-18512013000400009
12. Bozzola E, Bozzola M, Magistrelli A, Calcaterra V, Larizza D, Lancella L, et al. Paediatric tubercular spinal abscess involving the dorsal, lumbar and sacral regions and causing spinal cord compression. Infez Med. [Internet]. 2013 [citado 22 de diciembre de 2017];21(3):220-3. Recuperado a partir de:

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24008856>
13. Momjian R, George M. Atypical Imaging Features of Tuberculous Spondylitis: Case Report with Literature Review. *J Radiol Case Rep* [Internet]. 2014 [citado 6 de julio de 2016];8(11):1-14. doi: 10.3941/jrcr.v8i11.2309
  14. Kellett CG, Crocker MJ. Compressive myelopathy. *Surgery*. 2015;33(8):390-9. doi: 10.1016/j.mp-sur.2015.05.004
  15. Yusta A, Andrés del Barrio MT, Alavena M. Mielopatías. *Medicine*. 2011;10(77):5191-9. doi: 10.1016/S0304-5412(11)70078-6
  16. Eisen S, Honywood L, Shingadia D, Novelli V. Spinal tuberculosis in children. *Arch Dis Child*. 2012; 97(8):724-9. doi: 10.1136/archdis-child-2011-301571
  17. Contardo V, Cofré J, Hernández P. Mal de Pott y diagnóstico inmunológico de tuberculosis, a propósito de un caso pediátrico. *Revista Chilena de Infectología*. 2015; 32(1):105-10. doi: 10.4067/S0716-10182015000200015
  18. Schmalstieg WF, Weinshenker BG. Approach to acute or subacute myelopathy. *Neurology*. 2010;75(18,S1):S2-8. doi: 10.1212/WNL.0b013e-3181fb3638
  19. Tuli SM. Historical aspects of Pott's disease (spinal tuberculosis) management. *Eur Spine J*. 2013; 22(S4):529-38. doi: 10.1007/s00586-012-2388-7
  20. Sivalingam J, Kumar A. Spinal Tuberculosis Resembling Neoplastic Lesions on MRI. *J Clin Diagn Res*. 2015;9(11):TC01-TC03. doi: 10.7860/JCDR/2015/14030.6719
  21. Turgut M. Spinal tuberculosis (Pott's disease): its clinical presentation, surgical management, and outcome. A survey study on 694 patients. *Neurosurg Rev*. 2001;24(1):8-13. doi: 10.1007/PL00011973
  22. Kumar R, Srivastava AK, Tiwari RK. Surgical management of Pott's disease of the spine in pediatric patients: A single surgeon's experience of 8 years in a tertiary care center. *J Pediatr Neurosci*. 2011;6(S1):S101-8. doi: 10.4103/1817-1745.85726
  23. Varatharajah S, Charles YP, Buy X, Walter A, Steib JP. Update on the surgical management of Pott's disease. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2014;100(2):229-35. doi: 10.1016/j.otsr.2013.09.013

# Índice temático

## MedUNAB 2018; volumen 21 (1)

<p><b>[A+Inv+CT]:</b> Artículo de Investigación científica y tecnológica</p> <p><b>[AO]:</b> Artículo original*</p> <p><b>[AR]:</b> Artículo de Revisión</p> <p><b>[ARF]:</b> Artículo de Reflexión</p> <p><b>[ARFNInv]:</b> Artículo de Reflexión no derivado de investigación</p> <p><b>[RS]:</b> Revisión Sistemática</p>	<p><b>[RT]:</b> Revisión de tema</p> <p><b>[CC]:</b> Caso Clínico</p> <p><b>[E]:</b> Editorial</p> <p><b>[CE]:</b> Carta al Editor</p> <p><b>[IMC]:</b> Imágenes de Medicina Clínica</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Ácido Úrico</p> <p>Aedes</p> <p>Alopecia</p> <p>Anciano</p> <p>Anemia</p> <p>Aneurisma</p> <p>Angiografía</p> <p>Arteria Subclavia</p> <p>Bibliometría</p> <p>Braquiterapia</p> <p>Calidad de vida</p> <p>Ciencias de la Salud</p> <p>Colombia</p> <p>Colombia</p> <p>Colombia</p> <p>Colombia</p> <p>Compresión de la Médula Espinal</p> <p>Compuestos de Amonio Cuaternario</p> <p>Conización</p> <p>Córnea</p> <p>Deficiencia de Hierro</p> <p>Diagnóstico</p> <p>Discitis</p> <p>Ejercicio</p> <p>Enfermería</p> <p>Embolización Terapéutica</p> <p>Encefalopatía Hepática</p> <p>Encuestas y Cuestionarios</p> <p>Enfermedades Endémicas</p> <p>Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica</p> <p>Enseñanza</p> <p>Entrenamiento de Resistencia</p> <p>Errores de Refracción</p> <p>Espondilitis</p> <p>Estudiantes de Enfermería</p> <p>Factor de Impacto</p> <p>Fatiga</p> <p>Ferritinas</p> <p>Gestión del Conocimiento para la Investigación en Salud</p> <p>Hematoma</p> <p>Histectomía</p> <p>Historia</p> <p>Indicadores Bibliométricos</p> <p>Indicadores de Producción Científica</p> <p>Instrumentos para la Gestión de la Actividad Científica</p> <p>Investigación</p> <p>Láseres de Excimeros</p> <p>Malformaciones Vasculares</p> <p>Monitoreo Epidemiológico</p> <p>Neoplasias del Cuello Uterino</p> <p>Prevalencia</p> <p>Procedimientos Quirúrgicos Refractivos</p> <p>Queratectomía Fotorrefractiva</p> <p>Radiología</p> <p>Radioterapia</p>	<p>1: 115-121 [ARFNInv]</p> <p>1: 10-15 [CE]</p> <p>1: 59-66 [A+Inv+CT] [AO]</p> <p>1: 46-58 [A+Inv+CT][AO]</p> <p>1: 59-66 [A+Inv+CT][AO]</p> <p>1: 130-137 [CC]</p> <p>1: 130-137 [CC]</p> <p>1: 122-129 [CC]</p> <p>1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]</p> <p>1: 100-114 [AR]</p> <p>1: 46-58 [A+Inv+CT][AO]</p> <p>1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]</p> <p>1: 10-15 [CE]</p> <p>1: 46-58 [A+Inv+CT][AO]</p> <p>1: 59-66 [A+Inv+CT][AO]</p> <p>1: 84-99[ARF]</p> <p>1: 138-146 [CC]</p> <p>1: 115-121 [ARFNInv]</p> <p>1: 100-114 [AR]</p> <p>1: 16-30 [A+Inv+CT][AO]</p> <p>1: 59-66 [A+Inv+CT][AO]</p> <p>1: 138-146 [CC]</p> <p>1: 138-146 [CC]</p> <p>1: 115-121 [ARFNInv]</p> <p>1: 6-9 [E]</p> <p>1: 130-137 [CC]</p> <p>1: 115-121 [ARFNInv]</p> <p>1: 46-58 [A+Inv+CT][AO]</p> <p>1: 10-15 [CE]</p> <p>1: 46-58 [A+Inv+CT][AO]</p> <p>1: 6-9 [E]</p> <p>1: 115-121 [ARFNInv]</p> <p>1: 16-30 [A+Inv+CT][AO]</p> <p>1: 138-146 [CC]</p> <p>1: 6-9 [E]</p> <p>1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]</p> <p>1: 115-121 [ARFNInv]</p> <p>1: 59-66 [A+Inv+CT][AO]</p> <p>1: 84-99 [ARF]</p> <p>1: 130-137 [CC]</p> <p>1: 100-114 [AR]</p> <p>1: 6-9 [E]</p> <p>1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]</p> <p>1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]</p> <p>1: 84-99 [ARF]</p> <p>1: 6-9 [E]</p> <p>1: 16-30 [A+Inv+CT][AO]</p> <p>1: 122-129 [CC]</p> <p>1: 10-15 [CE]</p> <p>1: 100-114 [AR]</p> <p>1: 59-66 [A+Inv+CT][AO]</p> <p>1: 16-30 [A+Inv+CT][AO]</p> <p>1: 16-30 [A+Inv+CT][AO]</p> <p>1: 122-129 [CC]</p> <p>1: 100-114 [AR]</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<i>Rotura</i>	<i>1: 130-137 [CC]</i>
<i>Salud</i>	<i>1: 84-99 [ARF]</i>
<i>Sistema Inmunológico</i>	<i>1: 115-121 [ARFNInv]</i>
<i>Terapéutica</i>	<i>1: 100-114 [AR]</i>
<i>Terapéutica</i>	<i>1: 138-146 [CC]</i>
<i>Toma de Decisiones</i>	<i>1: 84-99 [ARF]</i>
<i>Topografía de la Córnea</i>	<i>1: 16-30 [A+Inv+CT][AO]</i>
<i>Traquelectomía</i>	<i>1: 100-114 [AR]</i>
<i>Trastornos de Deglución</i>	<i>1: 122-129 [CC]</i>
<i>Tratamiento Farmacológico</i>	<i>1: 100-114 [AR]</i>
<i>Tuberculosis de la Columna Vertebral</i>	<i>1: 138-146 [CC]</i>
<i>Variación Anatómica</i>	<i>1: 122-129 [CC]</i>
<i>Vectores de Enfermedades</i>	<i>1: 10-15 [CE]</i>

**Nota: en la categoría de artículo de investigación científica y tecnológica [A+Inv+CT] entran los artículos originales.**

# Subject index

## MedUNAB 2018; volume 21 (1)

**[A+Inv+CT]: Scientific and Technological Research articles**

**[AO]: Original research articles\***

**[AR]: Review articles**

**[ARF]: Reflective articles**

**[ARFNInv]: Reflective article not related to research**

**[RS]: Systematic Review**

**[RT]: Subject review**

**[CC]: Clinical Case**

**[E]: Editorials**

**[CE]: Letters to the editor**

**[IMC]: Clinical Medical Images**

<i>Aedes</i>	1: 11-16 [CE]
<i>Aged</i>	1: 46-58 [A+Inv+CT][AO]
<i>Alopecia</i>	1: 59-66 [A+Inv+CT][AO]
<i>Anatomic Variation</i>	1: 122-129 [CC]
<i>Anemia</i>	1: 59-66 [A+Inv+CT][AO]
<i>Aneurysm</i>	1: 130-137 [CC]
<i>Angiography</i>	1: 130-137 [CC]
<i>Bibliometric Indicators</i>	1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]
<i>Bibliometrics</i>	1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]
<i>Brachytherapy</i>	1: 100-114 [AR]
<i>Chronic Obstructive</i>	1: 46-58 [A+Inv+CT][AO]
<i>Colombia</i>	1: 10-15 [CE]
<i>Colombia</i>	1: 46-58 [A+Inv+CT][AO]
<i>Colombia</i>	1: 59-66 [A+Inv+CT][AO]
<i>Colombia</i>	1: 84-99 [ARF]
<i>Conization</i>	1: 100-114 [AR]
<i>Cornea</i>	1: 31-45 [A+Inv+CT][AO]
<i>Corneal Topography</i>	1: 31-45 [A+Inv+CT][AO]
<i>Decision Making</i>	1: 84-99 [ARF]
<i>Deglutition Disorders</i>	1: 122-129 [CC]
<i>Diagnosis</i>	1: 138-146 [CC]
<i>Discitis</i>	1: 138-146 [CC]
<i>Disease Vectors</i>	1: 10-15 [CE]
<i>Drug Therapy</i>	1: 100-114 [AR]
<i>Embolization</i>	1: 130-137 [CC]
<i>Endemic Diseases</i>	1: 10-15 [CE]
<i>Epidemiological Monitoring</i>	1: 10-15 [CE]
<i>Exercise</i>	1: 115-121 [ARFNInv]
<i>Fatigue</i>	1: 115-121 [ARFNInv]
<i>Ferritins</i>	1: 59-66 [A+Inv+CT][AO]
<i>Health</i>	1: 84-99 [ARF]
<i>Health Sciences</i>	1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]
<i>Hematoma</i>	1: 130-137 [CC]
<i>Hepatic Encephalopathy</i>	1: 115-121 [ARFNInv]
<i>History</i>	1: 6-9 [E]
<i>Hysterectomy</i>	1: 100-114 [AR]
<i>Immune System</i>	1: 115-121 [ARFNInv]
<i>Impact Factor</i>	1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]
<i>Instruments for Management of Scientific Activity</i>	1: 84-99 [ARF]
<i>Iron Deficiency</i>	1: 59-66 [A+Inv+CT][AO]
<i>Knowledge Management for Health Research</i>	1: 84-99 [ARF]
<i>Lasers, Excimer</i>	1: 31-45 [A+Inv+CT][AO]
<i>Nursing</i>	1: 6-9 [E]
<i>Nursing Students</i>	1: 6-9 [E]
<i>Photorefractive Keratectomy</i>	1: 31-45 [A+Inv+CT][AO]
<i>Prevalence</i>	1: 59-66 [A+Inv+CT][AO]
<i>Pulmonary Disease</i>	1: 46-58 [A+Inv+CT][AO]
<i>Quality of Life</i>	1: 46-58 [A+Inv+CT][AO]
<i>Quaternary Ammonium Compounds</i>	1: 115-121 [ARFNInv]
<i>Radiology</i>	1: 122-129 [CC]
<i>Radiotherapy</i>	1: 100-114 [AR]
<i>Research</i>	1: 6-9 [E]
<i>Refractive Errors</i>	1: 31-45 [A+Inv+CT][AO]
<i>Refractive Surgical Procedures</i>	1: 31-45 [A+Inv+CT][AO]
<i>Resistance Training</i>	1: 115-121 [ARFNInv]

<i>Rupture</i>	1: 130-137 [CC]
<i>Scientific Publication Indicators</i>	1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]
<i>Spinal Cord Compression</i>	1: 138-146 [CC]
<i>Spondylitis</i>	1: 138-146 [CC]
<i>Subclavian Artery</i>	1: 122-129 [CC]
<i>Surveys and Questionnaires</i>	1: 46-58 [A+Inv+CT][AO]
<i>Teaching</i>	1: 6-9 [E]
<i>Therapeutics</i>	1: 100-114 [AR]
<i>Therapeutics</i>	1: 138-146 [CC]
<i>Trachelectomy</i>	1: 100-114 [AR]
<i>Tuberculosis, Spinal</i>	1: 138-146 [CC]
<i>Uric Acid</i>	1: 115-121 [ARFNInv]
<i>Uterine Cervical Neoplasms</i>	1: 100-114 [AR]
<i>Vascular Malformations</i>	1: 122-129 [CC]

**Note: in the category of [A + Inv + CT] article research and innovation comes only original articles.**

# Índice de assuntos

## MedUNAB 2018; volume 21 (1)

**[A+Inv+CT]:** Artigo de investigação científica e tecnológica

**[AO]:** Artigo original\*

**[AR]:** Artigos de revisão

**[ARF]:** Artigos de reflexão

**[ARFNInv]:** Artigo de reflexão não derivado de pesquisa

**[RS]:** Revisão sistemática

**[RT]:** Revisão de tema

**[CC]:** Relato de Caso

**[E]:** Editorial

**[CE]:** Carta ao Editor

**[IMC]:** Imagens da medicina clínica

Acido Úrico	1: 115-121 [ARFNInv]
Alopecia	1: 59-66 [A+Inv+CT][AO]
Anemia	1: 59-66 [A+Inv+CT][AO]
Aneurisma	1: 130-137 [CC]
Angiografia	1: 130-137 [CC]
Artéria Subclávia	1: 122-129 [CC]
Bibliometria	1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]
Braquiterapia	1: 100-114 [AR]
Cerectomia Fotorrefrativa	1: 16-30 [A+Inv+CT][AO]
Ciências da Saúde	1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]
Colômbia	1: 10-15 [CE]
Colômbia	1: 46-58 [A+Inv+CT][AO]
Colômbia	1: 59-66 [A+Inv+CT][AO]
Colômbia	1: 84-99 [ARF]
Compostos de Amônio Quaternário	1: 115-121 [ARFNInv]
Compressão da Medula Espinal	1: 138-146 [CC]
Conização	1: 100-114 [AR]
Córnea	1: 16-30 [A+Inv+CT][AO]
Deficiência de Ferro	1: 59-66 [A+Inv+CT][AO]
Diagnóstico	1: 138-146 [CC]
Discite	1: 138-146 [CC]
Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica	1: 46-58 [A+Inv+CT][AO]
Doenças Endêmicas	1: 10-15 [CE]
Embolização Terapêutica	1: 130-137 [CC]
Encefalopatia Hepática	1: 115-121 [ARFNInv]
Enfermagem	1: 6-9 [E]
Ensino	1: 6-9 [E]
Erros de Refração	1: 16-30 [A+Inv+CT][AO]
Espondilite	1: 138-146 [CC]
Estudantes de Enfermagem	1: 6-9 [E]
Exercício	1: 115-121 [ARFNInv]
Fadiga	1: 115-121 [ARFNInv]
Fator de Impacto	1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]
Ferritinas	1: 59-66 [A+Inv+CT][AO]
Gestão do Conhecimento para a Pesquisa em Saúde	1: 84-99 [ARF]
Hematoma	1: 130-137 [CC]
Histectomia	1: 100-114 [AR]
História	1: 6-9 [E]
Idoso	1: 46-58 [A+Inv+CT][AO]
Indicadores Bibliométricos	1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]
Indicadores de Produção Científica	1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]
Inquéritos e Questionários	1: 46-58 [A+Inv+CT][AO]
Instrumentos para a Gestão da Atividade Científica	1: 84-99 [ARF]
Lasers de Excimer	1: 16-30 [A+Inv+CT][AO]
Malformações Vasculares	1: 122-129 [CC]
Monitoramento Epidemiológico	1: 10-15 [CE]
Neoplasias do Colo do Útero	1: 100-114 [AR]
Pesquisa	1: 6-9 [E]
Prevalência	1: 59-66 [A+Inv+CT][AO]
Procedimentos Cirúrgicos Refrativos	1: 16-30 [A+Inv+CT][AO]
Qualidade de Vida	1: 46-58 [A+Inv+CT][AO]
Radiologia	1: 122-129 [CC]
Radioterapia	1: 100-114 [AR]
Ruptura	1: 130-137 [CC]
Saúde	1: 84-99 [ARF]

<i>Sistema Imunitário</i>	<i>1: 115-121 [ARFNInv]</i>
<i>Terapêutica</i>	<i>1: 100-114 [AR]</i>
<i>Terapêutica</i>	<i>1: 138-146 [CC]</i>
<i>Tomada de Decisões</i>	<i>1: 84-99 [ARF]</i>
<i>Topografia da Córnea</i>	<i>1: 16-30 [A+Inv+CT][AO]</i>
<i>Transtornos de Deglutição</i>	<i>1: 122-129 [CC]</i>
<i>Traquelectomia</i>	<i>1: 100-114 [AR]</i>
<i>Tratamento Farmacológico</i>	<i>1: 100-114 [AR]</i>
<i>Treinamento de Resistência</i>	<i>1: 115-121 [ARFNInv]</i>
<i>Tuberculose da Coluna Vertebral</i>	<i>1: 138-146 [CC]</i>
<i>Variação Anatômica</i>	<i>1: 122-129 [CC]</i>
<i>Vetores de Doenças</i>	<i>1: 10-15 [CE]</i>

**Nota: Na categoria de [A + Inv + CT] artigo investigação científica e tecnológica vêm artigos originais.**

# Índice de autores

## MedUNAB 2018; volumen 21 (1)

**[A+Inv+CT]: Artículo de Investigación científica y tecnológica\***

**[AO]: Artículo original**

**[AR]: Artículo de Revisión**

**[ARF]: Artículo de Reflexión**

**[ARFInv]: Artículo de Reflexión no derivado de investigación**

**[RS]: Revisión Sistemática**

**[RT]: Revisión de tema**

**[CC]: Caso Clínico**

**[E]: Editorial**

**[CE]: Carta al Editor**

Alejandro Tello	1: 16-30 [A+Inv+CT][AO]
Alima Valentina Ardila-Álvarez	1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]
Ana Carolina Villota	1: 10-15 [CE]
Andrea Carolina Ortiz-Badillo	1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]
Ángela Castillo	1: 16-30 [A+Inv+CT][AO]
Angélica Belén Cifuentes-Rincón	1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]
Carol Viviana Vélez-Pachón	1: 138-146 [CC]
Clara Lucía Domínguez	1: 46-58 [A+Inv+CT][AO]
Daniel Felipe Cepeda-Bareño	1: 130-137 [A+Inv+CT][AO]
Diana Carolina Leguizamón-Castillo	1: 138-146 [CC]
Diana Isabel Cáceres-Rivera	1: 46-58 [A+Inv+CT][AO]
Eduardo Carillo-Zambrano	1: 84-99 [A+Inv+CT][ARF]
Eugenia Espinosa-García	1: 138-146 [CC]
Fabio Camilo Suárez-Cadena	1: 100-114 [A+Inv+CT][AR]
Federico Guillermo Lubinus-Badillo	1: 122-129 [CC]
Javier Hernán Carreño-Robayo	1: 46-58 [A+Inv+CT][AO]
Javier Porras-Álvarez	1: 115-121 [ARFInv]
Jina Mayerly Suárez	1: 84-99 [A+Inv+CT][ARF]
Juan Carlos Uribe-Caputi	1: 59-66 [A+Inv+CT][AO]
Juan David Santander-Landazabal	1: 130-137 [A+Inv+CT][AO]
Keila Ortiz-Canamejoy	1: 10-15 [CE]
Laura Rodríguez-Restrepo	1: 122-129 [CC]
Leonor Inés Cifuentes-Tang	1: 84-99 [A+Inv+CT][AO]
Luis A. Pareja	1: 16-30 [A+Inv+CT][AO]
Luis Carlos Jaramillo	1: 16-30 [A+Inv+CT][AO]
María Carolina Páez-Leal	1: 84-99 [A+Inv+CT][ARF]
María Fernanda Barragán-Vergel	1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]
María Lucrecia Luna-González	1: 84-99 [A+Inv+CT][ARF]
Mary Luz Jaimes-Valencia	1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]
Mauricio Ariel Orozco-Levi	1: 46-58 [A+Inv+CT][AO]
Melquisedec Galvis-Méndez	1: 130-137 [A+Inv+CT][AO]
Milena Rey-Ayala	1: 122-129 [CC]
Mónica Cediél-Echeverry	1: 138-146 [CC]
Myriam Lorena Sánchez-Rodríguez	1: 130-137 [A+Inv+CT][AO]
Nicolás Ardila-Castañeda	1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]
Olga Lucía Gómez-Díaz	1: 7-16 [E]
Óscar Camilo Garza-Lloreda	1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]
Paul Anthony Camacho-López	1: 16-30 [A+Inv+CT][AO]
Sergio Eduardo Serrano-Gómez	1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]
Silvia Suárez-Mantilla	1: 122-129 [CC]
Thalia Selenia Ochoa-Durán	1: 67-83 [A+Inv+CT][AO]
Virgilio Galvis	1: 16-30 [A+Inv+CT][AO]
Zayne Milena Roa-Díaz	1: 46-58 [A+Inv+CT][AO]

**\* En la categoría de artículo de investigación científica y tecnológica [A+Inv+CT] entran los artículos originales, artículos de reflexión, y artículos de revisión.**

## Revisores ad hoc

Fascículos 17(1), 17(2), 17(3), 18(1), 18(2), 18(3), 19(1),  
19(2), 19(3), 20 (1), 20(2), 20(3) y 21(1)

- Acosta-González Nidia Milena, Lic., PhD. (Instituto Nacional de Cancerología, Colombia)
- Alvis-Estrada Luis, Ec., Esp., MSp. (Universidad de Cartagena, Colombia)
- Ana Cecilia Becerra-Pabón, Enf., Esp., PhD. (Universidad El Bosque, Fundación Universitaria Juan N. Corpas, Colombia)
- Ángel-Macías Mauricio Alberto, MD., MSc. (Universidad Nacional de Colombia, Colombia)
- Anzola-Fuentes Luz Kelly, MD., Esp. (Universidad Groningen, Países Bajos)
- Anzola-Fuentes Luz Kelly, MD., Esp., PhD. (Fundación Universitaria Sanitas, Colombia)
- Aragó-Sorrosal Sergio, Enf., MSc. (Instituto de Nefrología y Urología-Hospital Clínico de Barcelona, España)
- Arango-Rodríguez Martha Ligia, Bt., MSc., PhD., Post-PhD. (Banco de Multitejidos y Centro de Terapias Avanzadas, Clínica FOSCAL Internacional, Colombia)
- Arango-Viana Juan Carlos, MD., Esp., MSc., PhD. (Universidad de Antioquia, Colombia)
- Argüello-Duarte John Freddy, Enf., MSc. (Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia)
- Aristizábal-Bernal Beatriz Helena, Bt., MSc., PhD. (Hospital Pablo Tobón Uribe, Colombia)
- Aroca-Martínez Gustavo, MD., Esp. (Universidad Libre de Colombia, Colombia)
- Arzuaga-Salazar María Angélica, Enf., MSc., PhD. (Universidad de Antioquia, Colombia)
- Avendaño-Prieto Bertha Lucía, Lic. Mat., Psi., Esp., MSc., PhD. (Universidad Católica de Colombia)
- Bahamón-Serrano Paloma, Soc., Esp., MA., PhD. (Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia)
- Barragán-Becerra Julián Andrés, Enf., MSc. (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia)
- Bonilla-Marciales Adriana Patricia, Enf., Esp., MSc. (Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia)
- Borré-Ortiz Yeis Miguel, Enf., MSc. (Universidad Libre seccional de Barranquilla, Universidad Metropolitana, Colombia)
- Briceño-Copete Germán Darío, MD., Esp., MSc. (Pontificia Universidad Javeriana, Colombia)
- Buitrago-Ramírez Diana Marcela, Bcl., PhD. (Universidad del Bosque, Colombia)
- Caballero-Méndez Lyda, Bt., Esp., MSc. (Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia)
- Cabrera-Arana Gustavo Alonso, Flgo., Esp., MSc., PhD. (Universidad de Antioquia, Colombia)
- Cadena-Afanador Laura Del Pilar, MD., MSc. (Universidad Autónoma de Bucaramanga)
- Cáliz-Romero Nelly Esther, Enf., MSc., PhD. (Universidad de Ciencias Aplicadas y ambientales, Colombia)
- Camacho-López Paul Anthony, MD., Esp., MSc. (Fundación Oftalmológica de Santander, Colombia)
- Campo-Campo María Nazareth, MD., Esp., MSc. (Clínica Universitaria Bolivariana, Colombia)
- Campos de Aldana María Stella, Enf., Esp., MSc. (Universidad de Santander, Colombia)
- Cañón-Montañez Wilson, Enf., MSc., PhD. (Universidad de Santander, Colombia)
- Carbonell Marta Martín, Ps., MSc., PhD. (Universidad Cooperativa de Colombia, Colombia)
- Carmen Lucía Niño-Cardozo, Enf., Esp., MSc. (Pontificia Universidad Javeriana, Colombia)
- Carrillo-Pineda Marcela, Enf., MSc., PhD. (Universidad de Antioquia Colombia, Colombia)
- Carvajal-Pérez Yaneth, Enf., MSc. (Instituto del Corazón de Bucaramanga, Colombia)
- Castellanos-Domínguez Yeny Zulay, Bt., Esp., MSc. (Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia)
- Castillo-Padilla Diana Verónica, Lic. Psi., PhD., post PhD. (Ruhr Universität Bochum, Alemania)
- Cepeda de Romero Beatriz, MD., Esp., MSc. (Fundación Universitaria CIEO-UniCIEO, Colombia)
- Claudia Marcela Arenas-Soto, MD., Esp. (Fundación Universitaria Sanitas, Universidad Militar Nueva Granada, Colombia)
- Correa-Jiménez Oscar Leonardo, MD., Esp(c), MSc. (Universidad Nacional de Colombia, Colombia)
- Cortés-Ferreira Olga Lucia, Enf., Esp., MSc., PhD. (Fundación Cardioinfantil Instituto de Cardiología, Colombia)
- Cote-Menéndez Miguel, MD., Esp., MSc. (Universidad Nacional de Colombia, Colombia)
- Criado-Morales María Lucenith, Enf., Esp., MSc. (Fundación Universitaria de San Gil, Colombia)
- Cruz-Bermúdez Harold Fabián, Enf., MSc., PhD.

(Clínica Santa Catalina Bogotá/Instituto del Corazón Bucaramanga, Colombia)

Curcio-Borrero Carmen Lucía, TO., Esp., MSc., PhD. (Universidad de Caldas, Colombia)

De Aguiar-Quevedo Karol, MD., Esp., PhD. (Fundación Instituto Valenciano de Oncología, España)

De La Espriella-Guerrero Ricardo, MD., Esp., MSc. (Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Colombia)

De la Hoz-Herrera Gustavo Elías, MD., Ps., MSc., PhD. (Universidad Libre, Colombia)

Díaz-Criollo Sonia Mireya, M., Esp., MSc. (Instituto Nacional de Salud, Colombia)

Diaztagle-Fernández Juan José, MD., Esp., MSc. (Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud, Hospital de San José de Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, Colombia)

Diego Andrés Chavarro-Carvajal, MD., Esp. (Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario San Ignacio, Colombia)

Enríquez-Guerrero Carolina Lucero, Enf., MSc. (Universidad del Rosario, Colombia)

Esmeide Alberto Leal-Narváez, Ing. Sist., MSc. (Universidad Autónoma del Caribe, Colombia)

Espinosa-García Eugenia, MD., Esp. (Universidad Militar Nueva Granada, Colombia)

Estrada-Salazar Gloria Inés, Bt., MSc. (Universidad Católica de Manizales, Colombia)

Eugenia Nieto-Murillo, Enf., Esp., MSc. (Universidad Autónoma de Manizales, Colombia)

Fandiño-Osorio Vilma Cenit, Enf., Esp., MSc. (Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Colombia)

Fong-Reales Cristian Javier, Biol., PhD. (Universidad Cooperativa de Colombia, Colombia)

Forero-Castro Ruth Maribel, Lic. Biol., Esp., MSc., PhD. (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia)

Francisco Javier Bonilla-Escobar, MD., MSc., PhD. (University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA, USA)

Franco-Vásquez José Gabriel, MD., Esp., MSc., PhD. (Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia)

Gabriel Jaime Rendón-Pereira, MD., Esp. (Instituto de Cancerología las Américas, Colombia)

Gáfaro-Rojas Aurora Inés, Mat., MSc., PhD. (Universidad Industrial de Santander, Colombia)

Gallardo-Solarte Karina, Enf., MSc. (Universidad Mariana, Colombia)

García-Posada Diana Isabel, MD., Esp. (Universidad de Antioquia, Colombia)

García-Robayo Dabeiba Adriana, Bt., MSc., PhD. (Pontificia Universidad Javeriana, Colombia)

García-Valencia Jenny, MD., Esp., MSc., PhD. (Universidad de Antioquia, Colombia)

Gloria Esperanza Zambrano-Plata, Enf., Esp., MSc., PhD. (Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia)

Gloria Mabel Carrillo-González, Enf., MSc., PhD. (Universidad Nacional de Colombia, Colombia)

Gómez-Díaz Olga Lucia, Enf., Esp., MSc. (Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia)

Gómez-Montes Jose Fernando, MD., Esp. (Universidad de Caldas, Colombia)

González-Cárdenas Víctor Hugo, MD., Esp., MSc. (Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud, Colombia)

González-Correa Clara Helena, MD., Nut., PhD. (Universidad de Caldas, Colombia)

González-Gallo Iván Alexis, Ps., Esp., MSc. (Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia)

González-Rodríguez Javier Leonardo, MD., Esp., MSc., PhD. (Universidad del Rosario, Colombia)

Guillermo León Rúa-Urbe, Biól., Esp., MSc., PhD. (Universidad de Antioquia, Grupo Entomología Médica-GEM, Colombia)

Guinto-Balazar Gerardo, MD., Esp. (Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México, México)

Helmuth Aguirre-Fernández, L. Biología, MSc., PhD. (Universidad Nacional de Colombia, Colombia)

Herazo-Acevedo Edwin, MD., Esp., MSc., PhD. (Universidad Antonio Nariño, Colombia)

Hernández-Leiva Edgar, MD., Esp., MSc. (Fundación Cardioinfantil, Instituto de Cardiología, Colombia)

Hernández-López Juan Carlos, McBi., MSc., PhD. (Universidad Cooperativa de Colombia, Colombia)

Hernández-Molina Nelly, MD., Esp., MSc., PhD. (Universidad de Tolima, Colombia)

Hidalgo-Pascual Manuel MD., Esp., PhD. (Hospital Universitario 12 de Octubre, España)

Hormaza María Patricia, MD., Esp. (Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia)

Hormiga-Sánchez Claudia Milena, FT., MSc., PhD. (Observatorio de Salud Pública de Santander, Colombia)

Janashak-Cadena Sandra, Enf., Esp., MSc., PhD. (University of Florida, Estados Unidos)

Jaramillo-Londoño Hilda Norha, MD., Esp., MSc. (Fundación Universitaria San Martín, Colombia)

José Ramón Sanabria-Navarro, L. Educación Física., MSc., PhD. (Corporación Universitaria del Caribe,

Colombia)

Laguado-Jaimes Elveny, Enf., Esp., MSc.  
(Universidad Cooperativa de Colombia, Colombia)

Leonar Giovanni Aguiar-Martínez, MD., Esp.  
(Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario San Ignacio, Colombia)

León-Sarmiento Fidias E., MD., Esp., MSc., PhD.  
(Universidad Nacional de Colombia, Colombia)

Londoño García Angela María, MD., Esp., MSc  
(Universidad CES, Colombia)

Londoño-García Angela María, MD., Esp., MSc.  
(Universidad CES, Colombia)

López-Barbosa Nahyr, Ing Sist., MSc. (Universidad Industrial de Santander, Colombia)

López-Díaz Alba Lucero, Enf., MSc, PhD.  
(Universidad Nacional de Colombia, Colombia)

López-Gutiérrez José Julián, QF., MSc. (Universidad Nacional de Colombia, Colombia)

Luis Antonio Castro-Gomez, MD., Esp.  
(Universidad Militar Nueva Granada, Colombia)

Luna-Torres, Leonor, Lic. Enf., MSc. (Universidad Nacional de Colombia, Colombia)

María Carolina Sardi-Correa, MD., Esp., MSc.  
(Instituto Nacional de Investigación en Oftalmología, Colombia)

María Del Pilar Crespo-Ortiz, Bt., MSc., PhD.  
(Universidad del Valle, Colombia)

María Inés Mantilla Pastrana, Enf., Tnlgo., Esp., MSc., PhD. (Universidad Manuela Beltrán, Colombia)

Martha Catalina Wilches-Vanegas, MD., Esp.  
(Fundación Universitaria Sanitas, Clínica Reina Sofía, Colombia)

Martínez Lina María, Bt., Esp., MSc. (Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia)

Martínez-Delgado Lorena, Enf., Esp., PhD.  
(Pontificia Universidad Javeriana, Colombia)

Martínez-Delgado Lorena, Enf., Esp., PhD.  
(Pontificia Universidad Javeriana, Colombia)

Mauricio Duque-Ramírez, MD., Esp. (Universidad CES, Colombia)

Mejía-Gaviria Natalia, MD., Esp., MSc., PhD.  
(Universidad de Los Andes, Colombia)

Mendoza-Herrera Tania, MD., MSc. (Universidad Industrial de Santander, Colombia)

Miranda-Quintero Jezid, MD., Esp., MSc. (Fetal i+D Fetal Medicine Research Center, Barcelona Center for Maternal Fetal and Neonatal Medicine, Hospital Clínic and Hospital Sant Joan de Déu, Universitat de Barcelona, España)

Molano-Franco Daniel Leonardo, MD., Esp., MSc.  
(Fundación Universitaria Sanitas, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud, Colombia)

Molina-Castaño Carlos Federico, MD., Esp. PhD.  
(Tecnológico de Antioquia, Universidad CES, Colombia)

Molina-Giraldo Saulo, MD., Esp., MSc. (Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud FUCS, Colombia)

Molina-Saldarriaga Francisco Jose, MD., Esp., MSc.  
(Universidad Pontificia Bolivariana)

Mónica Johana Muñoz-Cardona, Enf., MSc.  
(Universidad de Antioquia, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia)

Morales-Illanes Gladys Ruth, Nt., Esp., MSc., PhD.  
(Universidad de La Frontera, Chile)

Morales-Uribe Carlos Hernando, MD., Esp., MSc.  
(Clínica Universitaria Bolivariana, Colombia)

Moreno-Arias Jean Zulma, Enf., MSc. (Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia)

Moreno-Montoya José De Jesús, Estad., MSc., PhD., post PhD. (Universidad El Bosque, Colombia)

Muñoz-Ortiz Edison, MD., Esp. (Hospital Universitario San Vicente de Paul/Universidad de Antioquia, Colombia)

Naquira-Escobar Luis Felipe, MD., Esp.  
(Universidad Pontificia Bolivariana/Corporación para Estudios En Salud-CES, Colombia)

Navarrete-Ospina Jeannette, Bt., MSc. (Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Colombia)

Nelson Antonio Moreno-Monsalve, Ing. Sist., Esp., MSc., PhD. (Universidad EAN, Colombia)

Néstor Anaya-Chávez, Ing. Sist., Esp., MSc.  
(Colciencias, Colombia)

Nieto-Ramírez Luis Eduardo, MD., Esp. (Pontificia Universidad Javeriana, Universidad Militar Nueva Granada, Colombia)

Noreña-Peña Ana Lucía, Enf., PhD. (Universidad de Alicante, España)

Nova-Villanueva John Alexander, MD., Esp., MSc.  
(Centro Dermatológico Federico Lleras Acosta, Colombia)

Ocampo Jose Mauricio, MD., Esp., MSc.  
(Universidad del Valle, Colombia)

Ochoa-Vera Miguel Enrique, MD., MSc.  
(Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia)

Omar Alfredo Cantillo-Barraza, Biól., MSc., PhD.  
(Universidad de Antioquia, Colombia)

Omar Triana-Chavez, L. Bioquímica, MSc., PhD.  
(Universidad de Antioquia, Colombia)

Onatra-Herrera William, MD., Esp., MSc.  
(Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Colombia)

Ordoñez-Ordoñez Leonardo Elías, MD., Esp.

(Hospital Militar Central, Colombia)

Orellana-Yáñez Alda Ester, Enf., PhD. (Universidad de Concepción, Chile)

Orjuela-Ramírez María Erley, Enf., Esp., MSc., PhD. (Universidad Nacional de Colombia, Colombia)

Orlando Enrique Contreras-Pacheco, Ing. Ind., Esp., MSc., PhD. (Universidad Industrial de Santander, Colombia)

Orozco-Levi Mauricio, MD., Esp., PhD. (Fundación Cardiovascular de Colombia, Colombia)

Ortiz-Rodríguez Sandra Patricia, Enf., MSc. (Universidad de Santander, Colombia)

Ospina-Díaz Juan Manuel, MD., MSc. (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia)

Ossa-Gómez Carlos Andrés, MD., MSc. (Instituto de Cancerología, Clínica de las Américas, Colombia)

Otero-Regino William, MD., Esp. (Universidad Nacional de Colombia, Colombia)

Pablo Alfonso Sanabria-Ferrand, Psi., Esp., MSc. (Universidad Militar Nueva Granada, Colombia)

Pablo Vásquez-Hoyos, MD., Esp., MSc. (Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud, Hospital San José Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, Colombia)

Padilla-García Clara Inés., Enf., MSc. (Universidad Industrial de Santander, Colombia)

Pajaro-Castro Nerlis Paola, QF., MSc. (Universidad de Sucre, Colombia)

Pardo-Mora Yaira Yohanna, Enf., MSc., PhD. (Universidad del Rosario, Colombia)

Parra-Anaya Guido de Jesús, MD., Esp. (Instituto de Reproducción Humana PROCREAR, Colombia)

Parra-Saavedra Miguel Antonio, MD., PhD. (Center for Maternal Fetal and Neonatal Medicine, España)

Payan-Villamizar Claudia María, TO., Esp., MSc. (Universidad del Valle, Colombia)

Perdomo-Romero Alix Yaneth, Enf., MSc. (Universidad Surcolombiana, Colombia)

Pinzón-Daza Martha Leonor, Qui., MSc., PhD. (Universidad del Rosario, Colombia)

Piratoba-Hernández Blanca Nieves, Enf., Esp., MSc. (Universidad Nacional de Colombia, Colombia)

Placeres-Hernández José Fernando, MD., MSc. (Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas, Cuba)

Plata-Vanegas Silvia Constanza, MD., MSc. (Observatorio de Salud Pública de Santander, Colombia)

Poblete-Troncoso Margarita, Enf., PhD. (Universidad Católica del Maule, Talca Chile)

Polo-Verbel Luis Manuel, MD., Esp. (Centro Latinoamericano de Investigación en Epilepsia, Colombia)

Ramírez-Perdomo Claudia Andrea, Enf., Esp., MSc. (Universidad Surcolombiana, Colombia)

Reyes-Maldonado Elba, Qm., Bt., MSc., PhD. (Instituto Politécnico Nacional/Instituto Nacional de Salud Pública, México)

Reynales-Shigematsu Luz Myriam, MD., Esp., MSc., PhD. (Instituto Nacional de Salud Pública, México)

Rivas-Perdomo Edgar Enrique, Lic. Biol., MD., Esp. (Universidad del Magdalena, Colombia)

Robles-Carreño Martha Isabel, Enf., Esp., MSc. (Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia)

Rodríguez-Amaya Reynaldo Mauricio, MD., MSc. (Universidad Industrial de Santander, Colombia)

Rodríguez-García Jesús, MD., Esp., MSc. (Instituto de Salud Pública, Pontificia Universidad Javeriana Bogotá)

Rodríguez-Hernández Heriberto, MD., Esp., MSc. (Universidad Juárez del Estado de Durango, México)

Rodríguez-Hernández Jorge Martín, MD., MSc., PhD. (Pontificia Universidad Javeriana, Colombia)

Rodríguez-Lopez Merida Rosa; MD., Esp., MSc. (Universidad de Barcelona, España).

Rojas-Devia Mario Augusto, MD., MSc. (Universidad Industrial de Santander, Colombia)

Rojas-Rojas Edwin Leonardo, MD., Esp. (Fundación Universitaria Juan N. Corpas, Hospital Universitario Clínica San Rafael, Colombia)

Rojas-Suarez José Antonio, MD., Esp., MSc. (Universidad de Cartagena, Colombia)

Rosselli-Cock Diego Andrés, MD., Esp., MSc. (Pontificia Universidad Javeriana, Colombia)

Ruiz-Morales Álvaro, MD., Esp., MSc. (Pontificia Universidad Javeriana, Colombia)

Sabogal-Tinoco Luis Fernando, Ps. (Universidad del Magdalena, Colombia)

Salas-Díaz Lucas Andrés, MD., Esp., MSc., PhD. (Dartmouth College, Estados Unidos)

Salcedo-Mendoza Soraya, MD., Esp., MSc. (Organización Clínica General de Norte, Colombia)

Sanchez-Vallejo Gregorio, MD., Esp. (Universidad del Quindío, Hospital Universitario del Quindío San Juan de Dios, Colombia)

Sancllemente-Mesa Gloria, MD., Esp., MSc., PhD. (Universidad de Antioquia, Colombia)

Santiago Patiño-Giraldo, MD., Esp., MSc. (Universidad de Antioquia, Hospital Universitario Pablo Tobón Uribe, Colombia)

Sergio Fernando Castillo-Castelblanco, Ing. Sist., MSc., PhD. (Universidad Industrial de Santander, Colombia)

Serrano-Gómez Sergio Eduardo, MD., MSc.  
(Universidad Industrial de Santander, Colombia)

Sierra-Siegert Mauricio, MD., Esp., PhD.  
(Colegiatura Colombiana, Colombia)

Suárez-Obando Fernando, MD., Esp., MSc.  
(Instituto de Genética Humana, Pontificia  
Universidad Javeriana, Colombia)

Tejada-Morales Paola Andrea. MD., Esp., MSc.,  
PhD. (Fundación Meditech, Universidad El Bosque,  
Colombia)

Tirado-Ángel Juliana, MD., Esp. (Fundación  
Oftalmológica Nacional, Colombia)

Ulloa-Sabogal Iliana Milena, Enf., MSc.  
(Universidad Industrial de Santander, Colombia)

Uribe-Caputi Juan Carlos Alberto, MD., Esp., MSc.  
(Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia)

Uribe-Rodríguez Ana Fernanda, Psi., Esp., MSc.,  
PhD. (Universidad Pontificia Bolivariana seccional  
Bucaramanga, Colombia)

Uriel-Calvo María Montserrat, MD., Esp., PhD  
(Universidad El Bosque, Colombia)

Urina-Triana Miguel Alberto, MD., Esp., MSc.  
(Universidad Simón Bolívar, Colombia)

Valencia-Valencia Doris, MD., Esp., MSc.  
(Universidad Nacional de Colombia, Colombia)

Vargas-Vargas Rafael Antonio, MD., MSc., PhD.,  
post PhD. (Universidad Antonio Nariño, Colombia)

Vásquez-Duque Gloria María, MD., Esp., PhD.  
(Universidad de Antioquia, Colombia)

Vásquez-Hernández Skarlet Marcell, Enf., MSc.  
(Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia)

Vásquez-Pérez Lucibel, Ps., Esp., MSc., PhD(c).  
(Fundación Universitaria Iberoamericana, España)

Vásquez-Rojas Rafael Antonio, MD., Esp., MSc.  
(Universidad Nacional de Colombia, Colombia)

Vásquez-Truissi Martha Lucia, Enf., Esp., MSc.,  
PhD. (Universidad del Valle, Colombia)

Velandia-Mora Ana Luisa, Enf., Esp., MSc., PhD.  
(Universidad El Bosque, Colombia)

Velez-Fernandez Mauricio, MD., Eso., MSc.  
(Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia)

Villafañe-Ferrer Lucy Margarita, Q.F., MSc.  
(Corporación Universitaria Rafael Núñez, Colombia)

Villamizar-Gómez Francy Licet, InsQui., Esp., MSc.,  
PhD. (Fundación Universitaria de Ciencias de la  
Salud, Colombia)

Villar-Centeno Juan Carlos, MD., Esp., MSc., PhD.  
(Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia)

Yardany Rafael Méndez-Fandiño, MD., Esp.,  
MSc. (Universidad Pedagógica y Tecnológica de  
Colombia, Hospital Regional de Duitama, Colombia)

# Indicaciones a los autores

## Alcance y política editorial

MedUNAB fue creada en 1997 por la comunidad académica de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB), fundamentada en los principios de Conocimiento, Autonomía, Armonía, y Ciudadanía siguiendo los lineamientos propuestos por el Proyecto Educativo Institucional de la UNAB.

MedUNAB difunde producción intelectual generada por la actividad Científica, Académica o Formativa en torno a las disciplinas relacionadas con las Ciencias de la Salud.

La revista MedUNAB se divulga cuatrimestralmente y está dirigida a estudiantes, profesionales e investigadores relacionados con las Ciencias de la Salud. Se edita y publica en Bucaramanga, Departamento de Santander, Colombia.

## Libertad editorial

El grupo editorial tiene plena autoridad y libertad sobre la totalidad del contenido editorial y del momento de su publicación. La evaluación, selección, programación o edición de los artículos es realizada por el grupo editorial, sin interferencias de terceros directa o indirectamente. Las decisiones editoriales se basan en la validez del trabajo y su importancia para los lectores, estas decisiones se toman sin temor a represalias.

## Fuentes de financiamiento

La revista MedUNAB es financiada exclusivamente por la Universidad Autónoma de Bucaramanga, no recibe fuentes de financiamiento externas privadas o públicas, y la publicidad que se presenta en la versión física de la revista es de índole institucional y académica.

## Licenciamiento

Las publicaciones de la revista MedUNAB están bajo una Licencia de Atribución de Bienes Comunes Creativos (Creative Commons, CC) tipo 4.0, con derechos de atribución y no comercial.

## Tipología de artículos

MedUNAB recibe trabajos científicos, escritos en español, inglés o portugués, en las siguientes categorías:

**Artículo de investigación científica y tecnológica / original.** Documento que presenta de manera detallada los resultados originales de proyectos de investigación, con una extensión máxima de 4,000 palabras sin contar el título, resumen, palabras clave, tablas, figuras y referencias. Generalmente contiene cinco apartados: Resumen, Introducción, Metodología, Resultados, Discusión y Conclusiones (R-I-M-R-D-C). Número mínimo de referencias: 20.

**Artículo de reflexión.** Relaciona resultados de investigación desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor sobre un tema específico recurriendo a fuentes originales, también se incluyen planteamientos de problemas de investigación o proyectos de investigación con su respectiva reflexión. Generalmente contiene cuatro apartados: Resumen, Introducción, Temas de Reflexión y Conclusiones (R-I-TR-C). Número mínimo de referencias: 20.

**Artículo de revisión.** Documento resultado de una investigación en que se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas sobre un campo en ciencia o tecnología. Se caracteriza por presentar de manera detallada la búsqueda bibliográfica sistemática en la que se detallan los criterios de inclusión y exclusión, términos de la búsqueda, bases de datos, periodo, idioma, entre otros, de la literatura seleccionada. Exponer los datos de la búsqueda y selección de artículos a manera de flujograma (<http://www.prisma-statement.org/PRISMAStatement/Checklist.aspx>). Se diferencia de un artículo de metanálisis porque en éste último, los autores presentan una síntesis razonable con un análisis estadístico de los resultados encontrados en los estudios. Generalmente contiene cinco apartados: Resumen, Introducción, Metodología, Temas por desarrollar en la revisión (se aconseja la inclusión de tablas, esquemas y figuras) y Conclusiones (R-I-M-TDR-C), con una extensión máxima de 5,000 palabras sin contar el título, resumen, palabras clave, tablas, figuras y referencias. Número mínimo de referencias: 50.

**Artículo corto.** Son reportes breves o avances de resultados parciales de investigaciones originales, cuya divulgación rápida sea de gran utilidad, con una extensión máxima de 2000 palabras sin contar

el título, resumen, palabras clave, tablas, figuras y referencias. Generalmente contiene cinco apartados: Resumen, Introducción, Metodología, Resultados, Discusión y Conclusiones (R-I-M-R-D-C). Número mínimo de referencias: 20.

**Reporte de caso o presentación de caso clínico.** Revisión y presentación de casos de interés para disciplinas como Medicina, Enfermería, Psicología, Fisioterapia y otras áreas de las ciencias de la salud. Estos documentos tendrán una extensión máxima de 2,000 palabras sin contar el título, resumen, palabras clave, tablas, figuras y referencias. Número mínimo de referencias: 20. El paciente debe firmar un consentimiento informado, y éste debe enviarse en junto con el artículo, a la revista MedUNAB.

La estructura del artículo en los casos clínicos de medicina, enfermería y psicología es:

- **Reporte de caso en medicina.** Contiene generalmente, resumen, introducción (en la que se justifica la importancia del caso), presentación del caso, discusión (se realiza una comparación de las similitudes y diferencias según la literatura consultada) y conclusiones. Recomendamos consultar los ítems de la lista de chequeo con recomendaciones de la información que debe ir incluida en la presentación del caso: <http://www.care-statement.org/resources/checklist>.

- **Caso clínico y proceso de atención de enfermería.** Contiene generalmente, resumen, introducción (incluye una breve descripción de la situación clínica o enfermedad y el modelo teórico en que se fundamenta el proceso de atención de enfermería), metodología, resultados (incluye el plan de cuidados con los diagnósticos enfermeros NANDA-NIC y NOC) y conclusiones. Ver ejemplo en el siguiente link: <http://doi.org/10.4321/S1132-12962011000100023>.

- **Reporte de caso (situaciones de enfermería) y reporte de caso en psicología.** Manuscrito que presenta los resultados de estudios sobre una situación particular con el fin de dar a conocer las experiencias técnicas y metodológicas consideradas en un caso específico. Incluye una revisión sistemática comentada de la literatura sobre casos análogos. Contiene generalmente, resumen, introducción, metodología, resultados y conclusiones. Ver ejemplo en el siguiente link: <https://doi.org/10.15446/av.enferm.v35n2.61443>.

- **Imágenes de medicina clínica.** Fotografías que tienen el objetivo de capturar e ilustrar de forma visual y didáctica un concepto, descubrimiento, variedad, enfermedad o diagnóstico encontrado por los profesionales de la salud, en la práctica clínica diaria. Necesariamente deben ser imágenes con alta resolución y alta calidad, originales, que no hayan sido enviadas ni publicadas en otras fuentes. Las fotografías deberán ser representativas y que resalte la importancia del tema que pretende ilustrar. El máximo número de fotografías para un envío serán 4, sin embargo, al momento del envío, deben enviarse cada una por separado (serán referenciadas en orden de izquierda a derecha y de las ubicadas en la línea superior y la inferior: A, B, C, D respectivamente).

Las exigencias de las fotografías son: imagen con adecuado ángulo para su registro, suficiente nitidez e iluminación para apreciar los detalles, con resolución de 300 dpi. Se aceptan en formato de tipo JPEG.

Debe eliminarse cualquier información que permita identificar al paciente (nombre, documentación, nombre de la institución, número de historia clínica, entre otras), en medida de lo posible. De cualquier manera, el paciente debe firmar un consentimiento informado, y éste debe enviarse junto con las imágenes al hacer el primer envío a la revista MedUNAB.

La extensión del título deberá ser de ocho palabras. El escrito debe ser enviado en formato editable en archivo separado de la(s) fotografía(s). La estructura del escrito es: Información clínica relevante (descripción del caso, hallazgos clínicos, de laboratorio, respuesta al tratamiento, evolución), definición de la patología, descripción usual de las lesiones según la literatura, justificación que deje clara la importancia de la publicación de la imagen.

Límite de palabras con descripción del caso: 500 (idealmente 200 – 300 palabras). Máximo número de autores: 3. La revista se reserva el derecho de editar las imágenes enviadas para ajustar a la adecuada calidad exigida. Número de referencias: 2 a 6.

**Revisión de tema.** Resultado de la revisión crítica de la literatura

sobre un tema en particular, la revisión de tema o revisión narrativa no presenta una metodología de la recolección de la información usada, ya que por lo general el autor o el experto realiza una selección de las referencias de acuerdo a su criterio. Contiene: Resumen, Introducción al tema, División de los temas tratados y Conclusiones, con una extensión máxima de 5000 palabras sin contar el título, resumen, palabras clave, tablas, figuras y referencias. Se aconseja la inclusión de tablas, esquemas y figuras. Número mínimo de referencias: 40.

**Artículo de reflexión no derivado de investigación.** Se refiere a un ensayo que presenta la opinión sustentada del autor sobre un tema específico. Contiene: Resumen, Introducción al tema, División de los temas tratados y Conclusiones. Número mínimo de referencias: 25.

**Reseña editorial o reseña crítica de literatura científica.** Se presenta en forma breve (hasta en 1500 palabras) un problema clínico en torno al cual han aparecido uno o más estudios recientes que reconfiguran el estado del conocimiento. Incluye una discusión sobre la validez de estos estudios, sus resultados e interpretación para el entorno de los desarrolladores de la editorial o reseña. Debe incluir una posición clínica calificando la fortaleza y dirección de la nueva evidencia científica. Un ejemplo de este tipo de artículo puede ser consultado en el siguiente link: <http://cardiecol.org/comunidad/mayor-frecuencia-y-diversidad-en-la-actividad-f%C3%ADsica-previenen-la-enfermedad-coronaria-en>

<http://www.cardiecol.org/comunidad/dieta-eventos-cardiovasculares-mayores-hora-cambiar-pol%C3%ADticas-para-sustituir-exceso-carbohidratos>

**Nota Técnica.** Describe en detalle una técnica de laboratorio novedosa o modificaciones realizadas a una establecida, haciendo énfasis en las ventajas que tiene el procedimiento o la innovación desarrollada. Contiene: Resumen, Introducción, Técnica para presentar y Conclusiones. Número mínimo de referencias: 10.

**Ponencia.** Trabajo presentado en eventos académicos (congresos, coloquios, simposios, seminarios y otros). Ha de tratarse de una contribución original y actual en las ciencias de la salud. Contiene: Resumen, Presentación del tema de la ponencia y Conclusiones. Precisar información sobre la fecha y evento en que se socializó la ponencia.

**Carta al editor.** Posiciones críticas, analíticas o interpretativas sobre los documentos publicados en la revista que, a juicio del Comité Editorial, constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia. La correspondencia publicada puede ser editada por razones de extensión (máximo 1500 palabras sin contar título y referencias), corrección gramatical o estilo y de ello se informará al autor antes de su publicación. Número mínimo de referencias: 10.

**Editorial.** Documento escrito por el editor, un miembro del Comité Editorial o un investigador invitado sobre temas de actualidad e interés científico y/u orientaciones en el dominio temático de la revista. Los editoriales tendrán una extensión máxima de 1,500 palabras sin contar el título y las referencias.

## Características de los apartados

### Orientaciones generales

En caso de no cumplirse con las siguientes indicaciones, no se iniciará el proceso editorial de los manuscritos recibidos ni se certificará que dicho manuscrito se encuentra en proceso de evaluación.

Los manuscritos se recibirán en un formato electrónico editable (por ejemplo, *Microsoft Word*®), deben incluir: hoja de presentación (irá en un archivo separado), título y título abreviado, resumen, palabras clave, texto, agradecimientos, conflicto de interés, referencias, tablas, figuras con sus respectivos títulos y leyendas. Las abreviaturas y unidades de medida deben estar escritas a doble espacio, sin dejar espacios extras entre párrafo y párrafo; dejar un solo espacio después del punto seguido o aparte. Use la fuente Times New Roman de tamaño 12, con márgenes de 3 cm en los cuatro lados. Use letra bastarda o cursiva para los términos científicos; por favor no los subraye.

El documento original y todos sus anexos deben ser remitidos al editor en formato electrónico, a través de la plataforma OJS.

### Orientaciones de cada apartado

**Hoja de presentación.** En esta sección debe incluir para cada autor su nombre y apellidos completos, grado(s) académico(s), afiliación institucional, ciudad, departamento, país (la información proporcionada no debe ir con abreviaturas o siglas), correo electrónico, tipo y número de documento de identificación con lugar de expedición, e identificadores como: ID Redalyc, ORCID (recomendamos crear

su usuario en: <https://orcid.org/register>), Research Gate, Mendeley, Academia, Google Citation, etc (no se incluirán los identificadores que no sean proporcionados por los autores).

Además, se debe anotar el nombre del autor responsable de la correspondencia con su dirección postal completa, número telefónico y dirección electrónica.

**Título.** Debe describir el artículo de manera clara, exacta y precisa; el título debe contar con sintaxis adecuada, carecer de abreviaturas, tener una extensión máxima de 15-20 palabras (Excepto para imágenes de medicina clínica, donde su máxima extensión es de 8 palabras). Debe acompañar al título del trabajo con un título corto para los encabezamientos de las páginas.

**Resumen.** El trabajo debe incluir un resumen estructurado, dicha estructura depende del tipo de artículo; por ejemplo, para un artículo Original de Investigación la estructura incluirá Introducción, Metodología, Resultados, Discusión y Conclusiones. El resumen tanto en español como en inglés, tendrá máximo 250 palabras. En caso de que el manuscrito original sea en portugués, los resúmenes deben estar en inglés y portugués. No se permite el uso de referencias ni se recomienda la inclusión de siglas o acrónimos en los resúmenes. La redacción debe estar en tercera persona.

**Abstract.** Es una versión en idioma inglés del resumen estructurado en español, no una traducción literal, no se recomiendan traducciones realizadas mediante programas de traducción sistematizada tipo *Google traductor*®.

**Palabras Clave.** Se requiere usar mínimo cinco palabras clave tanto en español como en inglés. Para seleccionar las Palabras Clave en español consulte los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) publicados en <http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>; para seleccionar las palabras clave en español, consulte los Medical Subject Headings (MeSH) en <https://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>, para seleccionar las palabras clave en inglés.

**Texto.** El texto del artículo no debe incluir nombre de los autores, dado que dicha información se encuentra en la hoja de presentación. Según el tipo de artículo, como fue mencionado en apartado de tipología de artículos.

**Introducción.** Esta sección debe suministrar suficientes antecedentes que contextualicen al lector sobre el tema a tratar y se pueda ver claramente la justificación científica del artículo. El objetivo del artículo debe ser presentado de manera clara, breve y directa, se aconseja en el último párrafo presentar el objetivo del artículo.

**Metodología.** En general debe incluir toda la información necesaria que le permita a otros investigadores la reproducibilidad adecuada y exacta de la investigación, puede incluir: tipo de estudio realizado, selección de la población o materiales que se usaron detallando los criterios de inclusión y exclusión, la marca y serie de los materiales, las condiciones en que se realizaron los experimentos, los instrumentos usados; en el caso de encuestas se debe mencionar si fueron elaboradas por los autores o usaron encuestas previamente validadas, mencionar en cual o cuales estudios fueron validadas las encuestas, especificaciones de técnicas de los procedimientos utilizadas en los procesos de validación si es el caso, procedimientos detallados que se hayan realizado en el actual estudio y que permitan a otros investigadores reproducirlos, análisis estadístico con sus respectivas técnicas estadísticas a cada conjunto de variables, y paquetes estadísticos usados. En el párrafo final de la metodología incluir los aspectos éticos, donde se mencione el tipo de riesgo del estudio, el comité de ética que aprobó el estudio, o en el caso de ensayos clínicos el código con el que está registrado el ensayo clínico.

**Resultados.** Los datos o mediciones de los principales hallazgos de la investigación deben ser expuestos en una secuencia lógica, sencilla y clara dentro del texto, y deben expresarse en pretérito; los datos o mediciones reiterados deben exponerse en tablas o figuras. Los valores representados en porcentaje deben ir acompañados del valor que representan. El símbolo de porcentaje debe ir unido al número. Los decimales se deben indicar con punto (.) y las unidades de miles con coma (,), esto aplica para todo el texto.

**Discusión.** En esta sección el autor analiza los resultados comparándolos con los de la literatura revisada, en donde resalta las similitudes y diferencias. Se mencionan primero los hallazgos específicos y luego las implicaciones generales, manteniendo una secuencia lógica, ordenada, clara y concisa. Se aconseja que en la discusión se precise el significado de los hallazgos obtenidos relacionados con la hipótesis del estudio; de igual manera, mencionar las limitaciones que se presentaron.

**Conclusiones.** Deben ir relacionadas con los objetivos del estudio,

mencionar el alcance de la investigación, evitar declaraciones no derivadas de los resultados del estudio.

**Declaración de conflictos de interés.** Los autores deben declarar en el manuscrito si durante el desarrollo del trabajo existieron o no conflictos de interés, declarar las fuentes de financiación del trabajo incluyendo los nombres de los patrocinadores junto con las explicaciones de la función de cada una de las fuentes en su caso, en el diseño del estudio, en la recogida de los datos, en el análisis e interpretación de los resultados, redacción del informe, o una declaración en que la financiación no tenga implicaciones en las que se podría sesgar o sugerir que puede sesgar el estudio.

**Tablas y figuras.** Las gráficas, esquemas, fotografías, diagramas, cuadros, entre otros, se llamarán en todo caso "Figura" y "Tabla". Deben estar ubicados al final del documento. Se citarán en orden de aparición con números arábigos en una lista para las figuras y otra para las tablas, estas últimas no deben llevar líneas verticales.

Cada tabla o figura debe ir en una página aparte con su respectivo título, leyenda explicativa y fuente (en dado caso de ser elaborada por los autores, también deberá especificarse). Los títulos deben ser precisos y se debe especificar si son elaboración propia o en su defecto citar la fuente de donde fueron tomados o su respectiva autorización. Todas las tablas deben llevar título ubicado en la parte superior de la tabla. En el caso de las figuras, su título deberá ir en la parte inferior a la figura.

Las fotografías deben tener excelente calidad de imagen y aclarar la fecha y fuente de origen y deben ser enviadas en formato JPEG de 300 Dpi. En las preparaciones de microscopio, se debe mencionar la coloración y el aumento según el objetivo utilizado. Las figuras se publicarán en color o blanco y negro según su pertinencia.

**Abreviaturas.** Se debe evitar el uso de abreviaturas en el título y resumen del trabajo. Cuando aparezcan por primera vez en el texto deben ir entre paréntesis y precedidas por el término completo a excepción de las unidades de medida las cuales se presentarán en unidades métricas según el Sistema Internacional de Unidades, sin plural.

Referencias. Observe estrictamente las indicaciones de los requisitos uniformes para manuscritos de la Biblioteca de la Universidad Pública de Navarra. Oficina de Referencia. Guía para citar y referenciar. Estilo Vancouver [Internet], 2016. Recuperado a partir de: <https://goo.gl/LaLj46>. Asigne un número a cada referencia citada en el texto. Anote los números de las referencias entre paréntesis; si la referencia está junto a un signo de puntuación, escriba el número antes de este.

Consulte la lista de publicaciones periódicas aceptadas por PubMed (<http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html>) para la abreviatura exacta de la revista citada; si la revista no aparece, escriba el título completo de la revista. Transcriba únicamente los seis primeros autores del artículo, seguidos de "et al". Se recomienda la inclusión de referencias nacionales y latinoamericanas para lo cual puede consultar Lilacs, Latindex, Sibra, Imbiomed, Scielo, Pubindex, Fuente Académica, Periódica, Redalyc y otras fuentes bibliográficas pertinentes. En las referencias se deben incluir artículos sobre el tema publicados en los últimos cuatro años en revistas indexadas en bases de datos y fuentes académicas reconocidas y debe evitarse en lo posible la autocitación.

A continuación se presentan algunos ejemplos de referencias:

#### Publicaciones físicas

- Artículo de revista

Gempeler FE, Díaz L, Sarmiento L. Manejo de la vía aérea en pacientes llevados a cirugía bariátrica en el Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia. *Rev Colomb Anestesiol*. 2012;40(2):119-23.

- Ningún autor

Solución corazón siglo 21 puede tener un agujón en la cola. *BMJ*. 2002; 325(7357):184.

- Libros y monografías

Grossman SC, Porth CM. *Porth's pathophysiology: Concepts of altered health states: Ninth edition*. Porth's Pathophysiology: Concepts of Altered Health States: Ninth Edition. Amsterdam: Elsevier; 2013. 1648 p.

- Capítulo de libro y similares

Mompert García MP. La situación en enfermería. En: Cabasés Hita JM, editor. *La formación de los profesionales de la salud: formación pregraduada, postgraduada y formación continuada*. Madrid: Fundación BBVA; 1999. p. 493-514.

- Ponencias

Arendt T. Alzheimer's disease as a disorder of dynamic brain self-organization. En: van Pelt J, Kamermans M, Levelt C, van Ooyen A, Ramakers G, Roelfsema P, editores. *Development, dynamics, and pathology of neuronal networks: from molecules to functional circuits* Proceedings of the 23rd International Summer School of Brain Research; 2003 Aug 25-29; Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences. Amsterdam: Elsevier; 2005. p. 355-78.

- Informes técnicos

Barker B, Degenhardt L. *Accidental drug-induced deaths in Australia 1997-2001*. Sydney: University of New South Wales, National Drug and Alcohol Research Centre; 2003.

Newberry S. *Effects of omega-3 fatty acids on lipids and glycemic control in type II diabetes and the metabolic syndrome and on inflammatory bowel disease, rheumatoid arthritis, renal disease, systemic lupus erythematosus, and osteoporosis*. Rockville: Department of Health and Human Services (US), Agency for Healthcare Research and Quality; 2004. Report No.: 290-02-0003.

- Periódicos

La "gripe del pollo" vuela con las aves silvestres. *El País (Madrid) (Ed. Europa)*. 17 de julio de 2005;28.

Gaul G. When geography influences treatment options. *Washington Post (Maryland Ed.)*. 24 de julio de 2005;Sec. A:12 (col. 1).

#### Publicaciones electrónicas

- Artículo de revista

Con URL:

Leiva MJ, Fuentealba C, Boggiano C, Gattas V, Barrera G, Leiva L, et al. Calidad de vida en pacientes operados de Bypass gástrico hace más de un año: influencia del nivel socioeconómico. *Rev Méd Chile [Internet]*. 2009 [citado 3 de octubre de 2018];137:625-33. Recuperado a partir de: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872009000500005&lng=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872009000500005&lng=es)

Con DOI:

Rossi C, Rodrigues B. The implications of the hospitalization of the child, his family and nursing team. A descriptive exploratory study. *Online Braz J Nurs*. 2007;6(3):15-24. doi: 10.5935/1676-4285.20071110.

- Libro o monografía

Con URL:

Zubrick SR, Lawrence D, de Maio J, Biddle N. Testing the reliability of a measure of Aboriginal children's mental health: an analysis based on the Western Australian Aboriginal child health survey [Internet]. Belconnen (Australia): Australian Bureau of Statistics; 2006 [citado 25 de octubre de 2016]. 65 p. Recuperado a partir de: <https://goo.gl/Wks9OL>

Con DOI:

Srivastava D, Mueller, M, Hewlett, E. Better Ways to Pay for Health Care [Internet]. Paris: OECD; 2016. 170 p. doi: 10.1787/9789264258211-en

- Capítulo de libro

Con URL:

Jessup AN. Diabetes Mellitus: A Nursing Perspective. En: Bagchi D, Sreejayan N, editores. *Nutritional and Therapeutic Interventions for Diabetes and Metabolic Syndrome [Internet]*. Amsterdam: Elsevier; [citado octubre 3 de 2017];2012. p. 103-10. Recuperado a partir de: <https://goo.gl/M9u1qt>

Con DOI:

Urquhart C, Currell R. Systematic reviews and meta-analysis of health IT. En: Ammenwerth E, Rigby M, editores. *Evidence-Based Health Informatics: Promoting Safety and Efficiency through Scientific Methods and Ethical Policy*. Amsterdam: IOS Press; 2016. p. 262-74. doi: 10.3233/978-1-61499-635-4-262.

- Informes técnicos

Arkes J, Pacula R, Paddock S, Caulkins J, Reuter P. Technical report for the price and purity of illicit drugs: 1981 through the second quarter of 2003 [Internet]. Washington (DC): Executive Office of the President (US), Office of National Drug Control Policy; 2004 [citado 26 de octubre de 2016]. Report No.: NCJ 207769. Recuperado a partir de: <https://goo.gl/7yhrcB>.

- Ponencias

Con URL:

Corral Liria I, Cid Expósito G, Núñez Álvarez A. Vinculación del género en la profesión de enfermería. En: Suárez Villegas JC, Liberia Vayá

IH, Zurbano-Berenguer B, editores. I Congreso Internacional de Comunicación y Género Libro de Actas: 5, 6 y 7 de marzo de 2012. Facultad de Comunicación Universidad de Sevilla [Internet]. Sevilla: Universidad de Sevilla; Editorial MAD; 2012 [citado 3 de mayo de 2016]. p. 72-85. Recuperado a partir de: <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/33158>.

Con DOI:

Yue-Ping Z, Yu-Jie G, Xiao-Yan L. Application of problem-based learning mode in nursing practice student teaching. En: Li S, Dai Y, Cheng Y, editores. Proceedings - 2015 7th International Conference on Information Technology in Medicine and Education, ITME 2015 [Internet]. Los Alamitos (CA): IEEE; 2016. p. 385-9. doi: 10.1109/ITME.2015.163.

• Tesis de doctorado/maestría

Soto Ruiz MN, Guillén Grima F (dir), Marín Fernández B (dir). Evolución de los estilos de vida relacionados con factores de riesgo cardiovascular en estudiantes universitarios de Navarra [tesis en Internet]. [Pamplona]: Universidad Pública de Navarra; 2016 [citado 3 de octubre de 2018]. Recuperado a partir de: <http://academica-e.unavarra.es/handle/2454/20868>

• Páginas web completas

U.S. National Library of Medicine. PubMed [Internet]. National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine; 2016 [citado 26 de octubre de 2016]. Recuperado a partir de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

## Aspectos éticos, confidencialidad y plagio

### Ética en la publicación científica

Cuando la publicación implique el contacto con seres humanos particularmente durante experimentos, se debe indicar los procedimientos realizados acorde a los estándares del Comité de Ética que avaló el trabajo y a la Declaración de Helsinki de 1975 y revisada en la 59ª Asamblea General de la Asociación Médica Mundial realizada en Seúl (Corea) en octubre 2008, disponible en <http://www.wma.net/s/policy/pdf/17c.pdf>. En todo caso, en la sección de metodología debe informarse el tipo de consentimiento informado que se obtuvo y el nombre del Comité de Ética que aprobó el estudio, en el caso de ensayos clínicos indicar el número de registro.

No se deben usar los nombres de los pacientes, iniciales o números hospitalarios en ninguna circunstancia. En el caso de material ilustrativo con la imagen del paciente, se debe hacer llegar con el artículo la autorización expresa que confiere este para publicarla.

Cuando se trate de experimentos con animales, se debe informar que se han seguido las normas locales establecidas para la protección de estos animales.

Por favor, cífase a las indicaciones del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (Internacional Committee of Medical Journal Editors) que se encuentran publicadas como "Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly work in Medical Journals" y están disponibles en <http://www.icmje.org/recommendations/>. La versión en español se puede consultar en <http://www.icmje.org/recommendations/translations/>.

### Autoría

Un autor es la persona que ha hecho una contribución intelectual significativa al estudio. Se deben cumplir colectivamente tres criterios básicos para ser reconocido como autor, sin embargo, el comité Internacional de Directores de Revistas Biomédicas (ICMJE) en su revisión de diciembre de 2016, define al autor por el cumplimiento de cuatro criterios:

1. Que exista una contribución sustancial a la concepción o diseño del artículo o a la adquisición, análisis o interpretación de los datos.
2. Que se haya participado en el diseño del trabajo de investigación o en la revisión crítica de su contenido intelectual.
3. Que se haya intervenido en la aprobación de la versión final que vaya a ser publicada.
4. Que se tenga capacidad de responder de todos los aspectos del artículo de cara a asegurar que las cuestiones relacionadas con la exactitud o integridad de cualquier parte del trabajo están adecuadamente investigadas y resueltas.

Toda persona designada como autor debe cumplir los cuatro criterios que definen la autoría y quien cumpla los cuatro criterios debe ser identificado como autor. Quienes no los cumplan deben ser

reconocidos en los agradecimientos.

### Confidencialidad

Los manuscritos recibidos y evaluados, sin importar si son aceptados o rechazados, serán manejados como material confidencial: el editor y el grupo editorial no compartirán la información de los manuscritos; ni sobre su recepción y evaluación; ni sobre el contenido o estado del proceso de revisión críticas de los evaluadores, ni su destino final a nadie, solo se dará información sobre el proceso a los autores y a los revisores. Las solicitudes de terceros para utilizar los manuscritos y su revisión para procedimientos legales serán cortésmente denegadas.

A los pares externos se les solicitará que durante del proceso de revisión manejen el material como confidencial, que este no sea discutido en público, ni apropiarse de las ideas de los autores; además, una vez presentada su evaluación se les pide destruir copias en papel y eliminar copias electrónicas.

Los manuscritos recibidos sin importar si son aceptados o rechazados junto a su respectiva correspondencia serán almacenados en un repositorio, esta acción se realiza con el objetivo de cumplir las indicaciones de PUBLINDEX Colombia.

### Plagio

El plagio es una de las formas más comunes de conducta incorrecta en las publicaciones. Sucede cuando uno de los autores hace pasar como propio el trabajo de otros sin permiso, mención o reconocimiento. El plagio tiene diferentes niveles de gravedad, como por ejemplo:

• Qué cantidad de trabajo de otra persona se tomó (varías líneas, párrafos, páginas, todo el artículo).

• Qué es lo que se copió (resultados, métodos, o sección de introducción).

Información basada en Elsevier. "Publishing Ethics Resource Kit (PERK)". Accedido 8 de marzo de 2017. [www.elsevier.com/editors/publishing-ethics/perk](http://www.elsevier.com/editors/publishing-ethics/perk)

### Proceso editorial y evaluación por pares

Todo material propuesto para publicación en MedUNAB puede ser enviado a través del portal de revistas académicas de la Universidad Autónoma de Bucaramanga <http://www.unab.edu.co/medunab> a través del Open Journal System (OJS), haga la suscripción o registro como autor en el enlace <http://revistas.unab.edu.co/index.php?journal=medunab&page=user&op=register>.

### Costos de procesamiento y envío de artículos

Los procesos de envío y editoriales, así como la aceptación a publicar y la publicación de los manuscritos enviados a la revista MedUNAB no generarán ningún costo a los autores.

### Formatos de edición

La revista MedUNAB contó con formato físico con registro ISSN 0123-7047 hasta el año 2018. Y en la actualidad, con el objetivo de cuidado de nuestro medio ambiente, nos acogemos a la iniciativa de formato electrónico único en PDF y HTML con el registro ISSN 2382-4603, además de registro doi: <https://doi.org/10.29375/issn.0123-7047>.

### Elegibilidad de los artículos

Los documentos que se pongan a consideración del comité editorial deben cumplir con los siguientes criterios:

• Aportes al conocimiento. El documento hace aportes importantes al estado del arte del objeto de estudio.

• Originalidad. El documento debe ser original, es decir: producido directamente por su autor, sin imitación de otros documentos; se solicita a los autores declarar que el documento es original e inédito y que no está postulado simultáneamente en otras revistas u órganos editoriales.

• Validez. Las afirmaciones deben basarse en datos e información válida.

• Claridad y precisión en la escritura. La redacción del documento debe proporcionar coherencia al contenido y claridad al lector.

### Evaluación por pares

Una vez recibido el artículo es revisado por el editor y el equipo de la escuela editorial para verificar que cumpla con los elementos formales solicitados en las instrucciones para los autores; esta evaluación será ciega por parte del equipo de la escuela editorial quienes no

conocerán los nombres de los autores, también se someterá a un software anti-plagio de la revista y se hará una revisión exhaustiva de las referencias. De no cumplir con estos criterios el manuscrito será enviado a sus autores con indicación de hacer correcciones antes de seguir el proceso. Si cumple con los requisitos formales, el autor recibirá la notificación de que el manuscrito ha pasado a evaluación por pares científicos externos a la revista. Esta etapa del proceso editorial tardará en promedio de dos a seis meses dependiendo de los artículos que se encuentren en espera para ser revisados.

Los pares científicos externos a la revista de preferencia contarán con un grado académico de Maestría o Doctorado, cuyo campo de acción sea afín al manuscrito sometido a evaluación y hayan realizado al menos una publicación científica en los últimos dos años; además, los pares externos consultados son investigadores reconocidos por COLCIENCIAS-Colombia como investigadores Junior, Asociado o Senior, o tendrán un Índice H5 igual o mayor a 2 para pares externos internacionales.

El proceso de revisión por pares científicos externos será a doble ciego; la identidad de los autores no se revela a los pares evaluadores y tampoco la de éstos a los autores. Si el artículo es evaluado positivamente por un evaluador y negativamente por otro, se designa un tercero, y según concepto se decide la inclusión del documento en la publicación. Con base en los conceptos de los pares evaluadores, el Comité Editorial define si se publicará o no. Las observaciones de los evaluadores externos serán comunicadas a los autores junto con el concepto de aceptación con ajustes, aceptación definitiva o de rechazo. Una vez que el autor reciba los comentarios de los evaluadores, procederá a contestarlos punto por punto e incorporar las modificaciones correspondientes en el texto. Las recomendaciones que el autor decida no seguir deben ser argumentadas; finalmente, debe enviar la nueva versión en las cuatro semanas siguientes. Esta etapa del proceso editorial tardará en promedio de cuatro a ocho meses dependiendo de la disponibilidad de los pares externos, quienes realizan esta labor *ad honorem*, y del tiempo en que los autores apliquen los cambios solicitados por los pares externos.

Después de realizadas la edición y la corrección de estilo, los autores recibirán las pruebas de diagramación del artículo, las cuales deben ser cuidadosamente revisadas y devueltas con su visto bueno u observaciones a que haya lugar al editor en un término máximo de

48 horas. En caso de no recibir respuesta por parte del autor principal se asume que está de acuerdo con la versión a publicar. Una vez realizada la publicación, el autor principal recibirá notificación de su publicación y el link donde encontrará su artículo, junto con una carta de agradecimiento.

El autor de correspondencia tendrá la posibilidad de enviar un video con adecuada calidad de imagen, iluminación y sonido. Éste debe ser corto, de máximo 3 minutos de duración, cumpliendo la siguiente estructura: Nombres de autores, título del artículo en mención, resumen y principales resultados del estudio. Éste video será publicado en el canal de la revista en youtube con el objetivo de generar mayor visibilidad a su producción científica.

Remisión del manuscrito. El manuscrito debe ser remitido con una carta firmada por todos los autores en la que conste que conocen y están de acuerdo con su contenido y su originalidad. Se debe mencionar, igualmente, que el manuscrito no ha sido publicado anteriormente, ya sea totalmente o en parte, ni que está siendo evaluado en otra revista. En caso de utilizarse tablas o figuras que no sean originales, el autor del manuscrito debe hacer llegar permiso escrito para el uso de tales tablas o figuras por parte del tenedor de los derechos de autor, e incluir en el texto del manuscrito la fuente de donde se toma y el permiso otorgado.

Una vez el artículo haya sido aceptado para publicación todos los autores deben firmar un formato de cesión de derechos de autor. Sin este documento es imposible la publicación en la Revista MedUNAB. En caso de dudas, siempre podrá contactarnos a través de:

#### **Revista MedUNAB**

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Calle 157 No. 19-55 Cañaveral Parque

Floridablanca, Santander, Colombia. Teléfonos: (57) 7+ 6436111 Ext 549, 529

E-mail: medunab@unab.edu.co

# Guidelines for authors

## Editorial policies and scope

MedUNAB was founded in 1997 by the academic staff of the Autonomous University from Bucaramanga (UNAB) based on principles of knowledge, autonomy, harmony and citizenship following the principles proposed by the Institutional Educational Project of UNAB.

MedUNAB diffuses the intellectual production generated by the Scientific, Academic or Educational activity around the disciplines related to the Health Sciences.

MedUNAB journal circulates every four months and is addressed to students, professionals and specialists related to the Health Sciences field. It is edited and published in Bucaramanga, Santander, Colombia.

## Editorial freedom

The publishing group has full authority and editorial freedom over the entire editorial content and the time of its publication. The evaluation, selection, programming or editing of articles is performed by the publishing group, without interference from third parties directly or indirectly. Editorial decisions are based on the work validity and its relevance for readers; these decisions are made without fear of retaliation.

## Financial resources

MedUNAB journal is exclusively funded by the Autonomous University of Bucaramanga, receives no private or public external funding sources, and the publicity presented in the journal physical version is institutional and academic.

## License agreement

The publications of the MedUNAB journal are under an Attribution License of Creative Commons (Creative Commons, CC) type 4.0, with attribution and non-commercial rights.

## Article Types

MedUNAB accepts scientific manuscripts written in Spanish, English or Portuguese, in any of the following categories:

**Scientific and technological research / original article.** This document presents detailed outcomes of original research projects with a maximum length of 4,000 words without counting the title, abstract, keywords, tables, figures and references. It generally contains five sections: an Abstract, an Introduction, a Methodology, Results, Discussion and Conclusions (R-I-M-R-D-C). Minimum number of references: 20.

**Reflective articles derived from Research.** It presents the author's research results from an analytical, interpretative, or critical perspective about specific topics considering original works; it also includes approaches to research problems or research projects along with their own reflection. It generally contains four sections: an abstract, an introduction, reflective topics and conclusions. Minimum number of references: 20.

**Review article.** This document is the result of a research in which it has analyzed, systematized and integrated the results from published or unpublished researches on a science or technology field. It is characterized by presenting with details, the systematic search of the literature reviewed, in which inclusion and exclusion criteria are exposed, as well as terminology used for the search, data bases, period of time, languages, among others, from the chosen literature to support the study in course. Expose searching data and the process in which articles were selected, as a flowchart (<http://www.prisma-statement.org/PRISMAStatement/Checklist.aspx>). It differs from a meta-analysis article due that in the latter, authors present a reasonable synthesis with a statistical analysis of the results found in studies. It generally contains five sections: Abstract, Introduction, Method, Topics to develop in the Review (it is recommended to include tables, charts and figures) and Conclusions with a maximum length of 5,000 words without counting the title, abstract, keywords, tables, figures and references. Minimum number of references: 50.

**Short article.** Short reports or progress on partial results of original researches, in which its publication implies great utility, with a maximum length of 2,000 words without the title, abstract, keywords, tables, figures and references. Minimum number of references: 20.

**Case report or presentation of a clinical case.** Revision and

presentation of cases of interest in fields such as medicine, nursing, psychology, physiotherapy, and other disciplines related to health sciences. These documents will have a maximum length of 2,000 words without counting the title, abstract, keywords, tables, figures and references. Minimum number of references: 20. The patient must sign an informed consent form, which should be sent to MedUNAB journal, along with the manuscript within the first submission.

The structure of the article in clinical cases in medicine, nursing and psychology are:

- **Case Report in Medicine.** It generally contains an abstract, an introduction (in which the relevance of the case is justified), presentation of case, discussion (a comparison of the similarities and differences made, according to the literature) and conclusions. It is highly recommended to consult the checklist guide, to take into account the information that is required to be included in the case presentation: <http://www.care-statement.org/resources/checklist>.

- **Clinical case and nursing attention process.** It generally contains an abstract, an introduction (it includes a brief description of the clinical situation or disease; the theoretical model in which the nursing attention process is based on), methodology, results (it includes the nursing care plan along with the nursing diagnosis from NANDA-NIC and NOC) and conclusions. Check some samples in the following link: <http://doi.org/10.4321/S1132-12962011000100023>.

- **Case report (nursing situations) and Psychology case report.** Manuscript that presents the results from a study with a particular situations in which its aim is to announce technical and methodological experiences taken into account in a specific case. It includes a systematic review commented in the literature about analogous cases. Generally, it contains an abstract, introduction, method, results and conclusions. See example at the following link: <https://doi.org/10.15446/av.enferm.v35n2.61443>.

- **Clinical medical images.** Photographs which's objective is to capture and in a didactic and visual way, that enable to illustrate a concept, discovery, variety, illness or diagnostic found by healthcare professionals in their daily clinical practice. These, must be original images, of a high quality and resolution, and may not have been submitted or published in other sources. These photographs must represent and should highlight the relevance from the subject it intends to illustrate. Maximum number of photographs received in a submission are 4, however, at submission, each photograph must be separately sent (they will be referenced in order from left to right and those located above and in the below row: A,B,C,D respectively).

Requirements on the quality for submission photographs: images taken with an appropriate registration angle, enough sharpness and lighting in order to be able to appreciate details, and with a 300 dpi resolution. They must be in JPEG format. Any clue on the patient's identification must be avoided (name, ID number, name of the institution, clinical record code, among others). Either way, the patient must sign an informed consent, which must be sent along with the photographs at submission moment to MedUNAB journal.

Title's extension acceptance is up to eight words. The descriptive text from the photographs should be sent in an editable file apart from that containing the photograph. The structure of the descriptive text, must contain clinical relevant information (case description, clinical and laboratory findings, treatment response, clinical evolution), definition from the disease shown, description of the typical injuries mentioned in the literature, and the justification that enables to highlight the importance of publishing this particular clinical medical image.

Maximum number of words for the description of the clinical medical image: 500 (ideally 200 - 300). Maximum number of authors: 3. The journal reserves the right to edit submitted photographs, in order to adjust quality requirements. Number of references: 2 to 6.

**Topic review.** It is the result of a critical review of the literature about a particular topic, the topic review or narrative review does not have a method for collecting the information used in, since, usually, the author or expert makes a selection of references according to his/her criterion. It contains an abstract, introduction to the topic, a division of the topics discussed and conclusions with a maximum length of 5000 words without counting the title, abstract, keywords, tables, figures and references. It is recommended to include tables, charts

and figures. Minimum number of references: 40.

**Reflective article not derived from research:** It refers to an essay that presents the authors' opinion about a specific topic. It contains an abstract, an introduction to the topic, division of the topics discussed, and conclusions. Minimum number of references: 25.

**Editorial review or critical review of scientific literature:** A brief clinical problem (up to a thousand words) is exposed around which, one or more recent studies that rebuild the knowledge state have appeared. They include a discussion about the validity of those studies, their results and interpretation for the developers' setting of the editorial or review. It must include a clinical position describing the strength and direction of the new scientific evidence. A sample of this article may be checked in the following link: <http://cardiecol.org/comunidad/mayor-frecuencia-y-diversidad-en-la-actividad-f%C3%ADsica-previenen-la-enfermedad-coronaria-en>

<http://www.cardiecol.org/comunidad/dieta-eventos-cardiovasculares-mayores-hora-cambiar-pol%C3%ADticas-para-sustituir-exceso-carbohidratos>

**Technical note.** It describes in detail a new laboratory technique or it may describe a modification of an existing technique, emphasizing in the advantages of the procedure or in the innovation developed. It contains an abstract, introduction, a technique to present it, and conclusions. Minimum number of references: 10.

**Presentation.** They take place in academic events (congresses, colloquiums, symposiums, seminars, among others). Presentations deal with original and current contributions related to the health sciences field. They contain an abstract, topic presentation and conclusions. It is recommended to provide information about when and where the presentation took place.

**Letters to the editor.** They are critical, analytical or interpretative positions about documents already published by the journal that according to the Editorial Committee, constitute an important contribution to the discussion of the topic on behalf of the scientific community. The publication can be edited because of length, grammar, or style, and the author will be informed about it before it is published. Minimum number of references: 10.

**Editorial.** This document is written by the editor, a member of the Editorial Committee or a guest researcher about current topics of scientific interest and/or orientations about the thematic purpose of the journal. Editorials will have a maximum length of 1,500 words without counting the title and the references.

## Section characteristics

### General guidance

In case the following indications are not met, the editorial process of the manuscripts already received will not start nor will certify that such document is in evaluation process.

The manuscripts will be received in a digital and editable format (e.g. Microsoft Word®), they must include: title page (it will be in a separated file), title and short title, abstract, keywords, text, acknowledgement, topics of interests, references, charts, tables, figures along with their titles and texts. Abbreviations and units of measurement must be typed to double space using just one side of the page without allowing spaces between paragraphs; and entering just one space after a period. Use Times New Roman font, size 12, and set up the page margins to 3 centimeters on each side. Also use italics for scientific terminology; and please do not underline them.

The original manuscript and its annexes must be remitted to the editor in an electronic editable format through OJS (Open Journal System) platform.

### Each section feature guidance

**Title page.** This section must include for each author its full name, academic degrees, institutional affiliation, city, department, country (the information provided should not include abbreviations or acronyms), e-mail, ID number and place of issue, and identifiers such as: ID Redalyc, ORCID (we highly recommend to create your login: <https://orcid.org/register>), Research Gate, Mendeley, Academia, Google Citation, among others (Identifiers that are not provided by the authors will not be included). Also, it is required that to provide full contact information from the correspondence author, including postal address, phone number and e-mail address.

**Title.** It must describe the article clearly, accurately and precisely; the title must have proper syntax, lack of abbreviations, has a maximum length from 15 to 20 words (except in clinical medical images where the number of words for the title is up to 8). The title must have a short

title for the heading of the pages.

**Abstract.** The work must include a well-structured abstract, the structure of it will depend on the article type, for example, for an original research article the structure will include Introduction (in which the objective of the study is specified in the least number of possible words), methodology, results, discussion and conclusions. The abstracts, in both Spanish and English will have between 250 and 300 words. In case that the original manuscript is in Portuguese, the abstracts must be in English and Portuguese. The use of references and acronyms is not recommended. Typing must be in third person. It is an English version of the abstract presented in Spanish, but not a literal translation. Translations from systematized programs like *Google traductor*® are not recommended.

**Keywords.** It is required to list at least 5 keywords in both the language of the submitted manuscript (Spanish or Portuguese) and English. Consult Health Sciences Descriptors (DeCS) published in <http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>; to select the ones in Spanish, and consult Medical Subject Headings (MeSH) at <https://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>, to select the ones in English.

**Text.** It should not include the author's names, due that this information must be presented in the Title Page. The text of the article depends on the article type, as mentioned in that section.

**Introduction.** This section must provide enough background to give the reader a proper contextualization about the topic so that he/she can clearly see the scientific justification of the article. The objective of the article must be presented in a clear, concise and direct way. It is recommended to present the objective of the article in the last paragraph of this section.

**Methodology.** In general, it must include all necessary information to enable other researchers an adequate and an accurate reproducibility of the research. It may include: type of study, selection of population or materials used detailing the criteria for inclusion and exclusion, the brand and series of the materials, conditions under which the experiments were performed, the instruments used, in the case of surveys, it must be mentioned if they were elaborated by the authors or if they used previously validated surveys please mention in which or what studies these surveys were validated; technical specifications of the procedures, detailed procedures that allow other researchers to reproduce them, statistical analysis with their respective statistical techniques to each set of variables, and statistical packages used. In the final paragraph of the methodology include ethical aspects, where the type of risk study is mentioned, the ethics committee that approved the study, or in the case of clinical trials, the code which the clinical trial is registered in.

**Results.** Data or measurements of the main findings of the research must be presented in a logical, simple and clear sequence in the text, and they must be written in the past tense; data or measurements repeated must be given in charts or figures. The percent sign must be next to the number, no spaces between. The decimals should be indicated as a period (.) and the thousand units as a comma (,), this must be in the whole text.

**Discussion.** In this section, the author analyzes the results compared with those of the literature reviewed, where the author highlights the similarities and differences among them. The specific findings are mentioned as first and then, the general implications, keeping a logical, organized, clear and concise sequence. In this section is recommended to be precise with the meaning of the findings related to the hypothesis of the study, and to mention the limitations presented during the study.

**Conclusions.** They must be related to the objectives of the study, they must mention the scope of the research, and avoid statements not derived from the study's results.

**Declaration of competing interests.** Authors must inform in the manuscript if during the development of the work competing interests took place, declare the sources of financing of the work including the names of the sponsors along with explanations of the function of every source where appropriate, in designing the study, collecting data, analysis and interpretation of results, report writing, or a statement that funding does not have implications which could skew or suggest that may bias the study.

**Tables and figures.** Graphics, schemes and photographs, diagrams, charts, among others, will be named "Figure" and "Table". They must be placed at the end of the document. They should be cited in the order as they appear along the text, with Arabic numerals providing a list for the figures and another one for the tables, which should not have vertical lines. Each table and figure must be sent in a separate page along with their titles, explanatory description and its source

(in case it is elaborated by the author of the manuscript, it must be specified). Titles must be precise and must specify if they are elaborated by the author and if not, cite the source from which it was taken or their respective authorization. Every table must have their title above its appearance. Figures on the other hand, must have their title below its appearance.

Photographs must have an excellent image quality, date and source must be clarified and also the photos should be sent in JPEG format of 300 Dpi. In microscope preparations, it must be mentioned color and size according to the used objective. Figures will be published in color or black and white, according to its suitability.

**Abbreviations.** The author should avoid the use of abbreviations in the manuscripts title and abstract. When they appear for the first time in the text, they should be between parentheses and preceded by the complete term they are making reference to, except for the units of measurement, which will be presented according to the International System of Units, without using plural.

**References.** Observe strictly the indications of the uniform requirements for manuscripts according to the the Library of the Public University of Navarra: Biblioteca de la Universidad Pública de Navarra. Oficina de Referencia. Guía para citar y referenciar. Estilo Vancouver [Internet], 2016. Available on: <https://goo.gl/LaUj46>. Assign a number to each reference cited in the text. Write down the reference numbers between parentheses; if the reference is next to a punctuation mark, place the number before this.

See the list of periodical publications accepted by PubMed (<http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html>) to get the exact abbreviation of the cited journal; if the journal does not appear, type the journal's full title. Transcribe only the first six authors of the article, followed by "et al". It is recommended the inclusion of national and Latin-American references for which you can see Lilacs, Latindex, Sibra, Imbiomed, Scielo, Pubindex, Fuente Académica, Periódica, Redalyc among other bibliographic sources. References should include articles about the topic published in the last four years in indexed journals in recognized databases and academic resources and auto-citation must be avoided.

Below, reference examples:

#### Printed publication

- Journal article

Gempeler FE, Díaz L, Sarmiento L. Manejo de la vía aérea en pacientes llevados a cirugía bariátrica en el Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia. *Rev Colomb Anestesiol*. 2012;40(2):119-23.

- No authorship

Solución corazón siglo 21 puede tener un aguijón en la cola. *BMJ*. 2002; 325(7357):184.

- Books and other monographs

Grossman SC, Porth CM. Porth's pathophysiology: Concepts of altered health states: Ninth edition. Porth's Pathophysiology: Concepts of Altered Health States: Ninth Edition. Amsterdam: Elsevier; 2013. 1648 p.

- Book chapter and alike

Mompart García MP. La situación en enfermería. En: Cabasés Hita JM, editor. La formación de los profesionales de la salud: formación pregraduada, postgraduada y formación continuada. Madrid: Fundación BBVA; 1999. p. 493-514.

- Presentation

Arendt T. Alzheimer's disease as a disorder of dynamic brain self-organization. En: van Pelt J, Kamermans M, Levelt C, van Ooyen A, Ramakers G, Roelfsema P, editores. Development, dynamics, and pathology of neuronal networks: from molecules to functional circuits Proceedings of the 23rd International Summer School of Brain Research; 2003 Aug 25-29; Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences. Amsterdam: Elsevier; 2005. p. 355-78.

- - Technical reports

Barker B, Degenhardt L. Accidental drug-induced deaths in Australia 1997-2001. Sydney: University of New South Wales, National Drug and Alcohol Research Centre; 2003.

Newberry S. Effects of omega-3 fatty acids on lipids and glycemic control in type II diabetes and the metabolic syndrome and on inflammatory bowel disease, rheumatoid arthritis, renal disease, systemic lupus erythematosus, and osteoporosis. Rockville: Department of Health and Human Services (US), Agency for Healthcare Research and Quality; 2004. Report No.: 290-02-0003.

- Newspapers

La "gripe del pollo" vuela con las aves silvestres. *El País* (Madrid) (Ed. Europa). 17 de julio de 2005;28.

Gaul G. When geography influences treatment options. *Washington Post* (Maryland Ed.). 24 de julio de 2005;Sec. A:12 (col. 1).

#### Online Publications

- Journal article

With URL:

Leiva MJ, Fuentealba C, Boggiano C, Gattas V, Barrera G, Leiva L, et al. Calidad de vida en pacientes operados de Bypass gástrico hace más de un año: influencia del nivel socioeconómico. *Rev Méd Chile* [Internet]. 2009 [cited October 3rd, 2018];137:625-33. Available: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872009000500005&lng=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872009000500005&lng=es)

With DOI:

Rossi C, Rodrigues B. The implications of the hospitalization for the child, his family and nursing team. A descriptive exploratory study. *Online Braz J Nurs*. 2007;6(3):15-24. doi: 10.5935/1676-4285.20071110.

- Book or monography

With URL:

Zubrick SR, Lawrence D, de Maio J, Biddle N. Testing the reliability of a measure of Aboriginal children's mental health: an analysis based on the Western Australian Aboriginal child health survey [Internet]. Belconnen (Australia): Australian Bureau of Statistics; 2006 [cited October 25th, 2016]. 65 p. Available: <https://goo.gl/Wks9OL>

With DOI:

Srivastava D, Mueller, M, Hewlett, E. Better Ways to Pay for Health Care [Internet]. Paris: OECD; 2016. 170 p. doi: 10.1787/9789264258211-en

- Book chapter

With URL:

Jessup AN. Diabetes Mellitus: A Nursing Perspective. En: Bagchi D, Sreejayan N, editores. Nutritional and Therapeutic Interventions for Diabetes and Metabolic Syndrome [Internet]. Amsterdam: Elsevier; [cited 3rd October, 2017];2012. p. 103-10. Available: <https://goo.gl/M9u1qt>

With DOI:

Urquhart C, Currell R. Systematic reviews and meta-analysis of health IT. En: Ammenwerth E, Rigby M, editores. Evidence-Based Health Informatics: Promoting Safety and Efficiency through Scientific Methods and Ethical Policy. Amsterdam: IOS Press; 2016. p. 262-74. doi: 10.3233/978-1-61499-635-4-262.

- Technical report

Arkes J, Pacula R, Paddock S, Caulkins J, Reuter P. Technical report for the price and purity of illicit drugs: 1981 through the second quarter of 2003 [Internet]. Washington (DC): Executive Office of the President (US), Office of National Drug Control Policy; 2004 [cited October 26th, 2016]. Report No.: NCJ 207769. Available: <https://goo.gl/7yhrcB>.

- Presentation

With URL:

Corral Liria I, Cid Expósito G, Núñez Álvarez A. Vinculación del género en la profesión de enfermería. En: Suárez Villegas JC, Liberia Vayá IH, Zurbano-Berenguer B, editores. I Congreso Internacional de Comunicación y Género Libro de Actas: 5, 6 y 7 de marzo de 2012. Facultad de Comunicación Universidad de Sevilla [Internet]. Sevilla: Universidad de Sevilla; Editorial MAD; 2012 [cited May 3rd, 2016]. p. 72-85. Available: <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/33158>.

With DOI:

Yue-Ping Z, Yu-Jie G, Xiao-Yan L. Application of problem-based learning mode in nursing practice student teaching. En: Li S, Dai Y, Cheng Y, editores. Proceedings - 2015 7th International Conference on Information Technology in Medicine and Education, ITME 2015 [Internet]. Los Alamitos (CA): IEEE; 2016. p. 385-9. doi: 10.1109/ITME.2015.163.

- Master or Doctoral thesis

Soto Ruiz MN, Guillén Grima F (dir), Marín Fernández B (dir). Evolución de los estilos de vida relacionados con factores de riesgo cardiovascular en estudiantes universitarios de Navarra [tesis en Internet]. [Pamplona]: Universidad Pública de Navarra; 2016 [cited October 3rd, 2018]. Available: <http://academica-e.unavarra.es/handle/2454/20868>

- Complete webpage U.S. National Library of Medicine. PubMed [Internet]. National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine; 2016 [cited October 26<sup>th</sup>, 2016]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

## Ethical aspects, confidentiality and plagiarism

### Ethics in scientific publishing

When the publication involves contact with human beings, especially during experiments, it must be indicated if procedures were done according to the Ethical Committee standards approving the scientific work. Besides, the scientific work should be in agreement to the Helsinki Declaration of 1975, revised by the 59th General Assembly of the World Medical Association at Seoul, Korea, October 2008, available at <http://www.wma.net/s/policy/pdf/17c.pdf>. The informed consent and the name of the ethical committee approving the study must be stated in the methodology section, and in the case of clinical trials, the register number must be indicated.

Patients' names, initials or hospital numbers must not be used at any time. In case of using pictures of patients, a consent letter for publication should be included. In case of animal experiments, report that you have followed local regulations established to protect these animals.

Please, follow the guidelines suggested by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) published as "Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly work in Medical Journals". They are also available at <http://www.icmje.org/recommendations/>. The Spanish version may be found at <http://www.icmje.org/recommendations/translations/>.

### Authorship

An author is the person who has made a significant intellectual contribution to the study. Three basic criteria must be met collectively to be recognized as an author, the International Committee of Biomedical Journal Editors (ICMJE) in its review of December 2016, defines the author by the compliance of four criteria:

1. It must exist a substantial contribution to the conception and design of the article or to the acquisition, analysis or interpretation of data.
2. The author must have been involved in designing the research or critical review, and its intellectual content.
3. The author must have participated in the approval of the final version that will be published.
4. The author must have the ability to respond to all aspects of the article towards ensuring that issues related to the accuracy or completeness of all parts of the work are properly investigated and solved.

Each person designated as an author must meet the four criteria defined by authorship and who meets the four criteria must be identified as an author. Those who do not meet them should be recognized in the acknowledgments section.

### Confidentiality

Manuscripts received and evaluated no matter if they are accepted or rejected, they will be handled as confidential material: the editor and the publishing group will not share information from them, or about their receipt and evaluation, content or status of the review process, criticism of evaluators and their final destination to anyone other than the authors and reviewers. Requests for third parties to use the manuscripts and to review legal procedures should be politely rejected.

During the process of external peer review, they will be asked to handle the submitted material as confidential, that it must not be discussed in public, do not appropriate from the ideas of the authors, and once presented its evaluation they are asked to destroy paper copies and eliminate electronic ones.

The manuscripts that are received, no matter if they are accepted or rejected along with their respective correspondence, they will be stored in a repository, this is done in order to comply with the instructions from PUBLINDEX Colombia.

### Plagiarism

Plagiarism is one of the most common forms of misconduct in publications. It happens when one of the authors poses as own the work of others without permission, mention or appreciation.

Plagiarism has different levels of severity, such as:

- The amount of work he/she took from others (several lines, paragraphs, pages, entire article).
  - What it was copied (results, methodology or the introduction section)
- Information based on Elsevier. "Publishing Ethics Resource Kit (PERK)". Accessed March 8, 2017. [www.elsevier.com/editors/publishing-ethics/perk](http://www.elsevier.com/editors/publishing-ethics/perk)

### Editorial process and peer evaluation

Any material proposed for publication in MedUNAB must be sent via "portal de revistas académicas" at Autonomous University of Bucaramanga (UNAB) <http://www.unab.edu.co/medunab> through the Open Journal System (OJS), subscribe as an author by clicking on <http://revistas.unab.edu.co/index.php?journal=medunab&page=user&op=register>.

### Processing and shipping costs item

The shipping and publishing processes, as well as the acceptance to publish and the publication of the documents sent to Medunab magazine do not have any type of charge to authors.

### Editing Formats

MedUNAB journal uses two final formats for editing: the physical format with ISSN 0123-7047 registration and the electronic format in PDF and HTML with ISSN 2382-4603 registration, as well a doi: <https://doi.org/10.29375/issn.0123-7047>.

### Article eligibility

The documents put into consideration of the editorial committee must meet the following criteria:

- Contributions to knowledge. The document makes interesting contributions to the state of art of the object of study.
- Originality. The document must be original, i.e. produced directly by the author, without imitation of other documents. Authors are requested to declare that the document is original and unpublished and that it is not postulated simultaneously in other magazines or editorials entities.
- Validity. Statements must be based on valid data and information.
- Clarity and accuracy in writing. Drafting the document must provide coherence to the content and clarity to the reader.

### Peer Evaluation

The procedure for the review is as it follows: Once the article has been received, it is reviewed by the editor and the staff of the publishing school to verify its compliance with the formal elements requested in the instructions to the authors, this evaluation will be blind on behalf of the publishing school staff who do not know the names of the authors, also it will be subject to anti-plagiarism software from the journal and it will be performed a comprehensive review of the references. If the manuscript does not meet these criteria, it will be sent to the authors indicating the corrections they must take into account before continuing the process; but if it meets the formal requirements, the author will receive an acknowledgement that the manuscript has been evaluated by scientific peers external to the journal. This stage of the publishing process will take an average ranging from two to six months depending on the articles that are waiting to be reviewed.

External scientific peers to the journal will have an academic degree of Master's or Doctorate, whose field of action is related to the manuscript under evaluation and have published at least one scientific document within the last two years. In addition, the external peers consulted are researchers recognized by COLCIENCIAS-Colombia as Fellow, Associate or Senior researchers, or they will have an H5 Index equal to or greater than 2 for international external peers.

The external scientific peer review process will be double-blind. The authors' identity shall not be disclosed to the evaluators and the evaluators' names shall not be disclosed to the researchers. If the article is evaluated positively by an evaluator and negatively by another one, a third one is named and according to his/her concept, the inclusion of the document in the publication will be decided, and based on the previous concepts, the Editorial Committee will define whether the document is included in the publication or not. The observations of the external evaluators will be communicated to the authors along with the concept of acceptance with adjustments, final acceptance or rejection. Once the author receives the evaluators' comments, he/

she will proceed to work on the corresponding modifications point by point and write down the corresponding modifications in the text. If the author decides not to follow a recommendation, this must be argued and finally, send the new version of the work within the next four weeks. This stage will take an average ranging from four to eight months depending on the availability of external peers, who perform this work *ad honorem*, and the time authors apply the changes requested by external peers

After edition and style correction have taken place, the authors will receive the diagramming tests about the article to carefully revise and return them to the editor with any observations within the next 48 hours. If the editors do not hear from the main author, it will be understood that the work is ready to be published. After publishing the edition, the main author will receive the web address that leads to his/her published article, along with a letter of acknowledgement.

The author has the option to send a short video with adequate image quality, lighting and sound. It must be short, lasting maximum 3 minutes that includes the following structure: Name of the authors, title of the article, summary of the study and its main results to highlight. This video will be uploaded in our youtube channel, looking forward to reach a greater visibility from the article published.

Submission of the manuscript. The manuscript must be submitted with a letter signed by all the authors that they agree with its contents,

and originality. It must also be mentioned that the manuscript has not been published partially or totally before, as well as evaluated by other journal. If tables and figures are not original, the author of the manuscript must send a consent letter stating copyrights and credentials where material was taken from.

Once the article has been accepted for publication, all the authors must sign a form transferring all copyrights to the journal. Without this document, it is impossible to publish in MedUNAB journal.

In case of further doubts or need of guidance, you may contact us under:

**Revista MedUNAB**

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Calle 157 N° 19-55 Cañaveral Parque

Floridablanca, Santander, Colombia.

Telephone numbers: (57) 7+ 6436111 Ext. 549, 529

E-mail: medunab@unab.edu.co

# Instruções para os autores

## Objetivo e política editorial

MedUNAB foi criado em 1997 pela comunidade acadêmica da Universidade Autônoma de Bucaramanga (UNAB), tendo como base os princípios e conteúdos do conhecimento, da autonomia, da harmonia e da Cidadania contidos e propostos pelo Projeto Educativo Institucional da Universidade Autônoma de Bucaramanga-UNAB. MedUNAB divulga a produção intelectual gerada pela atividade científica, acadêmica ou formativa em torno às disciplinas relacionadas com Ciências da Saúde.

A revista MedUNAB se publica cada quatro meses, destina-se a profissionais e estudantes de ciências da saúde e áreas afins. Sua edição é publicado em Bucaramanga, Santander, Estado da Colômbia.

## Liberdade editorial

MedUNAB tem plena autoridade e liberdade editorial em relação a todo o conteúdo e ao momento da sua publicação. A avaliação, seleção, programação ou edição dos artigos é realizada pelo grupo editorial, sem a interferência de terceiros, direta ou indiretamente. As decisões editoriais estão baseadas na validade do trabalho e na sua importância para os leitores; Além disso, tais decisões são tomadas sem medo de represálias.

## Fontes de financiamento

A revista MedUNAB é financiado exclusivamente pela Universidade Autônoma de Bucaramanga, não recebe fontes externas de financiamento ou de outra índole, a publicidade que aparece na versão física da revista, é de natureza institucional e acadêmica

## Licenciamento

As publicações da revista MedUNAB estão sob a Licença da Atribuição Criativa Comum (Creative Commons CC) do tipo 4.0, com direitos de atribuição e não-comercial.

## Tipo de artigos

MedUNAB recebe artigos científicos escritos em Espanhol, Inglês ou Português nas seguintes categorias:

**O artigo investigação científica e tecnológica / original.** É um documento que apresenta em detalhe os resultados originais de projetos de pesquisa, com um máximo de 4,000 palavras, excluindo título, resumo, palavras-chave, tabelas, figuras e referências. Geralmente contém cinco seções: Resumo, Introdução, Métodos, Resultados-Discussão e Conclusões (R-I-H-R-D-C). Com um número mínimo de 20 referências.

**Artigo de reflexão como resultado de uma pesquisa.** Relaciona os resultados de uma pesquisa desde uma perspectiva analítica, interpretativa ou crítica do autor sobre um tema específico utilizando fontes originais, enfoques específicos para pesquisar problemas ou projetos de investigação com a respectiva reflexão. Normalmente ele contém quatro seções: Resumo, Introdução, Temas de reflexão e Conclusões. Número mínimo de referências: 20.

**Artigo de revisão.** O documento é o resultado de uma pesquisa onde é analisado, sistematizado e integrado o resultado da pesquisa, publicada ou não num campo da ciência ou tecnologia; Caracteriza-se por uma apresentação detalhada da busca bibliográfica sistemática em que são detalhados os critérios de inclusão e exclusão, termos de pesquisa, bases de dados, período, idioma, dentre outros, da literatura selecionada. Exponha os dados da pesquisa e seleção de artigos com um fluxograma (<http://www.prisma-statement.org/PRISMAStatement/Checklist.aspx>). Ele difere de um artigo de meta-análise, enquanto nesta, os autores apresentam uma síntese razoável com uma análise estatística dos resultados encontrados nos estudos. Geralmente contém cinco seções: Resumo, Introdução, Metodologia, Questões para desenvolver na revisão (é recomendado incluir tabelas, gráficos e figuras) e Conclusões, com um máximo de 5000 palavras, excluindo título, resumo, palavras-chave, tabelas, figuras e referências, com um número mínimo de 50 referências.

**Pequeno artigo.** Estes são breves relatórios ou o progresso dos resultados parciais de uma pesquisa original, cuja rápida divulgação é muito útil, com um máximo de 2000 palavras, excluindo título, resumo, palavras-chave, tabelas, figuras e referências. Normalmente ele contém cinco seções: Resumo, Introdução, Metodologia, Resultados e Discussão e Conclusões. Número mínimo de referências: 20.

**Informação do caso ou apresentação de um caso clínico.** Revisão de

casos de interesse para disciplinas como a medicina, enfermagem, psicologia, fisioterapia e outras áreas de relacionadas com as ciências da saúde. Estes documentos têm, no máximo, 2.000 palavras, excluindo título, resumo, palavras-chave, tabelas, figuras e referências. Número mínimo de referências: 20. O paciente deve assinar um termo de consentimento informado, e este deve ser enviado em conjunto com o artigo, para a revista MedUNAB.

A estrutura do artigo, em casos clínicos de Medicina, Enfermagem e Psicologia :

- - **Caso clínico de Medicina.** Geralmente contém Resumo, Introdução (na qual se justifica a importância do caso), Apresentação do caso, Discussão (a comparação das semelhanças e diferenças são feitas de acordo com a literatura) e conclusões. Recomendamos consultar os itens da lista de verificação com recomendações das informações que devem ser incluídas na apresentação do caso: <http://www.care-statement.org/resources/checklist>.

- - **Descrição do caso e do processo nos cuidados da Enfermagem.** Contém geralmente Resumo, Introdução (inclui uma breve visão geral do quadro clínico ou doença e o modelo teórico que serve de base no processo dos cuidados de enfermagem), metodologia, resultados (incluindo o plano cuidados com diagnósticos de enfermagem da NANDA-NIC e NOC) e Conclusões. Veja exemplos no link a seguir <http://doi.org/10.4321/S1132-12962011000100023>.

- - **Relato de caso (situação de Enfermagem) e relato de caso em Psicologia.** Manuscrito que apresenta os resultados de estudos sobre uma determinada situação, a fim de divulgar as experiências técnicas e metodológicas consideradas em um caso específico. Inclui uma revisão sistemática da literatura sobre casos análogos. Geralmente contém, Resumo, Introdução, Metodologia, Resultados e Conclusões. Veja o exemplo no seguinte link: <https://doi.org/10.15446/av.enferm.v35n2.61443>.

- - **Imagens da medicina clínica.** Fotografias que têm o objetivo de captar e ilustrar de forma visual e didática um conceito, descoberta, variedade, doença ou diagnóstico encontrado pelos profissionais de saúde na prática clínica diária. Devem ser necessariamente imagens com alta resolução e alta qualidade, originais, que não tenham sido enviadas ou publicadas em outras fontes. As fotografias devem ser representativas e destacar a importância do assunto que se pretende ilustrar. O número máximo de fotografias para uma remessa será 4, no entanto, no momento do envio, elas devem ser enviadas separadamente (elas serão referenciadas da esquerda para a direita e as localizadas nas linhas superior e inferior: A, B, C, D, respectivamente).

Os requisitos das fotografias são: imagem com ângulo apropriado para registro, nitidez e iluminação suficientes para apreciar os detalhes, com uma resolução de 300 dpi. Eles são aceitos no formato JPEG.

Qualquer informação que identifique o paciente (nome, documentação, nome da instituição, número de histórico clínico, entre outros) deve ser eliminada, na medida do possível. Em qualquer caso, o paciente deve assinar um termo de consentimento informado, e este deve ser enviado junto com as imagens ao fazer a primeira remessa para o periódico MedUNAB.

A extensão do título deve ser de oito palavras. A escrita deve ser enviada em formato editável em arquivo separado da (s) fotografia (s). A estrutura da escrita é: Informação clínica relevante (descrição do caso, achados clínicos, laboratório, resposta ao tratamento, evolução), definição da patologia, descrição usual das lesões de acordo com a literatura, justificativa que deixa clara a importância da publicação da imagem.

Limite de palavras com descrição do caso: 500 (idealmente 200 - 300 palavras). Número máximo de autores: 3. A revista reserva-se o direito de editar as imagens enviadas para se ajustarem à qualidade exigida. Número de referências: 2 a 6.

**Revisão da parte (revisão narrativa).** Resultado da avaliação crítica da literatura sobre um tema específico; a revisão do tema ou revisão narrativa não apresenta uma metodologia para recolher a informação utilizada, geralmente o autor ou perito faz uma seleção de referências de acordo com seus critérios. Ele contém Resumo, Introdução ao assunto, a divisão dos temas revisados e

as conclusões, com um máximo de 5000 palavras, excluindo título, resumo, palavras-chave, tabelas, figuras e referências. Se pode incluir tabelas, gráficos e figuras. Número mínimo de referências: 40

**Artigo de reflexão não necessariamente como resultado de uma pesquisa.** Refere-se a um estudo que apresenta o ponto de vista defendido pelo autor sobre um tema específico. Contém resumo, introdução ao tema, uma divisão dos temas discutidos e conclusões. Número mínimo de referências: 25

**Resenha editorial ou revisão crítica da literatura científica.** Apresenta-se brevemente (até mil palavras) um problema clínico em torno do qual surgiram um ou mais estudos recentes, que expressão o estado do conhecimento. Ele inclui uma discussão sobre a validade destes estudos, seus resultados e interpretação para a editorial e o ambiente ao redor que seus criadores. Deve conter uma posição clínica que qualifique a força e a tendência de novas provas científicas. Um exemplo deste tipo de artigo pode ser visto no seguinte link: <http://cardiecol.org/comunidad/mayor-frecuencia-y-diversidad-en-la-actividad-f%C3%ADsica-previenen-la-enfermedad-coronaria-en> <http://www.cardiecol.org/comunidad/dieta-eventos-cardiovasculares-mayores-hora-cambiar-pol%C3%ADticas-para-sustituir-exceso-carbohidratos>

**Nota técnica.** Descreva detalhadamente uma nova técnica de laboratório ou modificações a uma já estabelecida, enfatizando as vantagens do procedimento ou a inovação criada. Ela contém resumo, introdução, técnica para apresentá-la e conclusões. Número mínimo de referências: 10

**Palestra.** Trabalho apresentado nos eventos acadêmicos (congressos, conferências, simpósios, seminários e outros). Deve ser uma contribuição original e corrente nas ciências da saúde). Contém resumo, apresentação do tema e conclusões. É necessário informar a data e o evento da apresentação.

**Carta ao editor.** Pontos de vista críticos, analíticos ou interpretativos sobre o conteúdo publicado na revista que a critério do Conselho Editorial, constituem uma importante discussão do tema por parte da comunidade científica de referência. A correspondência publicada pode ser editada por razões do cumprimento, correção gramatical ou estilo, do qual se há de informar o autor antes da sua publicação.

**Editorial.** Documento escrito pelo editor, um membro do Conselho Editorial ou um pesquisador convidado em temas atuais e de interesse científica no domínio temático da revista. Os editores têm um comprimento máximo de 1.500 palavras, excluindo título e referências.

## Características os parágrafos

### Orientações gerais

Se os textos enviados não seguem as indicações dadas, não se dará início ao processo editorial dos manuscritos recebidos, nem se comunicará que o manuscrito está em processo de avaliação.

Os manuscritos serão recebidos num formato eletrônico editável (por exemplo, Microsoft Word ®), deverão incluir: folha de apresentação (ele vai num arquivo separado), título e título curto, resumo, palavras-chave, texto, agradecimentos, conflito de interesses, referências, tabelas, figuras com seus títulos e legendas. Abreviaturas e unidades de medida levam o espaço duplo, não se deixa espaço extra entre parágrafos; deixando um só após o ponto e seguido ou do ponto e aparte. Usar como fonte o Times New Roman tamanho 12, com margens de 3 cm nos quatro lados. Usar a letra em itálico para os termos científicos; por favor, não sublinhar nada.

O documento original e todos os seus anexos devem ser enviados ao editor em formato eletrônico, através da plataforma OJS.

### Orientação os parágrafos

**Folha de cobertura.** Esta seção deve incluir para cada autor o seu nome completo, grau (s) acadêmico (s), afiliação institucional, cidade, estado, e país (as informações apresentadas não devem ir com abreviaturas ou siglas), e-mail e identificadores tais como ID Redalyc, ORCID, researchgate, Mendeley, Academia Citation Google, etc. (os identificadores que não são oferecidos pelos autores não serão incluídos). Além disso, se deve anotar o nome do autor responsável pela correspondência com o seu email, número de telefone e endereço completo.

**Título.** Deve descrever o artigo de forma clara, exata e com precisão; o título deve ter a sintaxe apropriada, sem abreviaturas, ter no máximo entre 15 a 20 palavras. (Exceto para imagens de medicina clínica, onde sua extensão máxima é de 8 palavras). Você deve acompanhar o título do trabalho com um título curto no início das páginas.

**Resumos.** O trabalho deve incluir um resumo cuja estrutura dependerá do tipo de cada artigo, por exemplo, para um artigo original de pesquisa, a estrutura é: Introdução (na qual o objetivo do estudo deve ser feito com o menor número de palavras), Metodologia, Resultados, Discussão e Conclusões. O resumo em espanhol e em Inglês, terá até 250 a 300 palavras. Se o manuscrito original é em Português, o resumo deve ser em Inglês e Português. Não é permitido o uso de referências nem se recomenda incluir siglas nos resumos. O texto deve ser na terceira pessoa.

**Resumo.** É uma versão em língua inglesa do resumo estruturado no espanhol, não é uma tradução literal, as traduções não se devem ser feitas com programas de Tradução de Google sistematizados tipo traductor® recomendado.

**Palavras-chave.** É necessário usar no mínimo cinco palavras-chave em espanhol e Inglês. Para selecionar as palavras-chave em espanhol ver as Ciências da Saúde (DeCS) publicados em <http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>; para selecionar palavras-chave em Inglês, consulte o Medical Subject Headings (MeSH) em <https://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>.

**Texto.** O texto do artigo não deve incluir o nome dos autores, uma vez que esta informação é encontrada na folha de apresentação. De acordo com o tipo de artigo, como foi mencionado na seção de tipologia do artigo.

**Introdução.** Esta seção deve oferecer suficiente informação que permita contextualizar o leitor sobre o tema e possa ver claramente a justificação científica do artigo. O objetivo do artigo deve apresentar-se de forma clara, concisa e direta, é aconselhável expressá-lo no último parágrafo da introdução.

**Metodologia.** Em geral deve incluir toda a informação necessária para que outros pesquisadores possam reproduzir a pesquisa de maneira adequada e precisa, a metodologia pode incluir: tipo de estudo realizado, a escolha da população ou materiais utilizados detalhando os critérios de inclusão e exclusão, a marca e a série dos materiais, as condições em que as experiências foram realizadas, os instrumentos utilizados; no caso de inquéritos se deve mencionar se foram elaboradas pelos autores ou se usaram pesquisas previamente validadas. Recomenda-se não esquecer as especificações técnicas avançadas em matéria dos procedimentos de colheita da informação que permita a outros pesquisadores replicar o estudo. Além disso, a análise estatística deve ser apresentada com as suas técnicas estatísticas para cada conjunto de variáveis, e os pacotes estatísticos utilizados. No parágrafo final da metodologia incluir os aspetos éticos, onde se deixe claro o tipo de risco decorre do estudo, o Comitê de Ética que aprovou o estudo, ou no caso de provas clínicas o código que identifica o registrado ensaio clínico.

**Resultados.** Os dados ou medições das principais conclusões da pesquisa devem ser apresentados numa sequência lógica, simples e clara e deve ser expressa no passado; os dados ou medições repetidas devem ser feitas em tabelas ou figuras. Os valores representados na porcentagem devem ser acompanhados do valor que eles representam. O símbolo de porcentagem deve ser anexado ao número. Os decimais devem ser indicados com um ponto (.) e as unidades de milhares com uma vírgula (,), isto aplica-se a todo o texto.

**Discussão.** Nesta sessão, o autor analisa os resultados comparando-os, por semelhanças e diferenças, com os da literatura revisada. Os achados específicos são mencionados primeiro e, depois as implicações gerais, mantendo uma sequência lógica, ordenada, clara e concisa. É aconselhável que na discussão se expresse o significado dos resultados encontrados relacionados com a hipótese do estudo e se mencione as limitações apresentadas.

**Conclusões.** Devem ser relacionadas com os objetivos do estudo; mencionar o âmbito da pesquisa; evitar as declarações que não provenham dos resultados do estudo.

**Declaração de conflitos de interesse.** Os autores devem declarar no manuscrito se durante o desenvolvimento do trabalho existia ou não conflitos de interesse; declarar as fontes de financiamento do trabalho, incluindo os nomes dos patrocinadores, juntamente com as explicações sobre a função de cada uma das fontes na concepção do estudo, na coleta de dados, análise e interpretação dos resultados, na redação do relatório ou uma declaração de que o financiamento não tem implicações que poderia distorcer ou sugerir que possa desvirtuar o estudo.

**Tabelas e figuras.** Os gráficos, diagramas, fotografias, diagramas, gráficos, entre outros, serão chamados em qualquer caso "figuras" e "tabelas". Devem encontrar-se no final do documento. Eles são citados em ordem de aparição com algarismos arábicos em listas separadas:

uma para figuras e outra para as tabelas, estas últimas não devem usar linhas verticais.

Cada tabela ou figura deve estar numa página separada com seu próprio título e **legenda explicativa e fonte (no caso de ser elaborado pelos autores, também deve ser especificado)**. Os títulos devem ser precisos e deve especificar se eles são próprios ou citar a fonte de onde foram tomadas e a sua devida autorização. **Todas as tabelas devem ter um título localizado na parte superior da tabela. No caso das figuras, seu título deve ir na parte inferior da figura.**

As fotografias devem ter excelente qualidade de imagem e esclarecer a data e a fonte de onde se tiraram e devem ser enviados em formato JPG Dpi 300. Em preparações de microscópio, deve referir-se à coloração e aumento dependendo da lente utilizada. As figuras serão publicadas em cores ou em preto e branco de acordo com a sua relevância.

**Abreviaturas.** Evite usar abreviaturas no título e resumo do trabalho. Quando eles aparecem pela primeira vez no texto deve ser colocado entre parênteses e precedidas pelo termo completo, exceto para as unidades de medida que são apresentadas em unidades métricas de acordo com o Sistema Internacional de Unidades, não plural.

**Referências.** Observe rigorosamente as indicações dos requisitos uniformes para manuscritos da Biblioteca da Universidade Pública de Navarra. Escritório de referência. Guia para citação e referência. Estilo Vancouver [Internet], 2016. Recuperado de: <https://goo.gl/LaUj46>.

Anote os números das referências entre parênteses; se a referência é ao lado de um sinal de pontuação, digite o número antes deste. Veja a lista de revistas aceites pela PubMed (<http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html>) para abreviatura precisa da referida revista; se a revista não aparecer, digite o título completo da revista. Transcrever apenas os seis primeiros autores do artigo, seguido de "et al". Incluindo referências nacionais e latino-americanas para os quais pode consultar Lilacs, Latindex, Sibra, Imbiomed, Scielo, Pubindex, Fonte Academic, Periódica, Redalyc e outras fontes bibliográficas relevantes recomendadas. As referências devem incluir artigos sobre o assunto publicados nos últimos quatro anos em revistas indexadas em bases de dados e fontes acadêmicas reconhecidas e deve ser evitado, auto citar-se.

Seguem alguns exemplos de referências:

#### Publicações impressas

##### • Artigo de jornal

Gempeler FE, Díaz L, Sarmiento L. Manejo de la vía aérea en pacientes llevados a cirugía bariátrica en el Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia. *Rev Colomb Anestesiol.* 2012;40(2):119-23.

##### • Nenhum autor

Solução Coração Seculo XXI pode ter um ferrão na cauda. *BMJ.* 2002; 325 (7357): 184.

##### • Livros e monografias

Grossman SC, Porth CM. Porth's pathophysiology: Concepts of altered health states: Ninth edition. Porth's Pathophysiology: Concepts of Altered Health States: Ninth Edition. Amsterdam: Elsevier; 2013. 1648 p.

##### • Capítulo de livro

Mompert García MP. La situación en enfermería. En: Cabasés Hita JM, editor. La formación de los profesionales de la salud: formación pregraduada, postgraduada y formación continuada. Madrid: Fundación BBVA; 1999. p. 493-514.

##### • Palestras

Arendt T. Alzheimer's disease as a disorder of dynamic brain self-organization. En: van Pelt J, Kamermans M, Levelt C, van Ooyen A, Ramakers G, Roelfsema P, editores. Development, dynamics, and pathology of neuronal networks: from molecules to functional circuits Proceedings of the 23rd International Summer School of Brain Research; 2003 Aug 25-29; Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences. Amsterdam: Elsevier; 2005. p. 355-78.

##### • -Relatórios técnicos

Barker B, Degenhardt L. Accidental drug-induced deaths in Australia 1997-2001. Sydney: University of New South Wales, National Drug and Alcohol Research Centre; 2003.

Newberry S. Effects of omega-3 fatty acids on lipids and glycemic control in type II diabetes and the metabolic syndrome and on inflammatory bowel disease, rheumatoid arthritis, renal disease, systemic lupus erythematosus, and osteoporosis. Rockville: Department of Health and Human Services (US), Agency for Healthcare Research and Quality; 2004. Report No.: 200-02-0003.

##### • - Jornal

La "gripe del pollo" vuela con las aves silvestres. *El País (Madrid) (Ed. Europa).* 17 de julio de 2005;28.

Gaul G. When geography influences treatment options. *Washington Post (Maryland Ed.).* 24 de julio de 2005;Sec. A:12 (col. 1).

#### Publicações eletrônicas

##### • - Artigo de revista

- Com URL:

Leiva MJ, Fuentealba C, Boggiano C, Gattas V, Barrera G, Leiva L, et al. Calidad de vida en pacientes operados de Bypass gástrico hace más de un año: influencia del nivel socioeconómico. *Rev Méd Chile [Internet].* 2009 [citado 3 de octubre de 2018];137:625-33. Recuperado a partir de: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872009000500005&lng=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872009000500005&lng=es)

- Com DOI:

Rossi C, Rodrigues B. The implications of the hospitalization for the child, his family and nursing team. A descriptive exploratory study. *Online Braz J Nurs.* 2007;6(3):15-24. doi: 10.5935/1676-4285.20071110.

##### • - Livro ou monografia

**Com URL:**

Zubrick SR, Lawrence D, de Maio J, Biddle N. Testing the reliability of a measure of Aboriginal children's mental health: an analysis based on the Western Australian Aboriginal child health survey [Internet]. Belconnen (Australia): Australian Bureau of Statistics; 2006 [citado 25 de octubre de 2016]. 65 p. Recuperado a partir de: <https://goo.gl/Wks9OL>

**Com DOI:**

Srivastava D, Mueller, M, Hewlett, E. Better Ways to Pay for Health Care [Internet]. Paris: OECD; 2016. 170 p. doi: 10.1787/9789264258211-en

##### • - Capítulo de livro

Com URL:

Jessup AN. Diabetes Mellitus: A Nursing Perspective. En: Bagchi D, Sreejayan N, editores. Nutritional and Therapeutic Interventions for Diabetes and Metabolic Syndrome [Internet]. Amsterdam: Elsevier; 2012. p. 103-10. Recuperado a partir de: <https://goo.gl/M9u1qt>

Com DOI:

Urquhart C, Currell R. Systematic reviews and meta-analysis of health IT. En: Ammenwerth E, Rigby M, editores. Evidence-Based Health Informatics: Promoting Safety and Efficiency through Scientific Methods and Ethical Policy. Amsterdam: IOS Press; 2016. p. 262-74. doi: 10.3233/978-1-61499-635-4-262.

##### • Relatórios técnicos

Arkes J, Pacula R, Paddock S, Caulkins J, Reuter P. Technical report for the price and purity of illicit drugs: 1981 through the second quarter of 2003 [Internet]. Washington (DC): Executive Office of the President (US), Office of National Drug Control Policy; 2004 [citado 26 de octubre de 2016]. Report No.: NCJ 207769. Recuperado a partir de: <https://goo.gl/7yhrcB>.

##### • Palestras

- Com URL:

Corral Liria I, Cid Expósito G, Núñez Álvarez A. Vinculación del género en la profesión de enfermería. En: Suárez Villegas JC, Liberia Vayá IH, Zurbano-Berenguer B, editores. I Congreso Internacional de Comunicación y Género Libro de Actas: 5, 6 y 7 de marzo de 2012. Facultad de Comunicación Universidad de Sevilla [Internet]. Sevilla: Universidad de Sevilla; Editorial MAD; 2012 [citado 3 de mayo de 2016]. p. 72-85. Recuperado a partir de: <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/33158>.

Com DOI:

Yue-Ping Z, Yu-Jie G, Xiao-Yan L. Application of problem-based learning mode in nursing practice student teaching. En: Li S, Dai Y, Cheng Y, editores. Proceedings - 2015 7th International Conference on Information Technology in Medicine and Education, ITME 2015 [Internet]. Los Alamitos (CA): IEEE; 2016. p. 385-9. doi: 10.1109/ITME.2015.163.

##### • Tese de mestrado ou de doutorado

Soto Ruiz MN, Guillén Grima F (dir), Marín Fernández B (dir). Evolución de los estilos de vida relacionados con factores de riesgo cardiovascular en estudiantes universitarios de Navarra [tesis en Internet]. [Pamplona]: Universidad Pública de Navarra; 2016 [citado

3 de outubro de 2018]. Recuperado a partir de: <http://academica-e.unavarra.es/handle/2454/20868>

• Páginas da Web completas  
U.S. National Library of Medicine. PubMed [Internet]. National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine; 2016 [citado 26 de outubro de 2016]. Recuperado a partir de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

## Questões éticas, sigilo e plágio

### Ética na publicação científica

Quando a publicação envolve o contato com seres humanos, principalmente durante as experiências, se deve indicar os procedimentos realizados de acordo com as normas da Comitê de Ética que aprovou o trabalho e a Declaração de Helsinkí de 1975, revisada na 59ª Assembleia Geral da Associação Médica Mundial em Seul (Coreia do Sul), em outubro de 2008, disponível em <http://www.wma.net/s/policy/pdf/17c.pdf>. De todo jeito, é necessário que na metodologia se informe o tipo de consentimento informado e o nome do Comitê de Ética que aprovou o estudo, no caso de exames clínicos indicar o número de registro.

Em qualquer circunstância, não usar os nomes dos pacientes, nem as iniciais ou números dos hospitais. No caso de material ilustrativo com a imagem do paciente, deve ser passado com o artigo a autorização expressa conferida por este para publicação.

No caso das experiências com animais, se há de informar que seguiram as normas locais estabelecidos para a proteção destes animais.

Por favor, siga as instruções do Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas), que estão publicadas como "Recomendações para a conduta, relatórios, edição e publicação de trabalhos acadêmicos em revistas médicas" se encontram disponíveis em <http://www.icmje.org/recommendations/>. A versão em espanhol está disponível em <http://www.icmje.org/recommendations/translations/>.

### Autoria

Um autor é a pessoa que faz uma contribuição intelectual significativa para o estudo. É necessário cumprir satisfatoriamente com os três critérios básicos para ser reconhecido como um autor. Não entanto, o Comitê Internacional de Editores Biomédica (ICMJE), em sua revisão de Dezembro de 2015, o autor define o cumprimento de quatro critérios, a saber:

Que existe uma contribuição substancial para a concepção e desenho do artigo ou à aquisição, análise ou interpretação dos dados de contribuição.

Participou na elaboração da pesquisa ou revisão crítica do seu conteúdo intelectual.

Participou na aprovação da versão final que será publicado.

Capacidade para responder a todos os aspectos do artigo no sentido de assegurar que as questões relacionadas com a precisão ou veracidade de qualquer parte do trabalho são devidamente investigadas e resolvidas.

Qualquer pessoa designada como um autor tem de cumprir os quatro critérios que definem a autoria e quem satisfaça os quatro critérios deve ser identificado como autor. Aqueles que não estão em conformidade devem ser reconhecidos nos agradecimentos.

### Confidencialidade

Os manuscritos recebidos e avaliados sem se preocupar pela sua aceitação ou rejeição serão tratados como material confidencial: o editor e o grupo editorial não compartilhará a informação sobre os manuscritos, nem sobre o recebimento, o conteúdo, a avaliação e o estado do processo de revisão crítica de avaliadores; nem o seu destino final. As informações serão dadas unicamente aos autores e aos avaliadores. Os pedidos de outros para usarem os manuscritos e sua revisão para processos legais será educadamente recusado.

Aos pares externos será solicitado durante o processo de revisão para lidar com o material como confidencial, que este não é discutido em público, não se apropriar das idéias dos autores. Além disso, uma vez que apresentarem sua avaliação, é pedido a destruição das cópias em papel e eletrônicas.

Os manuscritos recebidos, independentemente de estas são aceites ou rejeitados, juntamente com a respectiva correspondência serão armazenados num arquivo, isto é feito, a fim de cumprir as instruções PUBLINDEX Colômbia.

### Plágio

O plágio é uma das formas mais comuns de má conduta em publicações. Acontece quando um dos autores se coloca como dono do trabalho dos outros sem licença, ou citar adequadamente os autores ou reconhece-los. O plágio tem diferentes níveis de gravidade, tais como:

- O que e quanto se utiliza do trabalho de outra pessoa (várias linhas, parágrafos, páginas, ou todo o artigo).

-O Que é o que é copiado (resultados, métodos ou a introdução).

As informações registradas em Elsevier. "Resource Ética Publishing Kit (PERK)". Pesquisado em 08 de Março de 2017. [www.elsevier.com/editors/publishing-ethics/perk](http://www.elsevier.com/editors/publishing-ethics/perk)

### Processo editorial e avaliação paritaria

Todo o material proposto para a publicação em MedUNAB pode ser enviado por meio do Portal para as revistas acadêmicos da Universidade Autônoma de Bucaramanga <http://www.unab.edu.co/medunab>, a través do Jornal Open System (OJS). Faça a assinatura do registro como autor em, <http://revistas.unab.edu.co/index.php?journal=medunab&page=user&op=register>. Outra opção para obter a publicação é no E-mail: [medunab@unab.edu.co](mailto:medunab@unab.edu.co).

### Processamento e custos de envio dos artigos

Os processos de envio e dos editoriais, assim como a aceitação e publicação dos manuscritos submetidos à revista MedUNAB não geram qualquer custo para os autores.

### Formatos de edição

A revista MedUNAB teve um formato físico com o registro ISSN 0123-7047 até 2018. E hoje, com o objetivo de cuidar do nosso meio ambiente, acolhemos a iniciativa do formato eletrônico exclusivo em PDF e HTML com o registro ISSN 2382-4603, além do registro doi: <https://doi.org/10.29375/issn.0123-7047>.

### Elegibilidade dos artigos

Os documentos colocados em consideração do conselho editorial deve atender aos seguintes critérios:

-Aportes Conhecimento. O documento faz contribuições interessantes para o estado da arte do objeto de estudo.

-Originalidade. o documento deve ser original, ou seja, produzido diretamente pelo autor, sem imitação de outros documentos. É solicitado aos autores uma declaração de que o documento é original e inédita, e não é postulado simultaneamente em outras revistas ou órgãos de publicação.

-Autenticidade. As afirmações devem basear-se em dados e informações verdadeiras.

-Clareza e precisão na escrita. A elaboração do conteúdo deverá garantir a coerência e clareza para o leitor.

### Avaliação pelos pares

Após o recebimento do material é revisado pelo editor e sua equipe de publicação para verificar a conformidade com os requisitos formais solicitados nas instruções aos autores, essa avaliação será cega pela equipe de publicações que não sabem os nomes dos autores, também passará pelo software anti-plágio da revista e se fará uma ampla revisão das referências. O não cumprimento destes critérios, o manuscrito será enviado aos autores indicando as correções antes de continuar o processo. Se o manuscrito atender aos requisitos formais, o autor receberá uma notificação de que foi aceito e enviado para uma avaliação de pares científicos externos à revista. Esta etapa do processo editorial leva uma média de dois a seis meses, dependendo dos artigos que estão à espera de ser revisados.

Os pares científicos externos à revista devem ter um grau acadêmico de Mestrado ou Doutorado, cujo escopo está relacionado com o manuscrito que ira avaliar e tenham feito pelo menos uma publicação científica nos últimos dois anos. Além disto, os pares externos consultados devem estar reconhecidos por COLCIENCIAS-Colômbia como pesquisadores Junior, Associado e Superior, ou ter um índice H5 maior ou igual a 2 para pares externos internacionais.

O processo de avaliação pelos pares científicos externos será de duplo-cego; a identidade dos autores nem revisores destes é revelado. Se o artigo for avaliado positivamente por um avaliador e negativamente por outro, é designado um terceiro e segundo o conceito se decide a inclusão do documento na publicação. Com base nos conceitos os avaliadores, o Conselho Editorial decide se é ou não publicado. As observações dos avaliadores externos serão comunicadas aos autores juntamente com o conceito de aceitação com ajustes,

aceitação final ou rejeição.

Uma vez que o autor recebeu observações dos avaliadores, ele deve proceder para responder ponto por ponto e incorporar as modificações apropriadas no texto, as recomendações que o autor não decide não seguir devem ser argumentadas; finalmente, a nova versão deve ser enviada no prazo de quatro semanas seguintes.

Esta etapa do processo editorial leva em média quatro a oito meses, dependendo da disponibilidade de pares externos que fazem este trabalho *ad honorem*, e do tempo em que os autores façam as mudanças solicitadas pelos pares externos.

Após feita a edição e a revisão do estilo, os autores receberão o jeito da diagramação do artigo, que deve ser cuidadosamente revisto e reenviados com a sua aprovação ou comentários que podem ser aplicados pelo editor no período máximo de 48 horas. Se nenhuma resposta é recebida pelo autor principal se pensa que concorda com a versão impressa. Uma vez terminada a publicação, o autor principal receberá a notificação de sua publicação e o link onde encontrará seu artigo, juntamente com uma carta de agradecimento.

O autor da correspondência terá a possibilidade de enviar um vídeo com qualidade de imagem, iluminação e som adequados. Esta deve ser curta, com no máximo 3 minutos de duração, preenchendo a seguinte estrutura: Nomes dos autores, título do artigo em destaque, resumo e principais resultados do estudo. Este vídeo será publicado no canal da revista no YouTube com o objetivo de gerar maior visibilidade à sua produção científica.

Remissão do manuscrito. O manuscrito deve ser enviado com uma carta assinada por todos os autores afirmando que eles conhecem e concordam com o seu conteúdo e originalidade. Refira-se também que o manuscrito não foi publicado anteriormente, total ou em parte, ou que se está avaliando em outra revista. Se está utilizando tabelas ou figuras que não são genuínas, o autor do manuscrito deve enviar a licença escrita para a utilização de tais tabelas ou figuras de parte dos titulares dos direitos de autor, e incluir no texto da fonte do manuscrito que conta com a licença de uso e a fonte de onde foi tomado.

Uma vez que o artigo foi aceito para publicação todos os autores devem assinar um copyright formato de transferência. De direitos de autor. Sem este documento é impossível a publicação na Revista MedUNAB.

Em caso de dúvidas, você pode sempre nos contatar através de:

**Revista MedUNAB**

Universidade Autônoma de Bucaramanga

No. 19-55 157th Rua Canaveral Parque

Floridablanca, Santander, Colômbia. Telefone: (57) 6436111 Ext 7+549, 529

E-mail: medunab@unab.edu.com



## Declaración de originalidad de artículos recibidos en MedUNAB

Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Bucaramanga

El (los) autor (es) del artículo: \_\_\_\_\_

Certifico(certificamos) que es inédito y original según las normas que rigen la revista y no está siendo evaluado para publicación en ninguna otra entidad editorial, el cual se presenta para posible publicación en la revista de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, *MedUNAB*.

La información ya publicada que esté contenida en el artículo está identificada con su respectivo crédito y referencia incluida en la bibliografía. En caso de ser necesario, se cuenta con la respectiva autorización para la publicación de la misma.

Asumo (asumimos) la responsabilidad si se presenta alguna dificultad o reclamo en cuanto a los derechos de propiedad intelectual y exonero (exoneramos) de la misma a la Facultad de Salud de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Declaro (declaramos) que no presentaré (presentaremos) el documento a consideración de otros comités para publicación mientras no se obtenga respuesta por escrito de la decisión tomada por el Comité Editorial de *MedUNAB* sobre la aceptación o rechazo del mismo.

En caso de que el artículo sea aprobado, autorizo (autorizamos) a la Universidad Autónoma de Bucaramanga para que sea publicado en *MedUNAB* y pueda ser editado, reproducido y exhibido nacional e internacionalmente en las diferentes Bases de datos de índices bibliográficos por medio impreso, electrónico u otro.

Por lo expuesto anteriormente, como retribución declaro (declaramos) conformidad de recibir dos ejemplares del número de la revista en que se publique el artículo.

En constancia, se firma la presente declaración en \_\_\_\_\_ (ciudad), el \_\_\_\_ (día), del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Nombres y apellidos

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Tipo y número de documento de identidad



## Originality statement from the articles received in MedUNAB

Journal from the Health Sciences Department from Universidad Autónoma de Bucaramanga

The author(s) from the article: \_\_\_\_\_

I (we) certify that it is unpublished and original according to the specifications conducted by the journal and it is not being evaluated for publication in any other editorial entity, which is presented for the potential publication in the journal from the Health Sciences Department from the Universidad Autónoma de Bucaramanga, MedUNAB.

The information already published contained in the article is identified with its respective credit and reference included in the bibliography section. If necessarily, it counts with the respective authorization for the publication of it.

I (we) assume the responsibility if any difficulty or complain is presented regarding the copyright and I (we) release of it the Health Sciences Department from the Universidad Autónoma de Bucaramanga.

I (we) declare that I (we) won't present the document to other committees for taking it into consideration for publication meanwhile a written answer about the decision made by the Editorial Committee from MedUNAB regarding the acceptance or rejection of the document has not been received.

In case the article is approved, I (we) authorize the Universidad Autónoma de Bucaramanga for it to be published in MedUNAB and to be edited, reproduced and exhibited at the national and international level in the different databases from bibliographic index through printed, electronic or other means.

By the information previously explained, as a reward I (we) declare acceptance of receiving two copies from the journal number in which the article is published.

In evidence, it is signed the present declaration in \_\_\_\_\_ (city), the \_\_\_\_ (day), of \_\_\_\_\_ (month) from the \_\_\_\_\_ year.

\_\_\_\_\_

Name(s) and last name(s)

\_\_\_\_\_

Signature

\_\_\_\_\_

Identity document type and number

## Declaração de originalidade dos artigos recebidos na revista MedUNAB

A Revista é da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Autônoma de Bucaramanga

O (s) autor (es) do artigo: \_\_\_\_\_

Certifico (certificamos) que o artigo é original e inédito de acordo com as regras que regem a revista e não está sendo avaliado por outro comitê de estudo para ser publicado em qualquer outra editora, o qual é submetido para possível publicação na Revista da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Autônoma de Bucaramanga, MedUNAB.

A informação já publicada, que estiver contida no artigo é identificada com o seu próprio crédito e de referência na literatura. Se necessário, ele tem a devida autorização para publicá-lo.

Em caso de surgir alguma dificuldade ou queixa sobre a propriedade intelectual, assumo (assumimos) tal responsabilidade e exonero (exoneramos) da mesma a Faculdade de Saúde da Universidade Autônoma de Bucaramanga.

Declaro (declaramos) que o presente documento não será apresentado a outras comissões de estudo para sua publicação até que o Comitê Editorial MedUNAB tome a sua decisão sobre a aceitação ou rejeição do mesmo e a comunique por escrito aos (as) autores (as) do documento apresentado.

No caso de ser aprovado, autorizo (autorizamos) à Universidade Autônoma de Bucaramanga sua publicação em MedUNAB, podendo ser editado, reproduzido e exibido nacional e internacionalmente em várias bases de dados e índices bibliográficos impressos, eletrônicos ou outros.

Pelo exposto acima e em plena concordância, aceito (aceitamos) como retribuição, receber duas cópias do número da revista em que o artigo seja publicado.

Por razões de coerência, assino (assinamos) esta declaração \_\_\_\_\_ (cidade), o \_\_\_\_ (dia) do mês \_\_\_\_\_ do ano \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Nomes e sobrenomes

\_\_\_\_\_  
Assinatura

\_\_\_\_\_  
Tipo e número do documento de identidad



## Documento para la cesión y garantías de derechos de autor

Fecha \_\_\_\_\_

Ciudad \_\_\_\_\_

Título del artículo \_\_\_\_\_

Los autores mencionados a continuación, declaramos tener claros los contenidos expuestos en el documento sometido a su consideración y aprobamos su publicación. Como autores de este trabajo certificamos que ningún material contenido en el mismo está incluido en ningún otro manuscrito, ni está siendo sometido a consideración de otra publicación; no ha sido aceptado para publicar, ni ha sido publicado en otro idioma. Adicionalmente certificamos haber contribuido con el material científico e intelectual, análisis de datos y redacción del manuscrito, haciéndonos responsables de su contenido. No hemos conferido ningún derecho o interés en el trabajo a terceras personas. Igualmente certificamos que todas las figuras e ilustraciones que acompañan el presente artículo no han sido alteradas digitalmente y representan fielmente los hechos informados.

Los autores abajo firmantes declaramos no tener asociación comercial que pueda generar conflictos de interés en relación con el manuscrito, con excepción de aquello que se declare explícitamente en hoja aparte (propiedad equitativa, patentes, contratos de licencia, asociaciones institucionales o corporativas).

Las fuentes de financiación del trabajo presentado en este artículo están indicadas en la carátula del manuscrito.

Dejamos constancia de haber obtenido consentimiento informado de los pacientes sujetos de investigación en humanos, de acuerdo con los principios éticos contenidos en la Declaración de Helsinki, así como de haber recibido aprobación del protocolo por parte de los Comités Institucionales de Ética donde los hubiere.

Los autores abajo firmantes transferimos mediante este documento todos los derechos, título e intereses del presente trabajo, así como los derechos de copia en todas las formas y medios conocidos y por conocer, a la Revista MedUNAB. En caso de no ser publicado el artículo, la Revista MedUNAB accede a retornar los derechos enunciados a sus autores.

Cada autor debe firmar este documento. No son válidas las firmas de sello o por computador.

### Nombres completos y firma

---

---

---

---

---



## Document for the copyright cession and guarantees

Date \_\_\_\_\_

City \_\_\_\_\_

Article's title: \_\_\_\_\_

The authors mentioned below declare having clear knowledge about the contents exposed in the document submitted to consideration and approve its publication. As the authors of this manuscript, we certify that no material contained in it is included in any other manuscript, and it's no being taken into consideration for other publication; has not been accepted for publishing, nor has been published in another language. Moreover we certify that we have contributed with the scientific and intellectual material, data analysis and manuscript writing, making us responsible of its content. We have not given any right or interest from the work to third parties. By the same token, we certify that all the figures and illustrations that accompany the current article have not been modified digitally and represent accurately the facts informed.

The signing author below declare not having commercial association that may generate conflict of interest in relation to the manuscript, with exception of what is declared explicitly in a separate page (equitable property, patents, license agreements, institutional or corporative associations).

The funding sources from the work presented in this article are indicated in the cover of the manuscript.

We leave evidence of having obtained informed consent from the patients subjected to investigation in human beings, in agreement with the ethical principles contained in the Helsinki Statement, as well as having received endorsement for the investigation protocol from the Institutional Ethics Committees where they exist.

The signing authors below transfer by means of this document all rights, title and interests from the present work, as well as the copyright in every way and means known and to be known, to the journal *MedUNAB*. In case of the article not being published, the journal *MedUNAB* agrees to take back the rights stated to their authors.

All authors must sign this document. Computerized or stamp signatures are not valid.

**Complete name and signature**

---

---

---

---

---



## Documento de transferência e garantias dos direitos autorais

Data: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_

Titulo do artigo: \_\_\_\_\_

Os autores, abaixo-assinados, declaramos ter claros os conteúdos exibidos no documento submetido à sua apreciação e aprovamos a sua publicação. Como autores, deste estudo, declaramos que nenhum material nele contido, faz parte de outro manuscrito ou está sendo submetido à consideração de outra publicação; ele não tem sido aceito para outra publicação e nem foi publicado em outro idioma. Além disso, afirmamos que temos contribuído com a produção do material científico e intelectual, análise de dados e elaboração do manuscrito, tornando-nos responsáveis pelo seu conteúdo. Nós não autorizamos qualquer direito ou interesse no trabalho a terceiros. Certificamos também que todas as figuras e ilustrações que acompanham este artigo não foram alteradas digitalmente e representam fielmente os fatos nele informados.

Os autores abaixo-assinados, declaramos não ter nenhuma associação comercial que poderia criar conflitos de interesse em relação com o manuscrito, com exceção do que é explicitamente indicado numa folha separada (propriedade justa, patentes, contratos de licença, associações institucionais ou parcerias corporativas).

As fontes de financiamento do trabalho apresentado neste artigo, são indicadas na capa do manuscrito.

Afirmamos que, no caso de ter pacientes como sujeitos de investigação, obtivemos o consentimento dos mesmos, de acordo com os princípios éticos contidos na Declaração de Helsinki, bem como tendo recebido a aprovação do protocolo pelo Comitê de Ética da Instituição onde estes existem.

Os autores abaixo-assinados, transferimos todos os direitos, títulos e interesses deste trabalho, bem como os direitos autorais em todas as formas e meios de comunicação conhecidos e desconhecidos, para a revista MedUNAB. No caso de não ser publicado o artigo, a revista MedUNAB retorna aos autores os direitos acima enunciados.

Cada autor deve assinar este documento. As assinaturas de selo ou de computador não são aceitas.

### Nomes completos e assinatura

---

---

---

---

---

## Universidad Autónoma de Bucaramanga - Revista MedUNAB

### Facultad de Ciencias de la Salud

### Guía general para evaluación de artículos

Título del artículo: \_\_\_\_\_

Tipo de artículo: original \_\_, revisión de tema \_\_, caso clínico \_\_, otros \_\_\_\_\_

El revisor se encuentra en la libertad de realizar comentarios, correcciones y sugerencias dentro del documento si lo considera necesario.

	Si	No	N/A
<b>TÍTULO</b>			
1. ¿Refleja el contenido global del trabajo?			
2. ¿Es claro y conciso?			
<b>RESUMEN Y PALABRAS CLAVE</b>			
3. ¿El resumen integra el contenido del manuscrito?			
4. ¿El resumen se ha estructurado de acuerdo con el tipo de artículo que trata?			
5. ¿Las palabras clave son pertinentes?			
6. ¿Considera que necesita más palabras clave?			
<b>INTRODUCCIÓN</b>			
7. ¿Se realiza una contextualización sobre el tema central del manuscrito?			
8. ¿Se realiza una síntesis del contexto epidemiológico nacional o mundial del tema central del manuscrito?			
9. ¿Se expone la justificación científica o tecnológica del manuscrito?			
10. ¿Se expone el objetivo de manera explícita, clara y concisa?			
<b>DESARROLLO Y METODOLOGÍA</b>			
11. ¿Considera que el tipo de estudio es claro?			
12. ¿La propuesta metodológica desarrollada es coherente según el tipo de estudio?			
13. ¿La presentación de la metodología posee una secuencia lógica y ordenada?			
14. ¿Los métodos de recolección de datos son coherentes con el tipo de estudio?			
15. ¿Se presentan de manera clara y concreta los criterios de inclusión y exclusión?			
16. ¿El análisis estadístico o de contenido es el apropiado para el manejo de los datos según el tipo de estudio?			
17. ¿En los casos clínicos la presentación del caso es clara, ordenada y concreta?			
18. ¿El manuscrito se rige a las normas éticas vigentes para la investigación en salud?			
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>			
19. ¿Se presentan los resultados principales de manera clara?			
20. ¿Se presentan los resultados de manera ordenada?			
21. ¿Son válidos los resultados del trabajo?			
22. ¿Se realiza un análisis crítico de la literatura en confrontación con los resultados?			
23. ¿El análisis crítico es presentado de una manera ordenada?			
<b>CONCLUSIONES</b>			
24. ¿Argumenta y extrae conclusiones con base en la revisión y los resultados?			
25. ¿Las conclusiones son coherentes con el objetivo planteado por los autores?			
26. ¿Las conclusiones son derivadas de los resultados y la discusión?			

TABLAS O FIGURAS			
27. ¿Son pertinentes?			
28. ¿Complementan el contenido del texto?			
29. ¿La cantidad es adecuada?			
GENERALIDADES			
30. ¿Considera que el tema desarrollado es de interés para el área de la salud?			
31. ¿Tienen errores de computo?			
32. ¿El material bibliográfico es adecuado?			
33. ¿El material bibliográfico es suficiente?			
34. ¿El material bibliográfico está actualizado?			
35. ¿Cree que es necesario profundizar en algún ítem?			
Por favor especifique: _____ _____ _____			
CONSIDERACIONES FINALES			
36. ¿Considera pertinente la publicación del artículo?			
37. ¿Considera que el documento realiza aportes al conocimiento?			
38. ¿Considera que el documento es original e inédito?			
39. ¿Considera que las afirmaciones son basadas en datos e información válida?			
40. ¿Considera que en general el documento es claro y coherente para los posibles lectores?			
<b>DECISIÓN DE PUBLICACIÓN</b>	Seleccione la decisión que considere apropiada		
Publicarlo sin modificaciones			
Publicarlo después de pequeñas modificaciones (especificar)			
Publicarlo después de moderadas modificaciones (especificar)			
Reconsiderarlo y publicarlo después grandes modificaciones (especificar)			
Rechazarlo			
<b>Observaciones:</b> Por favor anexas cualquier sugerencia que considere necesaria para mejorar la calidad del texto en revisión. Igualmente, este espacio sirve para ampliar las respuestas negativas señaladas anteriormente, por favor para contestar utilice el número que precede la pregunta. _____ _____ _____			
<b>Revisado por:</b>			
<b>Filiación institucional:</b>			
<b>Grados académicos:</b>			
<b>Datos de identificación CC o Pasaporte:</b>			

***Muchas gracias, reconocemos su esfuerzo como la mejor herramienta en la consecución de la calidad científica de nuestras publicaciones en Ciencias de la Salud.***

**Comité editorial revista MedUNAB**



## Universidad Autónoma de Bucaramanga - MedUNAB journal

### Health Science Faculty

### General guide for evaluating research articles

Title of the article: \_\_\_\_\_

Type of article: original research \_\_, review article \_\_, clinical case study \_\_, others \_\_\_\_\_

The reviewer is free to make comments, corrections and suggestions within the manuscript if he/she deems it necessary.

	es	No	N/A
<b>TITLE</b>			
1. It reflects the overall content of the research			
2. It is clear and concise			
<b>ABSTRACT AND KEYWORDS</b>			
3. The abstract integrates the content of the manuscript			
4. The abstract has been structured according to the type of article it treats			
5. Keywords are relevant			
6. It needs more keywords			
<b>INTRODUCTION</b>			
7. A contextualization is performed on the main topic of the manuscript			
8. A synthesis of the national or global epidemiological context of the main topic of the manuscript is performed			
9. The scientific or technological cause of the manuscript is stated			
10. The objective is stated explicitly, clearly and concisely			
<b>PROGRESS AND METHODOLOGY</b>			
11. It is considered that the type of study is clear and concise			
12. The methodological proposal developed is coherent according to the type of study			
13. The presentation of the methodology has a logical and orderly sequence			
14. Methods of data collection are consistent with the type of study			
15. The criteria for inclusion and exclusion are clearly and concretely presented			
16. Statistical or content analysis is appropriate for data management according to the type of study			
17. The presentation of the clinical case is clear, orderly and concrete			
18. The manuscript is guided by the ethical norms in force for health research			
<b>RESULTS AND DISCUSSION</b>			
19. The main results are presented clearly			
20. The results are presented in an orderly manner			
21. The results of the research are valid			
22. A critical analysis of the literature in confrontation with the results is carried out			
23. Critical analysis is presented in an orderly manner			
<b>CONCLUSIONS</b>			
24. The author argues and draws conclusions based on the review and results			
25. The conclusions are consistent with the objective set by the author			
26. The conclusions are derived from the results and discussion			

TABLES OR FIGURES			
27. They are relevant			
28. They complement the content of the text			
29. Their quantity is appropriate			
GENERAL CHARACTERISTICS			
30. It is considered that the topic developed is of interest for the health area			
31. It has typing errors			
32. The references are appropriate			
33. The references are enough			
34. The references are updated			
35. It is necessary to go deeper into some item			
Please, explain: _____			
_____			
_____			
FINAL REMARKS			
It is relevant to publish this article			
It is considered that the document makes contributions to knowledge			
It is considered that the document is original and unpublished			
It is considered that the statements are based on valid data and information			
Overall, the document, is clear and coherent for potential readers			
<b>DECISION OF THE PUBLICATION</b>	Select the most suitable choice		
Publish with no changes			
Publish after minor changes (specify)			
Publish after moderate changes (specify)			
Reconsider and post after major changes (specify)			
Reject			
<b>Comments:</b>			
Please attach any suggestions you deem necessary to improve the quality of the text under review. Likewise, this space is useful to widen the negative answers indicated above. To answer, please use the number that precedes the statement.			
_____			
_____			
_____			
Reviewed by:			
Institutional affiliation:			
<b>Degrees:</b>			
<b>Identification Data</b> CC or Passport:			

***Thanks a lot, we recognize your effort as the best tool in achieving the scientific quality of our publications in Health Sciences.***

***MedUNAB journal committee***

## Universidad Autónoma de Bucaramanga - MedUNAB jornal

### Faculdade de Ciências da Saúde

### Orientações gerais para avaliar os artigos

Título do artigo: \_\_\_\_\_

Tipo do artigo: original \_\_, revisão do tema \_\_, caso clínico \_\_, outros \_\_\_\_\_

O revisor é livre para fazer comentários, correções e sugestões no documento, se necessário.

	Sim	Não	Não se aplica
<b>TÍTULO</b>			
1. O artigo reflete o conteúdo geral do trabalho?			
2. É claro e preciso?			
<b>RESUMO E PALAVRAS-CHAVE</b>			
3. O resumo integra o conteúdo do manuscrito?			
4. O resumo esta estruturado de acordo com o tema e conteúdo do artigo?			
5. As palavras-chave são relevantes?			
6. Você sente que precisa de mais palavras-chave?			
<b>INTRODUÇÃO</b>			
7. É feita a contextualização sobre o tema central do manuscrito?			
8. É feita a síntese do contexto epidemiológico nacional ou global do tema central do manuscrito?			
9. A justificação científica ou tecnológica do manuscrito está exposta?			
10. O objetivo exposto esta explícito, claro e conciso?			
<b>DESENVOLVIMENTO E METODOLOGIA</b>			
11. Você considera que o tipo de estudo está claro?			
12. A metodologia desenvolvida é consistente com o tipo do estudo?			
13. A apresentação da metodologia tem uma sequência lógica e ordenada?			
14. Os métodos para a coleta de dados são acordos com o tipo de estudo?			
15. Os critérios de inclusão e exclusão são claros e concretos?			
16. A análise estatística e o conteúdo são apropriados com o uso dos dados de acordo com o tipo do estudo?			
17. Nos casos clínicos, a apresentação é clara, ordenada e concreto?			
18. O manuscrito segue as regras éticas para a pesquisa em saúde?			
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>			
19. Os principais resultados estão apresentados de forma clara?			
20. Os resultados estão apresentados de uma forma ordenada?			
21. Os resultados do trabalho são válidos?			
22. Foi realizada uma análise crítica da literatura e confrontada com os resultados?			
23. O estudo crítico é apresentado de modo ordenado?			
<b>CONCLUSÕES</b>			
24. Argumenta e tira conclusões com base na revisão e nos resultados?			
25. Os resultados são congruentes com a meta estabelecida pelos autores?			
26. As conclusões surgem dos resultados e da discussão?			

TABELAS OU FIGURAS			
27. São relevantes?			
28. Complementam o conteúdo do texto?			
29. A quantidade é adequada?			
CONSIDERAÇÕES GERAIS			
30. Você acha que o tema apresentado é de interesse para a área de saúde?			
31. Tem erros computacionais?			
32. O material é adequado bibliográfica?			
33. O material bibliográfico é suficiente?			
34. A bibliografia é atualizada?			
35. Você acha que é necessário aprofundar algum item?			
Por favor, especifique: _____ _____ _____			
CONSIDERAÇÕES FINAIS			
36. Considera relevante a publicação do artigo?			
37. Considera que o documento faz contribuições para o conhecimento?			
38. Considera que o documento é original e inédito?			
39. Considera que as afirmações são baseadas em dados e fontes válidas?			
40. Você acha que, em geral, o documento é claro e consistente para os leitores?			
<b>DECISÃO DA PUBLICAÇÃO</b>	Selecione a decisão que considere adequada		
Publicação inalterada			
Publicação após pequenas modificações (especifique-as)			
Publicação após as modificações moderadas (especifique-as)			
Repensa-lo e publica-lo depois de grandes mudanças (especifique-as)			
Rejeita-lo			
<b>Observações:</b>  Por favor, anexe as sugestões que considere necessárias para melhorar a qualidade do texto em análise. Além disso, este espaço serve para estender as respostas negativas descritas acima, utilize o número que corresponde à pergunta.  _____ _____ _____			
<b>Avaliado por:</b>			
<b>Filiação institucional:</b>			
<b>Grau acadêmico:</b>			
<b>Dados da Identidade ou Passaporte:</b>			

**Muito obrigado,** nós reconhecemos seus esforços como a melhor ferramenta para alcançar a qualidade científica de nossas publicações em Ciências da Saúde.

**MedUNAB comitê editorial revista**