

REVISTA DE LA FACULTAD DE

MEDICINA

Journal of the Faculty of Medicine

Rev. Fac. Med. 2017 Año 69 Vol. 65 No. 4

Publicación científica entre los directivos de la Asociación Científica
de Estudiantes de Medicina de Colombia: características y factores asociados

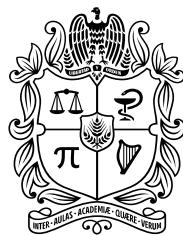
ISSN 0120-0011
e-ISSN 2357-3848



REVISTA DE LA FACULTAD DE
MEDICINA

Journal of the Faculty of Medicine

Rev. Fac. Med. 2017 Año 69, Vol. 65, No. 4



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

**Faculty of Medicine
Editorial Committee**

Editor

Franklin Escobar Córdoba. MD.MPF.PhD. *Universidad Nacional de Colombia. Colombia.*

Associated Editor

Javier Eslava Schmalbach. MD.MSc.PhD. *Universidad Nacional de Colombia. Colombia.*
Lisieux Elaine de Borba Telles MD. MPF. PhD. *Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Brazil.*

Internationals Associated Editors

Adelaida Restrepo PhD.	<i>Arizona State University. USA.</i>
Eduardo De La Peña de Torres PhD.	<i>Consejo Superior de Investigaciones Científicas. España.</i>
Fernando Sánchez-Santed MD.	<i>Universidad de Almería. España.</i>
Gustavo C. Román MD.	<i>University of Texas at San Antonio. USA.</i>
Jorge E. Tolosa MD.MSCE.	<i>Oregon Health & Science University. USA.</i>
Jorge Óscar Folino MD. MPF. PhD.	<i>Universidad Nacional de La Plata. Argentina.</i>
Julio A. Chalela MD.	<i>Medical University of South Carolina. USA.</i>
Sergio Javier Villaseñor Bayardo MD. PhD.	<i>Universidad de Guadalajara. México.</i>

International Scientific Committee

Cecilia Algarin MD., <i>Universidad de Chile.</i>	Lilia María Sánchez MD., <i>Université de Montréal.</i>
Claudia Rosario Portilla Ramírez PhD.(c.), <i>Universidad de Barcelona.</i>	Marco Tulio de Mello MD. PhD., <i>Universidade Federal de São Paulo.</i>
Dalva Poyares MD. PhD., <i>Universidade Federal de São Paulo.</i>	Marcos German Mora González, PhD., <i>Universidad de Chile.</i>
Eduardo José Pedrero-Pérez, MSc. PhD., <i>Instituto de Adicciones, Madrid Salud.</i>	María Angélica Martínez-Tagle MSc. PhD., <i>Universidad de Chile.</i>
Emilia Chirveches-Pérez, PhD., <i>Consorti Hospitalari de Vic</i>	Maria Dolores Gil Llarío, PhD., <i>Universitat de València</i>
Fernando Jaén Águila, MD, MSc., <i>Hospital Virgen de las Nieves, Granada.</i>	Maria Isabel Izquierdo Macián, MD., <i>Universidad de Valencia.</i>
Guillermo Felipe López Sánchez, MSc, PhD., <i>Universidad de Murcia.</i>	Martine Bonnaure-Mallet PhD., <i>Université de Rennes.</i>
Iván Rodríguez Núñez, MSc, PhD., <i>Universidad San Sebastián</i>	Miguel A. López Pérez PhD. Post Doc., <i>University of Cambridge.</i>
Jay P. Singh, PhD., <i>University of Oxford</i>	Patricio Peirano MD. PhD., <i>Universidad de Chile.</i>
Juan Manuel Céspedes, MD., <i>Universidad de Chile, Santiago de Chile.</i>	Rubén Nogueiras Pozo PhD. Post Doc., <i>University of Cincinnati.</i>
Judith Jiménez Díaz, MSc, PhD., <i>Universidad de Costa Rica.</i>	Sergio Alberto Ramírez García PhD. Post Doc., <i>Universidad de la Sierra Sur</i>
Jorge Rey de Castro MD. MSc., <i>Universidad Peruana Cayetano Heredia.</i>	Yulia Solovieva, PhD., <i>Benemérita Universidad Autónoma de Puebla</i>

National Scientific Committee

Alfonso Javier Morales, MD, MSc, PhD(c.), <i>Universidad Tecnológica de Pereira.</i>	Jorge Andrés Rubio Romero MD. MSc., <i>Universidad Nacional de Colombia.</i>
Carlos Gómez Restrepo, MD, MSc, PhD(c.), <i>Pontificia Universidad Javeriana</i>	Jorge Eduardo Caminos Pinzón MSc. PhD., <i>Universidad Nacional de Colombia.</i>
Carlos Uribe Tobón PhD., <i>Universidad de los Andes.</i>	Luis Alfonso Díaz-Martínez, MD MSc., <i>Universidad Industrial de Santander</i>
Claudia Patricia Henao Lema, Ft, MSc, PhD., <i>Universidad Autónoma de Manizales</i>	Orlando Acosta Losada MSc. PhD., <i>Universidad Nacional de Colombia.</i>
Edgar Prieto Suárez Ing. MD. MSc., <i>Universidad Nacional de Colombia.</i>	Pio Iván Gómez Sánchez MD. MSc., <i>Universidad Nacional de Colombia.</i>
Francisco Javier Lopera Restrepo, MD., <i>Universidad de Antioquia</i>	Ricardo Sánchez Pedraza MD. MSc., <i>Universidad Nacional de Colombia.</i>
Iván Darío Sierra Ariza MD. MSc. PhD., <i>Universidad Nacional de Colombia.</i>	Wilmer Ernesto Villamil Gómez, MD, MSc, PhD., <i>Universidad de Sucre</i>

ISSN
e-ISSN:
Editorial Coordinator

Copy editing

Cover illustration/Inner illustrations

Design and diagramming

Translation

*0120-0011
2357-3848
Cristhian Leonardo López León
Universidad Nacional de Colombia
Yuri Paola Sarmiento Alonso
Shaunny Ariza Salas/Laura Flórez Millán
Universidad Nacional de Colombia
Jeison Gustavo Malagón/
Universidad Nacional de Colombia
Óscar Gómez Franco
Universidad Nacional de Colombia
Lina Johana Montoya Polo
Universidad Nacional de Colombia*

The concepts expressed hereinafter are the sole responsibility of their authors and do not necessarily represent the criteria of the Editors of the Faculty of Medicine of Universidad Nacional de Colombia. The Journal of the Faculty of Medicine is an official body of the Faculty of Medicine of Universidad Nacional de Colombia and is published quarterly. License granted by the Ministry of Government through Resolution no. 1749 of August 30, 1993. All correspondence should be sent to: Franklin Escobar Córdoba, office 225, Faculty of Medicine • Telephone numbers: 3165145/3165000 Ext. 15161 • Bogotá, D.C., Colombia • email: revista_fmbog@unal.edu.co • Postal tariff reduced through Servicios Postales Nacionales S.A No. 2015-300 4-72, expiration date Dec. 31, 2016.

The Journal of the Faculty of Medicine is an official publication of the Faculty of Medicine of Universidad Nacional de Colombia and aims at disseminating knowledge on different scientific, social and artistic fields related to professionals and students of the area of health, practice and teaching. It is particularly directed to professionals and students of the area of health, social and human sciences associated with the professional field. The Journal is included in: Scopus, Web of Knowledge, SciELO (<https://goo.gl/OSX6eJ>), DOAJ, Ulrich, Publindex, Latindex, Imbiomed, Lilacs, Old Medline, Portal de Revistas UN (electronic publication: <https://goo.gl/HBGgGJ>), SIIC Data Bases, REDIB. Reproduction and printed copies: photocopies of papers and texts are authorized for academic purposes or internal use of the institutions, with citation of the source. For printed copies, please address your request at our office.

Editorial

- Duplicate publications in the Journal of the Faculty of Medicine 551
Franklin Escobar-Córdoba
<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.70190>

Investigación original

- Publicación científica entre los directivos de la Asociación Científica de Estudiantes de Medicina de Colombia: características y factores asociados 553

Scientific publication of the directors of the Scientific Association of Medical Students of Colombia: Characteristics and associated factors

Cristian Pulido-Medina, David Hamon-Rugeles, Estefanía López-Ramírez, Andrés Felipe Quimbayo-Cifuentes, Christian Richard Mejía
<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.60489>

- The magnitude of the injury pattern in femicides by stabbing in Colombian women 559

La magnitud del patrón de lesión en los feminicidios con arma cortopunzante en mujeres colombianas

John Vergel, Andrea-Catalina Trompetero-González
<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.61615>

- Análisis descriptivo del compromiso de órganos en niños con dengue grave en Neiva, Colombia 565

Descriptive analysis of organ involvement in children with severe dengue in Neiva, Colombia

Doris Martha Salgado, Martha Rocío Vega, César Alberto Panqueba, Carlos Fernando Narváez, Jairo Antonio Rodríguez
<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59835>

- Artrogriposis múltiple congénita: espectro de deformidades en el miembro superior, a propósito de una serie de casos 571

Arthrogryposis multiplex congenita: spectrum of upper limb deformities concerning a series of cases

Enrique Vergara-Amador, Lina Marcela Erazo Acosta
<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59446>

- Función motora en adultos que viven con VIH 577

Motor function in adults living with HIV

Martha Rocío Torres-Narváez, Ángela Carmela González, Edgar Debray Hernández-Álvarez, María Angélica Zúñiga-Peña, Angélica Monsalve-Robayo
<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.58615>

Enseñanza de idiomas en escuelas de medicina humana de Perú	583
---	-----

Language teaching in Peruvian medical schools

Laura Rosa Arce-Villalobos, Carlos Jesus Toro-Huamanchumo, Alejandro Melgarejo-Castillo, Alvaro Taype-Rondan
<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59416>

Conocimiento pedagógico de contenido en docentes de fisiología	589
--	-----

Pedagogical content knowledge (PCK) in physiology professors

Jorge Enrique Correa-Bautista
<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.58650>

Propuesta de competencias profesionales para docentes de programas de salud en educación superior	595
---	-----

Professional skills training proposal for professors of health programs

Mauricio Alberto Ángel-Macías, Paola Ruiz-Díaz, Edgar Rojas-Soto
<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.58620>

La termografía infrarroja como herramienta efectiva para detectar áreas musculares dañadas después de correr una maratón	601
--	-----

Infrared thermography as an effective tool to detect damaged muscle areas after running a marathon

Randall Gutiérrez-Vargas, José Alexis Ugalde-Ramírez, Daniel Rojas-Valverde, Jorge Salas-Cabrera, Alejandro Rodríguez-Montero, Juan Carlos Gutiérrez-Vargas
<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.60638>

Comparação e Concordância da gordura corporal em crianças através de três métodos duplamente indiretos	609
--	-----

Comparison and consistency of body fat estimation in children using three doubly indirect methods

Giancarla Aparecida Botelho-Santos, Natália Fernanda Couto, Suelem Aparecida-de Almeida, Cintia Campolina Duarte-Rocha-da Silva, Jose Fernandes-Filho, Sandro Fernandes-da Silva
<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.60315>

Salud oral en mujeres embarazadas atendidas en un hospital de Manizales, Colombia. 2013	615
---	-----

Oral health in pregnant women treated at a hospital of Manizales (Colombia), 2013: Descriptive study

Laura Betancourt-Zuluaga, José Jaime Castaño-Castrillón, Natalia Castro-Rocha, Paola Loaiza-Cardona, Mónica Valeria Parra-Alarcón, Manuela Urrea-Pérez, Oscar Alberto-Villegas
<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59816>

Características de las páginas web en español que brindan información sobre aborto	621
--	-----

Characteristics of websites in Spanish language that provide information about abortion

Samira Alvarado-Zeballos, María Alessandra Nazario, Alvaro Taype-Rondan
<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.60385>

Enfermedad renal crónica y sangrado entre pacientes bajo profilaxis con heparinas de bajo peso molecular	677
--	-----

Chronic kidney disease and bleeding in patients under low molecular weight heparin prophylaxis

Carmelo José Espinosa-Almanza, Hernando Gaitán-Duarte
<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59769>

Comunicación breve

Detección de la colonización asintomática en orofaringe por *Streptococcus pyogenes* mediante dos métodos diagnósticos 633

Detection of asymptomatic oropharyngeal carriage of Streptococcus pyogenes using two diagnostic methods

Gabriela Vasco, Consuelo Luna

<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59741>

Artículo de reflexión

La evidencia en la pedagogía y en las políticas públicas de educación 637

Evidence-based pedagogy and public policy in education

Pablo Páramo

<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.58480>

La dimensión comunicativa en la formación del médico: una propuesta para fortalecer la relación médico-paciente 641

The communicative dimension in medical training: A proposal to strengthen the doctor-patient relationship

Jacinto Sánchez-Angarita

<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59892>

Contribución de Aristóteles a la deliberación desde una perspectiva bioética 649

Aristotle's contribution to the deliberation from a bioethical perspective

Mario Orlando Parra-Pineda

<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59328>

Artículo de revisión 655

Acumulación de metales pesados en sedimentos viales urbanos: factores de interés en salud pública

Heavy metals build-up on urban road sediments: Factors of interest for public health

Carlos Zafra-Mejía, Hugo Rondón-Quintana, Julio Beltrán-Vargas

<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.57690>

Efecto de las intervenciones fisioterapéuticas en personas con fractura distal de radio 665

Effect of physiotherapy in people with distal radius fractures: A systematic review

Claudia Liliana Moreno-Montoya, Kenny Breishell Gómez-Bernal, Eliana Isabel Rodríguez-Grande

<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.60778>

Parasitismo intestinal y tuberculosis 673

Intestinal parasites and tuberculosis

Anuar Alonso Cedeño-Burbano, Ronal Fredy Cerón-Ortega, Carlos Eberth Pacichana-Agudelo, David Andrés Muñoz-García, Gerardo Alfonso Galeano-Triviño, Diana Catalina Cardona-Gómez, William Andrés Manquillo-Arias, Regina Victoria Plaza-Rivera
<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.55864>

Reporte de caso

Abscesos renales en pediatría: reporte de caso

679

Pediatric renal abscess: Case report

Juan Camilo Castañeda-Hernández, Carlos Javier Lozano-Triana, Germán Camacho-Moreno, Guillermo Landínez-Millán
<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59327>

Neurofibromatosis tipo 1 y sangrado de intestino delgado. Reporte de caso

683

Neurofibromatosis type I and small bowel bleeding: Case report and literature review

Martín Alonso Gómez-Zuleta, Adán José Lúquez-Mindiola
<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59619>

Neumatosis intestinal, un hallazgo intraoperatorio inusual

687

Pneumatosis Intestinalis: A rare intraoperative finding

Alexis René Manrique-Mendoza, Angie Marcela Echavarría-Cadena, Nathalia María Pérez-Becerra, Mónica Natalia Garavito-Castellanos
<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59471>

Intoxicación por amitraz. Un reporte de caso

693

Amitraz poisoning: case report

Jaime Alexander Molina-Bolaños, Anuar Alonso Cedeño-Burbano, Roberth Nixon Moreno-Muñoz, Luque Armando Ordoñez,
William Andrés López-Lasso, Johana Fernández-Pabón
<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59059>

Efecto de la lipohipertrofia en el control metabólico de pacientes con diabetes mellitus tipo 2

697

Effect of lipohypertrophy on the metabolic control of patients with type 2 diabetes mellitus

Cynthia Ortiz-Roa, Análida Elizabeth Pinilla-Roa
<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.53108>

Editorial

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.70190>

Duplicate publications in the Journal of the Faculty of Medicine

Scientific misconduct must be condemned for various reasons. (1) When an author or authors decide to submit the same article to different scientific journals, editorial work initiates, consuming all kinds of resources, since the journals must evaluate said manuscript until its final publication. This is a costly process considering the working hours of editors, members of scientific committees, peer reviewers, editorial assistants, proofreaders, translators, graphic designers and other professionals involved. It also affects greatly scientific journals because of the huge expenditure of economic resources that the whole process entails.

Currently, all scientific publications need to have at least one program that identifies high percentages of similarities between articles. Although there is not a consensus regarding the cut-off point for similarity in different biomedical publications, the Journal of the Faculty of Medicine established 30% as the parameter to be considered. A higher percentage of similarity is only accepted for articles derived from doctoral or master's theses and final graduation works, as long as the authors clearly state that the article is a by-product of said works in the body of the manuscript.

Unfortunately, some authors of scientific articles commit these types of errors, either by mistake or the need of publishing as fast as possible to preserve their status in the academic community or to remain in important positions in higher education institutions or research centers that require so. The scientific journals, in general, ask the authors to submit only unpublished articles and not to submit the same article to several journals simultaneously. This unethical behavior, at least from an academic and scientific point of view, is detected today more easily than in past decades. Different search engines on the internet, anti-plagiarism programs and the audit work of the readers allow to identify these type of cases, leading the editors of the journals to make difficult decisions with increasing frequency.

The World Association of Medical Editors (WAME) (2), in an article published in 2002 on its website, reflected on an analysis they made of a duplicate publication and posed the following questions in this regard:

"The questions with which we grappled were as follows:

1. Should the manuscript be automatically rejected for consideration by us?
2. Should we inform the other Journal that we had received the identical manuscript for consideration despite the covering letters?
3. How do we deal with the authors of the manuscript who clearly attempted to mislead the editors of two journals with regard to their submissions? Should this be made public by publishing the details in an editorial in the Journal? Should the offending authors be named? Should we refuse further submissions from these authors because of their dishonesty? One of the authors was the Department Chairman of a prominent medical school." (2)

These questions, and their respective answers, were considered by the Journal of the Faculty of Medicine to solve the following case: the issue 3 of volume 65 of this year included an article that had been already published; said article was presented, obviously, with an authorship letter signed by the authors, who stated that it was unpublished and had not been sent to any other journal for publication. However, the article was submitted to another journal which published it first. This duplicate original article was initially reported on social networks and then by some of the readers to the Publications Unit of the Faculty of Medicine of the Universidad Nacional de Colombia. The information indicated that the same article, with little variations, had also been published in the Revista Medicina de la Academia Nacional de Medicina de Colombia (Medicine Journal of the National Academy of Medicine of Colombia). Previously, another similar case was also detected by this Journal and reported in conjunction with the Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología (Colombian Journal of Obstetrics and Gynecology).

After the corresponding consultations, the original article was completely removed from the Journal of the Faculty of Medicine, since the response provided by the authors regarding the request for an explanation on the subject was not satisfactory. Likewise, the Journal decided to publish this editor's statement. Furthermore, a previously published editorial noted that the consequences of random, systematic errors and, in particular, misconduct in scientific publications not only affect the editorial teams of the journals, but also have an impact on the quality of scientific research and enable a chain reaction that affects users of health research. (1)

Finally, it is worth noting that the contributions made by the Committee on Publication Ethics (COPE) (3) have been highly important in the field of scientific publications and in protecting the best ethical behaviors of authors, peer reviewers, editors of scientific journals, among others. Nonetheless, it is worth listing again such questionable (from an ethical point of view) acts, which should be taken into account by the editorial teams of scientific publications: author's mistakes; authorship; changes in authorship; consent for publication; copyright infringement; fabrication, manipulation and falsification of data; disputes related to authorship; independence and editorial misconduct; ghostwriters; gift authorship; manipulation of images; lack of ethical approval; unethical research; unethical treatments; misleading information; multiple submissions; overlap of publications; patient's confidentiality; peer review process; plagiarism; self-plagiarism; undeclared financial support for publication, among others. (1,3)

These human behaviors are already known and should be taken into account mainly by the editors, who should aware of the situation to apply prevention and rejection measures when necessary. However, it should also be mentioned that the different academic and scientific

communities do not have a clear agreement regarding the response to each of these faults and what the corresponding sanctions should be.

Franklin Escobar-Córdoba MD. Dr (PhD)

Tenured professor of the Department of Psychiatry,

Faculty of Medicine,
Universidad Nacional de Colombia,
Bogotá D.C., Colombia.

Editor of the Journal of the Faculty of Medicine,
Universidad Nacional de Colombia, Bogota D.C., Colombia.

feescobarc@unal.edu.co

References

1. Eslava-Schmalbach J, Escobar-Córdoba F. Random error, bias and fraud in Scientific Publications. *Rev. Colomb. Anestesiol.* 2012;40(2):91-4. <http://doi.org/f2fh5s>.
2. World Association of Medical Editors (WAME). Duplicate Submission. New Delhi: WAME; 2002 [cited 2017 Dec 15]. Available from: <https://goo.gl/TrNpsg>.
3. The Committee on Publication Ethics (COPE). Promoting integrity in research and its publication. Eastleigh: COPE; 2012 [cited 2017 Dec 15]. Available from: <https://goo.gl/Ct3RPu>.

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.60489>

Publicación científica entre los directivos de la Asociación Científica de Estudiantes de Medicina de Colombia: características y factores asociados

Scientific publication of the directors of the Scientific Association of Medical Students of Colombia: Characteristics and associated factors

Recibido: 09/10/2016. Aceptado: 15/12/2016.

Cristian Pulido-Medina¹ • David Hamon-Rugeles¹ • Estefanía López-Ramírez^{1,2} • Andrés Felipe Quimbayo-Cifuentes³ • Christian Richard Mejía⁴

¹ Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Sede Tunja - Facultad de Ciencias de la Salud - Escuela de Medicina - Grupo de Investigación ACEMED-UPTC - Tunja - Colombia

² Universidad CES - Sede Medellín - Facultad de Medicina - Medellín - Colombia

³ Universidad de Caldas - Sede Manizales - Facultad de Medicina - Manizales - Colombia.

⁴ Universidad Continental - Sede Huancayo - Facultad de Ciencias de la Salud - Escuela de Medicina Humana - Huancayo - Perú.

Correspondencia: Christian Mejía. Escuela de Medicina Humana, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Continental. Av. San Carlos 1980, Huancayo. Piso 3 de las oficinas administrativas. Teléfono: +51 1 481430, ext.: 7294. Lima. Perú. Correo electrónico: christian.mejia.md@gmail.com.

| Resumen |

Introducción. La publicación científica se debe incentivar desde el pregrado, sobre todo en carreras de ciencias de la salud.

Objetivo. Determinar las características y los factores asociados a la publicación científica entre los miembros de la Asociación Científica de Estudiantes de Medicina de Colombia (ASCEMCOL).

Materiales y métodos. Se realizó un estudio transversal analítico que se basó en una encuesta presencial aplicada a los miembros de la ASCEMCOL. Se definió como publicación la realizada en una revista científica indexada; la información recolectada se cruzó con variables para obtener estadísticos de asociación.

Resultados. Al realizar el análisis multivariado, se asoció a mayor participación en investigaciones científicas el encontrarse en un semestre académico superior (RPa: 1.25; IC95%: 1.01-1.56; p=0.043) y tener más cantidad de investigaciones extracurriculares (RPa: 1.26; IC95%: 1.15-1.38; p<0.001); así mismo, la menor frecuencia de publicación se asoció a la percepción de pobre apoyo por parte de la universidad (RPa: 0.28; IC95%: 0.22-0.34; p<0.001), ajustado por la cantidad de trabajos presentados a congresos y la universidad de procedencia.

Conclusión. La frecuencia de publicación fue baja en esta población. Se encontraron factores de gran importancia, como estar en un mayor semestre y tener mayor número de investigaciones realizadas y publicaciones.

Palabras clave: Investigación biomédica; Escuelas médicas; Enseñanza; Centros médicos académicos; Colombia (DeCS).

de la Asociación Científica de Estudiantes de Medicina de Colombia: características y factores asociados. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):553-7. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.60489>.

| Abstract |

Introduction: The scientific publication should be encouraged from the undergraduates, especially in science health careers.

Objective: To determine the features and factors associated with scientific publication among members of the Scientific Association of Medical Students of Colombia (ASCEMCOL).

Materials and methods: An analytic cross-sectional study, which was based on a face survey applied to the members of the ASCEMCOL. A publication was defined as a publication made in an indexed scientific journal; and the information collected was crossed with variables to obtain a statistical association.

Results: When performing multivariate analysis, it was associated with increased participation in scientific research the fact of being in a superior academic semester (RPA: 1.25; 95% CI: 1.01-1.56; p value: 0.043), more of extracurricular investigations (RPA: 1.26; 95% CI: 1.15-1.38; p value <0.001). Likewise, the lower frequency of publications associated with the perception of poor support from the university (RPA: 0.28; 95% CI: 0.22-0.34; p value <0.001), adjusted to the number of papers presented in congresses and the university of origin.

Conclusion: The publication frequency was low in this population; we find important factors like being in a superior academic semester, such as having a greater number of investigations and publications.

Keywords: Biomedical Research; School, Medical; Learning; Academic Medical Center; Colombia (MeSH).

Pulido-Medina C, Hamon-Rugeles d, López-Ramírez E, Quimbayo-Cifuentes AF, Mejía CR. [Scientific publication between the directors of the Scientific Association of Medical Students of Colombia: characteristics and associated factors]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):553-7. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.60489>.

Introducción

En la actualidad, la publicación científica se considera uno de los indicadores más importantes en el proceso de la generación de conocimiento (1); el cual, a su vez, genera beneficios a corto, mediano y largo plazo en las poblaciones (2-3). A nivel mundial aún existen diferencias según la cantidad y calidad de las investigaciones divulgadas (4-6), ya que es sabido que en los países con mayor desarrollo se realizan mayores esfuerzos en generar investigación y medicina basada en la evidencia (7).

En Colombia existen algunos reportes que mencionan que se ha mejorado en este aspecto (8), siendo uno de los principales factores el que los grupos de investigación de pregrado han mostrado claros frutos del esfuerzo por investigar. Las asociaciones científicas estudiantiles son las que en la actualidad muestran esta realidad (1,9); sin embargo, existen publicaciones recientes como la de Ortiz-Martínez & Pulido-Medina (10) donde se comenta la baja publicación por parte de directivos de las asociaciones científicas en Colombia y se hace énfasis en que aún no se conocen los factores asociados con la publicación de esta población estudiantil. De este modo, el objetivo del estudio fue determinar las características y los factores asociados a la publicación científica entre los directivos de la Asociación de Sociedades Científicas de Estudiantes de Medicina de Colombia (ASCEMCOL).

Materiales y métodos

Se realizó un estudio transversal analítico basado en una encuesta presencial aplicada a los presidentes o delegados de las asociaciones locales y los miembros del consejo directivo de la ASCEMCOL. El instrumento se aplicó en mayo del 2016 (durante la asamblea anual) en el marco del Congreso Estudiantil Colombiano de Investigación Médica (CECIM) en Bucaramanga, Colombia. La encuesta fue estructurada, anónima y autoadministrada, se le explicó a la población mencionada y se realizó a partir de estudios previos como los realizados por Taype-Rondán *et al.* (9) y Ortega-Loubon *et al.* (11). Dentro de la población se incluyó a los estudiantes que quisieran participar de forma voluntaria. No se excluyó ninguna encuesta, ya que todas fueron diligenciadas correctamente. La totalidad de la población fue la muestra (muestreo de tipo censal).

La información obtenida se basó en datos sociodemográficos, además de la percepción de los estudiantes en temas como la importancia de realizar investigación científica, el apoyo de sus respectivas universidades para dichas actividades, la experiencia en el área científica expresada en el número de investigaciones publicadas/no publicadas, los trabajos presentados en congresos científicos, entre otras variables. Además, se realizaron preguntas de las características y percepciones de la investigación estudiantil en sus casas de estudio, siendo asociadas según el tipo de encuestado (directivo de ASCEMCOL o presidente de sociedad científica). Se definió como publicación a la realizada en una revista científica indexada en una base internacional, esto se cruzó con variables para obtener estadísticos de asociación.

Los resultados obtenidos se tabularon en el programa Microsoft Excel, para después realizar el análisis estadístico de la información

utilizando el programa Stata versión 11.1. Para la estadística descriptiva se usaron las frecuencias absolutas y relativas (en el caso de las variables categóricas) y la mejor medida de tendencia central y dispersión (en el caso de las variables cuantitativas). Para la obtención de la estadística analítica se reportó la razón de prevalencias cruda (RPc) y ajustada (RPa), el IC95% (intervalo de confianza al 95%) y el valor p; todos estos obtenidos con modelos lineales generalizados, con familia Poisson y función de enlace log; las variables se ajustaron por el tipo de universidad. Se tomó como valor estadísticamente significativo a los p<0.05.

Las encuestas contenían al inicio un consentimiento informado que tomaba en cuenta el aspecto ético y la confidencialidad de la información; en este se mencionaba que los resultados del estudio solo se utilizarían con fines académicos e investigativos y debía ser completado en su totalidad para que la encuesta se tuviera en cuenta.

Resultados

De los 54 encuestados, 20 (37.0%) fueron del género femenino, 40 (74.1%) no habían realizado una publicación científica y la mediana de edad fue de 22 años (rango intercuartílico: 21-22 años) (Tabla 1 y Figura 1).

Tabla 1. Características socioeducativas de los directivos y presidentes de la Asociación Científica de Estudiantes de Medicina de Colombia.

	Variable	n	%
Género	Femenino	20	37.0
	Masculino	34	63.0
Edad (años) *		22	21-22
Semestre *		8	7-10
Investigaciones *	Extracurriculares	2	1-4
	Publicadas en revista	0	0-0
	Presentadas a congresos	1	0-2
Percibe que su universidad	No apoya la investigación	30	55.6
	Sí apoya la investigación	24	44.4
Tipo de universidad	Estatal	26	48.2
	Particular	28	51.8

* Mediana y rango intercuartílico.

Fuente: Elaboración propia.

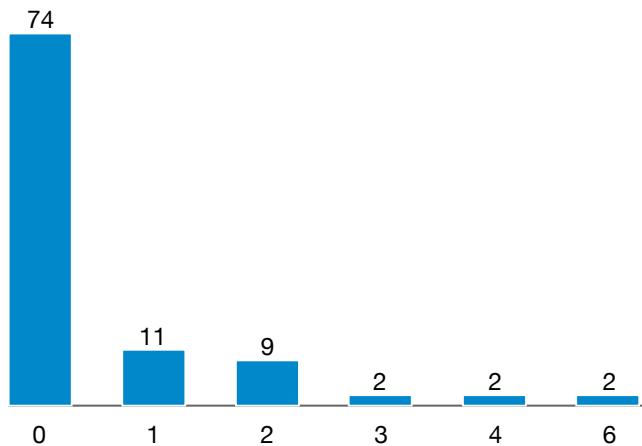


Figura 1. Porcentajes de publicaciones científicas que tuvieron los directivos y presidentes de las Asociación Científica de Estudiantes de Medicina de Colombia.

Fuente: Elaboración propia.

Al realizar el análisis bivariado, se obtuvo que la publicación estuvo asociada al semestre de estudios ($p<0.001$), la cantidad de investigaciones extracurriculares que realizaron ($p<0.001$), la cantidad de publicaciones que tuvieron en revistas científicas ($p<0.001$), la cantidad de trabajos presentados a congresos científicos ($p=0.001$) y la percepción de que su universidad no apoya la investigación ($p<0.001$) (Tabla 2).

Tabla 2. Análisis bivariado de los factores asociados a la publicación de los directivos y presidentes de las Asociación Científica de Estudiantes de Medicina de Colombia.

Variable		Publicó algún trabajo n (%)		RPc (IC95%)	p
		Sí	No		
Genero	Femenino	4(28.6)	16(40.0)	0.68 (0.14-3.26)	0.630
	Masculino	10(71.4)	24(60.0)		
Edad (años) *		21(21-22)	22(20-22)	0.96 (0.90-1.03)	0.277
Semestre *		10(8-12)	8(6.5-10)	1.31 (1.27-1.34)	<0.001
Investigaciones *	Extracurriculares	4(2-5)	2(1-3)	1.33 (1.17-1.51)	<0.001
	Publicadas en revista	0.5(0-1)	0(0-0)	2.09 (1.68-2.60)	<0.001
	Presentadas a congresos	2(1-4)	1(0-2)	1.25 (1.10-1.43)	0.001
Percibe que su universidad	No apoya la investigación	4(28.6)	26(65.0)	0.32 (0.17-0.60)	<0.001
	Sí apoya la investigación	10(71.4)	14(35.0)		

* Mediana y rango intercuartílico.

RPc: razón de prevalencias cruda; IC95%: intervalo de confianza al 95%; p: valores obtenidos con modelos lineales generalizados, con familia Poisson y función de enlace log; todas las variables se ajustaron por el tipo de universidad.

Fuente: Elaboración propia.

Al realizar el análisis multivariado, se encontró que la publicación científica aumentó conforme se incrementaba el semestre académico de los estudiantes (RPa: 1.25; IC95%: 1.01-1.56; p=0.043), tenían más cantidad de investigaciones extracurriculares (RPa: 1.26; IC95%: 1.15-1.38; p<0.001) y aumentaban las publicaciones en revistas científicas (RPa: 1.46; IC95%: 1.36-1.57; p<0.001); así mismo, estuvo asociado a la menor frecuencia de publicación el que el alumno perciba que su universidad no apoya la investigación (RPa: 0.28; IC95%: 0.22-0.34; p<0.001). Todas estas variables estuvieron ajustadas por la cantidad de trabajos presentados a congresos y la universidad de procedencia (Tabla 3).

Discusión

Esta investigación es importante porque ayuda a brindar un panorama sobre la situación actual de la publicación científica desde el pregrado, un ámbito en el que las sociedades científicas estudiantiles juegan un papel importante en la generación de conocimiento (1,9).

Tabla 3. Análisis multivariado de los factores asociados a la publicación de los directivos y presidentes de las Asociación Científica de Estudiantes de Medicina de Colombia.

Variable		RPa (IC95%)	p
Semestre académico		1.25 (1.01-1.56)	0.043
Investigaciones	Extracurriculares	1.26 (1.15-1.38)	<0.001
	Publicadas en revista	1.46 (1.36-1.57)	<0.001
	Presentadas a congresos	1.10 (0.87-1.30)	0.575
Percibe que su universidad	No apoya la investigación	0.28 (0.22-0.34)	<0.001

RPa: Razón de prevalencias ajustadas; IC95%: Intervalo de confianza al 95%; p: valores obtenidos con modelos lineales generalizados, con familia Poisson y función de enlace log; todas las variables se ajustaron por el tipo de universidad.

Fuente: Elaboración propia.

Solo 1 de cada 4 estudiantes había publicado, un hallazgo similar al encontrado en otras investigaciones que demuestran la baja productividad del estudiante de medicina de países como Panamá, donde Ortega-Loubon *et al.* (11) encuentran que solo el 2.9% (de 1 137 individuos) han publicado en revistas científicas. Esto también concuerda con lo reportado en Perú, donde estudiantes desarrollaron 183 proyectos, de los cuales publicaron 6 (3.3%) (12), y en Paraguay, donde se encontró que de 272 proyectos de investigación presentados en congresos internacionales, 9 (3.30%) se publicaron en una revista científica (13), lo cual evidencia dificultades de continuidad con los proyectos; hecho que se repite en otros países de Latinoamérica como Venezuela (14).

En contraste, en países como Alemania los estudiantes de medicina aparecían como autores en el 28% de los artículos científicos y como autores principales en el 8%, siendo publicados dichos artículos en la base de datos Medline durante un periodo de dos años (15). Este panorama indica que aún es mínimo el aporte científico que se da entre los estudiantes de países como Colombia, incluso si estos pertenecen a asociaciones que incentivan la investigación. Dicha situación preocupa, ya que, si los estudiantes motivados aún generan poca producción científica, la realidad de los que no están motivados debe ser aún peor. Por esta razón, se deben generar incentivos, capacitaciones y asesorías permanentes para que los alumnos puedan tener un respaldo y generar productos de alta calidad.

Se encuentra que la investigación se asoció a la mayor cantidad de publicaciones que realiza el alumno en revistas y como producto de actividades extracurriculares, lo que es similar a los resultados de la investigación de Mayta-Tristán & Peña-Oscuvilca (16), donde los estudiantes con un mayor número de investigaciones también eran quienes tenían un mayor número de publicaciones. Esto refuerza el resultado antes encontrado, ya que la experiencia en el ámbito de investigación se genera con base en la realización de proyectos/trabajos y su posterior publicación en revistas indexadas. Esto quizás se deba a que los tutores de los alumnos carecen también de esta experiencia, tal como ha sido reportado por investigaciones que evaluaron las publicaciones realizadas por los docentes que enseñan investigación en universidades peruanas (17-19). Todo lo anterior remarca la importancia de que las instituciones educativas universitarias deben tener más injerencia en la capacitación a sus docentes y estudiantes.

También se encontró que a mayor semestre de estudio fue mayor la frecuencia de publicaciones, hallazgo similar al de una investigación realizada por Gonzalez-Argote *et al.* (20) en estudiantes de Cuba, donde

se evidenció que a partir del segundo año el porcentaje de publicación se eleva, con un pico máximo en los estudiantes de quinto año.

Por último, es de resaltar que los que perciben que su universidad no apoya la investigación tuvieron menor frecuencia de publicación, lo que concuerda con lo reportado por Molina-Ordóñez *et al.* (21) en estudiantes de varias universidades del Perú. Del mismo modo, algunos estudios informan que los estudiantes de medicina perciben poco apoyo de las universidades en temas como la capacitación en investigación (22) y otros reportes muestran que esta capacitación deficitaria también se da en diferentes aspectos de la investigación como el uso de fuentes de la información (23,24) y genera que los estudiantes no tengan ni la motivación ni los recursos mínimos necesarios para poder realizar investigación. Se presume que estos hechos serían los generadores de la baja producción científica (25).

El estudio tuvo la limitación que no se pueden extraer los datos a otras poblaciones de estudiantes de medicina, ya que los encuestados son un grupo particular de los directivos de las asociaciones científicas estudiantiles, por lo que los resultados reflejan solo a los directivos de las agrupaciones que más se dedican a este tema. Otra limitación fue la poca cantidad de encuestados, pues a pesar de ser un estudio censal de toda una población estudiantil, esto debería ser evaluado en mayores poblaciones de distintos grupos de sociedades científicas estudiantiles. De igual forma, al ser una investigación de tipo cuantitativo, no se pudieron abordar aspectos más personales sobre la publicación científica como habilidades, carisma, gustos o particularidades de cada individuo, los cuales se podría llegar a realizar en un estudio cualitativo. A pesar de esta limitación, los resultados son importantes porque demuestran la realidad de la investigación en el pregrado en miembros de directivos de las sociedades científicas, la cual es muy similar a la baja publicación que existe entre los estudiantes de medicina de pregrado colombianos; además, el estudio no buscó brindar prevalencias, pero sí la obtención de asociación de los factores.

Conclusión

Según los resultados encontrados, se concluye que la producción científica es baja en esta población. La realización de investigación estuvo asociada de forma positiva al estar en un mayor semestre académico y tener mayor número de investigaciones realizadas y publicaciones científicas, mientras que se asoció de forma negativa a la percepción del poco apoyo que le brinda su casa de estudio. Se recomienda realizar estudios comparativos con población de pregrado no vinculada a sociedades científicas para poder observar la influencia sobre la publicación científica de estudiantes de medicina de Colombia.

Conflictos de intereses

Los autores Cristian Pulido Medina, David Hamon Rugeles, Estefanía López Ramírez y Andrés Felipe Quimbayo Cifuentes fueron miembros directivos de ASCEMCOL.

Financiación

Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos

A la Asociación Científica de Estudiantes de Medicina de Colombia (ASCEMCOL), al Grupo de Investigación de las SOCEMs (GIS) y a la Federación Latinoamericana de Sociedades Científicas de Estudiantes de Medicina (FELSOCEM).

Referencias

1. Osada J, Ruiz-Grosso P, Ramos M. Estudiantes de pregrado: el futuro de la investigación. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2010 [cited 2017 Sept 20];27(2):305-6. Available from: <https://goo.gl/4cfNYy>.
2. Torres-Salinas D, Delgado-López-Cózar E, García-Moreno-Torres J, Herrera F. Rankings ISI de las universidades españolas según campos científicos: descripción y resultados. *EPI*. 2011;20(1):111-8. <http://doi.org/bjjzrb>.
3. Robles-Alfaro R, Vela-Alfaro F, Huapaya-Huertas O, Chacón-Torrero H. Relación entre el gasto en investigación y desarrollo con la producción científica en el Perú. *An Fac Med*. 2015;76(4):469-470. <http://doi.org/cdef>.
4. Tomlinson M, Chopra M, Hoosain N, Rudan I. A review of selected research priority setting processes at national level in low and middle income countries: towards fair and legitimate priority setting. *Health Research Policy and Systems*. 2011;9:19. <http://doi.org/br6s8w>.
5. Valdés G, Pérez F, Reyes H. Análisis de las publicaciones biomédicas chilenas indizadas en PubMed, en los años 2008 y 2009. *Rev Med Chile*. 2015;143(8):979-86. <http://doi.org/cdcg>.
6. Zanca-González G, Chinchilla-Rodríguez Z, Vargas-Quesada B, de Moya-Anegón F. Patrones de comunicación e impacto de la producción científica cubana en salud pública. *Rev Cub Salud Pública*. 2015 [cited 2017 Sept 20];41(2):200-16. Available from: <https://goo.gl/r9WgiW>.
7. Cimini G, Gabrielli A, Sylos-Labini F. The Scientific Competitiveness of Nations. *PLoS One*. 2014;9(12):e113470. Disponible en: <http://doi.org/cdch>.
8. Eslava-Schmalbach J, Gaitán-Duarte H, Escobar-Córdoba F. Producción científica de las universidades en el área de Medicina en Colombia, 1940-2014. *Rev Fac Med*. 2014;62(3):365-72. <http://doi.org/bhmw>.
9. Taype-Rondán A, Huaccho-Rojas J, Guzmán L. Sociedades científicas de estudiantes de medicina en el Perú: situación actual y perspectivas futuras. *CIMEL*. 2011 [cited 2017 Sep 21];16(2):90-5. Available from: <https://goo.gl/rXa7vk>.
10. Ortiz-Martínez Y, Pulido-Medina C. Producción científica de los directivos de las asociaciones científicas de estudiantes de medicina de Colombia. *Educ Med*. 2017;18(2):148-9. <http://doi.org/cdc7>.
11. Ortega-Loubon C, Zúñiga-Cisneros J, Yau A, Castro F, Barria-Castro JM, Lalyre A, *et al.* Producción científica de los estudiantes de medicina de la Universidad de Panamá. *Archivos de Medicina*. 2013;9(3):1-9. <http://doi.org/cdc8>.
12. Mejía MO, Veramendi-Espinoza L, Huerta-Collado YM, Montenegro-Idrogo JJ. Baja publicación de investigaciones médico estudiantiles curriculares de una universidad peruana. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2014 [cited 2017 Sep 21];31(3):601-10. <https://goo.gl/jg2Gde>.
13. Ríos-González CM. Escasa publicación científica en estudiantes de medicina de Paraguay. *Educación Médica*. 2016;17(2):80-1. <http://doi.org/cdc9>.
14. Silva I, Espig H. La producción científica en estudiantes de medicina de una universidad autónoma en Venezuela. *Comunidad y Salud*. 2014 [cited 2017 Sep 21];12(2):39-50. Available from: <https://goo.gl/kzd2P4>.
15. Cursiefen C, Altunbas A. Contribution of medical student research to the Medline-indexed publications of a German medical faculty. *Med Educ*. 1998;32(4):439-40. <http://doi.org/ctfp7r>.
16. Mayta-Tristán P, Peña-Oscuivilca A. Importancia de la publicación en las sociedades científicas de estudiantes de medicina del Perú: estudio preliminar. *CIMEL*. 2009 [cited 2017 Sep 21];14(1):27-34. Available from: <https://goo.gl/qsN31X>.
17. Taype-Rondán Á, Huaccho-Rojas J, Pereyra-Elías R, Mejía CR, Mayta-Tristán P. Características de los cursos de investigación en escuelas de medicina del Perú. *Archivos de Medicina*. 2015;11(2):e1.
18. Pereyra-Elías R, Huaccho-Rojas JJ, Taype-Roldan A, Mejía CR, Mayta-Tristán P. Publicación y factores asociados en docentes universitarios. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2016;33(2):161-7. <http://doi.org/br6s8w>.

- sitarios de investigación científica de escuelas de medicina del Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2014 [cited 2017 Sep 21];31(3):424-30. Available from: <https://goo.gl/g2LVGh>.
19. **Mayta-Tristán P, Pereyra-Elías R, Mejía CR.** Producción científica de los miembros vitalicios de la Academia Nacional de Investigadores Médicos. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2013 [cited 2017 Sep 21];30(4):714-28. Available from: <https://goo.gl/cDo3d7>.
20. **Gonzalez-Argote J, García-Rivero A, Dorta-Contreras AJ.** Producción científica estudiantil en revistas médicas cubanas 1995-2014. Primera etapa. *Inv Ed Med*. 2016 [cited 2017 Sep 21];5(19):155-63. Available from: <https://goo.gl/gPgzs2>.
21. **Molina-Ordóñez J, Huamaní C, Mayta-Tristán P.** Apreciación estudiantil sobre la capacitación universitaria en investigación: estudio preliminar. *Rev Perú Med Exp Salud Pública*. 2008;25(3):325-9. Available from: <https://goo.gl/xXe5ea>.
22. **Mayta-Tristán P, Cartagena-Klein R, Pereyra-Elías R, Portillo A, Rodríguez-Morales AJ.** Apreciación de estudiantes de Medicina latinoamericanos sobre la capacitación universitaria en investigación científica. *Rev. méd. Chile*. 2013;141(6):716-22. <http://doi.org/bmw7>.
23. **Mejía CR, Cáceres OJ, Vera CA, Nizama-Vía A, Curioso WH, Mayta-Tristán P, et al.** Uso de fuentes de información en médicos recién graduados de Lima. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2014;31(4):716-20. Available from: <https://goo.gl/Rymq6R>.
24. **Mejía CR, Valladares-Garrido MJ, Luyo-Rivas A, Valladares-Garrido D, Talledo-Ulfe L, Vilela-Estrada MA, et al.** Factores asociados al uso regular de fuentes de información en estudiantes de Medicina de cuatro ciudades del Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2015 [cited 2017 Sep 21];32(2):230-6. Available from: <https://goo.gl/GRvx4v>.
25. **Valladares-Garrido MJ, Flores-Pérez I, Failoc-Rojas VE, Mariñas-Miranda W, Valladares-Garrido D, Mejía CR.** Publicación de trabajos presentados a congresos científicos internacionales de estudiantes de medicina de Latinoamérica, 2011-2014. *Educ Med*. 2017;18(3):167-73. <http://doi.org/cddb>.

MANUELA AGUDELO A.

“Las cuatro estaciones: primavera”

TÉCNICA: ILUSTRACIÓN DIGITAL



ORIGINAL RESEARCH

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.61615>

The magnitude of the injury pattern in femicides by stabbing in Colombian women

La magnitud del patrón de lesión en los feminicidios con arma cortopunzante en mujeres colombianas

Received: 16/12/2016. Accepted: 23/01/2017.

John Vergel¹ • Andrea-Catalina Trompetero-González¹

¹ Universidad del Rosario - School of Medicine - Centro para la Educación en Ciencias de la Salud (CECS) - Bogotá D.C. - Colombia.

Corresponding author: John Vergel. Centro para la Educación en Ciencias de la Salud, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario. Carrera 24 63b-74. Phone number: +57 1 2970200 ext 3466. Bogota, Colombia. Email: john.vergel@urosario.edu.co.

| Abstract |

Introduction: Assessing the severity of the injuries suffered by victims may contribute to prevent femicide more effectively.

Objective: To establish whether the amount of wounds recorded in femicides by stabbing vary according to the age of the victim and the victim-offender relationship.

Materials and methods: Cases of Colombian women who were stabbed to death between 2011 and 2013 (n=331; age: 14-91 years) were included in the study. They were classified according to age ranges and the type of relationship with the offender. Descriptive analyses were conducted. Two one-way ANOVAs and a factorial ANOVA were performed to assess the differences in the mean number of the stab wounds received by the victim, and to determine the effects of interaction among the established categories.

Results: The pattern of injury severity was higher in women aged 22 to 40 years than in those aged 41 to 55 years, and in women attacked by their intimate partners than in those attacked by strangers and acquaintances. Age ranges and types of relationship had an interaction effect on the dimension of the sustained wound.

Conclusion: The age of the victims and the types of relationship they had with the offender are variables that should be considered to propose preventive policies on femicide since both are correlated to violent acts with greater injury patterns.

Keywords: Homicide; Battered women; Public health; Forensic medicine; Wounds and injuries (MeSH).

Vergel J, Trompetero-González AC. The magnitude of the injury pattern in femicides by stabbing in Colombian women. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):559-63. English. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.61615>.

| Resumen |

Introducción. Estudiar la gravedad del trauma físico en las víctimas de feminicidio podría contribuir a prevenirlo de forma más efectiva.

Objetivo. Determinar si el número de heridas en los feminicidios con arma cortopunzante varía respecto a la edad de la víctima y su relación con el atacante.

Materiales y métodos. La población correspondió a mujeres colombianas lesionadas hasta la muerte con arma cortopunzante entre 2011 y 2013 (n=331; edad promedio 14-91 años), quienes fueron categorizadas por rangos de edad y tipos de relación con los agresores. Dos análisis ANOVA de una vía y uno factorial permitieron identificar diferencias entre los promedios de las lesiones de las víctimas y los efectos de interacción entre las categorías establecidas.

Resultados. El patrón de gravedad del trauma físico fue mayor en mujeres entre los 22 y 40 años y con vínculos románticos con los agresores. Los rangos de edad y tipos de relación tuvieron efectos de interacción sobre la cantidad de heridas sufridas.

Conclusión. La edad de las víctimas y el tipo de relación que tenían con el agresor son variables a considerar al diseñar políticas de prevención del feminicidio dado que su conexión con actos violentos resulta en un patrón peor de lesiones.

Palabras clave: Homicidio; Maltrato conyugal; Salud pública; Medicina legal; Heridas y traumatismos (DeCS).

Vergel J, Trompetero-González AC. [La magnitud del patrón de lesión en los feminicidios con arma cortopunzante en mujeres colombianas]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):559-63. English. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.61615>.

Introduction

Although femicide is recognized as a public health problem around the world (1,2), in Colombia, most studies on this topic have focused on characterizing the victims and describing the violent acts (3-7); however, research directed to assess the relationship between femicide risk factors and the severity of the physical trauma suffered by the victims is scarce. This work proposes that studying this relationship is relevant because the magnitude of the injury pattern may provide

information about the extent of misogynistic attitudes, dynamics, and types of violent acts (8–10), contributing to prevent femicide more effectively. For instance, the act of violence may rise according to specific risk factors, resulting in worse wound patterns, as logically expected, as well as in more negative effects on morbidity and mortality. Consequently, creating differential preventive policies against these particular risk factors may substantially reduce morbidity and mortality.

There is plenty of information about how to measure the magnitude of physical trauma in femicide such as the Homicide Injury Scale (8) and the Injury Severity Score (11), which are scales that quantify qualitative descriptions of the cause of death. Nevertheless, these scales are limited to measure the severity of the trauma because they equate multiple types of injuries, such as strangulation, smothering or blunt trauma, in one single category. As the scales do not differentiate among various types of injuries, it is difficult to establish a valid measure of injury severity because trauma mechanisms are not equivalent. Therefore, for the purpose of this research, the magnitude of the injury pattern is focused on one cause of death and is quantified through the amount of wounds received by the victim.

According to Mize *et al.* (12), the cause of death in femicide cases tend to show “hands-on” methods, like stabbing. Studying femicide by stabbing may provide more valid measures of the injury severity as the dependent variable since it has the same trauma mechanism. Although deaths by firearms are more frequent than by stabbing, the number of wounds by firearm is limited to ammunition whereas stabbing attacks depend on the extent of physical violence in the offender.

Regarding independent variables, the reproductive status seems to be a relevant risk factor in femicide (13). In other words, the risk of femicide in younger women of reproductive age is higher than in older women, and the link between the victims’ age and the magnitude of the injury pattern seems to be unnoticed. As a result, this study aims to establish whether the amount of wounds in femicides by stabbing vary significantly according to the victims’ age. Moreover, because the victim–offender relationship seems to have a relevant role in the severity of the injury (11), this research also seeks to determine if the type of relationship with the killer has a significant interaction with the age of the victim and the severity of the injury pattern.

Specifically, Jordan *et al.* (11) pointed out that women are more likely to be murdered by an intimate partner than by a stranger. Likewise, if the offender is the victim’s partner, physical violence may be greater than that inflicted by strangers or acquaintances (14,15). Consequently, the victim–offender relationship might have a significant correlation with the age of the victims and the magnitude of the injury.

All these reasons lead to hypothesize that a) the magnitude of the injuries inflicted on murdered women in fertile age ranges is greater than in peri- or postmenopausal women; b) femicides committed by intimate partners have more severe patterns of trauma than those by relatives/friends or strangers/acquaintances, and c) the victim–offender relationship has a significant interaction with the age and the amount of wounds inflicted on the victims.

Backgrounds of femicide in Colombia

Femicide is defined as “the misogynous killing of women by men” (16), which means that this is an act that entails hatred-based components because of gender reasons and contributes to devaluing women’s lives (17). In Latin America, the concept of femicide (*feminicidio*) has evolved, and has finally been established as the “tolerance of the State to the different forms of violence that end

with the women’s deaths, the impunity of this crime, and the lack of access to justice, truth, and reparation” (18).

According to Masatugó (19), 8 020 women of all ages were murdered in Colombia between 2009 and 2014. The annual average rate of femicides was 5.7 per 100 000 inhabitants, and approximately half of these women were aged between 18 and 34 years and had a low level of education. Regarding social variables, 16.8% of these women were peasants, 11.7% were sexual workers, 9.8% were addicted to some illegal drug, and 8.4% were homeless. 62.7% of these women was killed by means of a firearm and 18.6% by a sharp weapon.

In Colombia, the legal framework (20) establishes that the Government must create and implement preventive policies regarding violence against women. Some projects include training health workers, government employees, and educational communities to attend the victims and their relatives (21). However, Ramirez-Cardona (21) claims that there is a limitation in the knowledge necessary to execute preventive policies taking into consideration the victim’s particularities or how the types of violence affect women differently. Therefore, it is not completely clear how preventive policies for femicide are being implemented in a differentiating way.

Materials and methods

Study design and population

An observational, transversal and retrospective study was conducted with 331 women aged 14 years and older who were stabbed to death in Colombia from 2011 until 2013. Data were collected from the External Causes of Injury Observation System (SIVELCE by its acronym in Spanish), which gathers the information about violent deaths in the country.

It is worth noting that Colombian laws allow people to have intimate partners since the age of 14. For this reason, 14 year-olds were included in this research. 716 cases of stabbing femicides during the studied period (286 in 2011, 230 in 2012, and 200 in 2013) were observed, from which 385 were excluded due to the lack of information about the killer and the number of stab wounds.

Information gathering

The variables selected included number of stab wounds, victim–offender relationship, and victim’s age. Data were gathered into a database using Microsoft Excel® for further analysis.

This study was approved by the Research Ethics Committee of the National Legal Medicine and Forensic Sciences Institute. There is no conflict of interest related to this research.

Analysis and data processing

Descriptive analyses were conducted. Two one-way ANOVAs were performed to assess differences in the mean number of victims presenting stab wounds according to specific age ranges and types of relationship with the offenders. The classification used for the victim–offender relationship was based on the SIVELCE variables and is presented in Table 1. Additionally, the analyses involving victims’ ages were made using ranges as categorical stratification (14–21, 22–40, 41–55, and 56–91 years of age). Importantly, because homicides in Colombia are committed predominantly against the younger population (22), the age ranges could not be arranged by women’s reproductive life spans due to important differences in the sample sizes of the groups, therefore, the age ranges were arbitrary.

However, attempts were made to reflect the reproductive age ranges. The information was analyzed using SPSS 22.

Table 1. Classification of the victim-offender relationship.

Intimate Partner	Relatives and friends	Strangers and acquaintances
Lover	Friend	Stranger
Partner	Brother-in-law	Renter
Husband	Brother	Client
Ex-husband	Son	Classmate
Ex-lover	Father	Co-worker
Ex-boyfriend	Stepfather	Acquaintance
Ex-partner	Cousin	Delinquent
Boyfriend	Other relatives	Neighbor
Partner		Employee
		Gangster
		Intelligence- member

Source: Own elaboration based on information supplied by SIVELCE database.

Furthermore, a factorial ANOVA (3×4) was conducted to determine the correlation between the victims' age ranges and the types of victim-offender relationships on the numbers of inflicted wounds.

Results

Information regarding the victim-offender relationship was obtained for 337 cases. 132 women (32.9%) suffered from intimate femicide; 39 cases (11.6%) were caused by friends or relatives, while 166 cases (49.3%) corresponded to non-intimate femicide. Information on the number of injuries in 6 of the 337 cases was not obtained, so they were excluded and analyzes were conducted on the remaining 331 cases. Descriptive statistics of the mean number of wounds are shown in Table 2.

Table 2. Mean ratings of wounds by victims' age ranges.

Independent Variables		n	M	SD	Min	Max
Age ranges	14-21	85	6.06	7.063	1	49
	22-40	161	5.97	5.673	1	25
	41-55	57	3.68	3.920	1	21
	56-91	28	6.75	7.609	1	32
	Total	331	5.66	6.042	1	49
Victim-offender relationship	Intimate partners	131	6.95	6.290	1	27
	Relatives/friends	44	4.89	4.794	1	19
	Strangers/acquaintances	156	4.81	5.989	1	49
	Total	331	5.66	6.042	1	49

M: Mean of wounds; SD: Standard Deviation.

Source: Own elaboration based on information supplied by SIVELCE database.

The results indicate that the mean number of wounds differs significantly between age ranges —F (3.327)=2.63, p<0.05— and victim-offender relationships —F (2.328)=5.00, p<0.05. To estimate which ranges and relationships differed significantly, a Tamhane post-hoc test was performed since the homogeneity assumption was violated in both analyses. This violation was verified by the Levene's statistic, L (3.327)=4.10, p<0.05 (for age ranges) and L (2.328)=4.21, p<0.05 (for relationships).

The mean number of stab wounds in the 22–40 year old group was significantly higher than in the 41–55 year old group (M=2.28, SD=0.68, 95%). In contrast, there were no significant differences regarding the 14–21 and 56–91 ranges.

Similarly, the mean number of stab wounds in femicides committed by intimate partners was significantly higher than in those by strangers/acquaintances (M=2.13, SD=0.72, 95%), but no significant differences were found in those perpetrated by relatives/friends.

Finally, a 3 (type of victim-offender relationship)×4 (victim's age range) factorial ANOVA showed an interaction effect between these two independent variables on the number of stab wounds. Results are shown in Table 3 and Figure 1, and indicate that the number of the stab wounds received by the victims in the age range 22-40 increased significantly when the attacker was the intimate partner of the victim, compared with women in the age range 41 to 55 that were killed by strangers.

Table 3. Interaction effect: Offender * Victims' Age Ranges.

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	F	p
Corrected model	1118.309a	11	2.967	0.001
Offender	209.734	2	3.061	0.048
Victims' age range	304.930	3	2.967	0.032
Offender * victims' age range	455.485	6	2.216	0.041
Residual	10929.467	319		
Total	12047.776	330		

Source: Own elaboration based on information supplied by SIVELCE database.

Discussion

Results indicate that women aged 22–40 suffered an average of 5.97 stab wounds, which is significantly higher (2.28 wounds) than in the 41–55-year-old group. Therefore, younger women presented worse patterns of physical trauma than perimenopausal women, excluding women aged 14–21 and 56–91 years, which showed no significant correlation with the number of wounds. Furthermore, although the results were not significant for offenders like relatives and friends, the wounding pattern inflicted by intimate partners was significantly more severe than by strangers or acquaintances. These figures are similar to countries such as the United States and Canada, where femicides committed by current or former partners account for 60% and 70% of femicides, respectively (2).

These findings support previous studies that have found associations between the age of the victim and the severity of the traumatic pattern, and between the victim-offender relationship and the brutality of the violent act. Nonetheless, the role of age in the magnitude of trauma has had confusing results. Some researchers have found that the magnitude of injury sustained by victims was higher in older than in younger women (11).

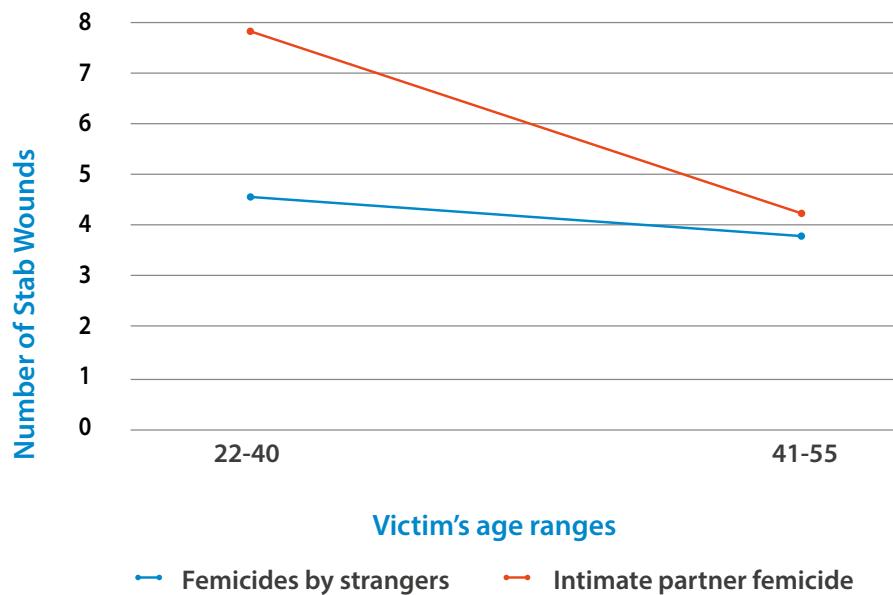


Figure 1. Interactional effect victims' age*offender.

Source: Own elaboration based on information supplied by SIVELCE database.

Other studies have established that, at least in the cases of death by intimate partners, women of reproductive ages are more likely to be killed by more violent methods than post-reproductive-aged women (12). This phenomenon has been explained by some theories such as “sexual terrorism” (23) and “sexual proprietariness” (24-26), in which women who resist control of their reproductive capability by their partners are violently murdered. As younger and more fertile women are considered more “valuable” than post-reproductive age women, the injury pattern exerted by men would be greater to communicate to other men that they have exclusive sexual access and control on the reproductive capability (12). In this way, as highlighted by Wigdor & Artazo (27), men exert control over the lives and bodies of women within a patriarchal society context as the fruit of the colonization process and establishment of a strict religiosity.

Likewise, other researchers have pointed out that physical violence against women may be greater if offenders are current or former partners rather than strangers or acquaintances (13-15,28,29). Multiple reasons have been attached to this phenomenon by psychologists, but these reasons may be classified into two main trends (13). On the one hand, the situational perspective connects some variables, such as the availability of weapons or urbanicity, with the causes of killing an intimate partner (30,31). The evolutionary perspective, on the other, states that killing a female partner is linked with jealousy as a mechanism for men to avoid the end of the relationship (32).

Regarding the study design, one possible criticism for establishing if the magnitude of physical trauma in women fatally stabbed varied according to their age ranges and the type of relationship with the killer might be that these women were killed regardless of whether they received 1 or 49 wounds. However, as explained by Sternberg in his triangular theory of hate, the hated person triggers off a feeling of disgust, anger, and devaluation in the hater that may be manifested by expressions of contempt (33), for example, the multiplicity of injuries in stabbing attacks. Studying the differences in the number of wounds according to the types of victim-offender relationship and victims' age ranges may elucidate which categories are related to more severe attacks. It

could be said that more severe attacks have worse consequences regarding morbidity and mortality. This understanding may lead to create differential policies for femicide prevention that take into consideration the risk for women to suffer a worse injury pattern, hence possibly decreasing the probability to die in a misogynist stabbing attack.

Finally, the main contribution of this research is outlining the types of victim-offender relationship and victims' age ranges that have cumulative effects on the mean number of inflicted injuries. This result supports the idea that younger women with greater risk of suffering a violent attack by their intimate partners should receive a differentiating approach by the health and justice system. Such differentiating approach is necessary because those victims could have a worse injury pattern if the attack actually happens, that is, a possibly higher risk of dying in the violent attack. Based on these findings, preventive policies regarding femicide, including training of health workers, should highlight that younger women threatened by their intimate partners need more protection and continued monitoring of their violence phenomenon.

Conclusions

This work provided evidences that younger women attacked by an intimate partner suffered greater injury patterns in femicide by stabbing. Moreover, variables such as the age of the victims seem to have influence on the magnitude of the physical trauma according to the victim-offender relationship. This knowledge should be taken into consideration for developing femicide prevention policies in a differentiating approach. Since a greater injury pattern may end in worse health results, the policies should consider that victims in reproductive ages and threatened by their intimate partners need more opportunities of attention and protection.

Limitations

This study was primarily concerned with necropsy findings. Therefore, all the cases were in a preliminary criminal investigation stage. The

information regarding the offender was collected by the crime scene investigator according to the witnesses' testimonies. As these cases were unsolved, the final victim-offender relationship might have changed during the course of the investigation.

Conflict of interest

None stated by the authors.

Financing

None stated by the authors.

Acknowledgments

The authors would like to express their gratitude to the Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.

References

1. Abramsky T, Watts CH, Garcia-Moreno C, Devries K, Kiss L, Ellsberg M, et al. What factors are associated with recent intimate partner violence? Findings from the WHO multi-country study on women's health and domestic violence. *BMC Public Health*. 2011;11:109-25. <http://doi.org/chscmh>.
2. Meneghel SN, Hirakata VN. Femicides: female homicide in Brazil. *Rev Saude Publica*. 2011;45(3):564-74. <http://doi.org/fhx5sp>.
3. Huertas-Díaz O, Jiménez-Rodríguez NP. Feminicidio en Colombia: reconocimiento de fenómeno social a delito. *Pensamiento Americano*. 2016;9(16):110-20.
4. Moreno-Cubillos CL, Sepúlveda-Gallego LE, Restrepo-Rendón LF. Prevalencia de violencia y discriminación contra la mujer en la Facultad de Ciencias para la Salud, Universidad de Caldas, Colombia, 2010-2011. *Rev Colomb Obstet Ginecol*. 2013 [cited 2016 Sep 15]; 64(1):12-20. Available from: <https://goo.gl/PKAJUb>.
5. Burgos D, Canaval GE, Tobo N, Bernal-de Pheils P, Humphreys J. Violencia de pareja en mujeres de la comunidad, tipos y severidad Cali, Colombia. *Rev salud pública*. 2012 [cited 2016 Sep 15];14(3):377-89. Available from: <https://goo.gl/tJSn8G>.
6. Zapata-Giraldo FF. Violencia de pareja en el Departamento del Quindío, Colombia. *Rev salud pública*. 2013 [cited 2016 Sep 15];15(2):247-57. Available from: <https://goo.gl/4WceTd>.
7. Vergel J, Díaz D, Martínez O. Relación entre el *overkill* por arma blanca y el femicidio íntimo. *Revista Colombiana de Medicina Legal y Ciencias Forenses*. 2013 [cited 2016 Sep 16];1(1):19-24. Available from: <https://goo.gl/Th6YmB>.
8. Safarik ME, Jarvis JP. Examining Attributes of Homicides. Toward Quantifying Qualitative Values of Injury Severity. *Homicide Stud*. 2005;9:183-203. <http://doi.org/czzqbs>.
9. Last SK, Fritzon K. Investigating the nature of expressiveness in stranger, acquaintance and intrafamilial homicides. *J Investig Psych Offender Profil*. 2005;2(3):179-93. <http://doi.org/c4tqk7>.
10. Burgess AW, Burgess AG, Koehler SA, Dominick J, Wecht CH. Age-Based Factors in Femicide. *J Forensic Nurs*. 2005;1(4):151-7. <http://doi.org/ddwxpq>.
11. Jordan CE, Pritchard AJ, Duckett D, Wilcox P, Corey T, Combest M. Relationship and injury trends in the homicide of women across the life span: A research note. *Homicide Studies*. 2010;14(2):181-92. <http://doi.org/cm2xqt>.
12. Mize KD, Shackelford TK, Weekes-Shackelford VA. Younger women incur excess risk of uxoricide by stabbing and other hands-on killing methods. *Pers Individ Dif*. 2011;50(7):1120-5. <http://doi.org/bgp5g4>.
13. Mize KD, Shackelford TK, Shackelford VA. Hands-on killing of intimate partners as a function of sex and relationship status/state. *J Fam Violence*. 2009;24(7):463-70. <http://doi.org/fmv88t>.
14. Sheridan L, Davies G. Violence and the prior victim-stalker relationship. *Crim Behav Ment Health*. 2001;11(2):102-16. <http://doi.org/bfkd74>.
15. Mohandie K, Meloy JR, McGowan MG, Williams J. The RECON typology of stalking: Reliability and validity based upon a large sample of North American stalkers. *J Forensic Sci*. 2006;51(1):147-55. <http://doi.org/fft5rh>.
16. Radford J, Russell DEH, editors. Femicide: The politics of woman killing. Boston: Twayne Publisher; 1992.
17. Rodriguez G. From Misogyny to Murder: Everyday Sexism and Femicide in a Cross-Cultural Context. *CSW: 2010* [cited 2014 Dec 15]. Available from: <https://goo.gl/7bjMnN>.
18. Lagarde M. Feminist keys for understanding femicide: theoretical, political, and legal construction. In: Fregoso RL, Bejarano C, editors. Terrorizing women: Femicide in the Americas. Durham: Duke University Press; 2010. p. xi-xxiv.
19. Cifuentes-Osorio S. Homicidio de Mujeres en Colombia, 2009-2014. *Masatugó*. 2016 [cited 10 Apr 2017];(1):14-50. Available from: <https://goo.gl/6SuSwG>.
20. Colombia. Congreso de la República. Ley 1257 de 2008 (diciembre 4): Por la cual se dictan normas de sensibilización, prevención y sanción de formas de violencia y discriminación contra las mujeres, se reforman los Códigos Penal, de Procedimiento Penal, la Ley 294 de 1996 y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C.: Diario Oficial 47193; diciembre 4 de 2008.
21. Ramírez-Cardona CC, coordinator. Ley 1257 de 2008 sobre no violencias contra las mujeres: herramientas para su aplicación e implementación. Bogotá D.C.: Corporación Sisma Mujer; 2010 [cited 2017 Apr 10]. Available from: <https://goo.gl/HF86PG>.
22. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Comportamiento del homicidio, Colombia, 2013. Bogotá D.C.: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses; 2014 [cited 2016 Oct 20]. Available from: <https://goo.gl/ZkuLNp>.
23. Taylor R, Jasinski JL. Femicide and the feminist perspective. *Homicide Stud*. 2011;15(4):341-62. doi: <http://doi.org/fcpx8t>.
24. Daly M, Wilson M. Homicide. New York: Aldine de Gruyter; 1988.
25. Wilson M, Daly M. Sexual rivalry and sexual conflict: Recurring themes in fatal conflicts. *Theoretical Criminology*. 1998;2(3):291-310. <https://goo.gl/9NaHdU>.
26. Wilson M, Daly M. Male Sexual Proprietariness and Violence against Wives. *Curr Dir Psychol Sci*. 1996;5(1):2-7. <http://doi.org/b4h47r>.
27. Bard-Wigdor G, Artazo G. "La maté porque es mía": femicidios en la provincia de Córdoba. *URVIO, Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad*. 2015;(17):67-79.
28. Farnham FR, James DV, Cantrell P. Association between violence, psychosis, and relationship to victim in stalkers. *Lancet*. 2000;355(9199):199. <http://doi.org/fgcswt>.
29. Racine C, Billick S. Classification systems for stalking behavior. *J Forensic Sci*. 2014;59(1):250-4. <http://doi.org/f57j82>.
30. Gallup-Black A. Twenty years of rural and urban trends in family and intimate partner homicide. *Homicide Stud*. 2005;9(2):149-73. <http://doi.org/cvw4fj>.
31. Dutton DG, Kerry G. Modus Operandi and Personality Disorder in Incarcerated Spousal Killers. *Int J Law Psychiatry*. 1999;22(3-4):287-99. <http://doi.org/cgrssp>.
32. Shackelford TK, Buss DM, Weekes-Shackelford VA. Wife Killings Committed in the Context of a Lovers Triangle. *Basic and Applied Social Psychology*. 2003;25(2):137-43. <http://doi.org/ffj3kp>.
33. Sternberg RJ. Understanding and Combating Hate. In: Sternberg RJ, editor. The Psychology of Hate. Washington DC: American Psychological Association; 2004.

MANUELA AGUDELO A.

“Las cuatro estaciones: verano”

TÉCNICA: ILUSTRACIÓN DIGITAL



INVESTIGACIÓN ORIGINAL

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59835>

Análisis descriptivo del compromiso de órganos en niños con dengue grave en Neiva, Colombia

Descriptive analysis of organ involvement in children with severe dengue in Neiva, Colombia

Recibido: 31/08/2016. Aceptado: 13/11/2016.

Doris Martha Salgado^{1,2}, Martha Rocío Vega^{1,2} • César Alberto Panqueba² • Carlos Fernando Narváez² • Jairo Antonio Rodríguez^{1,2}

¹ Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva - Departamento de Pediatría - Neiva - Colombia.

² Universidad Surcolombiana - Sede Neiva - Facultad de Salud - Grupo Parasitología y Medicina Tropical - Neiva - Colombia.

Correspondencia: Jairo Antonio Rodríguez. Grupo Parasitología y Medicina Tropical, Facultad de Salud, Universidad Surcolombiana. Carrera 14 No. 9-19, Teléfono: +57 8 8718077. Neiva. Colombia. Correo electrónico: jrodriguez@usco.edu.co.

| Resumen |

Introducción. La infección por dengue puede comprometer órganos como el miocardio y el hígado. Tal hecho puede agravar la evolución clínica, por ello estos órganos han sido considerados en la clasificación revisada de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para esta enfermedad.

Objetivo. Describir la presencia de afectación por dengue en órganos como miocardio, hígado y sistema nervioso central (SNC) en niños de Neiva, Colombia

Materiales y métodos. Este estudio analizó 930 niños con diagnóstico de dengue confirmado que ingresaron al Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva entre enero de 2009 y diciembre de 2010. Para el diagnóstico y estratificación clínica se usó la clasificación revisada de la OMS. La infección por dengue se confirmó por detección plasmática de NS1 o IgM específica. Se realizó seguimiento clínico y paraclínico diario durante toda la hospitalización.

Resultados. De los 930 niños, 105 fueron clasificados como dengue grave (DG) y, de estos, 19 presentaron órganos afectados. El miocardio fue el más comprometido (14 casos), seguido por el hígado (4 casos) y el SNC (1 caso).

Conclusión. El compromiso clínico del miocardio, el hígado o el SNC se observó en el 18% de los casos de niños con DG. Es necesario un diagnóstico y tratamiento oportuno de esta patología en niños.

Palabras clave: Dengue; Miocarditis; Hepatitis; Encefalitis (DeCS).

Salgado DM, Vega MR, Panqueba CA, Narváez CF, Rodríguez JA. Análisis descriptivo del compromiso de órganos en niños con dengue grave en Neiva, Colombia. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):565-570. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59835>.

| Abstract |

Introduction: Dengue can compromise organs such as the myocardium and the liver. Clinical evolution may be aggravated by this fact, and

for that reason, these organs have been considered in the revised classification of the World Health Organization (WHO) for this disease.

Objective: To describe the affection caused by dengue in organs such as the myocardium, the liver and the central nervous system (CNS) in children from Neiva, Colombia.

Materials and methods: This study analyzed 930 children diagnosed with confirmed dengue and admitted to the Hernando Moncaleano Perdomo University Hospital of Neiva between January 2009 and December 2010. Diagnosis and clinical stratification were obtained based on the revised WHO classification. Dengue infection was confirmed by NS1 or specific IgM plasma detection. Daily clinical and paraclinical follow-up was performed during the full length of hospital stay.

Results: Out of 930 children, 105 were classified as severe dengue (SD) and, of these, 19 had affected organs. The myocardium was the most compromised organ (14 cases), followed by the liver (4 cases) and the CNS (1 case).

Conclusion: Clinical involvement of the myocardium, liver or CNS was observed in 18% of the cases of children with SD. A timely diagnosis and treatment of this pathology in children is necessary.

Keywords: Dengue; Myocarditis; Hepatitis; Encephalitis (MeSH).

Salgado DM, Vega MR, Panqueba CA, Narváez CF, Rodríguez JA. [Descriptive analysis of organ affection in severe dengue children in Neiva, Colombia]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):565-570. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59835>.

Introducción

El dengue ocupa el primer lugar a nivel mundial como enfermedad viral transmitida por artrópodos: 2 500 millones de personas están en riesgo y se estima que hay 90 millones de casos nuevos cada año, incluyendo 500 000 de dengue grave (DG). Se reporta mortalidad hasta de 10%, a pesar de que se conoce que una intervención oportuna puede reducirla a menos del 1% (1).

En América, desde el año 2010, se ha dado un incremento de 4.6 veces en el número de casos de dengue (2). Para Colombia, hasta la semana epidemiológica 17 de 2015, se notificaron 35 796 casos de esta enfermedad, de los cuales 35 318 (98.7%) corresponden a dengue y 478 (1.3%) a DG. 2 138 casos se presentaron en menores de 4 años, 28 de estos con DG; 3 180, en niños de 5 a 9 años, 72 de estos con DG, y 3 930, en niños de 10 a 14 años, 72 de estos con DG. El 80% de los casos de dengue proceden de los departamentos del Valle del Cauca, Tolima, Meta, Santander, Antioquía, Cundinamarca y Huila. A nivel nacional, la hospitalización para los casos de esta enfermedad con signos de alarma fue de 50.2% y para los casos de DG de 85.6%, además se han notificado 121 muertes probables por dengue.

El compromiso de órganos por dengue se presenta con poca frecuencia, sin embargo causa mortalidad. Por lo general, el dengue es un síndrome febril que se acompaña de manifestaciones como pérdida de apetito, náuseas, cefalea, dolor abdominal y, en algunas oportunidades, hemorragias menores (3). Los síntomas y signos encontrados en el dengue no son específicos, pues otras infecciones como leptospirosis, fiebre tifoidea, chikungunya o zika, entre otras, tienen manifestaciones clínicas similares (4).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) propuso una nueva clasificación para promover la identificación clínica temprana y el tratamiento oportuno del dengue (5). La clasificación anterior dejaba espacio para casos no clasificables, denominados inusuales, en pacientes con manifestaciones graves que no cumplían los criterios de choque o hemorragia. La última clasificación divide los casos en dos grupos: a) dengue, que a su vez se subdivide en dengue con signos de alarma (DCSA) o sin signos de alarma (DSSA), y b) DG, definido por uno de los siguientes cuadros sindromáticos:

1. Fuga vascular severa, acumulación de líquidos con o sin choque
2. Sangrado severo
3. Daño severo de órgano, incluyendo compromiso hepático, encefalitis/encefalopatía, falla renal y disfunción miocárdica.

Estas manifestaciones contribuyen con la mortalidad y pueden ocurrir aún en ausencia de fuga vascular o choque (5,6), como ha sido mostrado en otro reporte realizado en Neiva, Colombia (7).

El objetivo del presente estudio es determinar la frecuencia y las características clínicas y bioquímicas del compromiso de órgano en niños con DG durante un periodo de dos años en Neiva.

Materiales y métodos

Descripción del estudio

Se realizó un estudio descriptivo de casos pediátricos en niños hospitalizados con diagnóstico confirmado de dengue y clasificados acorde a los criterios revisados por la OMS (5) en el Departamento de Pediatría del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva en un periodo comprendido entre enero de 2009 y diciembre de 2010. Este trabajo fue aprobado por el comité de ética del hospital donde se realizó la investigación; como requisito para la participación en el estudio, el consentimiento informado fue diligenciado por los padres o acudientes de los niños participantes.

Criterio de inclusión

Para asignar los criterios de inclusión del estudio se tuvo en cuenta la definición de la OMS que afirma que un paciente padece de dengue si presenta una enfermedad febril aguda de hasta 7 días, de origen no

aparente, que se acompaña de dos o más de los siguientes síntomas: cefalea, dolor retro ocular, mialgias, artralgias, postracción o exantema, acompañado o no de hemorragias. También son factores determinantes de esta enfermedad un hemograma sugestivo de enfermedad viral, los antecedentes de desplazamiento (hasta 15 días antes del inicio de síntomas) o el haber residido en un área endémica de dengue.

Criterios de inclusión para dengue con signos de alarma

Se incluyen a los pacientes que cumplen con la anterior definición y, además, presentan cualquiera de los siguientes signos de alarma: dolor abdominal intenso y continuo, vómito persistente, diarrea, somnolencia o irritabilidad, hipotensión postural, hepatomegalia dolorosa >2cm, disminución de la diuresis, caída de la temperatura, hemorragias en mucosas o caída abrupta de plaquetas (<100 000) asociada a hemoconcentración.

Criterio de inclusión para dengue grave

Se incluyeron pacientes con criterio de dengue que presentaran cualquiera de las siguientes manifestaciones: extravasación severa del plasma, hemorragias severas según criterio clínico o daño grave de órganos.

Criterios de exclusión

Se excluyeron a los pacientes con imposibilidad de seguimiento, enfermedad del colágeno, neoplasias, cardiopatía congénita o patología crónica o que rehusaran la inclusión en el estudio.

Definición de casos por dengue

Miocarditis: es la inflamación del miocardio identificada mediante criterios clínicos y marcadores bioquímicos, electrocardiográficos y ecocardiográficos. Los criterios clínicos incluyen presencia de alteraciones del ritmo cardíaco, falla cardíaca no explicable o paciente con choque que no responde a una adecuada reanimación hídrica. Dentro de los estudios paraclínicos se encuentran los bioquímicos como el aumento de CPK (creatin fosfoquinasa) y su fracción MB, aumento en el nivel de troponinas I (inhibitoria) o T (transportadora), alteraciones electrocardiográficas como bradicardia o taquiarritmias, trastornos en la repolarización en onda T, segmento ST y ecocardiográficas que revelen disfunción miocárdica (8).

Sospecha de encefalitis: es la presencia de fiebre, cefalea y alteración del estado de conciencia no explicado por otras causas como falla hepática, choque, trastorno hidroelectrolítico, hemorragia intracraniana, presencia de IgM dengue-específica o NS1 en plasma; tampoco se presenta ningún otro patógeno en LCR y las neuroimágenes son sugerivas de encefalitis (9).

Hepatitis: es definida teniendo en cuenta la alteración de las aminotransferasas en suero y se consideraron cifras mayores a 10 veces el valor de referencia y por encima de 1000 U/ml, que corresponden a hepatitis grave según la OMS. Constituye falla hepática si se asocia a hipoglucemia, acidosis y alteración de la coagulación (10).

ELISA para diagnóstico de dengue y diferenciación entre infección primaria o secundaria

La infección por dengue se confirmó mediante la determinación plasmática de IgM específica contra el virus del dengue o la presencia de la proteína viral NS1, ambas detectadas por prueba ELISA (11) o identificación de genoma viral por RT-PCR (12). Para esto, se recolectaron

muestras de sangre venosa total periférica en tubos con EDTA durante la fase aguda de la enfermedad, se obtuvo el plasma y se guardó a -70°C hasta su uso. No se realizó PCR en líquido cefalorraquídeo.

La IgM, la IgG —plasmáticos específicos de dengue— y la proteína NS1 se determinaron usando estuches comerciales Dengue IgM capture Elisa (Ref: E-DEN01M), Dengue IgG capture Elisa (Ref: E-DEN02G) y Dengue Early Elisa (Ref: E-DEN02P), respectivamente (todos de Panbio, Alere, Australia). Se determinó si la infección era primaria o secundaria mediante la positividad IgG o IgM, siendo primarios aquellos IgM positivos e IgG negativos y secundarios si las dos inmunoglobulinas son positivas; si solo la IgG es positiva, se considera positiva si el valor aumenta en dos tomas sucesivas o si la NS1 también es positiva.

Análisis estadístico

Se creó una base de datos que permitió tabular y registrar a diario los datos clínicos y paracídicos encontrados en los pacientes del estudio durante su hospitalización.

Los datos se mostraron como medianas y rangos.

Se consideró que había diferencias estadísticas significativas con $p<0.05$ utilizando el paquete Graph Prism versión 5.0; también se usaron las pruebas no paramétricas de Mann Whitney y Kruskal Wallis. Si en Kruskal-Wallis $p<0.05$, se realizaron pruebas postest para establecer diferencias entre cada uno de los grupos.

Resultados

930 niños con dengue confirmado fueron incluidos en este estudio; de ellos, 825 fueron clasificados como DCSA y 105 como DG. El cuadro predominante en gravedad fue el choque con 83 casos (79%), seguido de organopatía con 19 (18.1%) y sangrado severo con 3 (2.9%). Los 19 casos de organopatía fueron 14 miocarditis, 4 hepatitis y 1 encefalitis. Todos los pacientes clasificados como DG fueron admitidos en la unidad de cuidados intensivos pediátrica. En la Tabla 1 se muestran 102 pacientes con DG y compromiso de órganos; 3 no se incluyeron, pues cursaban con sangrados severos.

Los días de fiebre al ingreso fueron iguales en todos los pacientes y tuvieron una media de 5 días, no hubo diferencia de género en miocarditis, choque o hepatitis; sin embargo, la miocarditis tuvo tendencia a ser más frecuente en varones (9 de 14) y en niños con mayor edad que aquellos con hepatitis: 54 meses en quienes presentaron miocarditis versus 19 meses en quienes presentaron hepatitis ($p=0.021$, Mann-Whitney test). El vómito fue la mayor manifestación gastrointestinal en todos los grupos, no obstante se encontró hepatomegalia de forma general. Aunque no fue significativo, llamó la atención la presencia de menor derrame pleural en pacientes con diagnóstico de hepatitis (Tabla 1).

De los 19 pacientes, 3 tuvieron infección primaria, un caso asociado a hepatitis, otro a miocarditis y otro a encefalitis, el resto fueron infecciones secundarias. En cuanto a los otros pacientes con cuadro de DG, el 86% fue secundario, guardando una proporción similar a lo descrito con el grupo de afección de órganos.

Se analizaron 149 muestras en el laboratorio mediante RT-PCR; de estas, 63 fueron positivas, 12 correspondieron a serotipo dengue 1 (DEN 1), 34 a DEN 2, 15 a DEN 3 y 2 a DEN 4. De los niños con compromiso de órganos, 2 fueron DEN2 (miocarditis y hepatitis), 1 fue DEN3 (encefalitis) y 1 fue DEN1 (miocarditis).

En cuanto a los hallazgos de laboratorio, se observó recuento leucocitario similar entre choque y miocarditis; el recuento leucocitario en los pacientes con hepatitis fue superior y se evidenció una tendencia no significativa de trombocitopenia (media de 26 000) en niños con choque. Las transaminasas fueron más altas en los niños con hepatitis

que en los otros dos grupos ($p=0.002$) (Tabla 1). No hay diferencias significativas en los otros datos analizados. Los valores de CPK en los niños con miocarditis se determinaron presentando una media de 183 U/L y la fracción MB fue de 15.5 U/L, valor que corresponde al 8.5% de la CPK total. La miocarditis fue el compromiso más frecuente en esta serie de niños con DG. La Figura 1 muestra 4 electrocardiogramas con hallazgos usuales de esta inflamación.

Tabla 1. Hallazgos clínicos y de laboratorio en pacientes con dengue grave.

Variable	Choque n=84	Miocarditis n=14	Hepatitis n=4	Valor de p
Edad, meses *	48 (2-168)	54 (6-144)	19.5 (8-24)	0.61 ‡
Género F/M	42/42	5/9	2/2	0.83 †
Efusión Pleural % *	25 (0-60)	25 (0-60)	12.5 (5-25)	0.43 ‡
Días de fiebre *	5 (0-10)	5 (0-10)	5 (5-7)	0.8 ‡
Dolor abdominal	35	8	3	0.27 †
Vómito	62	11	4	0.32 †
Cefalea	20	6	2	0.14 †
Convulsión	0	0	0	
Tamaño hepático (cm) *	3 (0-7)	4(0-6)	3(2-5)	0.60 ‡
Glucosa-mg/dl *	98.5 (58-405)	93 (36-169)	80 (9-142)	0.54 ‡
PT- segundos *	17 (11.4-180)	17 (15-60)	17.5 (10-18)	0.48 ‡
APTT- segundos *	45.3 (25-135)	49.6 (37-104)	101 (26-180)	0.44 ‡
AST U/L *	136 (24-1487)	202 (109-347)	1825.5 (1544-6920)	0.002 ‡
ALT U/L *	61 (12-515)	93 (27-321)	943 (454-1529)	0.013 †
Leucocitos Cell/ mm ³ *	6.400 (1.500- 91.000)	6.000 (1.000- 14.300)	8.100 (4.500- 13.100)	0.7 ‡
Hematocrito-% *	38.5 (11-52)	39 (23.5-50)	36.7(31-45)	0.97 ‡
Plaquetas-x/mm ³ *	26.000 (5.000- 306.000)	54.000 (28.000- 93.000)	42.000 (29.000- 51.000)	0.19 ‡

PT: tiempo de protrombina; APTT: tiempo parcial de tromboplastina activado; AST: aspartato aminotransferasa; ALT: alanino aminotransferasa.

* Mediana.

† Valor p con prueba de Fisher.

‡ Valor p con prueba de Kruskal-Wallis.

Fuente: Elaboración propia.

De 10 ecocardiogramas realizados, 5 evidenciaron disminución en la fracción de eyeccción, 3 de ellos leves, con valores entre 41% y 55%, y 2 severos, con valores >20%; además, se encontraron alteraciones en la función contrátil localizada en septum (tres casos), en ventrículo izquierdo (dos casos), en ventrículo derecho (dos casos) o, de forma generalizada, biventricular (cuatro casos).

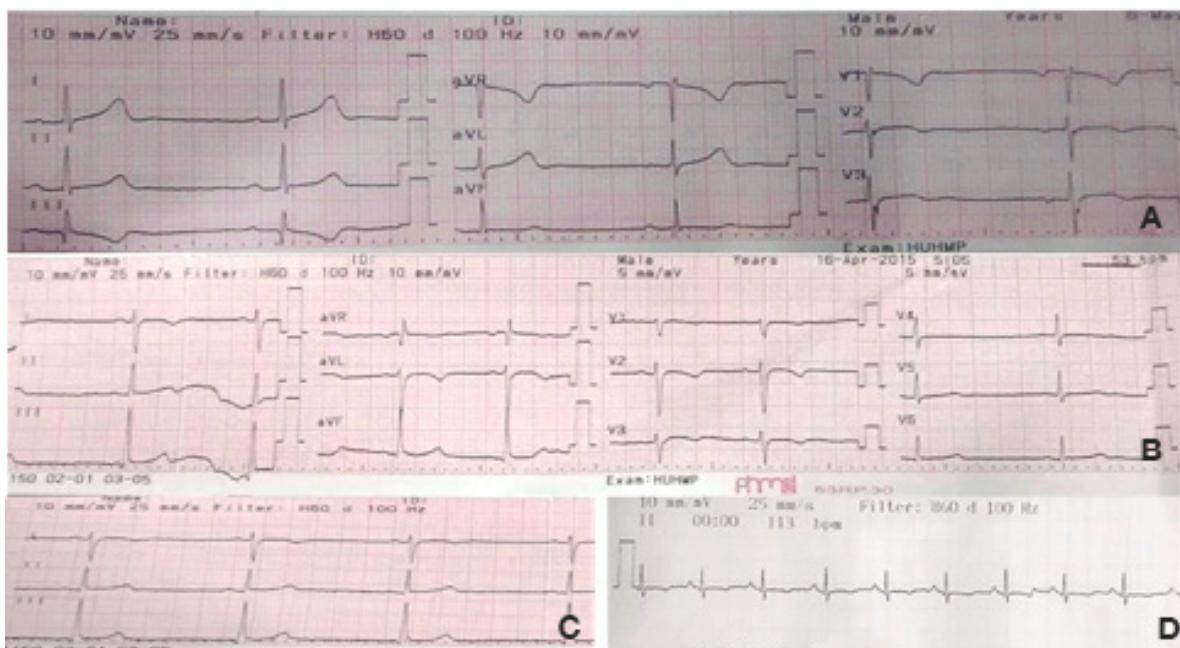


Figura 1. Electrocardiogramas de pacientes con miocarditis por dengue.

A: Ritmo sinusal, bradicardia, (frecuencia cardíaca de 50 latidos por minuto) y alteraciones de la repolarización con onda T de baja amplitud de predominio en DII y AVF; B: Trastorno de la repolarización apical y lateral con ondas T planas y negativas; C: bradicardia sinusal (frecuencia cardíaca de 48 latidos por minuto) y alteraciones de la repolarización; D: muestra DII con taquicardia y alteraciones en la repolarización dada por T negativa.

Fuente: Documentos obtenidos durante la realización del estudio.

Discusión

En el presente estudio, 825 niños fueron clasificados como DCSA y 105 como DG, lo que se explica por el hecho de que el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva es un centro de referencia regional. El choque por dengue fue la manifestación más frecuente de DG, debido a fuga plasmática progresiva, haciendo su detección un desafío para el clínico dado que un retraso en el tratamiento puede resultar en mal pronóstico (5). Además del choque, se incluyen otras consecuencias como hemoconcentración, hipoalbuminemia, edemas, efusión pleural y ascitis, cuya magnitud está relacionada con la severidad de la fuga plasmática y de los volúmenes de líquido fugado (13). Se presentó el caso de un niño que falleció con choque y falla multiorgánica.

Del total de pacientes (n=930), 11.3% cursó con DG. La frecuencia de compromiso de órganos encontrada fue de 18.1%, similar a la descrita en la serie de Salgado *et al.* (7), constituyéndose en la segunda causa de DG, después del choque. La miocarditis, con 14 casos, ocupó el primer lugar dentro de las causas de organopatía, resaltando la importancia de su diagnóstico en dengue (7,14,15).

La patogénesis de la miocarditis dengue no se encuentra establecida con plenitud, sin embargo se describe como una condición multifactorial en la que el virus juega un papel importante con su capacidad de invadir el miocardiocito, llevándolo a lisis o apoptosis; de igual forma, en la lesión endotelial con fuga plasmática y edema se plantea compromiso intracelular por alteración en la homeostasis del calcio; todo esto, sumado al rol de los mediadores inmunológicos (citoquinas) sobre la célula miocárdica, da como resultado un proceso complejo no solo en su génesis, sino también en el diagnóstico y curso evolutivo (16). Algunos autores atribuyen las alteraciones cardíacas solo a hipoperfusión coronaria secundaria al choque (17).

La miocarditis asociada al dengue se ha descrito desde los años 70 con alteraciones, en su mayoría, en la conducción cardiaca. Estas

observaciones soportan la hipótesis de que la disfunción muscular es la responsable de las arritmias, como se ha reportado con casos de bradiarritmias o taquiarritmias que llevan a bajo gasto cardíaco, evidenciadas en los trazados electrocardiográficos y demostradas con ecocardiogramas con bajas fracciones de eyeción y acortamiento, franca disminución de los índices cardíaco y de Tei e hipoquinesia septal; los cambios en el segmento ST y de la onda T incluyen hemoconcentración (17,18), como se observó en varios casos de esta serie.

La disfunción ventricular se describió en India con componente tanto sistólico como diastólico y como causa de choque refractario (19). Algunos factores como la concentración intracelular de calcio incrementada, la activación del sistema de caspasas y el aumento en la apoptosis de las células musculares contribuyen aún más con la disfunción contráctil miocárdica (20). En otras publicaciones se ha descrito esta afección con miocarditis fulminante aguda severa en pacientes admitidos con choque por dengue en las unidades de cuidado intensivo (21).

En Colombia, en una cohorte de pacientes infectados por dengue de un estudio hecho también en Neiva, la miocarditis se reportó en el 10.7% de los casos (11 de 102). Tal estudio mostró alteraciones electrocardiográficas en todos los casos, como ha sido consistentemente reportado en la literatura y en el presente estudio, lo que refuerza la utilidad del electrocardiograma en áreas de alta endemidad como el primer examen de tamizaje cuando se ha sospechado la miocarditis dengue (22).

Las anomalías electrocardiográficas más comunes incluyen taquicardia sinusal con cambios inespecíficos en la onda T o en el segmento ST. También se han observado arritmias ventriculares o supraventriculares y alteraciones en el sistema de conducción cardíaco, tales como bloqueo atrio-ventricular e intraventricular (bloqueos de rama izquierda o derecha). Con frecuencia se observa elevación en el segmento ST, depresión en el segmento ST, inversión en la onda T y pobre progresión de la onda R y ondas Q (23) (Figura 1).

Uno de los parámetros importantes para evaluación de la afección miocárdica es la medida de las enzimas cardíacas como CPK MB y troponinas T e I. Al grupo de pacientes con miocarditis fue al único al que se le determinó la CPK MB, considerando que son indicadores de daño miocárdico, por lo que no fue realizada su evaluación para todos los pacientes del estudio. Analizando el resultado de la CPK MB, se observa que tiene una relación del 5% al 10% de la CPK total, con una CPK en un rango de 90-135 U/ml, lo que muestra un leve incremento de acuerdo con la hipótesis de que el daño principal del virus del dengue es a nivel funcional más que a lisis de la célula miocárdica (16).

Es importante mencionar el uso de otras pruebas que contribuyen a hacer el diagnóstico de miocarditis, tales como el ecocardiograma, que mostró disfunción miocárdica en 10 pacientes con diferentes componentes (septal, anteroseptal, ventrículo izquierdo y biventricular) y confirmó la severidad del compromiso miocárdico como se reportó con anterioridad (22).

La miocarditis observada en el curso de una enfermedad febril aguda con diagnóstico de dengue confirma el compromiso de este órgano como parte de la afectación del virus del dengue (23).

De los niños incluidos en este estudio, 4 tuvieron hepatitis con recuperación clínica satisfactoria, siendo más frecuente en lactantes. Aunque no hay un claro consenso en el límite de las aminotransferasas, De Souza *et al.*, en el año 2004, sugirieron en Brasil que cuando el valor de las enzimas hepáticas se aumenta 10 veces más respecto al valor de referencia para la edad, hay mayor correlación con hepatitis (10). La OMS, en la clasificación revisada, fijó el valor de las aminotransferasas en >1000 U/mL. En esta serie, el pico de elevación fue encontrado entre el día 5 y 6 de la enfermedad (24).

Trabajos con niños afectados por dengue con edades entre 1 y 15 años en Tailandia describen fatalidad por hepatitis aguda causada por ese virus (25,26). En Brasil se hizo el reporte de nueve casos de hepatitis fatal con choque y se demostró la presencia del virus del dengue en los hepatocitos y en las células de Kupffer, además de cambios histológicos como necrosis hepática masiva y hepatitis aguda paucicelular (27).

Aunque los cuatro serotipos se han asociado a hepatitis fulminante por dengue, los serotipos 1 y 3 parecen tener mayor tropismo hepático (28). En Colombia, todos los serotipos circulan de forma simultánea (1), hecho que incrementa el riesgo de sufrir hepatitis dengue, como se evidenció en este estudio con la detección de los cuatro serotipos. En Santander, Colombia, se presentaron 913 casos de niños con fiebre dengue hemorrágico durante un periodo de 12 años; de estos, 10 fallecieron y a 3 se les demostró infiltración grasa hepática (29). La hepatitis, en general, suele ser benigna, pero en algunos casos puede evolucionar a falla hepática y muerte como desenlace de la infección.

El virus del dengue y la proteína viral NS1 han sido detectados en el líquido cefalorraquídeo, lo que sugiere la posibilidad de que este también puede afectar el SNC (30). Uno de los niños incluidos en este estudio, cuya evolución clínica fue favorable, tuvo convulsión febril asociada a vómito en el segundo día de la enfermedad; también tuvo edema cerebral evidente en la escanografía cerebral. Los pacientes con DG muestran un gran rango de manifestaciones neurológicas, incluyendo encefalopatía y convulsiones, que pueden ocurrir como primera manifestación clínica hasta en el 50% de los afectados por DG y hasta en el 16% en dengue primario (31).

Existen reportes relacionados con síndrome de Guillain Barré, encefalomielitis diseminada aguda, mielitis y neuritis óptica (32), por lo que se recomienda hacer un análisis clínico permanente para determinar afección neurológica por virus del dengue, realizar una escanografía y tener presente que puede haber compromiso oftalmológico, el cual hasta hace algunos años era desconocido.

El presente estudio refuerza la importancia del compromiso de órganos en sus tres formas más comunes en niños con diagnóstico de DG. Sin embargo, tiene la limitación de ser retrospectivo, por lo cual es importante realizar investigaciones prospectivas que consideren compromiso de órganos como causa de DG y establezcan su incidencia y el impacto que pueda tener en su morbilidad.

Conclusión

Si bien el choque es la presentación más común del DG, como ha sido reportado en la literatura y se demostró en este estudio, se resalta la importancia de considerar el daño de órganos como consecuencia de la infección por este virus, dado que su detección oportuna contribuirá con el objetivo de disminuir su mortalidad.

Conflictos de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Este trabajo fue financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Proyección Social de la Universidad Surcolombiana.

Agradecimientos

Al Departamento de Pediatría del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva.

Referencias

1. San Martin JL, Brathwaite O, Zambrano B, Solorzano JO, Bouckenhooghe A, Dayan GH, *et al.* The epidemiology of dengue in the americas over the last three decades: a worrisome reality. *Am J Trop Med Hyg.* 2010;82(1):128-35.
2. Brathwaite Dick O, San Martin JL, Montoya RH, del Diego J, Zambrano B, Dayan GH. The history of dengue outbreaks in the Americas. *Am J Trop Med Hyg.* 2012;87(4):584-93. <http://doi.org/bn75>.
3. Martinez-Torres E. Dengue y dengue hemorrágico: aspectos clínicos. *Salud Pública Mex.* 1995;37 Suppl:S29-44.
4. Staples JE, Breiman RF, Powers AM. Chikungunya fever: an epidemiological review of a re-emerging infectious disease. *Clin Infect Dis.* 2009;49(6):942-8. <http://doi.org/cmrrx4>.
5. World Health Organization, Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases. Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control: new edition. Geneva; WHO; 2009.
6. Ranjit S, Kisssoon N. Dengue hemorrhagic fever and shock syndromes. *Pediatr Crit Care Med.* 2011;12(1):90-100. <http://doi.org/dmxc22>.
7. Salgado DM, Rodríguez JA, Garzón M, Cifuentes G, Ibarra M, Vega MR, *et al.* Caracterización Clínica y Epidemiológica de Dengue Hemorrágico en Neiva, Colombia, 2004. *Rev Salud Pública.* 2007;9(1):53-63.
8. Kindermann I, Barth C, Mahfoud F, Ukena C, Lenski M, Yilmaz A, *et al.* Update on myocarditis. *J Am Coll Cardiol.* 2012;59(9):779-92. <http://doi.org/f2nckj>.
9. Carod-Artal FJ, Wichmann O, Farrar J, Gascon J. Neurological complications of dengue virus infection. *Lancet Neurol.* 2013;12(9):906-19. <http://doi.org/f2nb8>.
10. Souza LJ, Alves JG, Nogueira RM, Gicovate Neto C, Bastos DA, Siqueira EW, *et al.* Aminotransferase changes and acute hepatitis in patients with dengue fever: analysis of 1,585 cases. *Braz J Infect Dis.* 2004;8(2):156-63. <http://doi.org/fw6sn>.

11. Sang CT, Cuzzubbo AJ, Devine PL. Evaluation of a commercial capture enzyme-linked immunosorbent assay for detection of immunoglobulin M and G antibodies produced during dengue infection. *Clin Diagn Lab Immunol.* 1998;5(1):7-10.
12. Lanciotti RS, Calisher CH, Gubler DJ, Chang GJ, Vorndam AV. Rapid detection and typing of dengue viruses from clinical samples by using reverse transcriptase-polymerase chain reaction. *J Clin Microbiol.* 1992;30(3):545-51.
13. Basuki PS, Budiyanto, Puspitasari D, Husada D, Darmowandowo W, Ismoedjanto, et al. Application of revised dengue classification criteria as a severity marker of dengue viral infection in Indonesia. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 2010;41(5):1088-94.
14. Khongphatthanayothin A, Suesawalak M, Muangmingsook S, Bhattacharaksol P, Pancharoen C. Hemodynamic profiles of patients with dengue hemorrhagic fever during toxic stage: an echocardiographic study. *Intensive Care Med.* 2003;29(4):570-4. <http://doi.org/fdg85r>.
15. Nimmagadda SS, Mahabala C, Boloor A, Raghuram PM, Nayak UA. Atypical Manifestations of Dengue Fever (DF) - Where Do We Stand Today? *J Clin Diagn Res.* 2014;8(1):71-3. <http://doi.org/b932>.
16. Salgado DM, Eltit JM, Mansfield K, Panqueba C, Castro D, Vega MR, et al. Heart and skeletal muscle are targets of dengue virus infection. *Pediatr Infect Dis J.* 2010;29(3):238-42. <http://doi.org/bs2t9g>.
17. Wali JP, Biswas A, Chandra S, Malhotra A, Aggarwal P, Handa R, et al. Cardiac involvement in Dengue Haemorrhagic Fever. *Int J Cardiol.* 1998;64(1):31-6. <http://doi.org/d76x6z>.
18. Kabra SK, Juneja R, Madhulika, Jain Y, Singhal T, Dar L, et al. Myocardial dysfunction in children with dengue haemorrhagic fever. *Natl Med J India.* 1998;11(2):59-61.
19. Khongphatthanayothin A, Lertsapcharoen P, Supachokchaiwattana P, La-Orkhun V, Khumtonvong A, Boonlarptaveechoke C, et al. Myocardial depression in dengue hemorrhagic fever: prevalence and clinical description. *Pediatr Crit Care Med.* 2007;8(6):524-9. <http://doi.org/cb7b7s>.
20. Lee IK, Lee WH, Liu JW, Yang KD. Acute myocarditis in dengue hemorrhagic fever: a case report and review of cardiac complications in dengue-affected patients. *Int J Infect Dis.* 2010;14(10):e919-22. <http://doi.org/fg63j6>.
21. Shann F. Severe dengue: coming soon to a pediatric intensive care unit near you? *Pediatr Crit Care Med.* 2005;6(4):490-2.
22. Salgado DM, Panqueba CA, Castro D, Vega MR, Rodríguez JA. Miocarditis en Niños con Fiebre por Dengue Hemorrágico en un Hospital Universitario de Colombia. *Rev Salud Pública.* 2009;11(4):591-600. <http://doi.org/dzgfh2>.
23. Punja M, Mark DG, McCoy JV, Javan R, Pines JM, Brady W. Electrocardiographic manifestations of cardiac infectious-inflammatory disorders. *Am J Emerg Med.* 2010;28(3):364-77. <http://doi.org/bkn5kb>.
24. de Souza LJ, Gonçalves Carneiro H, Souto Filho JT, Ferreira de Souza T, Azevedo-Cortes V, Neto CG, et al. Hepatitis in dengue shock syndrome. *Braz J Infect Dis.* 2002;6(6):322-7.
25. Huerre MR, Lan NT, Marianneau P, Hue NB, Khun H, Hung NT, et al. Liver histopathology and biological correlates in five cases of fatal dengue fever in Vietnamese children. *Virchows Arch.* 2001;438(2):107-15.
26. Bhamarapravati N, Tuchinda P, Boonyapaknavik V. Pathology of Thailand haemorrhagic fever: a study of 100 autopsy cases. *Ann Trop Med Parasitol.* 1967;61(4):500-10. <http://doi.org/b737>.
27. de Macedo FC, Nicol AF, Cooper LD, Yearsley M, Pires AR, Nuovo GJ. Histologic, viral, and molecular correlates of dengue fever infection of the liver using highly sensitive immunohistochemistry. *Diagn Mol Pathol.* 2006;15(4):223-8. <http://doi.org/dhb2c3>.
28. Thein S, Aung MM, Shwe TN, Aye M, Zaw A, Aye K, et al. Risk factors in dengue shock syndrome. *Am J Trop Med Hyg.* 1997;56(5):566-72.
29. Méndez A, González G. Manifestaciones clínicas inusuales del dengue hemorrágico en niños. *Biomedica.* 2006;26(1):61-70.
30. Solomon T, Dung NM, Vaughn DW, Kneen R, Thao LT, Raengsakulrach B, et al. Neurological manifestations of dengue infection. *Lancet.* 2000;355(9209):1053-9. <http://doi.org/bwcwdg>.
31. Misra UK, Kalita J, Syam UK, Dhole TN. Neurological manifestations of dengue virus infection. *J Neurol Sci.* 2006;244(1-2):117-22. <http://doi.org/cc3fsc>.
32. Murthy JM. Neurological complication of dengue infection. *Neurol India.* 2010;58(4):581-4. <http://doi.org/djsfgx>.

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59446>

Artrogríposis múltiple congénita: espectro de deformidades en el miembro superior, a propósito de una serie de casos

Arthrogryposis multiplex congenita: spectrum of upper limb deformities concerning a series of cases

Recibido: 03/08/2016. Aceptado: 8/11/2016.

Enrique Vergara-Amador^{1,2} • Lina Marcela Erazo Acosta¹

¹ Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá - Facultad de Medicina - Departamento de Cirugía - Unidad de Ortopedia y Traumatología - Bogotá D.C. - Colombia.

² Fundación Hospital Pediátrico de la Misericordia - Unidad de Ortopedia - Bogotá D.C. - Colombia.

Correspondencia: Enrique Vergara-Amador. Unidad de Ortopedia y Traumatología, Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Carrera 30 No. 45-05, edificio 471. Teléfono: +57 1 3811970, ext.:212. Bogotá D.C. Colombia. Correo electrónico: enriquevergaramd@gmail.com.

| Resumen |

Introducción. La artrogríposis múltiple comprende un grupo complejo de patologías que producen disminución de la movilidad articular. Su tratamiento está enfocado en mejorar la movilidad con rehabilitación y cirugía en algunos casos.

Objetivo. Mostrar las deformidades por artrogríposis en el miembro superior, los tipos de tratamiento y sus resultados.

Materiales y métodos. Se estudiaron 27 casos (19 operados) que fueron agrupados de acuerdo a compromiso distal en dedos o muñeca o proximal en codo y hombro

Resultados. El compromiso principal fue de muñecas y dedos, solo se presentaron dos casos con afectación única del codo. Las cirugías comprendieron z-plastias, liberación de placa palmar y fijación de articulaciones; en la muñeca se realizó liberación de partes blandas, fijación provisional y artrodesis. Se dio un caso de liberación del tríceps, otro de liberación de un pterigio y otro de transferencia muscular para flexión de codo.

Conclusión. En miembros superiores hay disminución o ausencia de pliegues en zonas de flexión, rotación interna del hombro, limitación marcada de flexión de codo y de la muñeca en flexión y desviación cubital. En los dedos se encontró camptodactilia y aducción del pulgar. Las cirugías mejoraron la función para las actividades diarias. El tratamiento es individualizado y de acuerdo al grado de afectación.

Palabras clave: Artrogríposis; Malformaciones congénitas; Mano (DeCS).

Vergara-Amador E, Erazo Acosta LM. Artrogríposis múltiple congénita: espectro de deformidades en el miembro superior, a propósito de una serie de casos. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):571-5. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59446>.

| Abstract |

Introduction: Arthrogryposis multiplex comprises a complex group of pathologies that cause decreased joint mobility. Its treatment is focused on improving mobility through physical rehabilitation and surgery in some cases.

Objective: To depict upper limb deformities caused by arthrogryposis, as well as the types of treatment and results.

Materials and methods: 27 cases (19 operated) were considered for this study, and were grouped according to distal involvement in fingers or wrist or proximal involvement in elbow and shoulder.

Results: The most affected areas were wrists and fingers; two cases of only elbow involvement were observed. Surgeries included z-plastics, palmar plate release and joint fixation. Soft tissue release, provisional fixation and arthrodesis were performed on the wrist. There was one case of triceps release, another of pterygium release and another of muscle transfer for elbow flexion.

Conclusion: A decrease or absence of folds in flexion areas, as well as internal shoulder rotation, marked limitation of elbow flexion, wrist flexion and ulnar deviation were observed in the upper limbs. Camptodactyly and thumb adduction were found on the fingers. Surgeries improved daily activities function. The treatment is individualized and takes into consideration the degree of affection.

Keywords: Arthrogryposis Multiplex Congenita; Congenital Abnormalities; Hand (MeSH).

Vergara-Amador E, Erazo Acosta LM. [Arthrogryposis multiplex congenita: spectrum of upper limb deformities, a purpose of a series of cases]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):571-5. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59446>.

Introducción

La artrrogiposis múltiple congénita (AMC) comprende un grupo complejo de patologías no progresivas (1-4) caracterizadas por disminución de la movilidad articular y rigidez, lo que conlleva a problemas sociales y en la calidad de vida. La AMC es producto de una alteración en el músculo, donde se observa disminución de fibras musculares, variación en el tamaño y diámetro e infiltración de grasa o degeneración fibrosa (1,5,6).

Existe dos tipos principales de AMC: amioplastia y artrrogiposis distal (1,3,6); en este último se ha descrito compromiso diverso de las extremidades superiores e inferiores sin problemas cognitivos.

Entre las características clínicas típicas de la AMC se observa piel delgada, atrofia muscular, micrognatia, trismus, entre otras (1). En las extremidades superiores se tienen como hallazgos comunes la disminución o ausencia de pliegues en zonas de flexión, la rotación interna del hombro y la ausencia o limitación marcada de flexión de codo, mientras que en la muñeca se encuentra flexión extrema y desviación cubital (6-10). A su vez, los dedos adoptan diferentes tipos de deformidades entre las que se encuentran la camptodactilia y aducción del pulgar (3,8).

El tratamiento para AMC está enfocado en lograr la mayor movilidad posible con rehabilitación; los procedimientos quirúrgicos se reservan para casos en que la movilidad lograda no sea aceptable para las metas deseadas (3,7). Cuando hay compromiso significativo de los miembros superiores, las metas principales son lograr que el paciente consiga realizar sus actividades básicas y una alimentación individual (8,9).

El manejo quirúrgico debe ser individualizado y de acuerdo a las necesidades del paciente. Entre las cirugías más usadas en el miembro superior están la liberación de la placa palmar en los dedos, colgajos o plastias de piel; el alargamiento musculotendinoso; las capsulotomías, y las osteotomías periarticulares para completar rangos de movilidad en muñeca o codo (8,10-12). Las transferencias tendinosas pueden mejorar escasos grados de movilidad, mientras que las transferencias musculares pueden ser de ayuda para el codo y el hombro (11,13). La artrodesis puede ser necesaria en algunas ocasiones (4,14).

El objetivo del presente trabajo fue mostrar el espectro de las deformidades encontradas en el miembro superior de una serie de casos, los tipos de tratamiento y sus resultados.

Materiales y métodos

Se trata de un trabajo descriptivo y retrospectivo de una serie de pacientes tratados desde septiembre de 2005 a julio de 2015 en la Fundación Hospital Pediátrico de la Misericordia. Se incluyeron pacientes con compromiso de los miembros superiores, con o sin afectación de los miembros inferiores y que hubieran recibido algún tipo de tratamiento, conservador o quirúrgico. Los pacientes fueron agrupados de acuerdo a compromiso distal en dedos o muñeca o con compromiso proximal en codo y hombro.

Para tener en cuenta en el seguimiento, se describen variables cualitativas como edad, sexo, afectación principal, hallazgos relevantes del examen físico, tipo de tratamiento, técnica quirúrgica empleada y funcionalidad posterior. Se excluyeron pacientes que no tuvieron un seguimiento mínimo de 6 meses y con historia clínica incompleta.

Este trabajo fue aprobado por el comité de ética del hospital base del estudio.

Resultados

De 45 pacientes recopilados, se incluyeron 27 para el estudio, de los cuales 15 fueron de sexo masculino y 12 femenino, con edades entre 4 meses y 17 años.

De los 27 pacientes (2 bilaterales para 29 casos), 21 se consideraron como artrrogiposis distal y 6 como amioplastia. 6 pacientes tenían compromiso asociado del hombro y 14 del codo; las manos y las muñecas se observaron comprometidas en 25 casos y solo se presentaron 2 con afectación única del codo (Figura 1 y 2).



Figura 1. Niña de 6 meses edad con deformidad típica en miembro superior con ausencia de flexión activa y pasiva de codo y sin pliegues en el codo. Muñeca y dedos con flexión marcada y limitación de la movilidad. Fuente: Documento obtenido durante la realización del estudio.

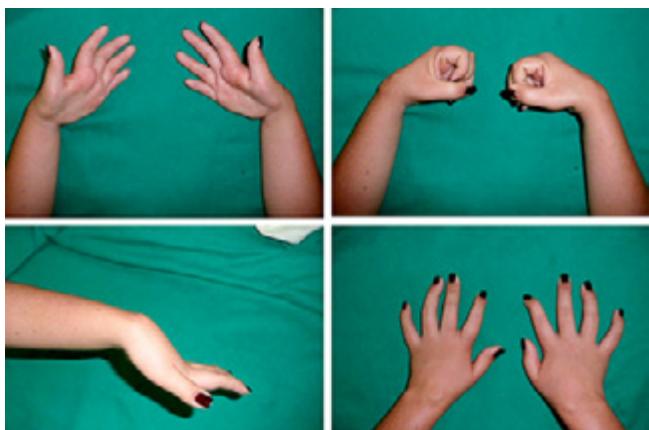


Figura 2. Deformidad en flexión de la muñeca bilateral. Escasos pliegues cutáneos y limitación leve para el cierre de los dedos. Fuente: Documento obtenido durante la realización del estudio.

En 10 pacientes no se realizaron cirugías, sino que se prosiguió con tratamiento conservador con terapia física y uso ocasional de férulas. De los 19 casos intervenidos quirúrgicamente, los procedimientos más frecuentes fueron liberaciones articulares en manos y codos.

Las deformidades más frecuentes encontradas en la mano fueron la camptodactilia y la aducción del pulgar con cierre de la primera comisura, para lo cual se realizaron plastias en zeta y liberación de la placa palmar como principales procedimientos, con fijación de las articulaciones con clavos de Kirchner en tres casos (Figura 3, 4 y 5).



Figura 3. Aducción y flexión el pulgar con cierre de primera comisura. Apertura de la primera comisura y de la placa volar de la articulación metacarpofalángica y transferencia tenodesis de los extensores del pulgar. Fuente: Documento obtenido durante la realización del estudio.

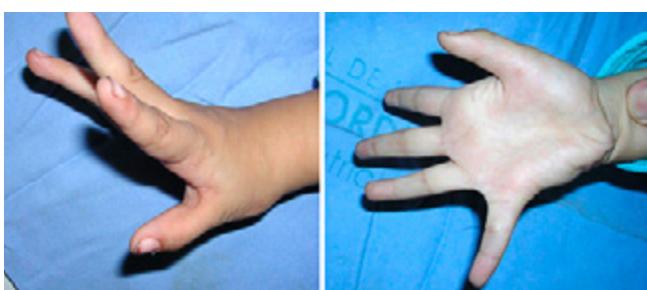


Figura 4. Buena apertura de la comisura y extensión de la articulación metacarpofalángica como resultado del procedimiento indicado en la Figura 3. Fuente: Documento obtenido durante la realización del estudio.

En la muñeca la deformidad más frecuente fue la flexión palmar fija, que se mejoró con liberación de partes blandas, fijación provisional de la muñeca en dos casos y artrodesis definitiva en dos casos; esto se realizó para llevar la muñeca a una posición neutra y más funcional (Figura 6).

En el codo, cuya deformidad característica fue la extensión, se realizó liberación del tríceps en un caso para lograr mayor flexión pasiva y liberación anterior en un caso de pterigio del codo; en otro caso que tenía flexión pasiva previa se realizó una transferencia muscular del dorsal ancho para mejorar la flexión activa del codo (Figura 7).

En todos los pacientes se observó mejoría de la movilidad de las articulaciones intervenidas.



Figura 5. Camptodactilia de los dedos 3, 4 y 5. Resultado luego de plastias en zeta, liberación de placa palmar de la articulación Interfalángica proximal y fijación temporal con clavos.

Fuente: Documento obtenido durante la realización del estudio.

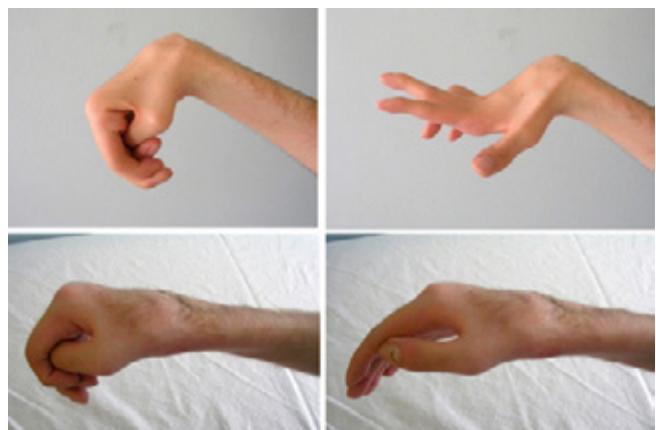


Figura 6. Niño de 8 años. Arriba: deformidad en flexión fija de muñeca. Abajo: resultado de la artrodesis de muñeca.

Fuente: Documento obtenido durante la realización del estudio.

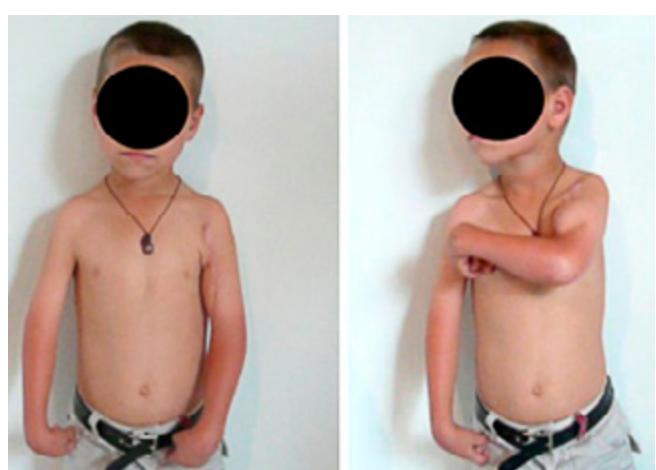


Figura 7. Paciente a quien se le realizó una transferencia del músculo dorsal ancho para mejorar flexión de codo.

Fuente: Documento obtenido durante la realización del estudio.

Discusión

Describida oficialmente por primera vez en 1841 por Otto como mioidioplasia (3,4,12,15), la AMC comprende un grupo de patologías cuya etiología aún es desconocida; sin embargo, hay varias teorías encaminadas a explicar la hipomovilidad fetal como rasgo principal de este tipo de pacientes (4,14), lo que a su vez hace que haya proliferación de tejido conectivo sobre las articulaciones, explicando así las contracturas presentes.

Este síndrome se presenta en 1 de cada 3000 nacidos vivos (1,6,16,17) y entre sus causas conocidas se encuentran alteraciones neurológicas, musculares y de tejido conectivo; limitación de espacio en el útero; compromiso vascular intrauterino, y patologías de la madre (3,6,15,16).

Las limitaciones intrauterinas, tanto en el espacio como en el aporte vascular—como la observada en el oligohidramnios—, están asociadas a contracturas articulares y a algunas otras enfermedades maternas como la diabetes *mellitus* e hipertermia (4,15,17).

Aunque en principio no se consideraban relacionados con alteraciones genéticas, múltiples defectos genéticos se han asociado con estos síndromes de hipomovilidad fetal; entre estas están mutaciones en genes, anomalías cromosómicas o defectos mitocondriales (1,6,10,15).

Entre las anomalías neuropáticas se encuentran desordenes en la migración neuronal, enfermedad de las astas anteriores del cordón espinal y neuropatía periférica hereditaria, entidades identificadas por resonancia magnética (10,18). En cuanto a las alteraciones que pueden encontrarse en la unión mioneural, se describe la asociación con anticuerpos maternos generados por madres con miastenia gravis que inhiben los receptores fetales de acetilcolina (7). También se describen distrofias musculares y miopatías relacionadas (15,16,19).

La formación de articulaciones también puede verse afectada por alteraciones del tejido conectivo como en los síndromes asociados a pterigios, aracnodactilia o al síndrome de Marfan (5).

La artrogiposis distal se presenta en los segmentos distales de las extremidades y se ha visto mayormente asociada a alteraciones genéticas a diferencia de la amioplastia (1,10,16). En la actualidad se diferencian 10 subtipos (2,3,7), de los cuales las formas más comunes son DA1 —caracterizado por puños rígidos, desviación cubital, dedos traslapados desde el nacimiento, pie zambo o alteración en la posición de los pies— y DA2B, denominado Síndrome de Sheldon-Hall —caracterizado por contracturas faciales, boca pequeña, baja estatura y compromiso distal de extremidades: desviación cubital y camptodactilia— (3).

En la serie de este trabajo las zonas más afectadas fueron la mano y la muñeca. En los pacientes que tenían compromiso más proximal (hombro y codo) solo se intervino el codo. El hombro no requirió cirugías. En el paciente que se realizó alargamiento del tríceps y liberación posterior del codo se logró llevar de 50° a 90° de flexión pasiva, con lo que se mejoró de forma notable su funcionalidad, ya que se acomodó mejor para poder comer en una mesa. En el otro paciente que se realizó transferencia del dorsal ancho para el codo se logró flexión activa a 90°. Ambos resultados concordaron con estudios realizados con anterioridad sobre este tipo de procedimientos (13).

En cuanto al compromiso de los dedos, al mejorar la camptodactilia y la deformidad en aducción y flexión del pulgar, se mejoró notablemente la estética, la actitud y el agarre de la mano. De igual manera, en los casos que se corrigió la flexión palmar de la muñeca con liberación y fijación temporal de la misma para mantenerla en neutro y en el caso de la artrodesis se mejoró de forma notoria la función de la mano. La fijación temporal de la muñeca se realizó en dos casos antes de una artrodesis definitiva por dos motivos: primero

para estar seguro que la función de agarre y prensión podría mejorar y segundo para permitir mayor crecimiento del radio y no afectar su placa de crecimiento.

Los procedimientos que se realizaron condujeron a una mejor función de los pacientes en cuanto a las actividades de cuidado personal y a la percepción de independencia de los mismos.

El enfoque de tratamiento que se dio a los pacientes de esta serie son los mismos que se describen en la literatura médica. Por ser una enfermedad que no ha cambiado en el tiempo y dado que son las mismas deformidades con una patología de base en los músculos, no ha sido posible variar mucho en las técnicas de tratamiento, que van encaminadas a mejorar la funcionalidad del paciente.

Conclusión

El manejo conservador y quirúrgico debe hacerse individualizado y de acuerdo a las necesidades y grado de afectación del paciente, todo esto acompañado de un juicioso plan de rehabilitación y basado en expectativas reales.

Conflictos de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos

Ninguno declarado por los autores

Referencias

- Sucuoglu H, Ornek NI, Caglar C.** Arthrogryposis Multiplex Congenita: Multiple Congenital Joint Contractures. *Case Rep Med*. 2015. <http://doi.org/cc6c>.
- Møller-Madsen B.** Arthrogryposis multiplex congenita—an update. *J Child Orthop*. 2015;9(6):425-6. <http://doi.org/cc6d>.
- Kimber E.** AMC: amyoplasia and distal arthrogryposis. *J Child Orthop*. 2015;9(6):427-32. <http://doi.org/cc6f>.
- Ferguson J, Wainwright A.** Arthrogryposis. *Orthop Trauma*. 2013;27(3):171-80. <http://doi.org/cc6g>.
- Bonilla-Musoles F, Machado LE, Osborne NG.** Multiple congenital contractures (congenital multiple arthrogryposis). *J Perinat Med*. 2002;30(1):99-104. <http://doi.org/ds6fbc>.
- Kalampokas E, Kalampokas T, Sofoudis C, Deligeoroglou E, Botsis D.** Diagnosing Arthrogryposis Multiplex Congenita: A Review. *ISRN Obstet Gynecol*. 2012;2012:264918. <http://doi.org/gbbq9t>.
- Bamshad M, Van Heest AE, Pleasure D.** Arthrogryposis: A Review and Update. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91(Suppl 4):40-6. <http://doi.org/c8n844>.
- Lester R.** Problems with the upper limb in arthrogryposis. *J Child Orthop*. 2015;9(6):473-6. <http://doi.org/cc7j>.
- Fassier A, Wicart P, Dubousset J, Seringe R.** Arthrogryposis multiplex congenita. Long-term follow-up from birth until skeletal maturity. *J Child Orthop*. 2009;3(5):383-90. <http://doi.org/fshgvk>.
- Kowalezyk B, Feluś J.** Arthrogryposis: an update on clinical aspects, etiology, and treatment strategies. *Arch Med Sci*. 2016;12(1):10-24. <http://doi.org/cc7k>.
- Martin G, Perrot P, Duteille F.** Traitement d'un déficit congénital bilatéral de flexion du coude chez un enfant classé arthrogrypose. *Chir Main*. 2009;28(2):116-9. <http://doi.org/ffvwmc>.

12. Friedlander HL, Westin GW, Wood W. Arthrogryposis Multiplex Congenita: A review of 45 cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1968;50(1):89-112.
13. Van Heest A, Waters PM, Simmons BP. Surgical treatment of arthrogryposis of the elbow. *J Hand Surg Am.* 1998;23(6):1063-70. <http://doi.org/dbn9h5>.
14. Mennen U, van Heest A, Ezaki MB, Tonkin M, Gericke G. Arthrogryposis multiplex congenita. *J Hand Surg Br.* 2005;30(5):468-74. <http://doi.org/b3dpnv>.
15. Gordon N. Arthrogryposis multiplex congenita. *Brain Dev.* 1998;20(7):507-11. <http://doi.org/cxq699>.
16. Hall JG. Arthrogryposis (multiple congenital contractures): diagnostic approach to etiology, classification, genetics, and general principles. *Eur J Med Genet.* 2014;57(8):464-72. <http://doi.org/f6ggq2v>.
17. Ambegaonkar G, Manzur AY, Robb SA, Kinali M, Muntoni F. The multiple phenotypes of arthrogryposis multiplex congenita with reference to the neurogenic variant. *Eur J Paediatr Neurol.* 2011;15(4):316-9. <http://doi.org/fs9kj5>.
18. Bunker BQ. Arthrogryposis multiplex congenita: spectrum of pathologic changes. *Hum Pathol.* 1986;17(7):656-72. <http://doi.org/dx3bmng>.
19. Vajsar J, Sloane A, MacGregor DL, Ronen GM, Becker LE, Jay V. Arthrogryposis multiplex congenita due to congenital myasthenic syndrome. *Pediatr Neurol.* 1995;12(3):237-41. <http://doi.org/cjtj9k>.

MANUELA AGUDELO A.

"Las cuatro estaciones: otoño"

TÉCNICA: ILUSTRACIÓN DIGITAL



INVESTIGACIÓN ORIGINAL

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.58615>

Función motora en adultos que viven con VIH

Motor function in adults living with HIV

Recibido: 23/06/2016. Aceptado: 26/08/2016.

Martha Rocío Torres-Narváez¹ • Ángela Carmela González² • Edgar Debray Hernández-Álvarez¹ • María Angélica Zúñiga-Peña¹ • Angélica Monsalve-Robayo¹

¹ Universidad del Rosario - Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud - Grupo de Investigación en Ciencias de la Rehabilitación - Bogotá D.C. - Colombia.

² Hospital Universitario Mayor - Programas Especiales - Bogotá D.C. - Colombia

Correspondencia: Martha Rocío Torres-Narváez. Grupo de Investigación en Ciencias de la Rehabilitación, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario. Carrera 24 No. 63C-74, Piso 3. Teléfono: +57 1 2970200, ext.: 3453; celular: +57 3114440843. Bogotá D.C. Colombia. Correo electrónico: martha.torres@urosario.edu.co.

| Resumen |

Introducción. El VIH/sida es un problema de salud pública mundial que requiere de la identificación de estrategias para mejorar las condiciones funcionales de las personas que presentan esta condición.

Objetivo. Caracterizar la función motora de individuos que viven con VIH en una población de Bogotá D.C.

Materiales y métodos. Estudio descriptivo trasversal en el que participaron personas que viven con VIH y son atendidas por un programa de atención integral. Se evaluaron variables clínicas, composición corporal, fuerza de agarre, equilibrio dinámico y capacidad aeróbica. Se analizaron datos sociodemográficos y clínicos con sus medias y desviaciones estándar.

Resultados. Participaron 30 pacientes, 77% hombres con valores promedio de edad de 54 años, peso corporal de 68kg y talla de 165cm. Todos los pacientes estaban recibiendo terapia antirretroviral por tiempo >15 años. Se encontró déficit sensorial, debilidad en la fuerza de agarre y buena capacidad aeróbica.

Conclusiones. Conocer las características de la función motora a partir de la capacidad sensorial, el equilibrio, la fuerza muscular y la composición corporal permite diseñar estrategias específicas que regulen el deterioro funcional que pueden tener las personas que viven con VIH/sida en el proceso de envejecimiento.

Palabras clave: Infecciones por VIH; Actividad motora; Envejecimiento, Fisioterapia (DeCS).

Torres-Narváez MR, González AC, Hernández-Álvarez ED, Zúñiga-Peña MA, Monsalve-Robayo A. Función motora en adultos que viven con VIH. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):577-82. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.58615>.

Abstract

Introduction: HIV/AIDS is a major global public health issue that requires identifying strategies to improve the functional conditions of people living with this condition.

Objective: To characterize the motor function of individuals living with HIV in Bogotá D.C, Colombia.

Materials and methods: Transversal descriptive study involving people living with HIV and enrolled in a comprehensive care program. Clinical variables, body composition, grip strength, dynamic balance and aerobic capacity were assessed. Sociodemographic and clinical data were analyzed to obtain means and standard deviations.

Results: Thirty patients were included in the study, of which 77% were males with an average age of 54 years, body weight of 68kg, and height of 165cm. All patients had received antiretroviral therapy for >15 years. Sensory deficit, weak grip strength and good aerobic capacity were observed.

Conclusions: Knowing the characteristics of motor function, including sensory capacity, balance, muscle strength and body composition, allows designing specific strategies to regulate the functional impairment that people living with HIV/AIDS may develop during the aging process.

Keywords: HIV Infections; Motor Activity; Aging; Physical Therapy Specialty (MeSH).

Torres-Narváez MR, González AC, Hernández-Álvarez ED, Zúñiga-Peña MA, Monsalve-Robayo A. [Motor function in adults living with HIV]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):577-82. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.58615>

Introducción

La condición de las personas que viven con VIH desde la perspectiva de la infección en sí misma se ha estudiado a nivel mundial y de una manera exponencial en los últimos 30 años. Si bien en Colombia se han reportado casos desde 1983 (1), aún se desconoce la magnitud de los cambios que la función motora puede tener asociados al envejecimiento y al uso de medicamentos que hacen parte del tratamiento de esta enfermedad (2).

En este sentido, los factores mencionados pueden causar complicaciones a largo plazo en la salud y en el funcionamiento humano de las personas que viven con VIH (3). Las comorbilidades más frecuentes en esta población son las infecciosas y le siguen las cardiovasculares, metabólicas, neoplasias, osteoporosis y enfermedades neurológicas degenerativas (4,5).

Entre los cambios adaptativos funcionales que pueden presentar las personas que viven con VIH está la disminución de la velocidad y la capacidad de ejecutar movimientos complejos (secuenciales y coordinados), así como el déficit sensitivo, que derivan en reacciones posturales inadecuadas que aumentan la probabilidad de riesgo de caídas (6). También se afectan los sistemas cardiovascular (disminución de la resistencia), musculoesquelético (disminución de la flexibilidad de la fuerza), neurológico (agilidad, coordinación) y tegumentario; la composición corporal también se ve afectada, generando limitaciones en la actividad asociadas al estilo de vida y al uso continuo de medicamentos en los esquemas de terapia antirretroviral (TARV) (3,7,8).

Los principales indicadores clínicos que dan cuenta del control de la enfermedad son la carga viral (cantidad de virus en sangre)—indetectable cuando es <40 copias— y el recuento de células CD4 >200. Se espera que estos parámetros sean medidos por lo menos cada 6 meses (5).

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística reporta que Colombia tenía, en el año 2013, 4 628 394 personas >60 años, cifra que representaba el 10% del total de la población. Se espera que, por la disminución de las tasas de natalidad y mortalidad, esta cantidad llegue a alrededor de 6 500 000 en el 2020 (9).

El VIH es una enfermedad crónica que afecta a poblaciones de todas las edades, en especial a los jóvenes y adultos (10). Según la Organización Mundial de la Salud, “El VIH/sida sigue siendo uno de los más graves problemas de salud pública del mundo, especialmente en los países de ingresos bajos o medios” (11). Para el año 2012, a nivel mundial, había cerca de 35.3 millones de personas infectadas por el virus (12), lo que representa un aumento en comparación con años anteriores (11).

En Colombia, de acuerdo con los datos del Observatorio Nacional de la Gestión en VIH del Ministerio de Salud y Protección Social, desde el año 1985 y hasta el 31 de diciembre de 2011 se reportaron 75 620 casos de VIH/sida; la cifra aumentó a 92 379 en el año 2013, continuando con una tendencia creciente de notificación desde el inicio de la epidemia (13).

La prevalencia de VIH/sida estimada en 2014 por ONUSIDA para Colombia en población general entre 15 y 49 años es de 0.4%. El grupo de edad más afectado es el de 25 a 29 años y el 53% de todos los casos está en el rango de 20 a 39 años, grupos que abarcan una buena proporción de la población económicamente productiva del país. Es notable el incremento de casos en personas >60 años desde el 2005; para el mismo año, los hombres representaron el 72% de los casos (13).

La introducción de la TARV con esquemas eficaces y derecho a la atención integral incluidas en el Plan Obligatorio de Salud de los colombianos ha permitido la disminución de la mortalidad, el mejoramiento de la calidad de vida de los pacientes y el aumento de la expectativa de vida tanto en la población general como en el grupo de personas que viven con VIH.

La creación de programas de atención en salud a personas que viven con VIH ha sido recomendado por el Ministerio de Salud y Protección Social desde los años 90; el establecimiento del Modelo de gestión programática en VIH/sida (14) y la Guía para el manejo de VIH/sida 2006 (15), actualizada en 2014, ha permitido realizar enlace entre los lineamientos de la política preexistente y la gestión de la prestación de los servicios. El modelo determina las sinergias entre el Estado, las empresas administradoras de planes de beneficios (EAPB), las instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS), los recursos humanos, los usuarios y la adecuación tecnológica y científica de las actividades de promoción, prevención y atención integral. En este contexto y siguiendo los lineamientos nacionales del Ministerio de Salud y Protección Social, se desarrolla un programa de atención integral en una IPS de Bogotá D.C. que atiende, con un grupo interdisciplinario, a personas que viven con VIH. De este modo, el presente estudio busca caracterizar la función motora de individuos que viven con VIH en una población de Bogotá D.C.

Materiales y métodos

Participantes

El estudio fue realizado con pacientes de una IPS de Bogotá D.C. entre agosto del 2013 y mayo del 2014. La muestra fue seleccionada a conveniencia y la información clínica de los 30 pacientes seleccionados fue obtenida de los registros médicos de las historias clínicas y de la base de datos de la cuenta de alto costo (CAC) del Programa de Atención Integral de VIH del Hospital Universitario Mayor, un programa caracterizado por una cohorte de población adulta mayor: el 51% de los pacientes atendidos son >50 años y el 40% lleva entre 16 y 20 años de tratamiento (16).

Los criterios de inclusión fueron ser >40 años, saber leer y escribir, recibir tratamiento con TARV, realizar marcha independiente y comprender las tareas a ejecutar. Se excluyeron los individuos que estuvieron hospitalizados en los últimos 6 meses y que presentaban una condición médica no controlada o síndrome de inmovilidad o deficiencias osteomusculares que afectaban su desempeño en la tarea motora asignada, por ejemplo con diagnóstico de artrosis y con amputaciones. Para controlar los sesgos se estandarizó la aplicación de las pruebas.

Consideraciones éticas

El estudio tuvo aval del Comité de Ética en Investigación de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad del Rosario y la institución que atiende a los pacientes. Fue realizado de acuerdo con los estándares locales e internacionales de ética en investigación con seres humanos y se clasificó como de riesgo mínimo según la Resolución 8430 de 1993 (17). La información fue usada con fines exclusivamente académicos y se mantuvo la privacidad de los participantes con el empleo de códigos, en lugar de sus nombres y apellidos. Los pacientes autorizaron el acceso a sus datos de la historia clínica y los investigadores custodiaron la información en la IPS en la que se realizó el proyecto.

Procedimientos para recolección de datos

El área de trabajo social del programa informó a los pacientes sobre el proyecto; los interesados se inscribieron para recibir mayor información y fueron reclutados vía telefónica. Se realizó firma de consentimiento informado, en el cual los pacientes aceptaron proporcionar información personal y autorizaron el acceso de los investigadores a la historia clínica y a realizar la evaluación. La información se registró en un formato de entrevista inicial que recolectó datos sociodemográficos y

clínicos que incluyeron esquema de TARV, recuento CD4 y carga viral; también fueron programadas tablas dinámicas elaboradas en el programa Microsoft Excel. A los pacientes les fueron aplicadas cinco pruebas seleccionadas por el grupo investigador para evaluar la función motora: composición corporal, integridad sensorial (estesiometría de la planta del pie), fuerza de agarre, equilibrio dinámico y capacidad aeróbica.

Instrumentos

Los datos fueron obtenidos utilizando varios instrumentos, entre los que se encuentran el set de monofilamentos de Semmes-Weinstein (18), un dinamómetro Biometrics, una cinta métrica y un cronómetro. Se aplicaron los protocolos que ha establecido el Laboratorio de Comportamiento Motor y Cognitivo de la Universidad del Rosario. Para la composición corporal se calculó el índice de masa corporal (IMC) (8), el índice cintura-cadera y el perímetro de la cintura (19).

Se aplicó la estesiometría para determinar la sensibilidad en las plantas de los pies, con gramajes que van de 0.16g a 4g. La presión se aplicó sobre siete puntos de la superficie plantar de los participantes (Figura 1) y se establecieron puntajes entre 2.83 y 3.61 como percepción normal, establecidos en el protocolo de acuerdo con Toledo & Barela (6).

El dinamómetro manual se usó para medir la fuerza de agarre en kilogramos y los datos fueron capturados con el codo ubicado en flexión de 90° al lado del cuerpo por medio del software E-link. Se registraron los resultados de tres mediciones realizadas y se analizó el valor promedio. El equipo utilizado está compuesto por Software E-link SW-S8121-0006 versión 12.1, dinamómetro manual G200 marca Biometrics y silla para sentar el paciente.

Se aplicó el test de time up and go (TUG) (20) para medir equilibrio dinámico en los participantes y fueron considerados los criterios para determinar riesgo de caída. Los elementos usados fueron un cono, una silla, un cronómetro, una cinta de enmascarar para (demarcar la distancia) y un flexómetro (3,21).

Se aplicó la prueba de caminata de los 6 minutos (TM6') de acuerdo con la guía de la Sociedad Americana del Tórax (22); los datos de la distancia recorrida (metros) y el comportamiento de los signos vitales fueron registrados, así como la percepción del esfuerzo con la escala de Borg. Por último, los valores de la distancia recorrida

para el cálculo de la capacidad aeróbica se determinaron con las ecuaciones de referencia para TM6' de Enright (7,23).

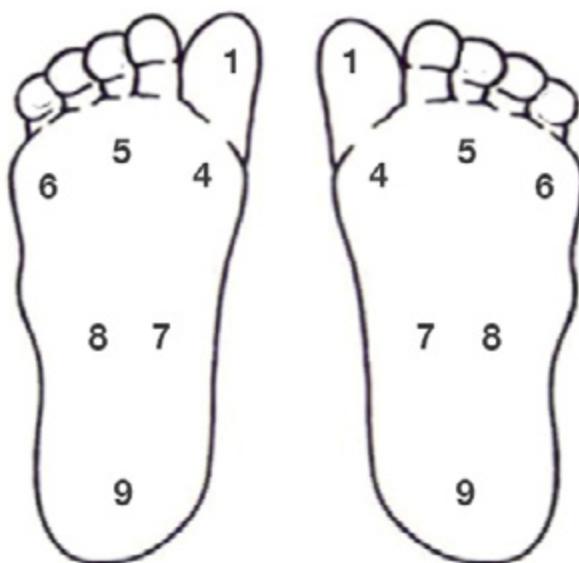


Figura 1. Esquema de áreas de exploración sensitiva.

Fuente: Elaboración propia.

Procesamiento y análisis de datos

Los datos obtenidos fueron procesados previa aplicación de las pruebas de normalidad de Kolmogorov Smirnov y se realizaron los análisis de frecuencias de cada una de las variables con sus medidas de dispersión utilizando estadísticas descriptivas a través del programa SPSS versión 20 para Windows.

Resultados

De 32 pacientes que cumplieron con los criterios de elegibilidad, 30 fueron incluidos en este reporte (Figura 2).

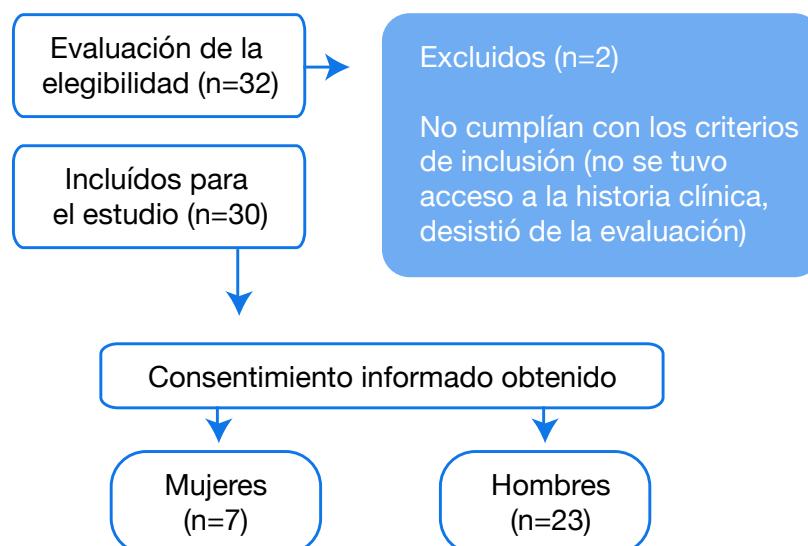


Figura 2. Flujograma de selección de la población.
Fuente: Elaboración propia.

Los datos obtenidos muestran que la población estudiada tiene una edad promedio de 54 años con rango de 41-72 ($\sigma=7.22$), peso corporal de 68kg con rango de 40-95 ($\sigma=11.77$), talla de 165cm con rango de 137-180 ($\sigma=9.08$) y se evidencia predominancia del género masculino (77%).

Variables clínicas

A la fecha de corte, la totalidad de los pacientes estaban recibiendo TARV y el 60% de ellos ha recibido este tratamiento por más de 15 años.

En las variables clínicas se encontró que el 85% de los participantes tenían una carga viral indetectable (rango <50-100 000 copias) y linfocitos CD4 >200 (rango 0-1 000) (Tabla 1).

El 80% de los pacientes que participaron en el estudio presentó complicaciones infecciosas dentro de la evolución de su enfermedad; al momento del estudio, el 95% tenía la condición infecciosa controlada. Algunos de los agentes causales de dichas infecciones fueron toxoplasmosis, *Pneumocystis carinii*, citomegalovirus, virus del papiloma humano y herpes. (Tabla 1).

Tabla 1. Características clínicas de la muestra.

Características	Edad (años)	40-49	50-59	60-69	70-79	Total
	Hombres	7	12	3	1	23
Mujeres	0	6	1	0	7	
Recuento actual CD4	1000-500	0	1	0	0	1
	750-500	2	4	0	1	7
	500-200	1	12	4	0	17
	200-50	3	1	0	0	4
	50-0	1	0	0	0	1
Carga viral plasmática	<50 (indetectable)	5	16	4	1	25
	<10000	1	2	0	0	3
	100000 y 1 millón	1	0	0	1	2

Fuente: Elaboración propia.

Composición corporal

Se hallaron valores de IMC entre 17.9 kg/m² y 32.8 kg/m²; el promedio del índice cintura cadera fue 0.93 ($\sigma=0.07$) y del perímetro de cintura 89.83 ($\sigma=8.84$).

Integridad sensorial

La prueba de sensibilidad evidenció menor capacidad de discriminación en la falange distal del primer artejo y en la cabeza del primer metatarsiano (zonas 1 y 4) (Figura 1 y Tabla 2). El 27% de los participantes presentaron hiperqueratosis y el 33% resequedad en la piel de las plantas de los pies.

Tabla 2. Características de la sensibilidad de los pies.

Pie derecho		Pie izquierdo	
Zona evaluada	Moda *	Zona evaluada	Moda *
Falange distal del primer dedo	1	Falange distal del primer dedo	1
Cabeza del primer metatarsiano	1	Cabeza del primer metatarsiano	1
Cabeza del tercer metatarsiano	2	Cabeza del tercer metatarsiano	1
Cabeza del quinto metatarsiano	2	Cabeza del quinto metatarsiano	2
Medio del pie a nivel de la base del tercer metatarsiano	1	Medio del pie a nivel de la base del tercer metatarsiano	1
Medio del pie a nivel de la base del quinto metatarsiano	2	Medio del pie a nivel de la base del quinto metatarsiano	2
Talón	2	Talón	3

* La moda expresa el nivel de sensibilidad registrada, hipoestesia: 1, normoestesia: 2 e hiperestesia: 3.

Fuente: Elaboración propia.

Fuerza de agarre

La prueba de dinamometría manual aplicada en las dos manos reportó un promedio en la fuerza de agarre de 25.03kg ($\sigma=8.97$) en el lado izquierdo y de 28.34kg ($\sigma=8.58$) en el lado derecho.

Equilibrio dinámico

En el test de TUG, los participantes obtuvieron un tiempo promedio de 6 segundos ($\sigma=0.98$). El 17% de los pacientes del estudio refirió presentar inestabilidad al caminar y ninguna persona requirió ayuda externa durante la realización de la prueba.

Capacidad aeróbica

Las respuestas cardiovasculares de los participantes fueron estables en el pre y post test: la frecuencia cardíaca basal varió entre 51 y 116 lpm, y la final entre 61 y 154 lpm. Para la mayoría, la percepción del esfuerzo obtenida al inicio de la prueba fue 0 (87%) y al final fue 10 (10%). Una persona tuvo que suspender de forma prematura la prueba porque requirió descanso en el minuto 5. La saturación de oxígeno inicial fue superior al 90% y se mantuvo al final de la prueba. La distancia media recorrida por los participantes fue de 541m, valor que osciló entre 257m y 890m. Ninguno de los participantes usó oxígeno suplementario o ayudas externas durante la prueba.

Discusión

Las variables clínicas encontradas en los pacientes del estudio muestran buenos resultados por los hallazgos de la carga viral y el recuento de células CD4 de la mayoría de participantes. Las infecciones oportunistas que reportaron los participantes son características del estadio sintomático temprano de la enfermedad (24).

El deterioro de la función física es una consecuencia de la infección crónica y de la sarcopenia en adultos mayores; la pérdida de masa muscular en esta población se asocia con debilidad muscular en el agarre y la corta distancia que algunos pacientes recorrieron en la prueba de los 6 minutos. El promedio de distancia recorrida por personas que viven con VIH fue ligeramente superior al reportado en otros estudios: 514m ($\sigma=91$) (7). Solo el 7% de los participantes obtuvo resultados de distancia

recorrida por debajo de lo esperado para la edad, lo que representa un importante hallazgo porque un gran número de personas que viven con VIH están envejeciendo. Respecto a la fuerza de agarre, el promedio obtenido por los participantes estuvo 12kg por debajo del registrado en el estudio de Oursler *et al.* (7), lo cual sugiere el deterioro de la función manual que es preciso controlar en los sujetos del estudio.

Aunque los participantes tienen movilidad independiente reportada por observación clínica y por los resultados de la prueba de equilibrio, la alteración sensitiva en la planta de los pies y las distancias cortas realizadas por algunos de ellos en la prueba de los 6 minutos son aspectos que a mediano o largo plazo, sin intervención, pueden afectar su independencia en actividades cotidianas como la marcha y la manipulación de objetos.

El cambio en la distancia recorrida durante la prueba es un factor que a futuro puede ser determinante del cambio en la capacidad aeróbica, otro aspecto importante relacionado con la perdida sensitiva en la planta de los pies es la dificultad para reconocer el cuerpo y tener una conciencia corporal que facilite el proceso de adaptación funcional (25), lo cual, a futuro y relacionado con las polineuropatías que son típicas de esta población, puede afectar de manera más específica el equilibrio y la marcha.

Los resultados de la función motora de este estudio son consistentes con los hallazgos de estudios previos en lo referente a la disminución de la fuerza de agarre, la cual se relaciona con la disminución de las propiedades contráctiles de la fibra muscular, que a su vez se asocia con el efecto que tiene la enfermedad y los cambios adaptativos que ocurren por el envejecimiento.

Las personas que viven con VIH pierden masa magra y experimentan disminución de la fuerza muscular (24), lo cual se acompaña de un aumento progresivo en la prevalencia de sobrepeso y obesidad (8). Los hallazgos de las medidas de composición corporal indican que los participantes tienen riesgo cardiovascular latente porque el 52% está en preobesidad.

Conclusiones

En pacientes con acceso a TARV, la experiencia de vivir con VIH se presenta como una enfermedad crónica con episodios fluctuantes de salud y enfermedad; esta terapia permite una vida independiente por más tiempo.

El estudio de la función motora de personas que viven con VIH permite inferir la condición funcional e identificar potenciales riesgos cardiovasculares a partir de la capacidad sensorial, el equilibrio, la fuerza muscular y la composición corporal. Es importante que esta población incluya en sus rutinas actividades de aprendizaje basadas en el movimiento y que le permitan conocer y manejar mejor su cuerpo para mejorar la capacidad funcional a partir de sus habilidades motoras, perceptuales y cognitivas. La literatura reporta que la práctica regular de ejercicio en esta población puede, incluso, disminuir el uso de medicación y las tasas de utilización de asistencia médica (24,26).

La complejidad de la condición de salud de las personas que viven con VIH demanda el abordaje integral de esta población, que incluye la fisioterapia y aspectos nutricionales como tratamiento complementario que minimice el riesgo de deterioro funcional que implica la enfermedad (1,27). Es importante evaluar intervenciones que puedan prevenir o aminorar la fragilidad en esta población con la meta final de un envejecimiento exitoso (8,28). Las alteraciones funcionales pueden ser tratadas de manera exitosa con fisioterapia, donde se mejora la fuerza muscular, la resistencia cardiovascular y el equilibrio (3,29).

Los programas de ejercicio terapéutico pueden mejorar la percepción de satisfacción de vida de las personas que cursan con la enfermedad; estos influyen de manera positiva en el conteo del CD4 y, por ende, en la respuesta hematológica e inmunológica. La

evidencia reporta que la práctica de ejercicio físico aeróbico o de resistencia progresiva tres veces a la semana durante por lo menos 4 semanas en personas que viven con VIH aumenta la capacidad funcional y contribuye a mejorar la composición corporal, la condición cardiopulmonar, la fuerza muscular, la conciencia corporal y el estado psicológico en esta población (3,8,24,26).

El estudio permitió caracterizar la condición clínica y motora de algunas personas que viven con VIH e identificar focos de interés en la función motora que permita comprender el comportamiento funcional de esta población. En futuros estudios conviene realizar mediciones globales de función física, como el Physical Performance Test (PPT) que evalúa el desempeño en las actividades de la vida diaria, e incluir en la medición de composición corporal medidas de masa grasa (7), funciones cognitivas, habilidad visoespacial, atención y funciones ejecutivas (5), antes y después de programas de ejercicio y entrenamiento funcional.

Conflictos de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos

A Mónica Olivera, Diana Victoria Benavidez, a los estudiantes Walter Sepúlveda y Linda Catalina Pineda, a los pacientes que participaron en el estudio y a la asociación de personas que viven con VIH por su contribución.

Referencias

- Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Informe GARPR - 2014. Seguimiento de la Declaración de compromiso sobre el VIH/sida. Informe Nacional. Bogotá D.C. MinSalud; 2014 [cited 2017 Jun 29]. Available from: <https://goo.gl/5Dkkax>.
- de Klerk J, Moyer E.** "A body like a baby": Social self-care among older people with chronic HIV in Mombasa. *Med Anthropol.* 2017;36(4):305-18. <http://doi.org/b85z>.
- Pullen SD, Chigbo NN, Nwigwe EC, Chukwuka CJ, Amah CC, Idu SC.** Physiotherapy intervention as a complementary treatment for people living with VIH/AIDS. *HIV AIDS (Auckl).* 2014;6:99-107. <http://doi.org/b852>.
- Acuña-Merchán L, Sánchez-Quintero P, Soler-Vanoy LA, Alvis LF.** Boletín de Información Especial No. 3. Bogotá D.C.: Cuenta de Alto Costo (CAC); 2015 [cited 2017 Jun 29]. Available from: <https://goo.gl/NPiBrw>.
- DeVaughn S, Müller-Oehring EM, Markey B, Brontë-Stewart HM, Schulte T.** Aging with HIV-1 Infection: Motor Functions, Cognition, and Attention – A Comparison with Parkinson's Disease. *Neuropsychol Rev.* 2015;25(4):424-38. <http://doi.org/f8gwrc>.
- Toledo DR, Barela JA.** Sensory and motor differences between young and older adults: somatosensory contribution to postural control. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14(3):267-75. <http://doi.org/b9p47c>.
- Oursler KK, Katzel LI, Smith BA, Scott WB, Russ DW, Sorkin JD.** Prediction of Cardiorespiratory Fitness in Older Men Infected with the Human Immunodeficiency Virus: Clinical Factors and Value of the Six-Minute Walk Distance. *J Am Geriatr Soc.* 2009;57(11):2055-61. <http://doi.org/fn4gpn>.
- Shah K, Majeed J, Yang H, Guido JJ, Hilton TN, Polesskaya O, et al.** Functional limitations and adipokines in HIV-infected older adults. *J Frailty Aging.* 2015;4(1):41-6.

9. PopulationPyramid.net, Pirámides de población del mundo desde 1950 hasta 2100 Colombia. [Cited 2017 Oct 10]. Available from: <https://goo.gl/QfbKxi>.
10. **Magis-Rodríguez C, Barrientos-Bárcenas H, Bertozi-Keenefick S, editors.** SIDA: Aspectos de salud pública. Manual. México D.F.: Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH/SIDA; 2006.
11. Organización Mundial de la Salud. VIH/SIDA. Nota descriptiva. Ginebra: OMS; 2013 [cited 2014 Apr 23]. Available from: <https://goo.gl/4TV6yh>.
12. **Latorre ML.** Aportes al Bienestar en la Vejez. Bogotá D.C.: Seguimiento al sector salud en Colombia; 2008.
13. Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Informe UNGASS - 2012. Seguimiento de la Declaración de compromiso sobre el VIH/Sida. Bogotá D.C.: MinSalud; 2014.
14. Colombia. Ministerio de la Protección Social. Modelo de Gestión Programática en VIH/sida. Colección Publicaciones PARS. Bogotá D.C. Minprotección-social; 2006. Available from: <https://goo.gl/JtWYh4>.
15. Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Guía para el manejo de VIH/sida Basada en la evidencia, Colombia. Bogotá D.C.: MinSalud; 2014. Available from: <https://goo.gl/V1cr5m>.
16. Hospital Universitario Mayor Méderi. Programas Especiales. Bases de datos 2013-2014. Programa B24 Documento interno de trabajo. Bogotá D.C.: Méderi.
17. Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 8430 de 1993 (octubre 4): Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Bogotá D.C.; octubre 4 de 1993.
18. **Moreno R.** La evaluación sensitiva en la lepra. *Revistapodología.com.* 2009(28):4-9.
19. **Alba-Berdeal AL.** Test funcionales: Cineantropometría y prescripción del entrenamiento en el deporte y la actividad física. Armenia: Editorial Kinesis; 2005.
20. **Heyward VH.** Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2008
21. **Wall JC, Bell C, Campbell S, Davis J.** The timed get-up-and-go test revisited: Measurement of the component tasks. *J Rehabil Res Dev* 2000;37(1):109-13.
22. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(1):111-7. <http://doi.org/b853>.
23. **Enright PL, Sherrill DL.** Reference equations for the Six-Minute Walk in Healthy Adults. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;158(5 pt 1):1384-7. <http://doi.org/b854>.
24. **Benito-González ME.** Efectos del ejercicio físico en adultos con VIH/SIDA: Revisión sistemática. *BioCiencias.* 2012;8:1-34.
25. **Rodríguez-Vergara HM.** La conciencia de lo corporal: una visión fenomenológico-cognitiva. *Ideas y valores.* 2010;59(142):25-47.
26. **Nixon S, O'Brien K, Glazier RH, Tynan AM.** Aerobic exercise interventions for adults living with HIV/AIDS. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005;18(2):CD001796. <http://doi.org/bsfv2s>.
27. **Podsiadlo D, Richardson S.** The Timed "Up & Go": A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142-8. <http://doi.org/b87t>.
28. **Santos-Corraliza E, Fuertes-Martín A.** Efectos adversos de los fármacos antirretrovirales. Fisiopatología, manifestaciones clínicas y tratamiento. *An. Med. Interna (Madrid).* 2006;23(7):338-44.
29. **Rusch M, Nixon S, Schilder A, Braitstein P, Chan K, Hogg RS.** Impairments, activity limitations and participation restrictions: Prevalence and associations among persons living with HIV/AIDS in British Columbia. *Health Qual Life Outcomes.* 2004;2:46. <http://doi.org/fht22s>.

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59416>**Enseñanza de idiomas en escuelas de medicina humana de Perú***Language teaching in Peruvian medical schools*

Recibido: 03/08/2016. Aceptado: 29/09/2016.

Laura Rosa Arce-Villalobos¹ • Carlos Jesus Toro-Huamanchumo^{2,3} • Alejandro Melgarejo-Castillo¹ • Alvaro Taype-Rondan³¹ Universidad de San Martín de Porres - Facultad de Medicina Humana - Lima - Perú.² Association for the Study of Medical Education (ASME) - Edimburgo - Escocia.³ Universidad de San Martín de Porres - Centro de Investigación en Epidemiología Clínica y Medicina Basada en Evidencias - Lima - Perú

Correspondencia: Carlos Jesus Toro-Huamanchumo. Association for the Study of Medical Education (ASME). Thain House, 226 Queensferry Road, Edinburgh, EH4 2BP. Teléfono: +51 944942888. Edimburgo. Escocia. Correo electrónico: toro2993@hotmail.com.

| Resumen |

Introducción. Las escuelas de medicina en Latinoamérica deberían asegurar que sus egresados conozcan ciertos idiomas además del español. Sin embargo, poco se ha descrito sobre el tema en Perú.

Objetivo. Describir las características de la enseñanza de otros idiomas en escuelas de medicina humana de Perú.

Materiales y métodos. Estudio transversal analítico realizado durante agosto de 2015 en escuelas de medicina humana de Perú. Se contactaron al menos dos estudiantes de cada escuela, quienes recolectaron las variables de interés. Después, se compararon los datos recolectados y se analizaron con el programa STATA v13.

Resultados. Se obtuvieron datos de 36 escuelas de medicina. Todas contaban con al menos un curso de inglés, obligatorio en 25 escuelas. 6 escuelas tenían un curso de quechua. Las escuelas con cursos obligatorios de inglés se ubicaban en su mayoría fuera de Lima y comenzaron a funcionar antes de 1999. Gran parte de las escuelas públicas tenían cursos de inglés obligatorios, sin seminarios, prácticas, ni talleres, los cuales no se pueden convalidar y son brindados por la misma institución.

Conclusión. Se encontró que pocas escuelas tenían al menos un curso de quechua, aunque todas ofrecen cursos de inglés.

Palabras clave: Enseñanza; Estudiantes de medicina; Educación médica; Perú (DeCS).

Arce-Villalobos LR, Toro-Huamanchumo CJ, Melgarejo-Castillo A, Taype-Rondan A. Enseñanza de idiomas en escuelas de medicina humana de Perú. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):583-8. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59416>.

| Abstract |

Introduction: Medical schools in Latin America should ensure that their graduates know certain languages besides Spanish, however, little has been described on the subject in Peru.

Objective: To describe the characteristics of second language teaching in medical schools of Peru.

Materials and methods: Cross-sectional analytical study carried out in August 2015 in human medicine schools of Peru. At least two students from each school were contacted, and variables of interest were collected. Subsequently, the collected data were compared and analyzed using the STATA v13 program.

Results: Data were obtained from 36 medical schools. All of them offered at least one English course —which was mandatory in 25 schools—, while 6 schools offered a Quechua course. The schools with compulsory English courses were located mostly outside Lima and began to operate before 1999. Many of the public schools offered compulsory English courses that include seminars, practices and workshops, which cannot be validated and are offered by the school.

Conclusion: Few schools offered at least one Quechua course, although all of them offered English courses.

Keywords: Teaching; Medical Students; Medical Education; Peru (MeSH).

Arce-Villalobos LR, Toro-Huamanchumo CJ, Melgarejo-Castillo A, Taype-Rondan A. [Language teaching in Peruvian medical schools]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):583-8. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59416>.

Introducción

Perú se caracteriza por una marcada heterogeneidad étnica, idiomática e instruccional (1). Su historia lingüística es complicada. En la primera constitución de 1823, se nombró el español como lengua oficial, a pesar de que diversas lenguas indígenas fueron los principales medios de comunicación para la mayoría de los peruanos. Bajo la constitución de 1993, se estableció que las lenguas oficiales en Perú eran el español y los idiomas amerindios, entre ellos, el quechua y el aymara. A nivel educativo, otros idiomas como el inglés fueron tratados como cualquier curso académico. Si bien Perú ha puesto en marcha estrategias y programas aislados y orientados al aprendizaje de este último idioma,

lamentablemente no ha seguido un plan de acción coherente y secuencial, pues no toda su población se ha visto beneficiada (2-5).

Según los datos de *Ethnologue: Languages of the World* (6), el inglés es el tercer idioma más hablado como primera lengua en el mundo, después del chino y el español. Sin embargo, en el último siglo, el inglés se ha establecido como idioma internacional de la medicina (7) y en el que se publican los artículos de las principales revistas científicas en el mundo (8,9).

Todo profesional de la salud debería tener un conocimiento básico del inglés que le posibilite, entre otras cosas, la lectura de información publicada en este idioma, la asistencia a eventos académico-científicos desarrollados en inglés, las colaboraciones internacionales con pares (10), el manejo de manuales de instrumentos hospitalarios y la interacción con pacientes que hablen otras lenguas (11).

No obstante, no todos los estudiantes culminan su carrera con estos conocimientos básicos. Según el segundo censo universitario realizado en Perú (12), para el año 2010 solo el 43.7% de los estudiantes universitarios conocían el idioma inglés, siendo este porcentaje mayor en las universidades privadas y en las ubicadas en Lima.

Otro idioma importante en Perú es el quechua, debido a que es el segundo idioma más hablado en el país, por ser el idioma materno del 13% de la población peruana (13). No obstante, es posible que sean pocos los médicos familiarizados con esta lengua (14).

Debido a la importancia de la enseñanza de idiomas en la formación de los estudiantes de medicina, varias escuelas de medicina humana los incluyen en sus planes de estudio (15,16). A pesar de esto, poco se sabe sobre su abordaje y enseñanza en Perú, sobre todo de manera individual en las escuelas profesionales de pregrado. Por ello, el presente estudio tiene como principal objetivo describir las características de la enseñanza de otros idiomas en escuelas de medicina humana de Perú.

Materiales y métodos

Diseño

Se realizó un estudio transversal durante agosto del 2015 en las escuelas de medicina humana de Perú.

Recolección de datos

Se elaboró un listado de las escuelas de medicina humana de Perú, para lo cual se utilizó la lista de las escuelas miembros de la Asociación Peruana de Facultades de Medicina (ASPEFAM), obtenida durante julio del 2015. Esta lista no incluyó a las escuelas de medicina humana creadas recientemente, por lo cual además se realizaron búsquedas por internet y se solicitó apoyo a la Sociedad Científica Médico-Estudiantil Peruana (SOCIMEP), que cuenta con sociedades en varias escuelas peruanas. De esta manera, se logró listar 37 escuelas (Tabla 1).

Luego, se contactaron al menos dos estudiantes de cada escuela por medio de la SOCIMEP. Se eligió a estudiantes de los últimos ciclos, informados sobre el actual currículo de su escuela, los cuales fueron instruidos para consultar con el departamento académico de su respectiva facultad y recolectar las variables de interés respecto a los cursos de idiomas. La comunicación se realizó por medio de Facebook, correos electrónicos y llamadas telefónicas.

De las 37 escuelas del listado con el que se trabajó, se recolectaron datos de 36, pues no se pudo hacer contacto con los estudiantes de una de ellas. Estas 36 escuelas incluyeron 33 universidades —30 de ellas no contaban con filiales y 3 contaban con dos filiales cada una—, como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1. Listado de escuelas de medicina humana en Perú.

No.	Escuela de medicina humana	Ciudad	Miembro de ASPEFAM *	Filial
1	Universidad Católica Santa María	Arequipa	x	
2	Universidad Nacional San Agustín	Arequipa	x	
3	Universidad Nacional de Cajamarca	Cajamarca	x	
4	Universidad de San Martín de Porres	Chiclayo	x	x
5	Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo	Chiclayo	x	
6	Universidad Santo Toribio de Mogrovejo	Chiclayo		
7	Universidad Particular de Chiclayo	Chiclayo		
8	Universidad San Pedro-Chimbote	Chimbote	x	
9	Universidad Nacional del Santa	Chimbote		
10	Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco	Cusco	x	
11	Universidad Andina del Cusco	Cusco		
12	Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión	Huacho	x	
13	Universidad Nacional del Centro del Perú **	Huancayo	x	
14	Universidad Peruana de Los Andes	Huancayo	x	
15	Universidad Continental	Huancayo		
16	Universidad Nacional Hermilio Valdizán	Huánuco		
17	Universidad Nacional San Luis Gonzaga	Ica	x	
18	Universidad Nacional de la Amazonía Peruana	Iquitos	x	
19	Universidad Científica del Sur	Lima	x	
20	Universidad de San Martín de Porres	Lima	x	
21	Universidad Nacional Federico Villareal	Lima	x	
22	Universidad Nacional Mayor de San Marcos	Lima	x	
23	Universidad Peruana Cayetano Heredia	Lima	x	
24	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas	Lima	x	
25	Universidad Privada San Juan Bautista	Lima	x	
26	Universidad Ricardo Palma	Lima	x	
27	Universidad Peruana Unión	Lima		
28	Universidad César Vallejo	Piura	x	x
29	Universidad Nacional de Piura	Piura	x	
30	Universidad Peruana Antenor Orrego	Piura	x	x
31	Universidad Nacional de Ucayali	Pucallpa		
32	Universidad Nacional del Altiplano	Puno	x	
33	Universidad Privada de Tacna	Tacna	x	
34	Universidad Nacional San Martín	Tarapoto		
35	Universidad César Vallejo	Trujillo	x	
36	Universidad Nacional de Trujillo	Trujillo	x	
37	Universidad Peruana Antenor Orrego	Trujillo	x	

* Se evaluó la lista de miembros de Asociación Peruana de Facultades de Medicina (17).

† No se consiguió datos de esta universidad.

Fuente: Elaboración propia.

Para la recolección de variables, se entregó a los estudiantes una ficha de datos, se les explicó cada variable y se realizó un seguimiento para aclarar las dudas que pudieran surgir, sin comparar datos entre ellos. Más adelante, se contrastaron los datos recolectados por

estudiantes de una misma escuela. En cuatro casos hubo diferencia entre los datos recolectados, se procedió a localizar a otro estudiante de esas escuelas y se siguió el mismo procedimiento para aclarar estas diferencias (Figura 1).

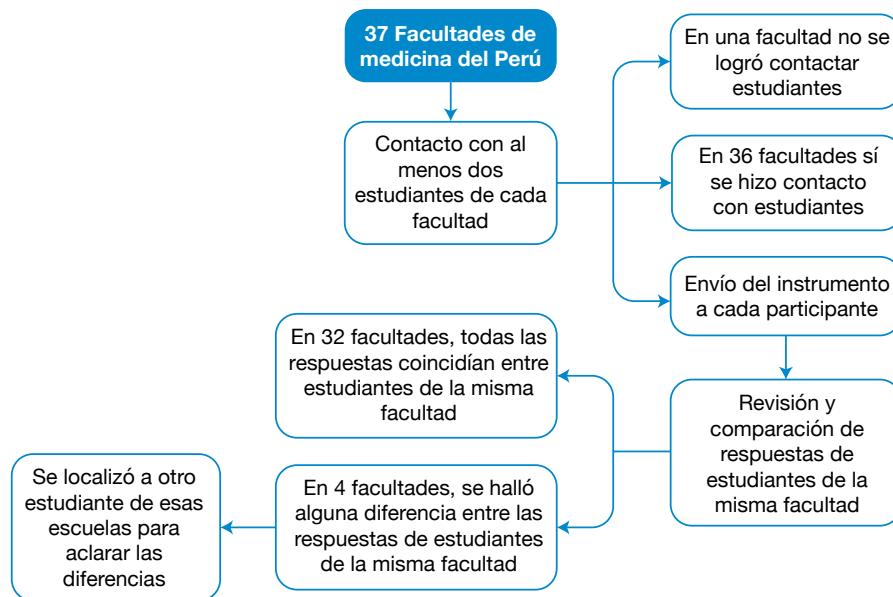


Figura 1. Flujograma del proceso de recolección de datos.

Fuente: Elaboración propia.

Se eligió esta metodología puesto que el currículo y los cursos de idiomas no estaban disponibles de manera electrónica para todas las escuelas o estaban desactualizadas. Además, solicitar la información a cada escuela directamente no era del todo confiable. Por otro lado, los estudiantes, como participantes frecuentes de las actividades académicas de su escuela, tenían a su alcance muchos de los datos requeridos y podían solicitar con facilidad los que no tuvieron.

Ficha de recolección de datos

La ficha de recolección de datos que se entregó a los estudiantes fue una elaboración propia de los investigadores. En un estudio piloto se evaluó la comprensión de los enunciados y sus alternativas.

Las variables incluidas en dicha ficha fueron: características de la escuela para el año 2015 —ciudad, financiamiento público o privado, año en el que comenzó a funcionar, requisitos para titularse en inglés y requisitos para titularse en otros idiomas— y características de los cursos de idiomas para el año 2015 —nombre del curso, idioma abordado, si es electivo, si tiene teoría/seminario/práctica/taller, semestre en que se imparte, número de créditos, horas virtuales o presenciales, si pueden convalidarse e institución que lo imparte—.

Análisis de datos

Los datos recolectados fueron digitados en el programa Microsoft Excel 2010. Acto seguido, se analizaron los datos con el paquete estadístico STATA v13, previo control de calidad.

Para el análisis descriptivo, se utilizaron frecuencias absolutas y relativas. Se llevó a cabo un análisis bivariado y se tomó como unidad de análisis las escuelas de medicina humana con el fin de evaluar los factores asociados a tener al menos un curso obligatorio de inglés. Además, se hizo otro análisis bivariado que tomó como unidad de análisis los cursos de investigación para determinar las características

diferentes entre los cursos de escuelas de Lima y los de aquellas ubicadas en otras ciudades. En ambos casos se usó la prueba exacta de Fisher y se consideró significativo un $p < 0.05$.

Resultados

De las 36 escuelas evaluadas, 9 (25%) se ubicaban en Lima, 19 (52.8%) tenían financiamiento privado y 12 (33.3%) comenzaron a funcionar a partir de 1999.

Se pudo observar que el inglés y el quechua eran los principales idiomas incluidos en los currículos de medicina de las universidades. Las 36 escuelas tenían al menos un curso de inglés y 6, un curso de quechua (Figura 2).

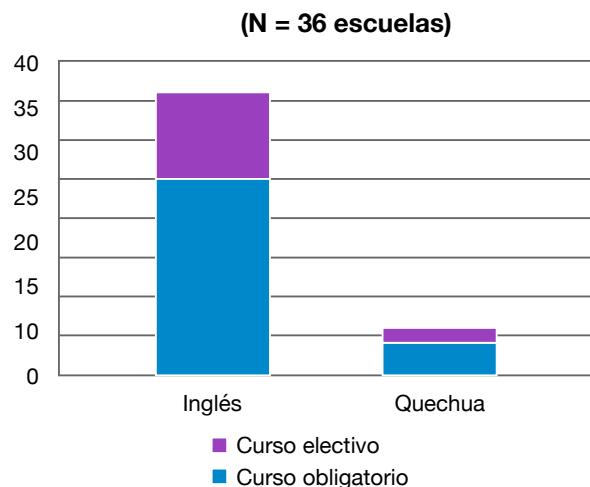


Figura 2. Cursos de idiomas impartidos en escuelas de medicina humana del Perú.
Fuente: Elaboración propia.

Respecto a los requisitos para la titulación relacionados con los cursos de idiomas, 36 (100%) facultades tuvieron algún requisito relacionado con el inglés para titularse y 9 para hacerlo en otra lengua (Tabla 2).

Tabla 2. Requisitos para la titulación relacionados a los cursos de idiomas.

Requisitos		Total n (%)
Requisito para titularse (inglés)	Aprobar los cursos de inglés obligatorios	25 (69.4)
	Certificado del centro de idiomas de la escuela	14 (38.9)
	Certificado de otro centro de idiomas o instituto	5 (13.9)
	Otro requisito	4 (11.1)
Requisito para titularse (otros idiomas)	Aprobar los cursos de quechua obligatorios	4 (11.1)
	Certificado de otro idioma de elección del estudiante	5 (13.9)

Fuente: Elaboración propia.

Al evaluar las características asociadas con tener al menos un curso obligatorio de inglés, se halló que 4 (44.4%) de las 9 escuelas ubicadas en Lima tuvieron un curso obligatorio de este idioma, a diferencia de 21 (77.8%) de las 27 ubicadas en otras ciudades. Asimismo, 14 (82.4%) de las 17 escuelas públicas y 11 (57.9%) de las 19 privadas ofrecían por lo menos un curso obligatorio de inglés. Además, 19 (79.2%) de las 24 escuelas fundadas antes de 1999 y 6 (50%) de las 12 fundadas a partir de esta fecha ofrecían por lo menos un curso obligatorio de inglés. Sin embargo, estos factores obtuvieron un $p>0.05$ con la prueba exacta de Fisher (Tabla 3).

Tabla 3. Factores asociados a tener al menos un curso obligatorio de inglés.

	Curso obligatorio de inglés		Total	p *
	Sí n (%)	No n (%)		
Ciudad				0.096
Lima	4 (44.4)	5 (56.6)	9	
Otras ciudades	21 (77.8)	6 (22.2)	27	
Financiamiento				0.156
Público	14 (82.4)	3 (17.6)	17	
Privado	11 (57.9)	8 (42.1)	19	
Año de inicio				0.228
1856-1984	10 (76.9)	3 (23.1)	13	
1985-1998	9 (81.8)	2 (18.2)	11	
1999-2013	6 (50)	6 (50)	12	

* Prueba exacta de Fisher.

Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvieron las características de 84 cursos de inglés: 32 de escuelas públicas y 52 de privadas. Así, se evidenció que, en su mayoría, los cursos de inglés de las públicas son obligatorios, sin seminarios, prácticas ni talleres usuales, se tienden a dar en primer o segundo año de la carrera, tienen menos créditos, no pueden ser convalidados y se brindan por la misma escuela (Tabla 4).

Tabla 4. Características de los cursos de inglés, de acuerdo al financiamiento de la escuela a la que pertenecen.

Características de los cursos	Universidad Pública n (%)	Universidad Privada n (%)	Total n (%)	p *
Obligatoriedad				<0.001
Obligatorios	30 (93.7)	25 (48.1)	55 (65.5)	
Electivos	2 (6.3)	27 (51.9)	29 (34.5)	
Desarrollo				0.078
Sin seminario/práctica/taller	32 (100)	46 (88.5)	78 (92.9)	
Con seminario, práctica o taller	0 (0)	6 (11.5)	6 (7.1)	
Año de estudios				0.042
Primer o segundo año	23 (71.9)	25 (48.1)	48 (57.1)	
Tercer año a más	9 (28.1)	27 (51.9)	36 (42.9)	
Número de créditos				0.003
Uno o dos créditos	19 (59.4)	46 (88.5)	65 (77.4)	
Tres o cuatro créditos	13 (40.6)	6 (11.5)	19 (22.6)	
Convalidación				0.003
Pueden ser convalidados	12 (37.5)	37 (71.2)	49 (58.3)	
No pueden ser convalidados	20 (62.5)	15 (28.8)	35 (41.7)	
Institución encargada del curso				0.002
La misma escuela de medicina	24 (75)	51 (98.1)	75 (89.3)	
Otra institución	8 (25)	1 (1.9)	9 (10.7)	

*Prueba exacta de Fisher.

Fuente: Elaboración propia.

Discusión

Cursos de quechua

Solo 6 escuelas contaban con al menos 1 curso de quechua —4, 1 obligatorio y 2, 1 electivo—. Estos resultados coinciden con un estudio reciente (18) en el que se evaluaron las escuelas de medicina humana de Perú y se encontró que de 25 facultades miembros de ASPEFAM, solo 3 ofrecían cursos de quechua (2 obligatorios y 1 electivo).

En Perú, el quechua es la segunda lengua más hablada después del castellano y la principal fuente de comunicación en poblaciones indígenas (13). En ese sentido, un conocimiento básico quechua resulta imprescindible para realizar el acto médico en ciertas regiones de Perú y permitir la aproximación de los médicos a las poblaciones más necesitadas del país (19).

Esto cobra gran importancia en la actualidad, pues la mayor parte de los médicos peruanos recién egresados laboran por un año en el Servicio Rural y Urbano Marginal de Salud (SERUMS), durante el cual es muy posible que deban interactuar con pacientes que solo pueden comunicarse en quechua y tengan dificultades para ello, como se ha reportado en Bolivia (20). En respuesta a esto, el Colegio Médico del Perú viene organizando cursos de quechua para médicos en los últimos años.

Sin embargo, es posible que estos cursos no sean suficientes para que los médicos puedan comunicarse de manera adecuada con sus

pacientes que hablan quechua, lo cual hace necesario la evaluación de la importancia de saber quechua y cuál es la mejor forma de enseñarlo a estudiantes de medicina o médicos jóvenes (14).

Es probable que algunas escuelas de medicina humana tengan dificultades para implementar estos cursos, ya sea por la escasez de docentes o por dificultades logísticas. Sin embargo, estas pueden realizar convenios con institutos de idiomas con experiencia en la enseñanza de dicho idioma.

Tener cursos obligatorios de inglés

Las 36 escuelas evaluadas ofrecían al menos un curso de inglés, pero solo 25 tenían uno obligatorio. Este dato es importante, pues según la Ley 30220 (2), el conocimiento de una lengua extranjera, preferentemente inglés, es necesario a nivel de pregrado en Perú.

En general, las escuelas con cursos obligatorios se ubicaron fuera de Lima, fueron de financiamiento público y comenzaron a funcionar antes de 1999. Ninguno de estos factores tuvo una fuerte relación con los resultados, quizás debido al pequeño tamaño de la población.

Por otra parte, fue evidente que las nuevas escuelas —en su mayoría, privadas fundadas en Lima— están optando por cursos electivos de inglés o por tercerizar su enseñanza a centros de idiomas u otros institutos. Esta tendencia puede reflejar que las nuevas escuelas tienen dificultades para incorporar cursos de inglés en su currículo o que creen que tercerizar esta enseñanza es lo mejor para sus estudiantes.

Si bien la tercerización de la enseñanza del inglés a instituciones especializadas y experimentadas en el tema puede parecer adecuada, se debe cuidar que esta no esté divorciando el aprendizaje del inglés del enfoque de la profesión médica. Es decir, que se enseñe un inglés para propósitos específicos. Esta es una tendencia que sugiere que el inglés se enseñe en función al uso esperado que los estudiantes tengan como profesionales, valga decir, para comunicarse en círculos académicos y científicos relacionados con la medicina y ejercer el acto médico con pacientes que hablen inglés (21-24). Para ello, futuros estudios deberían evaluar la necesidad de inglés en los médicos peruanos con el fin de organizar los contenidos que deben ser incluidos en el currículo (25,26).

También se debe cuidar que la enseñanza sea de calidad y que los estudiantes terminen su carrera con ciertas competencias básicas. Esto es fácil de uniformizar en cursos obligatorios, pero resulta difícil de asegurar cuando el estudiante tiene la posibilidad de elegir en qué centro o instituto realizará sus estudios, dado que no todos tienen la misma calidad de enseñanza.

Cursos de inglés en escuelas públicas y privadas

Se encontró que los cursos brindados por escuelas públicas suelen ser obligatorios y tienen más créditos que los brindados por las privadas. Esto puede deberse a la tendencia por realizar cursos electivos o a tercerizar la enseñanza del inglés de las escuelas privadas, como se ha discutido antes.

Sin embargo, las escuelas públicas también tienen algunas características poco favorables, como no contar con seminarios, prácticas ni talleres o no poder ser convalidados con otras certificaciones. Esto puede causarse por la rigidez con la que se manejan las escuelas públicas, que dificultan la actualización de su malla curricular.

La enseñanza tradicional suele centrarse en clases teóricas, dictadas en auditorios grandes a cientos de alumnos, en las que se aborda, en su mayoría, la estructura y gramática del idioma. Si bien esto es importante, la práctica también es necesaria (27-29). Por lo tanto, los

seminarios, prácticas y talleres son esenciales para complementar lo aprendido en las clases teóricas.

La enseñanza práctica del inglés debería apuntar al estudiante y no al profesor (26) y contar con docentes que conozcan y apliquen técnicas didácticas que incluyan simulaciones de escenarios clínicos o académicos a los que quizás el estudiante tenga que exponerse en el futuro (30).

A su vez, la convalidación o exoneración de los cursos se ofrece a los alumnos que demuestran tener las competencias de inglés que la escuela estima necesarias para desenvolverse. Esto posibilita la disminución del número de estudiantes asistentes a los cursos de inglés y brinda una educación más personalizada a aquellos que lo requieran.

Ya sea mediante la convalidación de estudiantes o mediante su estratificación en diferentes clases de acuerdo con su dominio del inglés, las actividades educativas se pueden personalizar, para así evitar que alumnos de muy diferentes niveles reciban las mismas clases, a fin de reducir el número de alumnos por cada clase (29).

Limitaciones y fortalezas

Una de las limitaciones de la presente investigación fue que no se pudieron evaluar a profundidad ciertas características importantes de los cursos de idiomas como el número de horas, la experiencia de los docentes, la metodología usada o la opinión de los estudiantes. Por esto, los resultados no pueden interpretarse en términos de calidad.

Por otra parte, este estudio también tuvo fortalezas importantes: fue el primer estudio que evaluó la enseñanza de idiomas en las escuelas de medicina humana del Perú, que pudo evaluar un gran número de escuelas —incluyendo aquellas que han comenzado a funcionar recientemente— y que presentó datos de utilidad para los educadores interesados en este tema.

Conclusión

Se encontró que pocas escuelas tuvieron por lo menos un curso de quechua, aunque todas ellas ofrecían cursos de inglés. Las nuevas escuelas particulares ubicadas en Lima tendieron a tener menos cursos obligatorios de inglés. A su vez, las escuelas públicas ofrecían cursos con más créditos pero con menos clases prácticas.

Conflictos de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos

Ninguno declarado por los autores.

Referencias

1. Escobar A. Lingüística y política. In: Escobar A, compilador. El reto del multilingüismo en el Perú. Lima: Instituto de Estudios Peruanos; 1972. p. 15-34.
2. British Council: Educational Intelligence. Inglés en el Perú: Un análisis de la política, las percepciones y los factores de influencia. Manchester: British council; 2015. Available from: <http://goo.gl/DD9NYh>.
3. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Perspectivas económicas

- de América Latina 2015: educación, competencias e innovación para el desarrollo. Santiago de Chile: CEPAL, OCDE; 2014.
4. **Kerry J.** Remarks With Peruvian President Ollanta Humala After Their Meeting. Washington D.C.: U.S. Department of State; 2014 [cited 2017 Aug 2]. Available from: <http://goo.gl/qbGwfC>.
 5. Education International Latin America Regional Office. Teacher Training in Latin America: Report on case studies in Chile, Nicaragua, Peru and the Dominican Republic. Costa Rica: EI; 2011. Available from: <http://goo.gl/VmsvVD>.
 6. **Lewis MP, Simons GF, Fennig CD, editors.** Ethnologue: Languages of the World. 17th ed. Dallas: SIL International; 2014.
 7. **Navarro FA.** El inglés, idioma internacional de la medicina. *Panace*. 2001;2(3):35-51.
 8. **Drubin DG, Kellogg DR.** English as the universal language of science: opportunities and challenges. *Mol Biol Cell*. 2012;23(8):1399. <http://doi.org/b94s>.
 9. **Smith LE.** English as an international language: No room for linguistic chauvinism. *Journal of English as a Lingua Franca*. 2015;4(1):165. <http://doi.org/b94t>.
 10. **Niño-Puello M.** El inglés y su importancia en la investigación científica: algunas reflexiones. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*. 2013;5(1):243-54.
 11. **López-Campillo R, Mallebrera-Cañada E, Pardo-Serrano C.** Importancia del inglés en las ciencias de la salud. *Revista de Enfermería*. 1994;204.
 12. Instituto Nacional de Estadística e Informática. II Censo Nacional Universitario, 2010. Principales resultados Lima: INEI; 2011 [cited 2017 Aug 2]. Available from: <http://goo.gl/b71xEb>.
 13. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Censos Nacionales 2007: XI de población y VI de vivienda. Lima: INEI; 2008 [cited 2017 Aug 2]. Available from: <http://goo.gl/aa8JvU>.
 14. **Inga-Berrospi F, Taype-Rondán Á, Purizaca-Rosillo N.** La problemática del médico serumista en el Perú: conclusiones de la Segunda Convención Nacional de Médicos Serumistas, 2013. *An. Fac. Med.* 2014;75(3):271-2. <http://doi.org/b94v>.
 15. **Mirdehghan M, HoseiniKargar N, Navab S, Mahmoodi T.** Cultural barriers: pros and cons on ELT in Iran. *International Journal of English Linguistics*. 2011;1(1):15-20. <http://doi.org/b94w>.
 16. **Sadeghi B, Kashanian NM, Maleki A, Haghdoost A.** English language proficiency as a predictor of academic achievement among medical students in Iran. *Theory and Practice in Language Studies*. 2013;3(12):2315-21. <http://doi.org/b94x>.
 17. Asociación Peruana de Facultades de Medicina. Miembros. Lima: ASPE-FAM; 2017 [cited 2017 Aug 23]. Available from: <http://goo.gl/NvdL4M>.
 18. **Santos-Revilla G.** Enseñanza de lenguas originarias en las facultades de Medicina peruanas. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2016;33(1):183-4. <http://doi.org/b943>.
 19. **Mayta-Tristán P, Mejía CR, Riega-Lopez P, Rojas-Mezarina L, Posso M, Mezones-Holguín E.** Proyección de trabajo en el interior del país y factores asociados en médicos recién colegiados de Lima, Perú 2010. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2011;28(2):186-93.
 20. **Manigeh RG.** Madres indígenas enfrentan más de tres demoras: Los desafíos de la interculturalidad en salud. *J. Selva Andina Res. Soc.* 2015;6(2):64-74.
 21. **Karimkhanlouei G.** What do Medical Students Need to Learn in Their English Classes? *Journal of Language Teaching and Research*. 2012;3(3):571-7. <http://doi.org/b944>.
 22. **Ghanbari B, Rasekh AE.** ESP practitioner professionalization through apprenticeship of practice: The case of two Iranian ESP practitioners. *English Language Teaching*. 2012;5(2):112-22. <http://doi.org/fx9mv5>.
 23. **Boniadi A, Ghojazadeh M, Rahmatvand N.** Problems of English for Specific Purpose course for medical students in Iran. *Khazar Journal of Humanities & Social Sciences*. 2013;16(1):48-55.
 24. **González-Moncada A, Sierra-Ospina N.** Retos y posibilidades de la enseñanza del inglés basada en contenidos en la educación superior: visión de los docentes en una experiencia en Colombia. *Núcleo*. 2008;20(25):125-47.
 25. **Ahmed KM, Peearan SW, Ahmed MAQ.** Attitudes of Libyan dental and medical students toward the use of English language as a medium of instruction. *Dentistry and Medical Research*. 2015;3(2):53-8. <http://doi.org/b942>.
 26. **Fareh S.** Challenges of teaching English in the Arab world: Why can't EFL programs deliver as expected? *Procedia Soc Behav Sci*. 2010;2(2):3600-4. <http://doi.org/fvhsrc>.
 27. **Cheng L, Wang H.** Understanding professional challenges faced by Chinese teachers of English. *TESL-EJ*. 2004;7(4):1-14.
 28. **Van V.** Factors affecting the quality of English education at Vietnam National University, Hanoi. *VNU Scientific Journal-Foreign Language*. 2008;24:22-37.
 29. **Tran TT.** Factors affecting teaching and learning English in Vietnamese universities. *The Internet Journal Language, Culture and Society*. 2013;38:138-45.
 30. **Ur Rahman MM, Alhaisoni E.** Teaching English in Saudi Arabia: prospects and challenges. *Academic Research International*. 2013;4(1):112-8.

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.58650>

Conocimiento pedagógico de contenido en docentes de fisiología

Pedagogical content knowledge (PCK) in physiology professors

Recibido: 27/06/2016. Aceptado: 20/09/2016.

Jorge Enrique Correa-Bautista^{1,2}¹ Universidad del Rosario - Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud - Centro de Estudios de la Medición en Actividad Física CEMA - Bogotá D.C. - Colombia.² Universidad del Rosario - Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud - Grupo de investigación en Educación Médica y Ciencias de la Salud - Bogotá D.C. - Colombia.

Correspondencia: Jorge Enrique Correa-Bautista. Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario. Calle 63c No 26-57, oficina CEMA. Teléfono: +57 1 2970200, ext.: 3428. Bogotá D.C., Colombia. Correo electrónico: jorge.correa@urosario.edu.co.

| Resumen |

Introducción. El conocimiento pedagógico de contenido (CPC) es un saber especializado resultado de la práctica y la experiencia del docente en el aula. Se requiere avanzar en la comprensión del conocimiento pedagógico del docente universitario que enseña fisiología humana.

Objetivo. Explorar los tipos de contenidos, el conocimiento de los estudiantes, las estrategias y representaciones didácticas, la evaluación y las orientaciones pedagógicas utilizadas por docentes universitarios que enseñan contenidos sobre la fisiología del sistema respiratorio.

Materiales y métodos. Estudio múltiple de caso realizado en cuatro docentes de fisiología pertenecientes a un programa de medicina. Se aplicó el cuestionario de representaciones de contenido de manera autodiligenciada, se realizaron videograbaciones de las clases de fisiología del sistema respiratorio y se empleó el protocolo de registro de evidencia del CPC.

Resultados. La población estuvo conformada por cuatro sujetos, dos docentes expertos y dos novatos. Se caracterizó la forma en que entienden los procesos de aprendizaje de los estudiantes, el conocimiento que tienen sobre las estrategias y representaciones que utilizan y el conocimiento sobre los distintos enfoques de evaluación del aprendizaje. Cada docente evidenció visión y propósitos de enseñanza diferentes.

Conclusiones. El estudio de los componentes del CPC es necesario para visibilizar la pedagogía y la didáctica del docente que enseña fisiología humana.

Palabras clave: Conocimiento; Docentes médicos; Educación; Enseñanza; Fisiología (DeCS).

Correa-Bautista JE. Conocimiento pedagógico de contenido en docentes de fisiología. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):589-94. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.58650>.

| Abstract |

Introduction: Pedagogical content knowledge (PCK) refers to specialized knowledge resulting from the practice and experience of the teacher in the classroom. It is necessary to make progress in the understanding of the pedagogical knowledge of the university professor who teaches human physiology.

Objective: To explore the types of contents, knowledge of the students, teaching strategies and representations, assessment and pedagogical guidelines used by university professors who teach physiology of the respiratory system.

Materials and methods: Multiple case study conducted in four physiology professors of a medical program. A self-directed content representation questionnaire was applied, physiology classes related to the respiratory system were videotaped, and a record of evidence protocol for PCK was used.

Results: The population consisted of four subjects: two expert and two novice professors. The way in which they understood the learning processes of the students, the knowledge they have about the strategies and representations they use and about the different approaches to evaluate learning were characterized. Each professor showed a different vision and teaching purpose.

Conclusions: Studying PCK components is necessary to make visible the pedagogy and didactics used by professors who teach human physiology.

Keywords: knowledge; Education; Teaching; Physiology.

Correa-Bautista JE. [The pedagogical content knowledge (PCK) teachers in physiology]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):589-94. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.58650>.

Introducción

El conocimiento pedagógico de contenido (CPC) es un constructo teórico que proviene de las ciencias de la educación. En los últimos

años, este ha tomado relevancia en la instrucción continua de profesores en distintas disciplinas (1).

Lee Shulman (2,3) conceptualizó el CPC y lo definió como aquel saber resultado de la intersección (amalgama) entre el conocimiento del contenido de la materia y las estrategias utilizadas para la enseñanza. A través del CPC, el docente consigue reflexionar, razonar y retroalimentar su ejercicio pedagógico para hacerlo más efectivo (4).

Por otro lado, la docencia universitaria, en disciplinas tan específicas como la fisiología humana, se caracteriza por ser una actividad compleja y poco investigada; esto se debe a la riqueza de contenidos a ser enseñados, la diversidad de contextos de enseñanza (aula, laboratorio y contextos clínicos), la riqueza relacional entre conceptos y los fundamentos de la química y la física necesarios para la comprensión de las funciones del ser humano (5,6). Lo anterior hace evidente la complejidad del conocimiento disciplinar y la importancia del actuar pedagógico del docente universitario en fisiología. De esta forma, el profesor debe construir, transformar y conjugar los contenidos disciplinares con sus experiencias de vida y de práctica profesional para facilitar la compresión y el razonamiento fisiológico en sus estudiantes.

Así mismo, la fisiología como asignatura dentro de los programas de medicina se ubica en los primeros semestres y tiene un número importante de estudiantes por curso, lo que dificulta su enseñanza y aprendizaje (7). Por ello, el docente centra sus esfuerzos en cubrir los contenidos disciplinares necesarios, quedando sin tiempo para reflexionar y trabajar por los objetivos pedagógicos de la enseñanza (8,9).

Para fines prácticos, la docencia universitaria en fisiología puede ser entendida como aquella actividad de construcción social y académica que se realiza dentro de las instituciones de educación superior en salud, y cuya finalidad es la enseñanza y el aprendizaje de la fisiología (10).

En la mayoría de los casos, el docente de fisiología opera por intuición frente a las exigencias y circunstancias que le impone el proyecto educativo institucional (PEI) y el currículo del programa, tal como lo refiere Da Silva (11) en un estudio realizado en 53 profesores de medicina en una universidad brasileña, en donde el 68.32% no contaba con formación pedagógica. Frente a ello, buena parte de las prácticas pedagógicas en fisiología son el resultado de un modelo de enseñanza academicista, vertical y magistral, en el cual se priorizan los contenidos y la formación disciplinar del docente por encima de una pedagogía reflexiva universitaria (12,13).

El CPC rompe con este modelo de enseñanza, ya que hace visible el conocimiento pedagógico que construye el docente sobre cómo enseñar una disciplina, el cual es fruto de la experiencia en el aula; a su vez, el aula es el lugar donde el docente transforma lo que conoce en conocimiento enseñable o comprensible para los estudiantes (14,15). Para Cochran (16), el CPC es el conocimiento que distingue a los docentes que enseñan una ciencia (pedagogos) de los científicos que la investigan.

Por otro lado, Magnusson *et al.* (17) y Abell (18) mencionan que el CPC está constituido por cinco componentes: la visión y el propósito de la enseñanza; el conocimiento que tiene el docente sobre cómo aprenden sus estudiantes; el conocimiento sobre el currículo; las creencias, estrategias y representaciones que el docente usa en la enseñanza, y el conocimiento sobre cómo evaluar el aprendizaje de sus estudiantes. Del mismo modo, Garritz (19) y Park & Oliver (20) proponen un sexto componente relacionado con la “eficacia en el actuar del docente”. Por su parte, Otero (21) y Zembylas (22) sugieren considerar las emociones asociadas a la experiencia pedagógica del docente como el componente “afectivo” del CPC.

Por su parte, Garritz & Trinidad-Velasco (23) proponen cuatro fuentes para identificar los componentes del CPC: la experiencia acumulada del docente en el aula, la formación disciplinar, el nivel de formación y la formación en pedagogía y didáctica del docente.

En lo que respecta al CPC en docentes de fisiología, son escasos los trabajos; sin embargo, Trujillo *et al.* (24) exploraron, en instructores de biología y fisiología, aspectos del CPC relacionados con las dificultades de aprendizaje que los estudiantes encuentran al momento de aprender los mecanismos de fisiología celular y molecular utilizando el modelo MACH (métodos, analogías, contextos y formas) como estrategia de aprendizaje.

En complemento con lo anterior, otros estudios han sido desarrollados alrededor de los componentes del CPC, tales como el mapeo de estrategias de aprendizaje en estudiantes de fisiología (25,26), la identificación de prácticas de enseñanza en procedimientos de medición (27) o el uso de analogías para entender mecanismos de la fisiología respiratoria (28) y los principios de la difusión (29) o como recurso didáctico en la enseñanza de la fisiología (30).

Por tanto, el presente estudio tuvo como objetivo explorar el CPC en docentes universitarios que enseñan contenidos fisiológicos sobre la función ventilatoria considerando los cinco componentes planteados por Magnusson *et al.* (17) y Abell (18).

Materiales y métodos

Esta investigación constituye un estudio múltiple de caso y su método forma parte de las metodologías cualitativas, en donde se describen aquellos casos que dan una mayor oportunidad de aprendizaje en términos de particularidades (31). De tal suerte, este tipo de metodología permite conocer cómo piensan los docentes seleccionados y cómo se constituyen los componentes del CPC.

Participantes

Con base en la información obtenida del área de fisiología de un programa de medicina, se escogieron cuatro docentes del total del cuerpo profesoral ($n=7$) con que cuenta la unidad académica. Esta selección se realizó a través de un muestreo de casos extremos (32) que consistió en realizar una distribución por cuadrantes de los siete docentes teniendo como criterios la experiencia docente en años por el eje X y la experiencia profesional en el Y. Una vez distribuidos, se escogieron los sujetos que se ubicaron en los extremos del cuadrante inferior interno y superior externo con mayor y menor experiencia profesional y docente. Los cuatro docentes escogidos aceptaron participar de forma voluntaria en el estudio a través de la firma de un consentimiento informado.

A continuación se describen los aspectos relacionados con la vida académica de cada docente:

Docente 1. Profesional en medicina que se encuentra realizando su internado en el departamento de fisiología. Forma parte de un programa de relevo generacional en docencia, es la primera vez que enseña y tiene 8 meses de experiencia docente.

Docente 2. Profesional en medicina con estudios de postdoctorado en el área de neumología. Se considera un docente universitario con conocimiento disciplinar especializado sobre la fisiología de la función respiratoria y tiene 2 años de experiencia docente.

Docente 3. Profesional en medicina que cuenta con una maestría y tiene 6 años de experiencia docente.

Docente 4. Profesional en medicina que cuenta con especialización clínica y tiene 5 años de experiencia docente.

Este estudio contó con la aprobación del comité de ética de la universidad en donde se obtuvieron los datos (No. CEI-ABN026-000151). En todo momento se resguardó el anonimato de los informantes.

Para obtener información de los cinco componentes del CPC en los docentes seleccionados, fue necesario emplear dos instrumentos: el cuestionario de representaciones de contenido (ReCo) y el Protocolo de Registro de Evidencia (PRE) de los componentes del CPC, los cuales se aplicaron a las grabaciones de las clases de los docentes de fisiología seleccionados.

Cuestionario de representación de contenido (ReCo)

Diseñado por Mulhall *et al.* (33), su propósito es identificar los conceptos o ideas centrales que el docente enseña alrededor de la función ventilatoria. El ReCo es una rúbrica que identifica los conceptos o ideas centrales que el docente busca enseñar. Raviolo & Garritz (34) lo consideran un inventario que indaga, a través de ocho preguntas, acerca del conocimiento del docente sobre las dificultades y limitaciones en el proceso de aprendizaje, las didácticas que el docente utiliza y las estrategias de evaluación. Asimismo, indaga sobre los propósitos de enseñanza y los contenidos que imparte (35). Dentro de las ventajas del ReCo se encuentra su capacidad narrativa y metafórica, la cual permite registrar lo que el docente piensa y hace dentro del aula (36).

A cada docente se le explicó el diligenciamiento del cuestionario y se le indicó cómo debería ser elaborado. Fue necesario escribir un Re-Co por cada concepto o idea central propuesta. Dos días después se realizó un segundo encuentro para revisar y retroalimentar el correcto diligenciamiento del mismo.

Protocolo de registro de evidencia de los componentes del CPC

Propuesto por Park & Oliver (20), consiste en una lista de chequeo verificada por dos observadores independientes, codificados con las iniciales de sus nombres y apellidos (JECB-RRV), quienes analizaron las videogramas de las clases de los cuatro docentes y registraron las actividades relacionadas con cada uno de los componentes del CPC. Se efectuaron 9 horas, 23 minutos y 59 segundos de videogramas (7 horas, 29 minutos y 59 segundos magistrales y 1 hora, 54 minutos y 0 segundos prácticas) de ocho sesiones programadas dentro del plan de la asignatura. Se utilizó una cámara Sony Handycam Visión, Video 8 y los registros fueron hechos en cassetes de video de 8mm.

En cuanto al procedimiento de grabación, la cámara fue puesta de forma fija a una distancia de 4-5m enfocando al docente. Esta técnica de videogramación se considera una técnica de observación directa (37) y tiene la ventaja de no afectar el ambiente de enseñanza-aprendizaje del aula (38). El análisis de los datos consistió en sistematizar y codificar toda la información obtenida de los instrumentos aplicados de manera individual y por pares de docentes (expertos y novatos).

Las ReCo fueron sometidas a lecturas analíticas, para lo que se crearon códigos y familias a través del programa Atlas Ti (The Qualitative Data Analysis & Research Software). Los PRE-CPC fueron analizados por dos observadores independientes, cada uno realizó dos revisiones a las videogramas asignadas y se registró el número de actividades observadas. Luego, se contabilizó el número de actividades identificadas por observador y se estimó el coeficiente de correlación intraclass (0.690 (0.674-0.696) $p=0.001$) para evaluar el grado de concordancia entre observadores.

La utilización de los dos instrumentos permitió obtener información acerca del conocimiento sobre las estrategias y representaciones

en fisiología (CERF), el conocimiento sobre el aprendizaje de los estudiantes de fisiología (CAEF), el conocimiento sobre la evaluación del aprendizaje en fisiología (CEAF), el conocimiento sobre el currículo en fisiología (CCF) y la visión y propósito de la enseñanza (VPE) en cada uno de los cuatro docentes.

Resultados

En este estudio múltiple de caso participaron cuatro docentes de fisiología profesionales en medicina, tres hombres y una mujer con edad promedio de 31 años ± 6.3 . Siguiendo los criterios de Atkinson & Claxton (39), dos se consideraron docentes expertos y reportaron una experiencia ≥ 5 años en la docencia, mientras que los otros dos fueron considerados novatos y reportaron una experiencia ≤ 2 años; tres indicaron tener formación postgradual y uno solo de pregrado.

Se obtuvieron catorce conceptos o ideas centrales que los docentes consideran fundamentales en la enseñanza de la fisiología de la función ventilatoria. (Tabla 1).

Tabla 1. Ideas centrales de los docentes.

Ideas	Docentes novatos		Docentes expertos	
	1	2	3	4
Leyes de la física y la química	X			
Flujo del CO ₂ y O ₂	X			
El papel de la sangre en el transporte de gases	X	X		
La función respiratoria y circulación de los pulmones	X			
Mecánica ventilatoria		X		X
Intercambio gaseoso	X	X	X	
Espirometría		X		
Capacidades y volúmenes pulmonares		X		
Principios de la difusión			X	X
Control de la respiración		X		X
Metabolismo celular			X	
Ley de Boyle			X	
Ley de Laplace			X	
Patrones anormales de la respiración				X

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 1 se relacionan los conceptos o ideas centrales propuestos por los docentes. Los docentes expertos proponen conceptos menos descriptivos de la fisiología y más enfocados en los principios de la física y la bioquímica, aplicados a las capacidades y los fundamentos del metabolismo celular necesarios para explicar los fenómenos fisiológicos relacionados con la respiración celular y el intercambio gaseoso. Los docentes novatos se centraron más en priorizar los conceptos fisiológicos en sí mismos.

A continuación, se presenta una síntesis general sobre la conceptualización de cada uno de los componentes del CPC, resaltando los aspectos diferenciadores entre los docentes expertos y novatos (Tabla 2).

En la Tabla 2 se relacionan los componentes del CPC identificados en los docentes estudiados. En lo que respecta a la VPE, los cuatro profesores presentan diferentes visiones y propósitos de enseñanza: los novatos se enfocaron en los aspectos disciplinarios y centraron su interés en lo conceptual y en la rigurosidad científica, mientras que los

expertos se centraron en facilitar el aprendizaje de la fundamentación según su visión y propósito de enseñanza.

Tabla 2. Componentes del conocimiento pedagógico de contenido en los docentes de fisiología.

Componente	Docentes novatos		Docentes expertos	
	1	2	3	4
1) Visión y propósitos de enseñanza (VPE)	Cambio conceptual	X		
	Rigurosidad académica científica		X	
	Actividades dirigidas			X
	Promoción de actividades didácticas			X
2) Conocimiento sobre el aprendizaje en la enseñanza de la fisiología (CAEF)	El conocimiento de anatomía ayuda a aprender fisiología	X		
	Aprendizaje situado		X	
	Hábitos de estudio			X
	Aprendizaje relacional			X
3) Conocimiento sobre Estrategias y representaciones utilizadas en fisiología (CERF)	a) Estrategias	Definiciones	X	
		Preguntas	X	X
		Instrucciones	X	X
		Resolución de problemas	X	X
		Ejemplos	X	
		Demostraciones en laboratorio	X	
		Guías de estudio		X
		Revisión de términos y hechos		X
		Mapas conceptuales		X
		Mentefactos conceptuales		X
4) Conocimiento sobre la evaluación del aprendizaje en fisiología (CEAF)	b) Representaciones	Glosario de términos		X
		Analogías	X	X
		Gráficas	X	X
		Modelos conceptuales	X	X
		Modelos matemáticos	X	X
		Modelos físicos	X	X
		Representaciones científicas	X	X
		Esquemas		X
5) Conocimiento sobre el currículo en fisiología(CCF)		Simulación virtual		X
		Sumativo	X	
		Mixto		X
		Formativo		X
	Ningún conocimiento	X	X	X
	Currículo oculto		X	

Fuente: Elaboración propia.

Sobre el CAEF, los docentes que se consideraron novatos tienen un conocimiento del aprendizaje que se relaciona con factores del contexto, por lo que proponen un aprendizaje situado o de dependencia a otro tipo de conocimiento disciplinar como el conocimiento anatómico.

Por otro lado, los docentes expertos proponen aspectos del aprendizaje relacionados con los hábitos de estudio y el aprendizaje relacional. Al igual que en los resultados del componente del CPC anterior, cada docente expone un conocimiento de aprendizaje diferente.

Frente al CERF, se evidencia un amplio espectro de estrategias y representaciones utilizadas en la enseñanza por parte de los docentes. Este espectro personifica el acervo de los recursos didácticos que utilizan los profesores para facilitar el aprendizaje de la fisiología sobre la función ventilatoria. Dentro de las estrategias más utilizadas se encuentran las preguntas, las instrucciones, la resolución de problemas, las representaciones, las analogías, las gráficas y el uso de modelos conceptuales y matemáticos.

Respecto al CEAF, los docentes expertos comparten un conocimiento de la evaluación desde un enfoque formativo de esta, mientras que los novatos comparten un enfoque sumativo y mixto. Los profesores de fisiología, en general, no evidencian un conocimiento profundo sobre las distintas estrategias que podrían utilizar para evaluar el aprendizaje del estudiante en su área; asimismo, no utilizan la evaluación como un recurso de retroalimentación y aprendizaje de la fisiología.

Por otro lado, dentro del grupo estudiado de docentes no se encontraron evidencias sobre el conocimiento curricular en fisiología (CCF). Los demás docentes no presentan información con la que se pueda identificar sus conocimientos sobre el currículo, salvo un docente que insinúa aspectos sobre currículo oculto.

Discusión

En lo que respecta a las diferencias del CPC entre los docentes, tal como lo plantean Veal & Kubasko (40), no se encuentran discrepancias profundas. Lo que sí se evidenció fue que el CERF, el CAEF y el CEAF se relacionan entre sí e inciden de forma directa sobre la VPE de cada docente estudiado.

Otro hallazgo es el poco conocimiento sobre los enfoques curriculares que tienen los docentes de fisiología, ya que solo un profesor manifestó aspectos del currículo oculto. En este sentido, Sáenz-Lozada *et al.* (41) evaluaron los efectos de programas de formación en pedagogía en docentes clínicos y tomaron concepto de los enfoques curriculares en 50 docentes clínicos; estos docentes reportaron mejoras en sus habilidades de comunicación, de evaluación y de enseñanza, así como un mejor desempeño que aporta a la formación de sus estudiantes.

El abordaje del CPC en el docente universitario de fisiología humana es complejo, ya que indagar sobre cinco componentes e integrarlos en un solo conocimiento requiere de experticia del investigador; así mismo, el abordaje es enmarañado dada la multiplicidad de acciones que el docente realiza para lograr el aprendizaje. El abordaje integrativo del CPC en estos docentes debe ser sintético y desde un mirada holística, tal como lo sugieren Cochran *et al.* (42). Las VPE son diferentes en los docentes, pues ratifican el hecho de que el CPC es una construcción personal fruto de la experiencia en el aula de cada profesor.

El CPC no es un conocimiento terminado, este se encuentra en constante transformación. En virtud de lo anterior, los docentes que se consideraron novatos mostraron una intención de transformación de los componentes del CPC, mientras que los docentes expertos evidenciaron una tendencia a la integración de los componentes, tal como lo había reportado Davis (43). Estas diferencias muestran la forma en que la experiencia docente configura la expresión del CPC en expertos y novatos.

En este trabajo se identificaron y abordaron con plenitud tres fuentes principales del CPC en los docentes de fisiología: la formación disciplinar, la experiencia en el ejercicio docente y las observaciones

de las experiencias del docente en el aula, acordes con lo propuesto por Garritz (44). Otras fuentes del CPC identificadas fueron las representaciones de enseñanza con que fueron formados los docentes y las formas de aprendizaje que los docentes utilizan para comprender la fisiología; estas también influyen en la manera en que los docentes organizan y estructuran el conocimiento disciplinar.

Frente a las visiones y propósitos de la enseñanza en los docentes de fisiología, los docentes expertos tienen una orientación mucho más general y centrada en la pedagogía, así como lo propusieron Sanders *et al.* (45). Los docentes expertos tenían como propósito la promoción de actividades dirigidas y didácticas; mientras que los novatos se centraron en el aprendizaje de conceptos y la rigurosidad científica, aspectos propios de los contenidos disciplinares, tal como lo mencionó Friedrichsen (46).

En lo que se refiere al CERF, este juega un papel esencial como forma de desarrollo del razonamiento fisiológico en el estudiante. Se requiere que los estudiantes desarrollen mejores competencias interpretativas frente a las representaciones usadas por los docentes, tales como la interpretación de gráficas y tablas de datos, esenciales para comprender los cambios en la función ventilatoria.

Es necesario implementar nuevas estrategias didácticas basadas en las tecnologías de la información y la comunicación. Otro aspecto relevante de mencionar es el referente a los modelos conceptuales y matemáticos, los cuales sintetizan y explican procesos fisiológicos complejos y evidencian que la mayor dificultad de los estudiantes está en la falta de dominio del lenguaje matemático.

En lo que respecta a los ideales que los docentes tienen sobre los aprendizajes de los estudiantes, se identificaron tres creencias: 1) los estudiantes cuentan con buenos conocimientos de anatomía, lo que les permite aprender con mayor facilidad la fisiología del sistema respiratorio; 2) la integración de la anatomía y la fisiología es la base del razonamiento clínico, y 3) el aprendizaje de la fisiología se obtiene cuando el estudiante explica lo que ocurre en la clínica.

Los docentes son conscientes de las dificultades y los errores más comunes que comenten los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. La carga académica a la que se encuentra sometido el estudiante es la principal dificultad para aprender, por lo que el tiempo de dedicación de estudio es insuficiente frente a las diferentes asignaturas que toma a la vez. Asimismo, el error más común que los docentes identifican en los estudiantes es el intento de aprender fisiología de memoria, razón por la que tienden a olvidar los conceptos en la clínica. Frente a ello, son pocas las acciones o las actividades que los docentes proponen para superar las dificultades o para minimizar dichos errores.

Por otro lado, es incuestionable la importancia en el uso de las analogías y modelos conceptuales y matemáticos para la enseñanza de la fisiología. Todos los docentes observados dentro del aula utilizaron, en buena medida, este recurso didáctico para explicar fenómenos fisiológicos importantes del sistema respiratorio.

Otro elemento por considerar es el hecho de que cualquier sujeto que asume el ejercicio de la docencia en fisiología cuenta con la capacidad y la posibilidad de construir su propio CPC. Las anteriores implicaciones confirman la epistemología constructivista y pedagógica de este modelo, por lo que tal conocimiento no podría ser reducido simplemente a la didáctica dentro del aula o al uso de la instrucción y el dominio en los métodos de enseñanza.

El CPC en los docentes universitarios en fisiología debe ser considerado un elemento fundamental de investigación, ya que es una expresión apropiada de las formas de pensar, aprender y enseñar por parte de los docentes, no solo en lo que se refiere al conocimiento disciplinar sino también en el conocimiento del currículo, la evaluación, la didáctica, el aprendizaje y la pedagogía.

Como fortaleza de este trabajo cabe mencionar la utilización de instrumentos propios del CPC, el poder contar con una muestra de docentes expertos y novatos, el abordaje integrador y sintético utilizado y el uso de métodos de observación no participativa que poco afecta el ambiente de enseñanza y aprendizaje dentro del aula.

Las limitaciones del presente estudio son inherentes a su carácter de estudio de caso; además, la existencia del sesgo de selección limita la participación de otros docentes de fisiología humana dentro del estudio, y la utilización de instrumentos de reporte y observación puede verse afectada por los prejuicios sociales o culturales. No obstante, este trabajo aplicó el protocolo de registro de observación propuesto por Park & Oliver (20). Las limitaciones descritas no comprometen los resultados obtenidos.

Este trabajo de investigación abre un camino para construir evidencia sobre el CPC en el docente universitario en salud como una categoría de estudio dentro de la investigación en educación en ciencias de la salud.

Es necesario continuar haciendo esfuerzos por explorar y profundizar sobre el CPC del docente de fisiología, en particular con su forma de pensar y conocer las dificultades que enfrentan dentro del aula, esto con el fin de hacer visible la pedagogía y la didáctica en fisiología.

Conclusiones

En la actualidad, hay elementos suficientes que justifican el papel protagónico que tiene el CPC como objeto de interés investigativo dentro de las ciencias. La mayoría de las investigaciones alrededor de este tema han abierto en los últimos años una línea de interés que trata de comprender el conocimiento profesional del docente universitario y sus repercusiones sobre la calidad de la enseñanza dentro de la educación superior. La investigación sobre el CPC en la enseñanza de las ciencias fisiológicas permite entender el ejercicio del docente universitario en salud, lo que enaltece y consolida su papel; en este sentido, se aporta evidencia sobre el CPC en docentes universitarios en salud.

Conflictos de intereses

Ninguno declarado por el autor.

Financiación

Ninguna declarada por el autor.

Agradecimientos

A los docentes y los estudiantes del programa de medicina que de forma voluntaria participaron en este estudio.

Referencias

- Kind V.** Pedagogical content knowledge in science education: Perspectives and potential for progress. *Studies in Science Education*. 2009;45:169-204. <http://doi.org/fbrzxr>.
- Shulman LS.** Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*. 1986;15(2):4-14.
- Shulman LS.** Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*. 1987;57(1):1-21.
- Miller ML.** Pedagogical content knowledge. In: Bodner GM, Orgill M, editors. *Theoretical frameworks for research in chemistry/science education*. London: Pearson Education; 2007. p. 86-107.

5. **Granados-Zúñiga J.** La enseñanza de las ciencias básicas en medicina desde la perspectiva de la justificación epistemológica del currículo. *Revista Educación*. 2009;33(2):51-60.
6. **Michael J.** What makes physiology hard for students to learn? Results of a faculty survey. *Adv Physiol Educ*. 2007;31(1):34-40. <http://doi.org/bpzc3>.
7. **Badenhorst E, Mamede S, Abrahams A, Bugarith K, Friedling J, Gunston G, et al.** First-year medical students' naïve beliefs about respiratory physiology. *Adv Physiol Educ*. 2016;40(3):342-8. <http://doi.org/ccj2>.
8. **West JB.** Thoughts on teaching physiology to medical students in 2002. *Physiologist*. 2002;45(5):391-3.
9. **Modell HI.** Helping students make sense of physiological mechanisms: the "view from the inside". *Adv Physiol Educ*. 2007;31(2):186-92. <http://doi.org/dgzhn2>.
10. **Correa JE.** El conocimiento pedagógico de contenido y las competencias del docente universitario en fisiología [tesis doctoral]. Bogotá, D.C.: Universidad Pedagógica Nacional; 2013.
11. **Da Silva-Campos Costa NM.** La formación pedagógica de profesores de medicina. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2010;18(1):102-8.
12. **Jarauta-Borrasca B, Medina-Moya JL.** La formación pedagógica inicial del profesorado universitario: repercusión en las concepciones y prácticas docentes. *magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*. 2009;2:357-70.
13. **Schneider RM, Plasman K.** Science Teacher Learning Progressions: A Review of Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge Development. *Review of Educational Research*. 2011;81(4):530-65. <http://doi.org/d486gc>.
14. **Berry A, Loughran J, Van Driel JH.** Revisiting the Roots of Pedagogical Content Knowledge. *International Journal of Science Education*. 2008;30(10):1271-9. <http://doi.org/b98tnm>.
15. **Sutherland S, Stuhr PT, Ayazo S.** Learning to teach: pedagogical content knowledge in adventure-based learning. *Physical Education and Sport Pedagogy*. 2016;21(3):233-48. <http://doi.org/ccj3>.
16. **Cochran KF.** Pedagogical Content knowledge: Teachers' transformations of subject matter. In: Lawrenz F, Krajcik J, Simpson P, editors. *Research matters...to the science teacher*. NARST Monograph, Number five. Manhattan, KS: National Association for Research in Science Teaching; 1992. p.3-10.
17. **Magnusson S, Krajcik J, Borko H.** Nature, sources and development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching. In: Gess-Newsome EJ, Lederman NG, editors. *Examining pedagogical content knowledge*. Dodrecht the Netherlands: Kluwer; 1999. p. 95-132.
18. **Abell SK.** Twenty Years Later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea? *International Journal of Science Education*. 2008;30(10):1405-16. <http://doi.org/cstxxw>.
19. **Garritz-Ruiz A.** La afectividad en la enseñanza de la ciencia. *Educación Química*. 2009;20(Suppl):s212-9.
20. **Park S, Oliver JS.** Revisiting the conceptualization of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*. 2008;38(3):261-84.
21. **Otero MR.** Emociones, Sentimientos y Razonamientos en Didáctica de las Ciencias. *Rev. Electrón. Investig. Educ. Cienc.* 2006;1(1):25-53.
22. **Zembylas M.** Emotional ecology: The intersection of emotional knowledge and pedagogical content knowledge in teaching. *Teaching and Teacher Education*. 2007;23(4):355-67. <http://doi.org/dr4rdn>.
23. **Garritz A, Trinidad-Velasco R.** El conocimiento pedagógico de contenido. *Educación Química*. 2004;15(2):1-6.
24. **Trujillo CM, Anderson TR, Pelaez NJ.** An instructional design process based on expert knowledge for teaching students how mechanisms are explained. *Adv Physiol Educ*. 2016;40(2):265-73. <http://doi.org/ccm4>.
25. **Burdo J, O'Dwyer L.** The effectiveness of concept mapping and retrieval practice as learning strategies in an undergraduate physiology course. *Adv Physiol Educ*. 2015;39(4):335-40. <http://doi.org/ccm5>.
26. **Anbarasi M, Rajkumar G, Krishnakumar S, Rajendran P, Venkatesan R, Dinesh, et al.** Learning style-based teaching harvests a superior comprehension of respiratory physiology. *Adv Physiol Educ*. 2015;39(3):214-17. <http://doi.org/ccm6>.
27. **Holmstrup ME, Verba SD, Lynn JS.** Developing best practices teaching procedures for skinfold assessment: observational examination using the Think Aloud method. *Adv Physiol Educ*. 2015;39(4):283-7. <http://doi.org/ccm7>.
28. **Baptista V.** A qualitative analogy for respiratory mechanics. *Adv Physiol Educ*. 2010;34(4):239-43. <http://doi.org/dkh9jr>.
29. **Letic M.** Use of analogies in the study of diffusion. *Adv Physiol Educ*. 2014;38(4):366-7. <http://doi.org/ccm8>.
30. **Brown S, Salter S.** Analogies in science and science teaching. *Adv Physiol Educ*. 2010;34(4):167-9. <http://doi.org/d6dmxd>.
31. **Flyvbjerg B.** Five Misunderstandings about Case-Study Research. *Qualitative Inquiry*. 2006;12(2):219-45. <http://doi.org/fsd688>.
32. **Teddlie C, Yu F.** Methods sampling. *A typology with examples*. *J Mix Methods Res*. 2007;1(1):77-100. <http://doi.org/c4v33x>.
33. **Mulhall P, Berry A, Loughran J.** Frameworks for representing science teachers' pedagogical content knowledge. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*. 2003;4(2):1-25.
34. **Raviolo A, Garritz A.** Decálogos e inventarios. *Educación Química*. 2005;16:106-10.
35. **Loughran J, Milroy P, Berry A, Gunstone R, Mulhall P.** Documenting science teachers' pedagogical content knowledge through PaP-eRs. *Research in Science Education*. 2001;31(2):289-307.
36. **Llinares S.** Secondary school mathematics teacher's professional knowledge: A case from the teaching of the concept of function. *Teachers and Teaching: theory and practice*. 2000;6(1):41-62. <http://doi.org/fwj252>.
37. **Holtzblatt M, Tschakert N.** Expanding your accounting classroom with digital video technology. *J. of Acc. Ed.* 2011;29(2-3):100-21. <http://doi.org/dsfxb5>.
38. **Bayram L.** Use of online video cases in teacher training. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2012;47:1007-11. <http://doi.org/ccnb>.
39. **Atkinson T, Claxton G.** El profesor intuitivo. Barcelona: Octaedro; 2002.
40. **Veal W, Kubasko DS.** Biology and geology teachers' domain-specific pedagogical content knowledge of evolution. *Journal of Curriculum and Supervision*. 2003;18(4):344-52.
41. **Sáenz-Lozada ML, Cárdenas-Muñoz ML, Rojas-Soto E.** Efectos de la capacitación pedagógica en la práctica docente universitaria en salud. *Rev salud pública*. 2010;12(3):425-33.
42. **Cochran KF, DeRuiter JA, King RA.** Pedagogical content knowing: An integrative model for teacher. *Journal of Teacher Education*. 1993;44(4):263-72.
43. **Davis EA.** Knowledge integration in science teaching: Analysing teachers knowledge development. *Research in Science Education*. 2003;34(1):21-53.
44. **Garritz A.** Análisis del conocimiento pedagógico del "Curso Ciencia y Sociedad" a nivel universitario. *Rev. Eureka. Enseñ. Divulg. Cienc.* 2007;4(2):226-46.
45. **Sanders L, Borko H, Lockard J.** Secondary science teachers' knowledge base when teaching science courses in and out their area of certification. *Journal of Research in Science Teaching*. 1993;30(7):723-36. <http://doi.org/ccnb>.
46. **Friedrichsen P, Van Driel JH, Abell SK.** Taking a closer look at science teaching orientations. *Science Education*. 2011;95(2):358-76. <http://doi.org/b3z253>.

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.58620>

Propuesta de competencias profesionales para docentes de programas de salud en educación superior

Professional skills training proposal for professors of health programs

Recibido: 24/06/2016. Aceptado: 10/08/2016.

Mauricio Alberto Ángel-Macías¹ • Paola Ruiz-Díaz² • Edgar Rojas-Soto³

¹ Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá - Facultad de Medicina - Departamento de Medicina Alternativa - Bogotá D.C. - Colombia.

² Universidad Antonio Nariño - Sede Circunvalar - Facultad de Medicina - Bogotá - Colombia.

³ Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá - Facultad de Medicina - Departamento de Pediatría - Bogotá - Colombia.

Correspondencia: Mauricio Alberto Ángel-Macías. Departamento de Medicina Alternativa, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Carrera 30 No. 45-03, edificio 471, oficina 402. Teléfono +57 1 3165000, ext.: 15148. Bogotá D.C. Colombia. Correo electrónico: maangelm@unal.edu.co.

| Resumen |

Introducción. Los profesores son reconocidos como parte fundamental de la ejecución del currículo y, por ende, como protagonistas de la calidad educativa.

Objetivos. Construir un modelo de competencias profesionales para los docentes de programas de salud en educación superior que permita identificar las necesidades de formación de los profesores y, de esta manera, optimizar el proceso educativo de los estudiantes.

Materiales y métodos. Se realizó una investigación cualitativa en la que se hizo una revisión de la bibliografía y se aplicaron unas entrevistas a profesionales médicos que se desempeñaban como docentes de un programa de posgrado en salud; se tuvo como criterio único de inclusión la aceptación del consentimiento informado. Se realizó triangulación de fuentes para garantizar la validez y confiabilidad.

Resultados. A partir de la revisión de la bibliografía, se construyeron cuatro ejes de análisis para las entrevistas, se caracterizó al grupo de docentes del programa académico y se estudiaron las respuestas obtenidas. Luego, se construyó un modelo de competencias para profesores que se puede extrapolar a cualquier programa de formación en salud en educación superior con características similares a la del programa investigado.

Conclusiones. Este estudio pone de manifiesto la necesidad urgente de generar espacios de formación docente en pedagogía, didáctica y evaluación, por lo que propone un modelo que contempla competencias cognitivas, metodológicas, sociales y personales.

Palabras clave: Docentes; Educación superior; Educación en salud; Competencia profesional (DeCS).

| Abstract |

Introduction: Professors are recognized as a fundamental part for the execution of the curriculum and, therefore, as protagonists of educational quality.

Objectives: To propose a professional skills model for professors of health programs to identify their training needs and optimize the educational process of students.

Materials and methods: Qualitative research in which a review of the literature was made and interviews were applied to medical professionals who worked as professors of a graduate health program. Signing an informed consent was the only inclusion criterion. Triangulation of sources was used to guarantee validity and reliability.

Results: Based on the literature review, four axes of analysis were established for the interviews. The group of professors was characterized and all the responses were studied. Then, a skills model was created, which can be extrapolated to any health education program in higher education with similar characteristics to the investigated program.

Conclusions: This study shows the urgent need for creating training spaces in pedagogy, didactics and evaluation. In consequence, a model that includes cognitive, methodological, social and personal skills is proposed.

Keywords: Faculty; Health Education; Graduate Education; Professional Competence (MeSH).

Ángel-Macías MA, Ruiz-Díaz P, Rojas-Soto E. [Proposal for professional skills for teachers in health programs in Higher Education]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):595-600. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.58620>.

Introducción

Estudios realizados por organizaciones internacionales han establecido que los docentes juegan un papel muy importante en la calidad

Ángel-Macías MA, Ruiz-Díaz P, Rojas-Soto E. Propuesta de competencias profesionales para docentes de programas de salud en educación superior. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):595-600. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.58620>.

educativa, lo cual no solo influye en los resultados académicos de los estudiantes, sino también en la equidad educativa de los sistemas (1).

Es lamentable que en educación superior la docencia se ejerza, por lo general, sin una preparación adecuada en pedagogía, creyendo que un título profesional o de posgrado en cualquier campo es suficiente para ser profesor. Si bien es claro que no se puede aceptar un docente de educación superior sin formación en el área específica disciplinar, esto no significa que se deba minimizar la formación pedagógica, la cual es crucial para llevar a buen término el currículo (2). A esta realidad se suma que quienes se desempeñan como docentes en el área de la salud realizan labores empíricas de enseñanza, basándose en construcciones propias, en su experiencia o en modelos aprendidos de sus propios maestros. Esta situación deja de manifiesto el olvido de que la docencia universitaria es otra profesión.

Es necesario traer a consideración lo planteado por Freidson (3), quien establece que para definir una profesión se toman varios aspectos como el manejo de un cuerpo complejo de conocimientos y habilidades que se adquieren en un periodo de formación, la posibilidad de generar organizaciones con reconocimiento legal y capacidad de regulación frente a todo lo relacionado con su práctica y la existencia de un código ético que funciona bajo un conjunto de valores. De esta manera, la profesión debe ser un estado permanente de desarrollo y de análisis “despierto” de la práctica, que incluye debates sobre las condiciones internas y externas en las que se pretende desarrollar (4).

Popkewitz (5) plantea que el verdadero docente universitario es aquel que genera conocimiento desde la academia basándose en la investigación pedagógica, para lo cual debe ser crítico de la práctica y generar conocimiento desde ella; todo lo anterior con el fin de hacerla crecer, mejorar y generar impacto social. Los docentes que no cumplen con estos criterios pueden ser considerados simplemente técnicos que aplican políticas públicas generadas por otros.

Bajo este contexto, es posible afirmar que el perfil del docente universitario actual no es acorde al de un académico investigador del quehacer pedagógico y que muchos son profesores accidentales que ejercen de forma improvisada y están convencidos que solo basta saber de un tema para poder enseñarlo (6).

Más allá de la práctica en el aula, el sistema educativo universitario está en iguales o peores condiciones, ya que algunos de los que se encuentran en cargos directivos han sido introducidos en la labor académica de la misma forma, es decir, sin ninguna formación pedagógica. A esto se suma que en la universidad actual se da un valor desproporcionado al perfil de investigador, sin importar las cualidades docentes (7).

Una forma de contribuir a la solución de esta problemática es a través de la construcción de un modelo de competencias profesionales docentes, lo cual puede invitar a una reflexión interesante acerca de la profesionalización docente y hacer tangible el perfil que debe cumplir un profesional que pretenda ser profesor de cualquier área de conocimiento (8).

Es evidente que *competencia* es un término polisémico y difícil de entender; el cual es necesario abordar de forma integral y con una mirada hacia la historia, la política y la semántica para comprenderlo; sin embargo, entenderlo como complejo y vincular su utilidad en la acción es lo que al final hará ventajoso su uso en el discurso educativo (9).

Son varias las clasificaciones de competencias en educación existentes. Para esta investigación se tomaron las siguientes:

Competencias básicas: se desarrollan al inicio de la escolaridad, pero continúan nutriéndose a cada momento (10); todas las personas deben tenerlas desarrolladas en mayor o menor grado (11).

Competencias genéricas: corresponden a las habilidades, los conocimientos y las actitudes generales necesarias para un accionar adecuado en diferentes actitudes o profesiones (10).

Competencias específicas: son necesarias para realizar labores definidas, puntuales y propias de un desempeño profesional; definen una profesión y las diferencian entre sí, y corresponden a las competencias profesionales (10).

Competencias ciudadanas: comprenden todas las formas de conocimiento necesarias para preparar a una persona de manera eficaz y constructiva en la vida social y profesional; con ellas, el individuo logra comprender su entorno social, integrándose en él, haciendo una mirada crítica y comprometiéndose desde su formación a mejorarla (11).

En esta investigación se pretendió construir un modelo de competencias específicas o profesionales docentes en salud, ya que son las que definen la docencia como profesión e implican una serie de características específicas en el desempeño del profesor.

Materiales y métodos

Se realizó una investigación cualitativa que utilizó una revisión de la bibliografía y la aplicación de entrevistas semiestructuradas. El estudio se realizó en cuatro fases: 1) revisión de la bibliografía sobre las competencias profesionales docentes para establecer las categorías fundamentales sobre las cuales se construiría el instrumento de la entrevista; 2) elaboración del instrumento de entrevistas semiestructuradas a través de dos partes: la primera realizando una caracterización sociodemográfica general de los entrevistados y la segunda indagando sobre sus percepciones frente a las competencias docentes, luego el instrumento fue sometido a revisión por un grupo de pares quienes certificaron la comprensividad del lenguaje; 3) aplicación del instrumento y, una vez recolectada la información, análisis teniendo como base las categorías preestablecidas y adicionando nuevas emergentes, y 4) construcción de la propuesta de competencias con fundamento en lo encontrado en las dos fases anteriores.

Se entrevistaron a los profesionales médicos que en el momento se desempeñaban como docentes de un programa de posgrado en salud en educación superior, la Maestría en Medicina Alternativa de la Universidad Nacional de Colombia, en específico en la línea de Medicina Tradicional China y Acupuntura, teniendo como criterio único de inclusión la aceptación del consentimiento informado. Para la validez y confiabilidad de la investigación se realizó triangulación de fuentes.

Resultados

En la revisión de la bibliografía se encontraron diferentes propuestas de competencias profesionales docentes específicas que se presentan a continuación.

Las dos primeras plantean diez grandes competencias que debe tener un docente para ejercer de forma apropiada su profesión; los aspectos propuestos son muy similares entre ellos. Perrenoud (12) establece las siguientes: organizar y animar situaciones de aprendizaje; gestionar la progresión de los aprendizajes; elaborar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación; implicar a los alumnos en su aprendizaje y en su trabajo; participar en la gestión de la escuela; trabajar en equipo; informar e implicar a los padres; utilizar las nuevas tecnologías; afrontar los deberes y dilemas éticos de la profesión, y organizar la propia formación continua. Por otra parte, Zabalza (13) propone: planificar el proceso de enseñanza-

aprendizaje; seleccionar y preparar contenidos disciplinarios; ofrecer informaciones y explicaciones comprensibles y bien organizadas; manejar las nuevas tecnologías; diseñar la metodología; organizar las actividades; comunicarse y relacionarse con los estudiantes; tutorizar; evaluar; reflexionar sobre la enseñanza; identificarse con la institución, y trabajar en equipo.

Por otra parte, en el 2004, el gobierno de Québec propuso las competencias profesionales para la formación docente con el objeto de mejorar la calidad y éxito escolar de los estudiantes y contribuir a que el perfil del docente se dirija hacia la profesionalización. En este sentido, se propusieron cuatro categorías de competencias: los fundamentos de la profesionalización docente, el acto educativo, el contexto social y cultural y la identidad profesional (14).

Luego, en el 2006, en la comunidad de Andalucía se clasificaron las competencias que deberían tener los profesores de educación infantil en tres categorías: cognitivas o del saber, que son los conocimientos psicológicos, pedagógicos y sociales en cuanto al desarrollo de la infancia; procedimentales o del saber hacer, que están asociadas con organizar, planificar y realizar acciones pedagógicas, y actitudinales o del saber ser, que se relacionan con motivación por la docencia (15).

A continuación, en el 2007, el proyecto Tuning América Latina analizó diversos aspectos relacionados con la educación, entre ellos las competencias genéricas y específicas para la formación de los profesores, encontrando dentro de las más valoradas en el segundo grupo las siguientes: dominio de los saberes de las disciplinas del área de conocimiento de su especialidad; desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo de los educandos; reflexión sobre su práctica para mejorar su quehacer educativo; dominio de la teoría y metodología curricular para orientar acciones educativas, y creación y evaluación de ambientes favorables para el aprendizaje según contextos (16).

Para esta investigación se tomó como punto de partida la propuesta planteada en la tesis doctoral elaborada por Jofré-Araya (17) y se realizaron ajustes y complementos acordes con lo encontrado en la revisión de la bibliografía. Se establecieron entonces cuatro grupos de competencias profesionales docentes, tal como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Propuesta de competencias profesionales docentes.

Competencia cognitiva	Competencia metodológica
Corresponde a la capacidad del profesor de acercar al estudiante al conocimiento utilizando un discurso pedagógico que logre inclusión en el aula. Se fundamenta en el saber pedagógico y en su aplicación en la resolución de problemas del aula (12,18-21).	Se enmarca en dos componentes: el acercamiento del conocimiento específico del profesor a la realidad de cada estudiante y el fortalecimiento de la reflexión en el proceso de enseñanza-aprendizaje; esto hace que los saberes pedagógicos se apliquen en una situación práctica (13,14, 22-24).
Competencia social	Competencia personal
El profesor reconoce su contexto y se hace parte de la comunidad académica, comprendiendo que es un sujeto más en el proceso académico que contribuye al logro de un fin educativo común (15,25,26).	Está asociada al profesionalismo y a la actuación ética con todos los miembros de la comunidad académica. El profesor actúa de forma equitativa y es responsable de su proceder, respetando los límites de las relaciones (8,25,27).

Fuente: Elaboración propia.

Estas competencias, en conjunto, crean un perfil docente con una serie de conocimientos, prácticas y actitudes mínimas necesarias para desempeñarse en cualquier ambiente académico.

Una vez definidos estos cuatro grupos, se diseñaron y aplicaron las entrevistas, previo consentimiento informado, con el propósito de establecer los aspectos que deben desarrollarse en cada competencia.

En el estudio participaron seis profesores, su edad mínima fue de 31 años y la máxima de 55 años, con un promedio de 42 años; la distribución por género fue homogénea: tres hombres y tres mujeres. En cuanto al nivel de educación, todos tenían titulación de médico en pregrado y formación posgrual disciplinar. En relación con la formación pedagógica, se encontró que el 50% tenía educación no formal, como cursos o diplomados en el área; ninguno reportó educación formal en pedagogía o educación y la experiencia docente osciló entre 6 meses y 12 años.

Las entrevistas fueron analizadas línea a línea teniendo en cuenta categorías predefinidas con base en la revisión previa de la literatura y otras nuevas emergentes.

Para la categoría de competencia cognitiva, se realizaron preguntas sobre las condiciones necesarias en el docente relacionadas con conocimientos en pedagogía, como el conocimiento del currículo, del proceso enseñanza-aprendizaje y de los contenidos a desarrollar. Con respecto al currículo, la totalidad de los profesores lo asociaron con el plan de estudios, describiendo los temas a enseñar y el orden lógico de su secuencia como el aspecto más importante; dos de ellos enfatizaron la necesidad de las horas de práctica asistencial para “crear currículos basados en la experiencia”.

En cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje, dos profesores manifestaron la necesidad de entender la disciplina para poder enseñarla, tres la importancia de las habilidades comunicativas por parte del profesor y dos el requisito de haber ejercido; un profesor argumentó que en este proceso se deben manejar varias estrategias pedagógicas para poder enfrentar mejor los retos del aula y otro respondió esta pregunta haciendo referencia a cualidades personales necesarias en el docente para asumir la relación con el estudiante.

Con respecto a los contenidos, los profesores tienen diversos puntos de vista: para tres de ellos los conocimientos sólidos en el área específica son los más importantes, mientras que otros dos proponen que los contenidos deben ser coincidentes con aquellos de otras instituciones con el fin de estandarizar. En general, los profesores se dedicaron a definir cuáles debían ser los contenidos específicos y solo uno habló de la necesidad de experiencia académica y formación práctica del docente para acercarse de forma adecuada a los contenidos.

Para la categoría de competencia metodológica, se realizaron preguntas sobre las actividades a desarrollar para la implementación del currículo, las estrategias didácticas y la evaluación. En general, los profesores asocian las didácticas con espacios de práctica y herramientas específicas para la teoría; tres de ellos hicieron énfasis en la necesidad de utilizar herramientas virtuales en la práctica de la docencia y dos explicitaron la necesidad de la formación profesional docente.

En cuanto a las actividades para el desarrollo del currículo, de acuerdo con las respuestas obtenidas, se deben utilizar herramientas que ayuden a cumplir con la meta educativa, es decir con los objetivos. La mitad de los docentes piensa que deben ser estrategias claves que sean assertivas y faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje y sugiere que estas actividades sean creativas, que fomenten la investigación y que no sean “copiables” entre compañeros; para dos de ellos estas deben ser flexibles y pertinentes.

Con respecto a las competencias que debe tener un docente en cuanto a la evaluación, cinco de ellos piensan que es necesario conocer las competencias que debió adquirir el estudiante durante su proceso educativo para poder hacer una evaluación coherente, cuatro plantearon que los profesores deben conocer más instrumentos de evaluación para poder utilizarlos en la práctica y solo uno reconoció la necesidad de hacer evaluación formativa de los estudiantes y de diferenciar la evaluación de la práctica y la teoría.

Para la categoría de la competencia social, se preguntó acerca de las necesidades docentes para una adecuada comunicación con los estudiantes y sobre cómo motivar el proceso de aprendizaje y fomentar el trabajo en equipo. Respecto a la comunicación con los estudiantes, dos de los profesores expresaron cualidades necesarias para establecer un ambiente respetuoso, amable y con capacidad de escucha; uno expresó la necesidad de la competencia comunicativa sin ahondar en ella, y otro planteó la importancia del manejo de herramientas electrónicas para lograr un mejor acercamiento a los estudiantes.

Frente a la motivación de los estudiantes, los encuestados plantearon la necesidad por parte del profesor de mostrar las fortalezas adquiridas y construir desde ahí el nuevo conocimiento, generar gusto por el saber, no ser represivo y usar actividades adicionales como películas.

Para finalizar, los aspectos asociados a la competencia personal fueron analizados a partir de las respuestas dadas a lo largo de la entrevista y se rescataron los aspectos relacionados con la ética, valores propios o referidos por los profesores. En forma repetitiva se encontraron actitudes y valores como la capacidad de escucha, el amor por la profesión, el respeto por los estudiantes, el colegaje, la amabilidad, el compañerismo y la sensibilidad. Todo lo mencionado con anterioridad se aplica a la práctica docente y a las relaciones con los demás profesores.

Considerando lo obtenido en las entrevistas y en la revisión de la bibliografía, a continuación se presenta la propuesta que describe los aspectos que se deben desarrollar en cada competencia.

Competencia cognitiva

Para la competencia cognitiva se consideran aspectos relacionados con el conocimiento de la disciplina, los lineamientos pedagógicos, el currículo, la didáctica y la evaluación:

1. Conocer a profundidad el currículo del programa académico, sus objetivos, principios y valores.
2. Conocer la orientación epistemológica que rige el programa desde lo educativo, es decir el modelo pedagógico.
3. Poseer conocimientos sólidos de la materia que enseña, además de estar actualizado.
4. Poseer conocimientos del grupo de estudiantes y tener capacidad para reconocer el entorno de cada estudiante en particular, teniendo en cuenta sus características sociales, culturales, económicas y cualquier otra que afecte el proceso de enseñanza-aprendizaje; para ello debe tener cercanía con los estudiantes y capacidad de escucha.
5. Poseer conocimiento pedagógico y didáctico del contenido reflejado en la capacidad de utilizar diversas herramientas didácticas para hacer más fácil el acercamiento del estudiante a los contenidos y además propiciar el trabajo colaborativo. En caso de encontrar problemas, se deben gestionar dispositivos de diferenciación, individualizando la didáctica con el propósito de resolver situaciones problema específicas de los estudiantes.
6. Comprender el concepto de evaluación, sus tipos y diversos instrumentos con el fin de aplicarla en coherencia con el proceso educativo que se lleva.

Competencia metodológica

Para la competencia metodológica se asocian aspectos relacionados con el acercamiento del conocimiento específico del profesor a la realidad de cada estudiante y el fortalecimiento de la reflexión en el proceso de enseñanza-aprendizaje:

1. Vincular la teoría con la práctica, utilizar herramientas diferenciadas y potenciarlas según las habilidades de los estudiantes, haciendo énfasis en el desarrollo de la práctica como integrador del conocimiento.
2. Adquirir experiencia en herramientas virtuales y tecnológicas como ayuda en el proceso académico (13).
3. Obtener habilidades para orientar la evaluación de los estudiantes hacia el diagnóstico e intervención durante todo el proceso educativo con base en criterios formativos.
4. Adquirir la capacidad para crear espacios de reflexión sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, fomentando la autonomía del estudiante y su responsabilidad acerca del mismo.
5. Promover espacios de discusión en el aula con el fin de mostrar la diversidad de puntos de vista y crear la cultura de respeto y valoración del pensamiento del otro (24).
6. Fomentar la capacidad de análisis crítico y generar preguntas de investigación en el estudiante sobre el conocimiento actual disponible, pues la investigación afianza el conocimiento aprendido y permite generar inquietud para resolver problemas más adelante.
7. Presentar investigaciones en desarrollo en donde el estudiante pueda participar y, de esta forma, aprender a investigar (28).

Competencia social

En la competencia social se destaca la interrelación con los miembros de la comunidad académica y las conductas asociadas a su correcta actuación profesional (23):

1. Actuar como ser social en el marco de la institución en la cual está vinculado, por lo que debe conocer los procesos administrativos asociados a su accionar y apoyarse en los demás miembros de la comunidad académica.
2. Participar de forma activa en el proceso de diseño curricular, compartiendo, discutiendo y retroalimentándose con pares para construir ambientes académicos.
3. Mostrar gusto por su labor y por el tema que maneja para generar motivación a los estudiantes en su proceso de crecimiento educativo.
4. Crear espacios de retroalimentación docente frente a temas propios del área específica, para lo que se deben realizar planes de formación continuada individual y colectiva para fortalecer su acción.
5. Compartir y discutir temas de educación y pedagogía con el ánimo de mejorar su actuar docente.
6. Reflexionar sobre problemas del aula y compartir con tranquilidad y entre pares las situaciones difíciles del proceso de enseñanza-aprendizaje para retroalimentarse y construir juntos soluciones formativas.

Competencia personal

En la competencia personal se encuentra lo asociado al actuar ético, fortaleciendo el profesionalismo en su práctica (8):

1. Respetar la autonomía del estudiante, reconociéndolo como persona y valorando su punto de vista.
2. Ejercer con responsabilidad ética en el accionar profesional: el profesor actúa de acuerdo a los principios que rigen la ética en la resolución de problemas asociados al proceso enseñanza-aprendizaje.

3. Saber comunicar y explicar sus conocimientos en forma oral y escrita.
4. Participar en investigaciones sobre educación y realizar lecturas críticas para generar preguntas de investigación.
5. Autoevaluar de forma permanente la práctica educativa.
6. Apoyar los procesos de ingreso de colegas a la academia: el profesor se compromete en su formación continuada y en la de docentes nuevos (23).
7. Actuar basado en la ética para que los estudiantes asimilen estos principios y los apliquen en su vida presente y futura.

Discusión

La docencia universitaria es una profesión y, por ende, debe cumplir con los requerimientos básicos que la constituyen. Sin embargo, el desarrollo actual de la labor del profesor universitario en muchas ocasiones no cumple con esos criterios, situación que debe movilizar a toda la comunidad académica para establecer estrategias que permitan su validación y fortalecimiento como profesión (6).

Para cumplir con esta meta, se hace necesario generar mecanismos que acerquen las prácticas docentes en la universidad a verdaderas acciones profesionales. Una forma de iniciar este camino es revisando cuáles son las competencias con las que debe cumplir este perfil profesional específico, esto con el propósito de tener claridad frente a lo que se necesita y se espera de los que van a asumir el rol. En el área de la salud el tema puede ser de mayor trascendencia debido a la complejidad de estas áreas y a las implicaciones que el actuar en ellas implica. La actuación del profesor en el aula no puede ser mecánica y estructurada a partir de creencias o empirismo; la formación para ejercer de manera apropiada la docencia es una necesidad que se da a partir de la complejidad del acto educativo.

Las competencias descritas se convierten en el escenario perfecto para plantear el perfil docente ideal según la definición de Pinilla, que las describe como

“la capacidad de ser idóneo, resolver un problema particular dado un contexto específico y cambiante, hace referencia a la formación integral del ciudadano, por medio de nuevos enfoques, para el desarrollo de las potencialidades del individuo en relación con su ambiente, a partir de sus intereses y aspiraciones” (10, p10).

A manera de síntesis, es posible definir como profesor competente aquel que utiliza de forma integrada los siguientes parámetros (17): posesión de los conocimientos (saber qué y saber por qué), actitudes que respondan a unos valores (saber ser, saber convivir, saber emprender) y destrezas necesarias para ejercer la profesión docente (saber hacer, saber cómo hacerlo y hacer sabiendo). El profesor competente es reflexivo e investiga sobre su propia práctica; actúa de forma emancipada y flexible frente a los problemas que encuentra en su práctica diaria; es consecuente con las acciones que toma en su ejercicio diario; tiene buenas relaciones con sus pares y con los estudiantes, y organiza y planifica de manera adecuada su trabajo.

Esta investigación se centró en los profesores como sujetos protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje teniendo en cuenta sus percepciones y creencias, indagadas a partir de categorías encontradas en la bibliografía, y proponiendo un modelo de competencias que permita optimizar la educación y posicionar a la docencia como una verdadera profesión.

Al desarrollar estas competencias, definidas como acciones que se influyen entre sí y se modifican en la medida que se abordan los elementos que las componen, el docente tendrá un verdadero perfil profesional en su actuar educativo (29).

Estudios similares podrían ampliar la información haciendo partícipes a los demás sujetos que componen la comunidad académica: estudiantes, egresados, administrativos y directivos. Es necesario resaltar que entre los entrevistados existe poco conocimiento en pedagogía: tan solo la mitad de ellos recibió educación no formal en esta área, situación que refleja la realidad en educación superior. Las preguntas relacionadas con el currículo y la evaluación evidenciaron algunas fallas conceptuales. Los resultados obtenidos se proponen como punto de partida para el enriquecimiento posterior a partir de aportes de profesores universitarios con mayor experiencia y formación.

Cada categoría expuesta en el modelo de competencias puede constituir por sí misma un nuevo objetivo de investigación e indagar, por ejemplo, acerca de las percepciones docentes sobre la concepción de la didáctica en el área específica; también podría generar información importante a futuro. Los mismos parámetros establecidos en esta investigación podrían aplicarse a otro contexto educativo con el fin de verificar su capacidad de generar el perfil docente requerido en Colombia.

Conclusión

Es urgente y necesario generar espacios de formación docente en pedagogía, currículo, didáctica y evaluación con el fin de crear un perfil profesional de alto nivel que cumpla con los requerimientos que garanticen la alta calidad en educación superior.

Conflictos de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos

Ninguno declarado por los autores.

Referencias

1. Braun H. Review of McKinsey report: How the world's best performing school systems come out on top. *Journal of Educational Change*. 2008;9(3):317-20.
2. De la Cruz-Tomé MA. Necesidades y objetivos de la formación pedagógica del profesor universitario. *Revista de Educación*. 2003;331:35-66.
3. Freidson E. The theory of professions: state of the art. In: Dingwall R, Lewis P, editors. *The sociology of the professions: lawyers and doctors and others*. London: MacMillan Press; 1985. p. 19-37
4. Fernández-Pérez JA. Elementos que consolidan el concepto de profesión. Notas para su reflexión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. 2001;3(1):24-34.
5. Popkewitz T. La relación entre poder y conocimiento en la enseñanza y en la formación docente. *Propuesta educativa*. 1995;6(13):30-43.
6. Tenti-Fanfani E. Algunas dimensiones de la profesionalización de los docentes: representaciones y temas de la agenda política. Buenos Aires: IIPE-Buenos Aires; 2003 [cited 2017 Aug 2 2017]. Available from: <https://goo.gl/VEvR7z>.
7. Manso-Martínez JM. Profesionalización pedagógica del profesorado universitario. *Rvta. Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. 1999;(34):319-28.
8. Segura-Bazán M. Competencias personales del docente. *Revista Ciencias de la Educación*. 2005;2(26):171-90.

9. **Bacarat MP, Graziano NA.** ¿Sabemos de qué hablamos cuando usamos el término de competencias? In: Bustamante G, editor. El concepto de competencia II: una mirada interdisciplinaria. Bogotá: Sociedad Colombiana de Pedagogía; 2002.
10. **Pinilla-Roa AE.** Competencias en educación universitaria. *Revista EDUCyT*. 2010;2:6-18.
11. **Moreno-Olivos T.** Competencias en educación superior: un alto en el camino para revisar la ruta de viaje. *Perfiles Educativos*. 2009;31(124):69-92.
12. **Perrenoud P.** Diez nuevas competencias para enseñar. 5th ed. Barcelona: Editorial Graó; 2007.
13. **Zabalza MA.** Las competencias docentes del profesorado universitario: calidad y desarrollo profesional. Madrid: Narcea S.A.; 2006.
14. **Gauthier C.** La política sobre formación inicial de docentes en Québec. *Revista de Educación*. 2006;340:165-85.
15. **Mérida-Serrano R.** La convergencia europea y la formación universitaria en competencias para la docencia en educación infantil. *Revista de Educación*. 2006;341:663-86.
16. **Beneitone P, Esquetini C, González J, Maletá MM, Siufi G, Wagenaar R, editores.** Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina: informe final - Proyecto Tuning - América Latina 2004-2007. Bilbao: Publicaciones de la Universidad de Deusto; 2007.
17. **Jofré-Araya GJ.** Competencias profesionales de los docentes de enseñanza media de Chile. Un análisis desde las percepciones de los implicados. [Tesis doctoral]. Barcelona: Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Autónoma de Barcelona; 2009.
18. **Aneas A.** Competencias profesionales. Análisis conceptual y aplicación profesional. In: Conferencia para el Seminario Permanente de Orientación Profesional. Universidad de Barcelona: Departamento de Métodos, Investigación y Diagnóstico en Educación. Barcelona: Universidad de Barcelona; 2003.
19. **Pirela de Faría L, Prieto de Alizo L.** Perfil de competencias del docente en la función de investigador y su relación con la producción intelectual. *Opción*. 2006;22(50):159-77.
20. **Shulman L.** Paradigmas y programas de investigación en el estudio de la enseñanza: una perspectiva contemporánea. In: Wittrock M. La investigación de la enseñanza. Barcelona: Paidós; 1989. p. 9-90.
21. **Zabalza MA.** La enseñanza universitaria: el escenario y sus protagonistas. 2nd ed. Madrid: Narcea S.A.; 2004.
22. **Tardif M.** Los saberes docentes y su desarrollo profesional. Madrid: Narcea S.A.; 2004.
23. **Perrenoud P.** Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar: profesionalización y razón pedagógica. México D.F.: Graó; 2004.
24. **Villardón L, Yániz C.** Planificar desde competencias para promover el aprendizaje: el reto de la sociedad del conocimiento para el profesorado universitario. Bilbao: Universidad de Deusto; 2006.
25. **Farbasa E.** La formación de los docentes en el siglo XXI según Perrenoud. In: Las transformaciones de la profesión docente frente a los actuales desafíos. Quito: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura; 2001.
26. **Yániz C.** Las competencias en el currículo universitario: implicaciones para diseñar el aprendizaje y para la formación del profesorado. *Red U. Revista de Docencia Universitaria*. 2008;6(1):1-14.
27. **Perrenoud P.** La formación de los docentes en el siglo XXI. *Revista de Tecnología educativa*. 2001;14(3):503-523.
28. **Stenhouse L, Rudduck J, Hopkins D.** La investigación como base de la enseñanza. Madrid: Ediciones Morata; 2004.
29. **Lasnier F.** Réussir la formation par compétences. Montréal: Guérin; 2000.

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.60638>

La termografía infrarroja como herramienta efectiva para detectar áreas musculares dañadas después de correr una maratón

Infrared thermography as an effective tool to detect damaged muscle areas after running a marathon

Recibido: 20/10/2016. Aceptado: 05/12/2016.

Randall Gutiérrez-Vargas^{1,2} • José Alexis Ugalde-Ramírez^{1,2} • Daniel Rojas-Valverde^{1,2} • Jorge Salas-Cabrera² • Alejandro Rodríguez-Montero² • Juan Carlos Gutiérrez-Vargas²

¹ Universidad Nacional - Facultad de Ciencias de la Salud - Escuela de Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida - Centro de Investigación y Diagnóstico en Salud y Deporte - Heredia - Costa Rica

² Universidad Nacional - Facultad de Ciencias de la Salud - Escuela de Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida - Heredia - Costa Rica.

Correspondencia: Randall Gutiérrez-Vargas. Centro de Investigación y Diagnóstico en Salud y Deporte, Escuela de Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional. Teléfono: +506 25624783. Lagunilla, Heredia, Costa Rica. Correo electrónico: randall.gutierrez.vargas@una.cr.

| Resumen |

Introducción. La termografía infrarroja (TI) es un equipo de imagen que capta las radiaciones de calor emitidas por los cuerpos y las recoge en valores de temperatura. En el ámbito deportivo se utiliza para identificar daños en estructuras músculo-esqueléticas a partir de la variación de la temperatura corporal en zonas anatómicas afectadas.

Objetivo. Valorar la efectividad de la TI como herramienta para detectar músculos dañados después de correr una maratón.

Materiales y métodos. Se evaluaron 17 corredores antes y después de correr una maratón (42.196 km) utilizando un equipo termográfico.

Resultados. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la temperatura previa y posterior a correr una maratón. Se presentó una diferencia entre la medición previa y posterior >1°C en el vasto lateral, vasto medial, recto femoral y aductor de la pierna dominante, lo que, basados en parámetros clínicos, representa un daño en estos músculos. Los aumentos de temperatura se mostraron de manera heterogénea entre las zonas anatómicas.

Conclusiones. La TI es una herramienta efectiva para detectar zonas musculares dañadas en corredores después de participar en una maratón.

Palabras clave: Termografía; Músculos; Carrera; Lesiones (DeCS).

después de correr una maratón? Rev. Fac. Med. 2017;65(4):601-7. Spanish.
doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.60638>.

| Abstract |

Introduction: Infrared thermography (IT) is an imaging technique that detects heat radiation emitted by an object and collects it to convert it into temperature values. In sports, it is used to identify damage to musculoskeletal structures based on the variation of body temperature in affected anatomical areas.

Objective: To assess the effectiveness of IT as a tool to detect damaged muscles after running a marathon.

Materials and methods: 17 runners were assessed before and after running a marathon (42.196 km) using thermographic equipment.

Results: Statistically significant temperature differences were found before and after running a marathon. There was a difference between previous and posterior measurement >1°C in the vastus lateralis, vastus medialis, rectus femoris and adductor of the dominant leg, which, based on clinical parameters, indicates damage in these muscles. Increases in temperature were heterogeneous among anatomical areas.

Conclusions: IT is an effective tool for detecting damaged muscle areas in runners after participating in a marathon.

Keywords: Thermography; Muscles, Running, Injuries (MeSH).

Gutiérrez-Vargas R, Ugalde-Ramírez JA, Rojas-Valverde D, Salas-Cabrera J, Rodríguez-Montero A, Gutiérrez-Vargas JC. La termografía infrarroja ¿herramienta efectiva para detectar áreas musculares dañadas

Gutiérrez-Vargas R, Ugalde-Ramírez JA, Rojas-Valverde D, Salas-Cabrera J, Rodríguez-Montero A, Gutiérrez-Vargas JC. [Infrared thermography: An effective detect tool of damaged muscle areas after running a marathon?]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):601-7. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.60638>.

Introducción

La termografía infrarroja (TI) es un equipo de imagen que capta la radiación de calor emitida por los cuerpos y la recoge en valores de temperatura. En seres humanos ha sido implementada, en su mayoría, en el campo de la medicina para estudiar el dolor y las migrañas y como herramienta diagnóstica de cáncer y problemas cardiovasculares periféricos, esto debido a que es una técnica segura y no invasiva (1-4).

En la última década, la TI ha sido una herramienta tecnológica utilizada en el ámbito deportivo para valorar lesiones agudas o crónicas a nivel muscular, óseo, tendinoso y articular en los deportistas (5-12). El equipo termográfico tiene la capacidad de detectar los aumentos de temperatura que presentan las zonas anatómicas lesionadas, inflamadas o fatigadas y que son ocasionados por un incremento de los flujos sanguíneos que realiza el organismo en el área afectada; de igual forma detecta la disminución de la temperatura en zonas anatómicas que se han recuperado de sus lesiones (4,9,12).

Se ha propuesto una clasificación para valorar los cambios de temperatura en las zonas anatómicas generadas por la práctica deportiva que podrían ser indicadores de algún riesgo de lesión o de la presencia de la misma. Los autores (12) proponen que aumentos de temperatura en una zona anatómica entre áreas anatómicas similares o contralaterales de $\leq 0.4^{\circ}\text{C}$ a 0.7°C serían considerados normales, de 0.8°C a 1°C evidenciaría un estado inflamatorio representativo de un posible riesgo de lesión y $>1^{\circ}\text{C}$ serían considerados de alarma o gravedad, puesto que esta temperatura manifiesta la presencia de una lesión y sugiere una atención inmediata de la zona afectada (12).

La TI también puede ser un equipo utilizado para valorar el estado físico y muscular de los deportistas al ser capaz de llevar un seguimiento térmico de las principales zonas anatómicas involucradas en el deporte durante períodos de entrenamiento o después de competición de alta intensidad (7,12).

El maratón es una prueba deportiva exigente y desgastante para el organismo, la cual genera en los corredores problemas musculares y tendinosos en sus extremidades inferiores que pueden provocar estados de inflamación y de dolor después de competir (13-15). Si se considera que cada día son más las personas que se dedican a esta práctica, y a esto se le suma la ausencia de información de análisis termográficos en maratonistas, se justifica la realización de estudios para valorar la efectividad de nuevas herramientas que evalúen el comportamiento térmico y el estado muscular después de participar en competiciones de resistencia.

El objetivo de esta investigación fue valorar la efectividad de la TI como una herramienta para detectar áreas musculares dañadas después de correr una maratón.

Materiales y métodos

Participantes

Participaron 17 corredores aficionados de maratón (42.196 km) (10 hombres y 7 mujeres) con promedio de edad 35.8 ± 7.0 años, de peso $65.2\pm12.2\text{kg}$, de talla $168.4\pm10.5\text{cm}$, de porcentaje de grasa $20.8\pm7.6\%$, de masa magra $49.6\pm11.1\text{ kg}$ y de $\text{VO}_{2\text{máx}} 52.8\pm7.0(\text{ml/kg/min})$; los pacientes también presentaban una edad deportiva de práctica del atletismo de 9.3 ± 6.6 años y de maratones realizadas previamente de 3.1 ± 3.3 .

Los criterios de inclusión fueron mantener un entrenamiento regular y específico para maratón, haber participado con anterioridad en eventos de resistencia y no padecer enfermedades neuromusculares. Todos los corredores participaron de forma voluntaria y firmaron un consentimiento informado basado en la Declaración de Helsinki (16).

Instrumentos

Para medir el peso corporal se utilizó una Tanita-Ironman® (Elite Series BC554) con sensibilidad de $\pm 0.1\text{kg}$, para la talla se usó un tallímetro de pared con precisión de 1mm y para la composición corporal se midió la masa magra y porcentaje de grasa mediante una absorciometría dual por rayos X (DEXA) con un error de $\pm 3\%$ (General Electric en CORE 2011®, versión 13.6) (ICC=0.6) (17).

El consumo máximo de oxígeno ($\text{VO}_{2\text{máx}}$) se evaluó en una prueba incremental iniciando en 4.5 millas por hora (mph) y aumentando 1mph cada 2 minutos; una vez alcanzadas las 8.5mph , se detenían los incrementos de velocidad y se incrementaba la inclinación en un 2% cada 2 minutos hasta fatiga volitiva utilizando un analizador de gases VO_{2000} MedGraphics® (18), con precisión de $\pm 3\%$ de volumen absoluto (19). Los datos fueron analizados por medio del software BreezeSuit®.

La función cardiaca en reposo se valoró mediante un equipo electrocardiográfico (Quinton Q-Stress, 9500) con la revisión y aprobación posterior por parte de un médico.

Las mediciones de la temperatura y humedad relativa de los cuartos de evaluación termográfica y ambientales al momento de la carrera se realizaron utilizando un monitor AQUESTemp°36 WBGT de 3M.

Para la medición termográfica se utilizó una cámara Flir T440 (FLIR Commercial Systems), una cámara infrarroja de alto rendimiento con cámara visual y resolución de 320×240 que permite una resolución térmica nítida a $76\ 800$ píxeles para alta precisión desde mayor distancia. La medición de temperatura posee una precisión calibrada entre $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ o $\pm 2\%$ de lectura. Las imágenes fueron analizadas con el software ThermaCAM Researcher Professional 2.10

Procedimiento

El estudio se desarrolló a través de cuatro sesiones. Las sesiones 1, 2 y 3 se realizaron en el laboratorio de evaluaciones del Centro de Investigación y Diagnóstico en Salud y Deporte (CIDISAD) de la Escuela de Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida (CIEMHCAVI) de la Universidad Nacional de Costa Rica y la evaluación posterior a la carrera (sesión 4) se llevó a cabo en un cuarto aislado en la zona de hospedaje cerca de la meta del evento. Para las evaluaciones termográficas de las sesiones 3 y 4, la temperatura promedio de los cuartos fue de $22.3\pm0.9^{\circ}\text{C}$ y la humedad relativa fue de $64.7\pm8.3\%$, rangos apropiados para realizar termografías en seres humanos (20).

Sesión 1

Se informó a los participantes la metodología del estudio, los procedimientos y las evaluaciones a realizar, las responsabilidades y los derechos al participar en la investigación. Se firmó el consentimiento informado.

Sesión 2

Se realizó 15 días antes del evento para evitar exponer a los corredores a cargas físicas elevadas antes de la competencia. Se aplicaron mediciones de control del peso, talla, capacidad aeróbica, masa magra, porcentaje de grasa corporal y un electrocardiograma en reposo para determinar el estado basal de los participantes.

Sesión 3

Se realizó 3 días antes del evento y con un tiempo de descanso en los participantes de 24 horas. El protocolo contempló 10 minutos de

reposo de pie con la menor ropa posible en un cuarto con temperatura controlada y aislado de emisiones de calor (20). La temperatura y humedad relativa exacta al momento de realizar cada termografía se introdujo a la termocámara para aumentar la exactitud de la medición.

Se tomaron dos termografías a cada participante, una de la parte anterior y otra de la parte posterior de las extremidades inferiores, consideradas como las mediciones previas al evento (medición pre) o perfil térmico individual (12). Tanto para la evaluación de la parte anterior como de la posterior de las extremidades inferiores, cada participante se colocó manteniendo una posición anatómica de pie sobre una plataforma plástica a una altura de

15cm del piso, colocando sus pies sobre dos marcas en la parte superior de la plataforma para estandarizar la ubicación de todos los participantes en las mediciones. La termocámara se colocó a 3m del participante a una altura de 45cm del piso. El centro del lente de la cámara fue dirigido al punto medio entre ambas rodillas, enfocando la cámara para que tomara la totalidad de las extremidades inferiores.

Para propósito de análisis y comparación, cada miembro inferior fue dividido en 14 zonas anatómicas, 8 anteriores y 6 posteriores, para un total de 28 zonas entre ambas piernas siguiendo la agrupación anatómica utilizada por Gómez (7) (Figura 1).

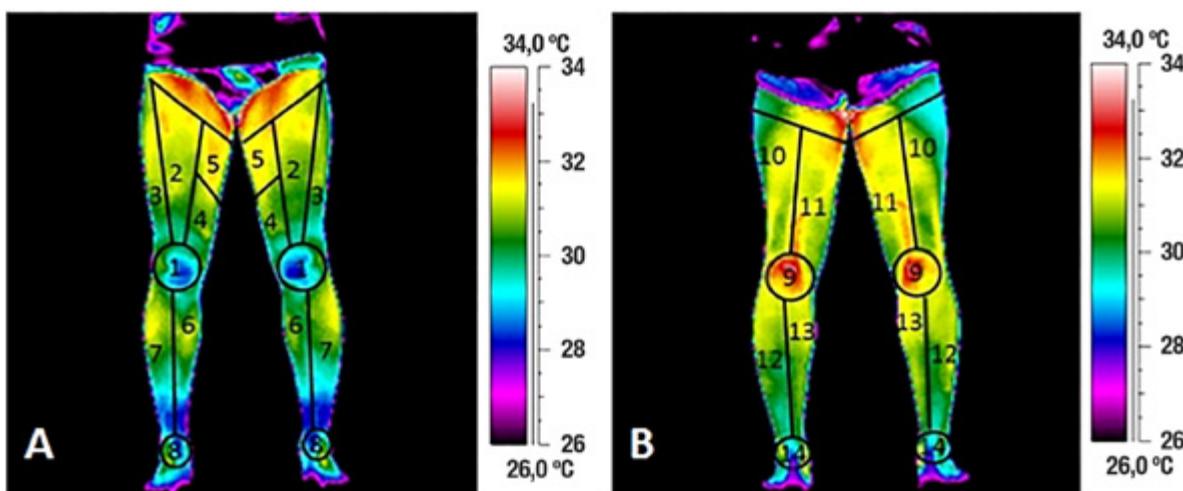


Figura 1. A) Zonas anatómicas anteriores para el análisis térmico. B) Zonas anatómicas posteriores para el análisis térmico.
 1: rodilla; 2: recto femoral; 3: vasto lateral; 4: vasto medial; 5: aductor; 6: tibial anterior zona media; 7: tibial anterior; 8: tobillo zona anterior;
 9: fosa poplítea; 10: bíceps femoral; 11: semitendinoso; 12: gastrocnemio lateral; 13: gastrocnemio medial; 14: aquiles.

Fuente: Documento obtenido durante la realización del estudio.

Sesión 4

Se realizó 24 horas después a la finalización del evento (medición post) repitiendo el mismo procedimiento de la sesión 3 en un cuarto cerca de la meta. El índice de estrés termal y humedad relativa promedio al momento de la carrera fue de $27.0 \pm 3.3^{\circ}\text{C}$ y $81.3 \pm 20.7\%$, respectivamente. Estas termografías pretendían detectar los cambios de temperatura entre la medición pre y post al maratón que pueden significar presencia de daño muscular o la recuperación que presentaba el corredor post competencia en las zonas anatómicas (21). El corredor no recibió ningún tipo de tratamiento de recuperación desde que finalizó la maratón hasta la medición termográfica.

Luego, se analizaron las imágenes térmicas de cada corredor, obteniendo la temperatura de cada zona anatómica, tanto de la medición previa como la posterior al maratón.

Análisis estadístico y clínico

Se aplicó estadística descriptiva de medias (M), desviaciones estándar ($\pm DS$), frecuencias y porcentajes. Se comprobó la homogeneidad de varianzas por medio de la prueba de Levene ($p > 0.050$) y se realizaron pruebas de ANOVA mixtos 2x2 para determinar diferencias significativas entre las mediciones (pre y post) y dominancia (pierna dominante y no dominante) utilizando el paquete estadístico para las ciencias sociales (IBM, SPSS Statistics, 21.0) y asumiendo un nivel de significancia de $p < 0.050$.

Por último, se valoraron clínicamente las zonas anatómicas, comparando los cambios de temperatura entre la medición pre y post

al maratón y considerándose aumentos $> 1^{\circ}\text{C}$ clasificados de alarma o gravedad en una misma zona anatómica, entre zonas contralaterales (dominante y no dominante) y entre zonas anatómicas anteriores y posteriores de una misma extremidad, lo que sugirió que la zona anatómica con mayor temperatura presenta alguna lesión (12).

Resultados

El 70.6% ($n=12$) de los corredores presentaron, en al menos una zona anatómica, un aumento de temperatura $> 1^{\circ}\text{C}$ entre la medición pre y post al maratón, considerada de alarma o gravedad debido a que representaría algún tipo de lesión en la misma. En la Tabla 1 se observan seis corredores con 15 zonas con aumento $> 1^{\circ}\text{C}$ y cinco que no mostraron incrementos $> 1^{\circ}\text{C}$ en ninguna zona anatómica entre la medición pre y post.

Las pruebas de ANOVA factoriales realizadas no mostraron interacción estadísticamente significativa entre las mediciones y la dominancia del corredor en ninguna de las zonas anatómicas ($p > 0.050$), ni entre la pierna dominante y la no dominante ($p > 0.050$). No obstante, en la Tabla 2 se observan diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.050$) entre la temperatura de la medición pre y post al maratón en casi todas las zonas anatómicas, excepto en las tibiales.

Al valorar los aumentos de temperatura, en la Tabla 2 se observa que los músculos que conforman el cuádriceps (vasto lateral, vasto medial y recto femoral) y en el aductor de la pierna dominante fueron las únicas zonas anatómicas que presentaron aumentos $> 1^{\circ}\text{C}$ entre la medición pre y post al maratón.

En la Tabla 2 también se observan zonas anatómicas como el bíceps femoral, la fosa poplítea, el semitendinoso y los gastrocnemios en las que, aunque presentaron diferencias estadísticamente significativas entre la medición pre y post, la diferencia en el aumento de temperatura no sobrepasa 1°C.

Tabla 1. Cantidad y porcentaje de zonas anatómicas con aumentos de temperatura >1°C considerados de alarma o gravedad por corredor según dominancia.

Corredor	Pierna dominante n=14 (%)	Pierna no dominante n=14 (%)	Total n=28 (%)
1	14 (100%)	13 (92.8%)	27 (96.4%)
2	7 (50%)	4 (28.5%)	11 (39.2%)
3	1 (7.1%)	1 (7.1%)	2 (7.1%)
4	11 (78.5%)	9 (64.2%)	20 (71.4%)
5	2 (14.2%)	3 (21.4%)	5 (17.8%)
6	10 (71.4%)	10 (71.4%)	20 (71.4%)
7	0 (0%)	1 (7.1%)	1 (3.5%)
8	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
9	7 (50%)	10 (71.4%)	17 (60.7%)
10	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
11	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
12	6 (42.8%)	6 (42.8%)	12 (42.8%)
13	8 (57.1%)	9 (64.2%)	17 (60.7%)
14	12 (85.7%)	4 (28.5%)	16 (57.1%)
15	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
16	5 (35.7%)	6 (42.8%)	11 (39.2%)
17	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Cambios en la temperatura entre las mediciones pre y post de las zonas anatómicas según dominancia considerando aumentos de temperatura >1°C de alarma o gravedad.

Zona anatómica	Pierna dominante			Pierna no dominante			Sig	
	Pre (°C)	Post (°C)	M (°C)	Pre (°C)	Post (°C)	M (°C)		
Anteriores	Rodilla	29.4±1.2	30.3±0.5	0.9	29.6±1.1	30.2±0.6	0.6	=0.001*
	Vasto lateral	30.1±1.0	31.2±0.5	1.1	29.8±1.0	30.8±0.7	1.0	=0.001*
	Vasto medial	29.8±1.1	30.9±0.7	1.1	30.5±0.9	31.2±0.6	0.7	=0.001*
	Recto femoral	30.3±0.9	31.4±0.6	1.1	30.5±1.0	31.4±0.7	0.9	=0.001*
	Aductor	30.4±1.1	31.4±0.8	1.0	30.8±1.1	31.6±0.8	0.8	=0.001*
	Tibial anterior	31.1±0.9	31.4±0.4	0.3	30.6±1.0	31.0±0.6	0.4	=0.085
	Tibial anterior zona medial	30.6±1.0	30.9±0.5	0.3	30.9±0.8	31.1±0.5	0.2	=0.265
	Tobillo zona anterior	30.2±1.0	30.5±0.9	0.5	29.8±1.0	30.6±1.0	0.8	=0.013*
Posteriores	Fosa poplitea	31.0±0.8	31.8±0.6	0.8	31.2±0.7	31.7±0.5	0.5	=0.000*
	Bíceps femoral	30.8±0.8	31.6±0.6	0.8	30.8±0.8	31.6±0.6	0.8	=0.000*
	Semitendinoso	31.0±0.8	31.9±0.6	0.9	31.4±0.7	31.9±0.6	0.5	=0.000*
	Gastrocnemio lateral	30.6±0.8	31.3±0.5	0.7	30.7±1.3	31.3±0.6	0.6	=0.000*
	Gastrocnemio medial	30.6±0.8	31.2±0.7	0.6	31.0±0.7	31.3±0.5	0.3	=0.003*
	Aquiles	28.6±1.3	29.1±0.7	0.5	28.8±1.2	29.3±0.9	0.5	=0.029*

* Diferencias significativas entre medición pre y post ($p<0.050$).

Pre (°C): medición previa a la maratón; Post (°C): medición posterior a la maratón; M (°C): diferencia en el aumento de temperatura entre medición pre y post.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de casos

A continuación se muestran las imágenes termográficas tomadas a dos corredores, en las cuales, mediante los cambios de color en las zonas anatómicas de las extremidades inferiores, se pueden observar los cambios de temperatura entre la medición antes y después del maratón comparándolas por dominancia.

Caso 1

En la Figura 2, la termografía pre muestra una temperatura elevada en el bíceps femoral y fosa poplítea en la pierna izquierda (no dominante) en comparación a otras zonas. También se contabilizan incrementos de temperatura >1°C en 27 zonas anatómicas, 16 anteriores (8 en pierna dominante y 8 en no dominante) y 11 posteriores (6 en pierna dominante y 5 en no dominante). En la parte anterior los aumentos entre la termografía pre y post se acentuaron más en la zona tibial, la anterior del tobillo, las rodillas y los músculos de los cuádriceps en ambas piernas. Este es el caso de un participante masculino.

Caso 2

En la Figura 3, la termografía pre muestra que la temperatura de los cuádriceps y la zona del tibial anterior son mayores en la pierna izquierda (no dominante) con respecto a la derecha (dominante). Posterior al maratón, la corredora presentó aumentos de temperatura >1°C en 16 zonas anatómicas, 8 se encontraban en la parte anterior (6 en la pierna dominante y 2 en la no dominante), principalmente en rodillas, tobillos y cuádriceps, y 8 en la posterior (6 en pierna dominante y 2 en la no dominante), sobresaliendo la zona del bíceps femoral, fosa poplítea, gastrocnemios y el semitendinoso. Este es el caso de una participante femenina.

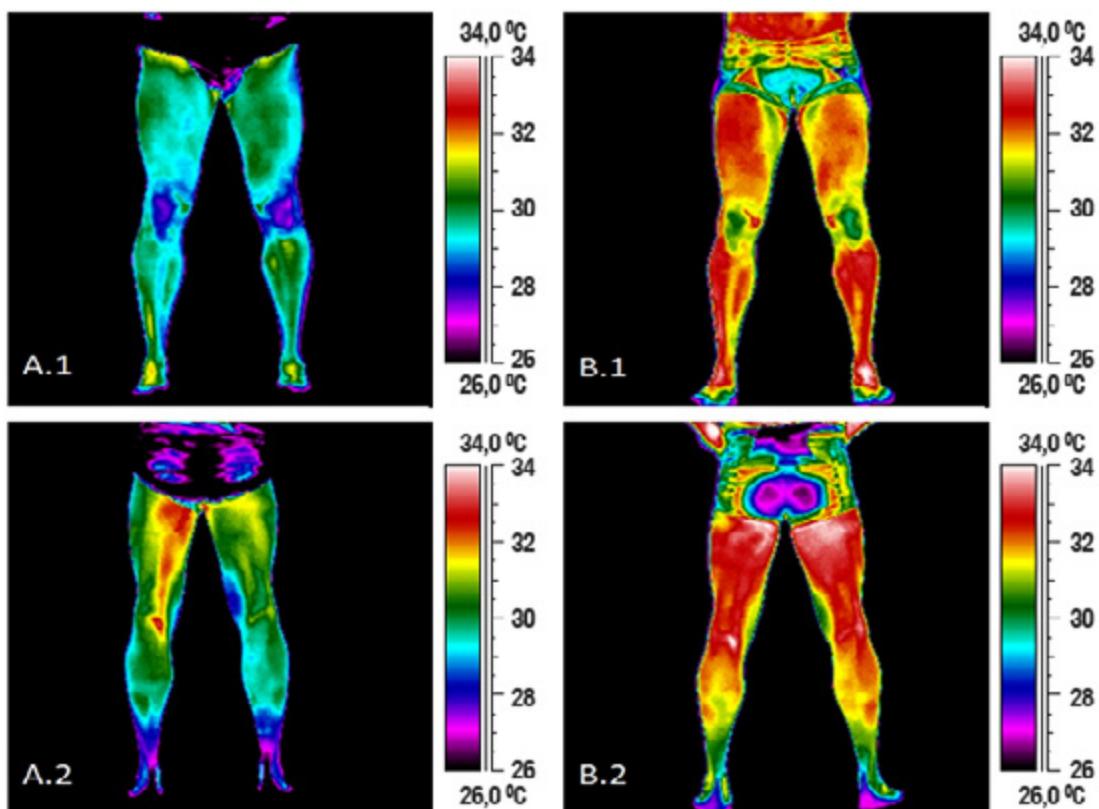


Figura 2. A1) Termografía pre maratón en vista anterior. A2) Termografía pre maratón en vista posterior. B1) Termografía post maratón en vista anterior. B2) Tomografía post maratón en vista posterior.

Fuente: Documento obtenido durante la realización del estudio.

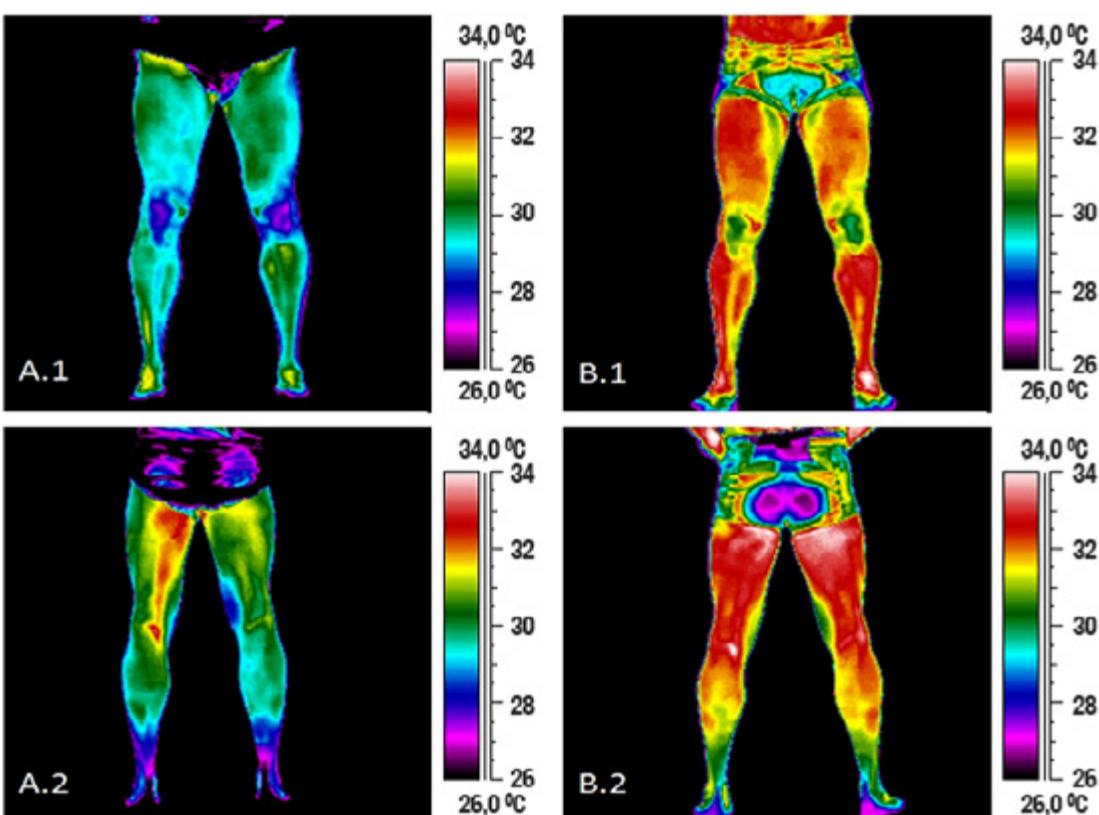


Figura 3. A1) Termografía pre maratón en vista anterior. A2) Termografía pre maratón en vista posterior. B1) Termografía post maratón en vista anterior. B2) Termografía post maratón posterior.

Fuente: Documento obtenido durante la realización del estudio.

Discusión

El objetivo de este estudio fue valorar la efectividad de la TI como herramienta para detectar áreas musculares dañadas después de correr una maratón (42.196km). Los resultados mostraron aumentos de temperatura estadísticamente significativos entre la medición pre y post maratón en las zonas anatómicas evaluadas, coincidiendo con lo reportado en estudios anteriores que evaluaron los cambios de temperatura de diferentes zonas corporales después de un entrenamiento físico o competición deportiva (6,7,11,22-26).

Al valorar clínicamente los aumentos de temperatura de los músculos de los cuádriceps y el aductor de la pierna dominante, en la Tabla 2 se observan diferencias $>1^{\circ}\text{C}$ entre la medición pre y post al maratón, lo que evidencia la presencia de un daño en estos músculos; asimismo, también se puede observar que varias zonas anatómicas presentaron un estado de inflamación debido a que la diferencia de temperatura estuvo entre 0.8°C y 1°C , lo anterior de acuerdo a la clasificación para valorar los daños musculares propuesta a partir del aumento de temperatura entre una misma zona después de una actividad deportiva (12).

Los daños referidos a los cuádriceps se pueden deber a su ubicación anatómica en la pierna, la cual los expone a gran cantidad de impactos al correr, en su mayoría en la contracción excéntrica que realizan para sostener el peso del cuerpo al apoyar el pie sobre el suelo luego de la zancada; esto genera micro rupturas de las fibras musculares durante la carrera provocando estados de inflamación o lesiones (13), lo cual incrementa la temperatura de la zona afectada (4,9,12). El hecho de que estos aumentos $>1^{\circ}\text{C}$ se encontraran acentuados en su mayoría en los músculos de la pierna dominante se puede justificar por la lateralidad del deportista debido a dos tendencias: a) los deportistas casi siempre recargan sus esfuerzos físicos en la extremidad dominante (5,6,22) y b) los mayores aumentos de temperatura se presentan en las estructuras musculares más utilizadas y exigidas por el deportista durante su competición (23-26).

Con respecto a la cantidad de zonas anatómicas anteriores y posteriores de las extremidades inferiores que evidenciaron aumentos de temperatura $>1^{\circ}\text{C}$ entre la medición pre y post al maratón, en el análisis de los casos 1 y 2 se muestran muy similares; sin embargo, estudios anteriores reportan una mayor incidencia de lesiones en las zonas anatómicas anteriores de las piernas (8,11). No obstante, si analizamos las zonas anatómicas posteriores de la extremidad que presentaron aumentos $>1^{\circ}\text{C}$ se evidencian el semitendinoso, el bíceps femoral, la fosa poplítea y los gastrocnemios, cuyos daños pueden estar relacionados a la acción concéntrica de los músculos durante la carrera o incluso a una descoordinación de los músculos agonistas y antagonistas involucrados en la carrera (13,27).

Las variaciones en el incremento de temperatura entre las zonas anatómicas de los corredores concuerdan con conclusiones emitidas que indican que los aumentos de temperatura en atletas de deportes de resistencia son heterogéneos entre las regiones corporales (23). Para estas variaciones el perfil térmico de cada corredor es determinante (4,24) debido a que influyen factores intrínsecos como la edad, el género, la composición corporal, las hormonas, las glándulas sudoríparas, las adaptaciones fisiológicas y metabólicas, la capacidad de riego sanguíneo y la genética (6,23,28,29).

Asimismo, la técnica ejecutada por cada corredor y elementos de carácter extrínseco como el ambiente, la humedad y el relieve del terreno inciden para el desarrollo de lesiones musculares, por lo cual influyen para que la respuesta térmica de cada corredor sea distinta en las diferentes zonas anatómicas (28,29).

Los aspectos tanto intrínsecos como extrínsecos antes mencionados podrían considerarse como una limitante en este estudio debido a que

no todos se controlaron durante la realización de este, por lo cual se desconoce cómo influyeron en los cambios de temperatura de las diferentes zonas anatómicas después de correr el maratón.

Como implicación práctica de este estudio, el análisis termográfico permitirá hacer controles en procesos de entrenamiento a largo plazo en maratonistas o deportistas de resistencia para conocer su estado físico en función a daños musculares; con esta información se podrá valorar la suspensión de cargas de entrenamiento, así como la intervención terapéutica en conjunto con fisioterapeutas y equipo médico. Además, se sugiere que el análisis termográfico sea individual debido a que cada corredor puede presentar un perfil térmico diferente que podría afectar los cambios en la temperatura en zonas anatómicas.

Conclusiones

La TI es una herramienta efectiva para detectar zonas musculares dañadas en corredores luego de participar en una maratón a partir de su comportamiento térmico, esto debido a la facilidad con la que permite detectar y cuantificar las zonas dañadas o con algún riesgo de lesión que presenta un deportista en las imágenes termográficas.

Conflictos de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos

Ninguno declarado por los autores.

Referencias

- Bagavathiappan S, Lahir BB, Savaranan T, Philip J, Jayakumar T.** Infrared Thermography for condition monitoring. A review. *Infrared Physics & Technology*. 2013;60:33-55. <http://doi.org/cc94>.
- Ng EY-K.** A review of thermograph as promising non-invasive detection modality for breast tumor. *Int J Therm Sci.* 2009;48(5):849-59. <http://doi.org/d633c8>.
- Ring E, Ammer K.** Infrared thermal imaging in medicine. *Physiol Meas.* 2012;33(3):R33-46. <http://doi.org/cc95>.
- Bouzas-Marins JC, Gomes-Moreira D, Piñonosa-Cano S, Siller-Quintana M, Dias-Soares D, de Andrade-Fernandes A, et al.** Time required to stabilize thermographic images at rest. *Infrared Phys. Technol.* 2014;65(2914):30-35.
- Sampedro J, Piñosa S, Fernández I.** La termografía como nueva herramienta de evaluación en baloncesto. Estudio piloto realizado a un jugador profesional de la ACB. *CPD.* 2012;12(Suppl 1):51-56.
- Formenti D, Ludwig N, Gargano M, Gondola M, Dellerma N, Cau-mo A, et al.** Thermal imaging of exercise-associated skin temperature changes in trained and untrained female subjects. *Ann Biomed Eng.* 2013;41(4):863-71. <http://doi.org/f4spx3>.
- Gómez-Carmona PM.** Influencia de la información termográfica infrarroja en el protocolo de prevención de lesiones de un equipo de fútbol profesional español [tesis doctoral]. Madrid: Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Universidad Politécnica de Madrid; 2012 [cited 2017 Sep 20]. Available from: <https://goo.gl/CqCp4D>.
- Sanchis-Sánchez E, Vergara-Hernández C, Cibrián RM, Salvador R, Sanchis E, Codoñer-Franch P.** Infrared thermal imaging in the diagnosis

- of musculoskeletal injuries: a systematic review and meta-analysis. *AJR Am J Roentgenol.* 2014;203(4):875-82. <http://doi.org/f6rh23>.
9. Hildebrandt C, Raschner C, Ammer K. An overview of recent application of medical infrared thermography in sports medicine in Austria. *Sensors (Basel).* 2010;10(5):4700-15. <http://doi.org/drhvcp>.
 10. Bandeira E, Muniz MA, Abreu-de Souza M, Nohama P, Borba-Neves E. Pode a termografia auxiliar no diagnóstico de lesões musculares em atletas de futebol? *Rev Bras Med Esporte.* 2012;18(4):246-51. <http://doi.org/cdb2>.
 11. Bouzas-Marins JC, de Andrade-Fernandes A, Gomes-Moreira D, Souza-Silva F, Magno A, Costa C, Pimenta EM, et al. Thermographic profile of soccer players lower limbs. *Rev Andal Med Deporte.* 2014;7(1):1-6. <http://doi.org/f2qthn>.
 12. Marins JCB, Fernández-Cuevas I, Arnaiz-Lastras J, Fernandes AA, Sillero-Quintana M. Aplicaciones de la termografía infrarroja en el deporte. Una revisión. *Rev.int.med.cienc.act.fis.deporte.* 2015 [cited 2017 Sep 20];15(60):805-24. Available from: <https://goo.gl/m9k3pF>.
 13. Millet GY. Can neuromuscular fatigue explain running strategies and performance in ultra-marathons? The flush model. *Sports Med.* 2011;41(6):489-506. <http://doi.org/btqm3z>.
 14. Van Middelkoop M, Kolkman J, Van Ochten J, Bierma-Zeinstra SMA, Koes B. Prevalence and incidence of lower extremity injuries in male marathon runners. *Scand J Med Sci Sports.* 2008;18(2):140-144. <http://doi.org/dbr4pb>.
 15. García-Soidan JL, Arufe-Giráldez V. Análisis de las lesiones más frecuentes en pruebas de velocidad, medio fondo y fondo. *Rev.int.med.cienc.act.fis.deporte.* 2003 [cited 2017 Sept 20];3(12):260-70. <https://goo.gl/2TYRxJ>.
 16. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Fortaleza: 64.^a Asamblea General de la AMM; 2013 [cited 2017 Sept 20]. Available from: <https://goo.gl/hvf7l1>.
 17. Norcross J, Van Loan MD. Validation of fan beam dual energy X ray absorptiometry for body composition assessment in adults aged 18–45 years. *Br J Sports Med.* 2004;38(4):472-476. <http://doi.org/ch7556>.
 18. Coe PN, Martin DE. Entrenamiento para corredores de fondo y medio fondo. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2007.
 19. Crouter S, Antczak A, Hudak JR, Della-Valle DM, Haas JD. Accuracy and reliability of the ParvoMedics TrueOne 2400 and Medgraphics VO2000 metabolic systems. *Eur J Appl Physiol.* 2006;98(2):139-51. <http://doi.org/cdrsxj>.
 20. Roy RA, Boucher JP, Comtois AS. Digitized infrared segmental thermometry: time requirements for stable recordings. *J Manipulative Physiol Ther.* 2006;29(6):486.e1-10. <http://doi.org/b2z78k>.
 21. Brancaccio P, Maffulli N, Limongelli FM. Creatine kinase monitoring in sport medicine. *Br Med Bull.* 2007;81-82:209-30. <http://doi.org/b9n79g>.
 22. Chudecka M, Lubkowska A. Temperature changes of selected body's surfaces of handball players in the course of training estimated by thermovision, and the study of the impact of physiological and morphological factors on the skin temperature. *J Therm Biol.* 2010;35(8):379-85. <http://doi.org/c99rrk>.
 23. Fernandes AA, Amorim PRS, Prímola-Gomes TN, Sillero-Quintana M, Fernández-Cuevas I, Silva RG, et al. Avaliação da temperatura da pele durante o exercício através da termografia infravermelha: uma revisão sistemática. *Rev Andal Med Deporte.* 2012;5(3):113-7.
 24. Fernández-Cuevas I, Sillero-Quintana M, García-Concepción MA, Ribot-Serrano J, Gómez-Carmona P, Marins JCB. Monitoring skin thermal response to training with infrared thermography. *New Studies in Athletics.* 2014;29(1):57-71.
 25. Merla A, Mattei PA, Di Donato L, Romani GL. Thermal imaging of cutaneous temperature modifications in runners during graded exercise. *Ann Biomed Eng.* 2010;38(1):158-63. <http://doi.org/csv5sx>.
 26. Priego-Quesada JI, Carpes FP, Bini RR, Salvador-Palmer R, Pérez-Soriano P, Cibrián Ortiz de Anda RM. Relationship between skin temperature and muscle activation during incremental cycle exercise. *J Therm Biol.* 2015;48:28-35. <http://doi.org/f633k5>.
 27. Croisier JL. Muscular imbalance and acute lower extremity muscle injuries in sport. *International SportMed Journal.* 2004;5(3):169-76.
 28. Fernández-Cuevas I, Bouzas-Marins JC, Arnaiz-Lastras J, Gómez-Carmona PM, Piñonosa-Cano S, García-Concepción MA, et al. Classification of factors influencing the use of infrared thermography in humans: A review. *Infrared Physics & Technology.* 2015;71:28-55. <http://doi.org/cdb7>.
 29. Schlader ZJ, Stannard SR, Mündel T. Human thermoregulatory behavior during rest and exercise - A prospective review. *Physiol Behav.* 2010;99(3):269-75. <http://doi.org/fn6wdj>.

MANUELA AGUDELO A.

"Las cuatro estaciones: invierno"

TÉCNICA: ILUSTRACIÓN DIGITAL



INVESTIGAÇÃO ORIGINAL

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.60315>

Comparação e Concordância da gordura corporal em crianças através de três métodos duplamente indiretos

Comparison and consistency of body fat estimation in children using three doubly indirect methods

Recibido: 27/09/2016. Aceito: 10/11/2016.

Giancarla Aparecida Botelho-Santos¹ • Natália Fernanda Couto¹ • Suelem Aparecida-de Almeida¹ • Cintia Campolina Duarte-Rocha-da Silva^{2,3} • Jose Fernandes-Filho⁴, Sandro Fernandes-da Silva³

¹ Universidade Federal de Lavras - Departamento de Ciências da Saúde - Grupo de Estudos Anatômicos e Riscos Cardiovasculares (GEARC) - Lavras/MG - Brasil.

² Faculdade Presbiteriana Gammon FAGAMMON - Departamento de Educação Física - Lavras/MG - Brasil.

³ Universidade Federal de Lavras - Departamento de Educação Física - Grupo de Estudos em Respostas Neuromusculares (GEPREN) - Lavras/MG - Brasil.

⁴ Universidade Federal do Rio de Janeiro - Escola de Educação Física - Rio de Janeiro - Brasil.

Correspondência para: Sandro Fernandes-da Silva. Grupo de Estudos em Respostas Neuromusculares, Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Lavras. Campus Universitário Lavras / MG Caixa Postal 3037. Telefone: +35 3829 5132. Correio eletrônico: sandrofs@def.uflla.br.

| Resumo |

Introdução: A obesidade vem crescendo em crianças e adolescentes e isso já se tornou uma preocupação de saúde pública.

Objetivo: O objetivo do estudo foi comparar e verificar a concordância entre 3 métodos indiretos para estimar a gordura corporal em crianças e adolescentes.

Materiais e métodos: Participaram da amostra 90 crianças de ambos os gêneros, sendo 33 (meninos) e 57 (meninas), com uma idade média de 9.45 ± 0.72 anos. Os métodos utilizados para avaliar a gordura corporal foram: 1) Bioimpedância Tetrpoliar (BIA); Dobras Cutâneas (DC) e; Índice de Adiposidade Corporal (IAC). Na análise estatística foi utilizado o teste de Shapiro Wilk para verificar a distribuição da amostra. Para comparar os métodos entre os grupos foi adotado o teste Anova de Medidas Repetidas com a utilização do Post Hock de Bonferroni. Para verificar a concordância entre os métodos nas variáveis do estudo foi utilizada análise visual de Bland-Altman. O valor de p foi de $p \leq 0.05$.

Resultados: Os resultados apontam que existiu concordância e correlação positiva entre os métodos estudados.

Conclusão: Os métodos apresentaram confiabilidade na análise realizada, no entanto a BIA subestimou a gordura corporal, quando comparada aos demais métodos.

Palavras Claves: Adiposidade; Crianças; Obesidade; Composição Corporal.

Comparação e Concordância da gordura corporal em crianças através de três métodos duplamente indiretos. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):609-14. Portuguese. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.60315>.

| Abstract |

Introduction: The incidence of obesity has increased in children and adolescents, and this has become an obvious concern for public health.

Objective: The aim of this study is to compare and verify the consistency of three indirect methods used for estimating body fat in children and adolescents.

Materials and methods: Sample consisting of 90 children of both genders —33 (males) and 57 (females)—, and mean age of 9.45 ± 0.72 years. To estimate body fat, three doubly indirect methods were applied: 1) bioelectrical impedance analysis method (BIA); 2) Skinfold methods (SM), and 3) body adiposity index method (BAI). Shapiro Wilk test was used for statistical analysis in order to verify sample distribution. The repeated measures ANOVA test with Bonferroni's Post Hock was used for comparing the methods among the groups. The Bland-Altman plot and analysis was used to verify the consistency between the methods regarding the studied variables.

Results: The results suggest that there was consistency and a positive correlation between the methods studied.

Conclusion: The methods were reliable regarding the performed analysis; however, BIA underestimated body fat, when compared to other methods.

Keywords: Adiposity; Child; Obesity; Body Composition (Mesh).

Botelho-Santos GA, Couto NF, Aparecida-de Almeida S, Duarte-Rocha-da Silva CC, Fernandes-Filho J, Fernandes-da Silva S. [Comparison and Agreement of body fat in children among 3 doubly indirect methods]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):609-14. Portuguese. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.60315>.

Introdução

A obesidade é uma doença que vem se constituindo em um dos grandes problemas da saúde mundial, afetando um número cada vez maior de crianças, sem importar o gênero, o nível socioeconômico e a etnia (1). No Brasil, bem como em outros países em desenvolvimento, o sobrepeso e a obesidade são as alterações nutricionais mais relevantes encontradas nessa faixa etária (2). Assim, desenvolver e verificar os métodos de avaliação da composição corporal vem se tornando cada vez mais essenciais para o diagnóstico precoce dessa epidemia mundial (1,2).

Informações sobre a gordura corporal são importantes para a avaliação e controle do peso corporal, tornando-se ainda mais necessárias quando se fala de saúde e de crianças e adolescentes (3). A identificação do excesso de peso corporal e a determinação da distribuição dos componentes corporais em crianças, de maneira correta e precoce, pode auxiliar no desenvolvimento de mecanismos para a prevenção e o tratamento deste importante fator de risco, a obesidade (4).

Dentre os métodos de avaliação da composição corporal, a espessura das dobras cutâneas (EDC) apresenta-se como um método atraente por ser simples, de baixo custo e de grande praticidade e validade para detecção e controle da gordura corporal (5,6). Apesar de ser um método duplamente indireto, apresenta grande confiabilidade por ter sido validado a partir de pressupostos assumidos pela pesagem hidrostática (PH), que é considerado um método padrão-ouro para os estudos da composição corporal em seres humanos (5).

Outro método duplamente indireto, como a bioimpedância elétrica (BIA), também é aplicado para a estimativa do percentual de gordura, sendo a BIA um método rápido e não invasivo e relativamente barato para se avaliar a composição corporal, em que se utiliza uma corrente elétrica de baixa intensidade que passa pelos tecidos orgânicos e estima a água corporal total e a massa livre de gordura (2). Com isso, a BIA representa uma ferramenta poderosa para análise da composição corporal, pois, apresenta uma forte relação entre as medidas de impedância total do corpo e a água corporal total (7).

Buscando métodos mais simples e de fácil aplicação, um grupo de investigadores (8) propôs um novo método, denominado Índice de Adiposidade Corporal (IAC), que utiliza medidas de circunferência de quadril e estatura para estimar o percentual de gordura (8). De acordo com os autores, esta nova medida representa uma alternativa que possui uma maior correlação ($r=0.85$) com a Absortometria Radiológica de Dupla Energia (DXA), método considerado como “padrão-ouro” para análise da composição corporal. Devido à especificidade das medidas antropométricas, o IAC pode ser classificado como um indicador de adiposidade mais preciso para substituir o índice de massa corporal (IMC). No entanto, pesquisas recentes com crianças obesas verificaram que o IAC pode não ser um indicador eficiente da gordura corporal (9). Resultados semelhantes foram encontrados com uma população indígena, mostrando que o IAC ainda possui limitações para estimar a gordura corporal (7).

A utilização de métodos, como a antropometria para a identificação de alterações metabólicas que acometem os indivíduos do grupo etário estudado, é uma ferramenta de grande importância, justificada pela

influência direta que a maioria das desordens exerce sobre a estrutura e os componentes corporais (7).

Assim, verificar as atuais medidas para a detecção da obesidade e sobre peso em crianças é importante, uma vez que a prevalência mundial da obesidade infantil e de adolescentes vem apresentando um rápido aumento nas últimas décadas, sendo caracterizada como uma verdadeira epidemia mundial (4). Desta forma, o objetivo deste estudo é comparar, correlacionar e verificar a concordância de três métodos de detecção da gordura corporal duplamente indiretos em crianças.

Material e métodos

Amostra

O estudo foi composto por 90 crianças voluntárias de escolas públicas da cidade de Lavras-MG, com idades entre 8 e 10 anos (9.45 ± 0.72 anos) dos quais 33 eram do gênero masculino e 57 do gênero feminino. O final da amostra se deu em função das assinaturas dos pais e responsáveis no TCLE liberando as crianças para participarem do estudo. Os pais ou responsáveis pelos participantes envolvidos foram devidamente informados e esclarecidos a respeito dos objetivos e metodologia, e dos seus possíveis desconfortos, e em concordância assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido autorizando a participação das crianças no estudo. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Lavras (CAAE 0020.0.461.000-11).

Procedimentos

As avaliações de dobras cutâneas, bioimpedância e índice de adiposidade corporal foram realizadas no período da manhã seguindo o protocolo específico para cada avaliação (5,6). Os indivíduos foram orientados a não ingerirem cafeína no dia da coleta e a não praticarem atividade física nas 12 horas precedentes às avaliações. Todas as coletas foram realizadas em uma sala de aula, em que foram controladas a temperatura e a umidade do ar através de um termohigrômetro® digital da marca Incoterm. Os indivíduos se mantiveram na posição ortostática durante a realização das avaliações.

Dobras cutâneas (DC)

As medidas de dobras cutâneas foram realizadas por um único avaliador utilizando um compasso clínico de dobras cutâneas da marca Cescorf® modelo Tradicional, sendo consideradas as dobras Tricipital (TR) e Subescapular (SB), seguindo o proposto por Lohmann *et al.* (10). A gordura corporal relativa foi estimada utilizando as constantes baseadas em gênero, raça e idade propostas por Lohmann *et al.* (10) e por Pires Neto e Petroski (11).

Bioimpedância

No método de bioimpedância foi utilizado o aparelho RJL Systems-Quantum® II (modelo 101), com eletrodos de gel para ECG em disposição tetrapolar, conforme orientação do fabricante, sendo registrados os valores de impedância e reatância corporais fornecidos pelo aparelho. Para o cálculo do percentual de gordura, utilizou-se o programa BodyComposition, fornecido pelo fabricante. Os avaliados permaneceram deitados na posição de supino em uma maca e os eletrodos foram colocados no mesmo lado direito sendo 2 eletrodos na mão e 2 eletrodos no pé dos avaliados.

Índice de adiposidade corporal (IAC)

Para determinação do Índice de Adiposidade Corporal (IAC), foi feito o cálculo a partir de estatura (h) e circunferência de quadril (CQ) utilizando a fórmula proposta por Bergman *et al.* (8):

$$\%G\text{ (IAC)} = ((\text{circunferência quadril} / \text{estatura}^{1.5}) - 18)$$

Analise estatística

Para análise os valores foram considerados em média \pm desvio-padrão. Para verificar a normalidade das distribuições e a homogeneidade de variâncias nos grupos foi feito o teste de Shapiro-Wilk. Para comparar os métodos de avaliação em cada grupo, foi adotado o teste Anova de Medidas Repetidas com a utilização do Post Hoc de Bonferroni. Para avaliar a concordância entre os métodos nas respectivas variáveis de estudo foi utilizada a análise visual do gráfico de Bland-Altman. Para verificar a correlação entre os métodos estudados foram realizados o teste de Pearson. A interpretação da correlação de Pearson foi avaliada de acordo com os seguintes critérios: 0-0.30 desprezível; 0.30-0.50 fraca; 0.50-0.70 moderada; 0.70-0.90 forte e 0.90-1.00 muito forte. O valor de p considerado estatisticamente significante foi o de $p \leq 0.05$. O tratamento estatístico foi efetuado com o software SPSS (versão 20.0).

Resultados

Na Tabela 1 observamos os resultados dos 3 métodos de avaliação da composição corporal. No grupo dos meninos identificamos diferença significativa no % de gordura estimado pela BIA x IAC, sendo que o IAC foi aproximadamente 3% superior a BIA. No gênero feminino as diferenças significativas ocorreram entre os métodos BIA x DC e BIA x IAC, sendo que a BIA foi o que apresentou o menor percentual de gordura corporal, sendo em média 5% inferior aos demais métodos.

Na análise geral da amostra verificamos a mesma tendência observada no gênero feminino, ocorrendo a diferença entre a BIA x DC e BIA x IAC, onde o método BIA apresentou um percentual de gordura corporal entre 3.5% a 4% inferior ao encontrado nos outros métodos.

Tabela 1. Média e desvio-padrão dos métodos de avaliação do estado nutricional de acordo com o sexo.

Grupo	n	DC (%G)	IAC (%G)	BIA (%G)	Media dos protocolos
Meninos	33	22.17 \pm 11.94	24.59 \pm 4.98	21.83 \pm 7.95 *	22.86 \pm 1.50
Meninas	57	24.29 \pm 10.9	24.91 \pm 4.19	19.49 \pm 9.36 †,‡	22.89 \pm 2.96
Geral	90	23.51 \pm 11.27	24.70 \pm 4.47	20.35 \pm 8.90 §,¥	22.85 \pm 2.24

DC: Dobras Cutâneas; IAC: Índice de Adiposidade Corporal; BIA: Bioimpedância.

* Diferença significativa entre a BIA x IAC no gênero masculino.

† Diferença significativa entre a BIA x DC no gênero feminino.

‡ Diferença significativa entre a BIA x IAC no gênero feminino.

§ Diferença significativa entre a BIA x DC no geral.

¥ Diferença significativa entre a BIA x IAC no geral.

Fonte: Elaboração própria baseada nos dados obtidos no estudo.

Na Tabela 2 apresentamos os dados de correlação geral entre as variáveis estudadas, sendo que se verificou que entre a DC x BIA

houve uma correlação moderada, e entre a DC x IAC a correlação foi fraca. Entre o IAC x BIA também houve uma fraca correlação.

Tabela 2. Correlação entre as Variáveis Dobras Cutâneas, Índice de Adiposidade Corporal, Bioimpedância na população Geral.

	DC (%G)	IAC (%G)	BIA (%G)
DC (%G)	XXXX	0.622 *	0.877 *
IAC (%G)	0.622 *	XXXX	0.613 *
BIA (%G)	0.877 *	0.613 *	XXXX

DC: Dobras Cutâneas; IAC: Índice de Adiposidade Corporal; BIA: Bioimpedância na população Geral.

* Correlação significativa $p < 0.05$

Fonte: Elaboração própria baseada nos dados obtidos no estudo.

Ao analisar os dados separados por gênero verificamos na Tabela 3 (meninos) que a correlação entre a DC x BIA é muito forte, enquanto que entre a IAC x BIA é moderada. As variáveis DC x IAC demonstraram uma correlação fraca. Já na Tabela 4 demonstramos apenas os dados das meninas, em que as variáveis DC x BIA apresentaram uma correlação forte, enquanto que nas variáveis DC x IAC e BIA x IAC a correlação apresentada foi fraca.

Tabela 3. Correlação entre as Variáveis Dobras Cutâneas, Índice de Adiposidade Corporal, Bioimpedância nos Meninos.

	DC (%G)	IAC (%G)	BIA (%G)
DC (%G)	XXXX	0.676 *	0.918 *
IAC(%G)	0.676 *	XXXX	0.733 *
BIA(%G)	0.918 *	0.733 *	XXXX

DC: Dobras Cutâneas; IAC: Índice de Adiposidade Corporal; BIA: Bioimpedância na população Geral.

* Correlação significativa $p < 0.05$

Fonte: Elaboração própria baseada nos dados obtidos no estudo.

Tabela 4. Correlação entre as Variáveis Dobras Cutâneas, Índice de Adiposidade Corporal, Bioimpedância nas Meninas.

	DC (%G)	IAC (%G)	BIA (%G)
DC (%G)	XXXX	0.582 *	0.900 *
IAC(%G)	0.582 *	XXXX	0.572 *
BIA(%G)	0.900 *	0.572 *	XXXX

DC: Dobras Cutâneas; IAC: Índice de Adiposidade Corporal; BIA: Bioimpedância na população Geral.

* Correlação significativa $p < 0.05$.

Nas figuras 1, 2 e 3 verificamos a análise visual de concordância entre os métodos, em que identificamos que há concordância acima de 95% entre os métodos BIA x DC , DC x IAC e BIA x IAC.

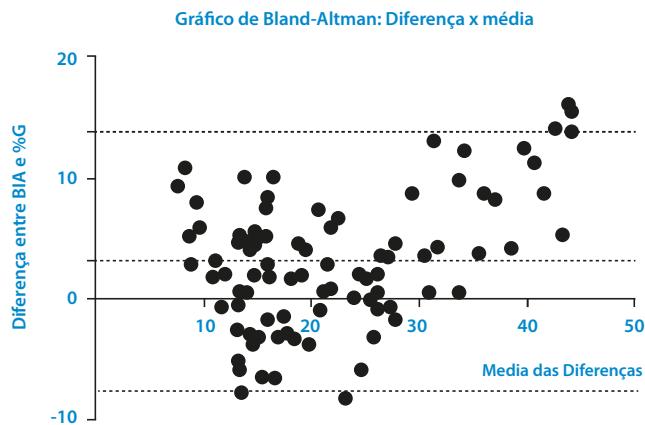


Figura 1. Análise de concordância entre BIA e %G.
Fonte: Elaboração própria baseada nos dados obtidos no estudo.

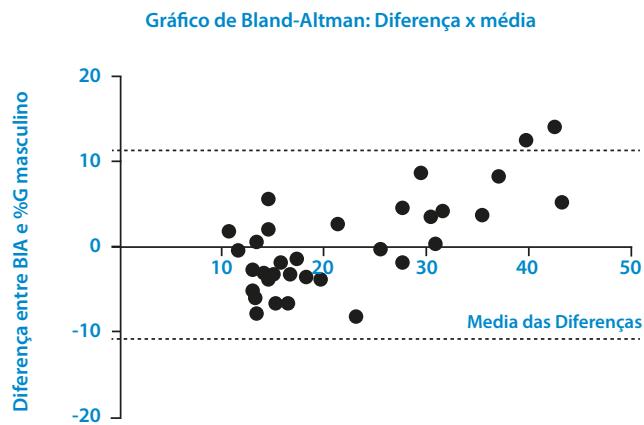


Figura 4. Análise de concordância entre BIA e %G.
Fonte: Elaboração própria baseada nos dados obtidos no estudo.

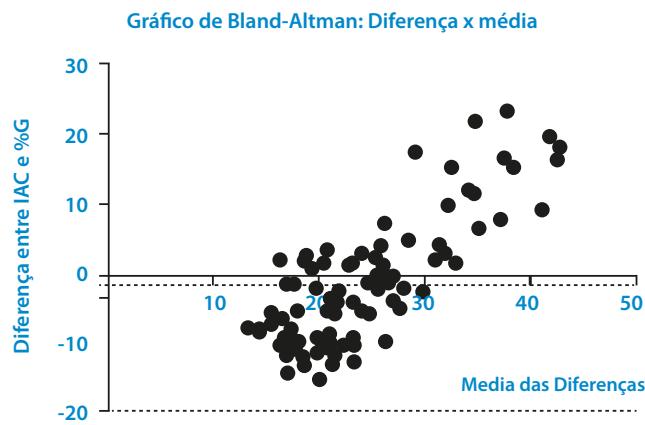


Figura 2. Análise de concordância entre IAC e %G.
Fonte: Elaboração própria baseada nos dados obtidos no estudo.

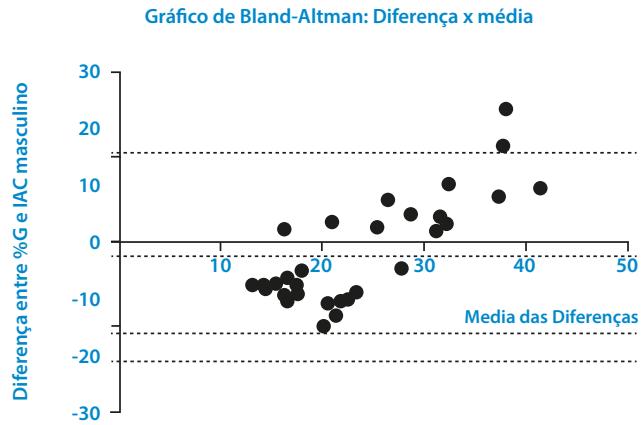


Figura 5. Análise de concordância entre IAC e %G.
Fonte: Elaboração própria baseada nos dados obtidos no estudo.

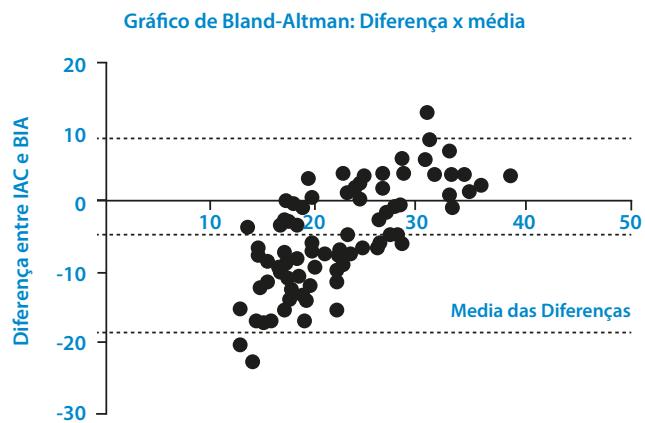


Figura 3. Análise de concordância entre IAC e BIA.
Fonte: Elaboração própria baseada nos dados obtidos no estudo.

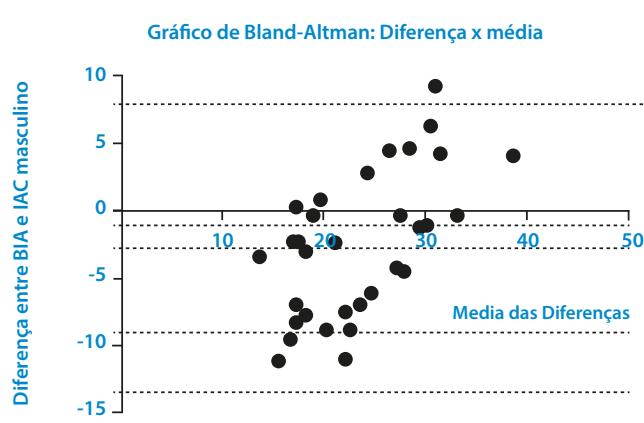


Figura 6. Análise de concordância entre IAC e BIA.
Fonte: Elaboração própria baseada nos dados obtidos no estudo.

Nas figuras 4, 5 e 6, verificamos a análise de concordância no gênero masculino, e identificamos concordância entre os métodos. A mesma tendência de concordância se manteve entre os métodos no gênero feminino, como pode ser visto nas figuras 7, 8 e 9.

Discussão

Ao verificar os dados de gordura corporal de nossa amostra vemos que a média encontrada está acima do encontrado em recentes estudos

(12,13), tanto pelos métodos de BIA como DC. Essa diferença pode ser apontada principalmente pela variação nos protocolos utilizados para avaliação da composição corporal, e pela diferença na faixa etária apresentada.

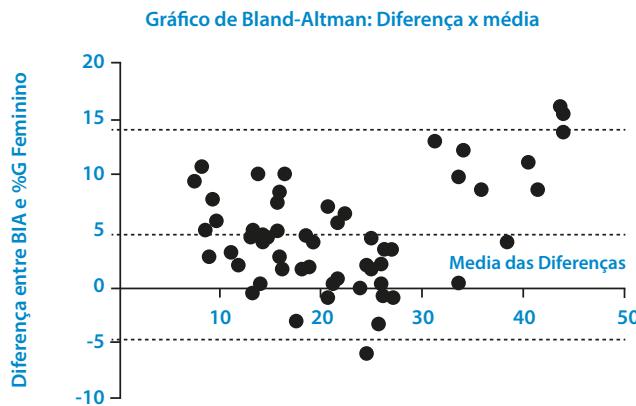


Figura 7. Análise de concordância entre BIA e %G.

Fonte: Elaboração própria baseada nos dados obtidos no estudo.

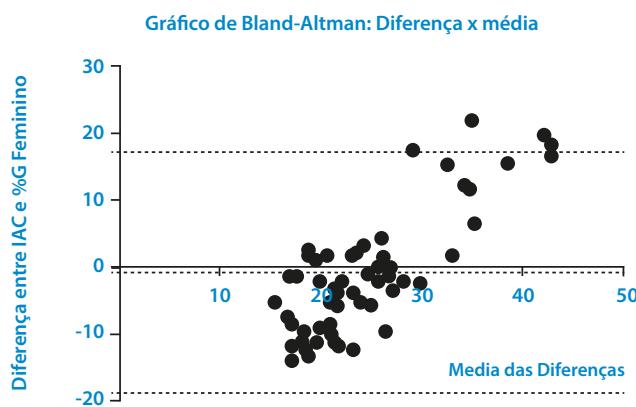


Figura 8. Análise de concordância entre IAC e %G.

Fonte: Elaboração própria baseada nos dados obtidos no estudo.

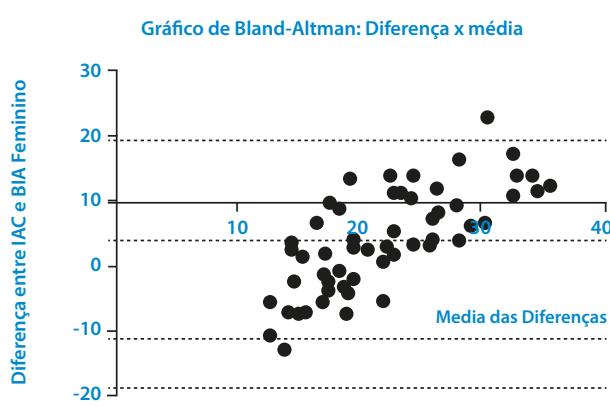


Figura 9. Análise de concordância entre IAC e BIA.

Fonte: Elaboração própria baseada nos dados obtidos no estudo.

Por outro lado, quando comparamos os resultados com estudos estrangeiros e de populações da América Latina (chilenos e mexicanos) (4,12), verificamos que a gordura corporal da amostra é mais baixa. Mas é importante salientar que os resultados apresentados continuam apontando um grau de obesidade (13,14), o que mostra

a importância do estudo na determinação da gordura corporal em crianças e adolescentes.

No estudo original que validou o IAC, os autores buscaram definir um novo parâmetro para a determinação do percentual de gordura corporal em homens e mulheres adultos de diferentes etnias (8). Para desenvolver esse novo índice de adiposidade corporal foi utilizado um estudo de população que foi validado em afro-americanos (8). O percentual de gordura do corpo encontrado pela absorciometria radiológica de dupla energia (DEXA) foi utilizado como um “padrão-ouro” para validação. Dentre as medidas avaliadas, a circunferência do quadril ($R=0.602$) e altura ($R=-0.524$) foram as que demonstraram correlação mais forte com o percentual de gordura e, portanto, foram escolhidas como principais medidas antropométricas em que o IAC se baseia. A correlação entre os valores obtidos para percentual de gordura corporal no DEXA e para o IAC foi de $R=0.85$, podendo ser aplicado para estimar a gordura corporal diretamente através de medidas simples.

De acordo com estudos recentes sobre IAC em crianças obesas, esse índice apresentou uma baixa correlação com o DEXA, o que ressalta os cuidados que devem ser tomados ao utilizar esse índice. (1). Ainda nessa linha, um recente estudo realizado com indígenas apresenta que o IAC não é um indicador de gordura corporal melhor que a circunferência de cintura em homens e mulheres e que o IMC em mulheres (7). Contrariamente a um estudo realizado no Brasil com uma população urbana e outra de índios, encontrou que o IAC é um ótimo estimador de diabetes tipo 2 (15), ressaltando ainda a controvérsia existente na literatura sobre tal índice. Os estudos de Thivel *et al.* (16) e Geliebter *et al.* (9) verificaram ainda que o IAC não é um bom indicador de gordura corporal em crianças e adolescentes obesos, provando mais uma vez a limitação do IAC, como estimador da gordura corporal, o que pode ser salientado nesse estudo através da baixa correlação do IAC com os outros métodos.

Em contrapartida, estudos realizados com o IAC em populações de adolescentes encontrou que o mesmo pode ser associado ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares, mas o mesmo estudo apresentou esse resultado com certa cautela ressaltando a importância de novos estudos para confirmar a real associação do IAC e riscos cardiovasculares (17).

Verificamos diferenças significativas entre os métodos estudados (BIA x IAC e BIA x DC) para avaliação da gordura corporal, apesar deles mostrarem concordância e se correlacionarem. Essas diferenças são reportadas na literatura, que afirmam que apesar dos protocolos se correlacionarem, os valores podem ser discrepantes (1,4,15,18), o que mostra a importância de se escolher o melhor método adequado para estimar a gordura corporal.

Neste sentido, conseguimos verificar que entre os métodos estudados, o IAC e o de DC, apresentam valores mais altos e reais da gordura corporal, enquanto a BIA apresentou um valor subestimado da gordura corporal. Isso vai ao encontro dos estudos que afirmaram que a BIA não pode ser considerada um bom parâmetro para avaliação em crianças e adolescentes (18-21), o que mostra uma limitação da BIA ao avaliar um público específico como crianças. As diferenças de marcas e modelos de BIA presentes no mercado podem explicar essas limitações encontradas em nosso estudo e nos estudos que afirmam que a BIA subestima a gordura corporal.

Assim, podemos salientar que a DC e o IAC são métodos simples e mais seguros que a BIA para estimar a gordura corporal, mas o IAC deve ser utilizado com muita cautela, pois o mesmo ainda apresenta limitações, principalmente em populações obesas. Além disso, se apresenta como um método de menor poder de correlação quando comparado ao método de DC e BIA. Uma outra limitação

do estudo foi não haver controlado o nível de atividade física e o nível maturacional das crianças, além de a amostra total não poder ser considerada representativa da população.

Conclusões

O estudo mostrou a importância de se utilizar e comparar métodos para avaliação e detecção da obesidade em crianças e adolescentes. Principalmente métodos de baixo custo, como o IAC, assim o estudo verificou que os métodos de DC e o de IAC apresentam resultados próximos de gordura corporal, enquanto a BIA apresenta um resultado inferior.

Conflito de interesses

Os autores deste manuscrito declaram não haver conflito de interesse em relação à publicação.

Financiamento

Os autores declaram que não houve nenhum tipo de financiamento para desenvolvimento do estudo.

Agradecimentos

Nenhum declarado pelos autores.

Referências

- Cerqueira M, Amorim P, Magalhães F, Castro E, Franco F, Franceschini S, et al. Validity of body adiposity index in predicting body fat in a sample of brazilian women. *Obesity*. 2013;21(12):E696-9. <http://doi.org/f5n24c>.
- Cocetti M, Castilho SD, de Azevedo-Barros-Filho AdA. Dobras cutâneas e bioimpedância elétrica perna-perna na avaliação da composição corporal de crianças. *Rev Nutr*. 2009;22(4):527-36. <http://doi.org/bj6npv>.
- Faria ER, Franceschini SDCC, Peluzio MDCG, Sant'Ana LFR, Priore SE. Correlação entre variáveis de composição corporal e metabólica em adolescentes do sexo feminino. *Arq Bras Cardiol*. 2009;93(2):119-27.
- Díaz J, Espinoza-Navarro O. Determinación del Porcentaje de Masa Grasa, según Mediciones de Perímetros Corporales, Peso y Talla: Un Estudio de Validación. *Int J Morphol*. 2012;30(4):1604-10. <http://doi.org/cdfg>.
- Mônica de Souza L, Priore SE, Sylvia do Carmo C. Métodos de avaliação da composição corporal em crianças. *Rev Paul Pediatr*. 2009;27(3):315-21. <http://doi.org/cc9skt>.
- Gonçalves FJM, Mourão PJM. A Avaliação da Composição Corporal: A Medição de Pregas Adiposas como Técnica para a Avaliação da Composição Corporal. *Motricidade*. 2008;4(4):13-21. <http://doi.org/cdfh>.
- Kuhn PC, Vieira Filho JP, Franco L, Dal Fabbro A, Franco LJ, Moises RS. Evaluation of body adiposity index (BAI) to estimate percent body fat in an indigenous population. *Clin Nutr*. 2014;33(2):287-90. <http://doi.org/f52nrh>.
- Bergman RN, Stefanovski D, Buchanan TA, Sumner AE, Reynolds JC, Sebring NG, et al. A better index of body adiposity. *Obesity*. 2011;19(5):1083-9. <http://doi.org/dxv6fn>.
- Geliebter A, Atalayer D, Flancbaum L, Gibson CD. Comparison of body adiposity index (BAI) and BMI with estimations of% body fat in clinically severe obese women. *Obesity*. 2013;21(3):493-8. <http://doi.org/f45d7w>.
- Lohman TG. The use of skinfold to estimate body fatness on children and youth. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*. 1987;58(9):98-103. <http://doi.org/cdfj>.
- Petroski E, Pires-Neto C. Composição corporal: modelos de fracionamento corporal. *Comunicação, Movimento e Mídia na Educação Física*. 1993;2:35-51.
- Hall-López JA, Ochoa-Martínez PY, Borbón-Román JC, Monreal-Ortíz LR. Prevalencia de Porcentaje de Grasa Corporal, Obesidad Abdominal y Estado Nutricional en una Escuela Primaria de Mexicali Baja California México. *Int J Morphology*. 2013;31(4):1269-75. <http://doi.org/cdfm>.
- Fernandez AC, Mello MT, Tufik S, Castro PM, Fisberg M. Influência do treinamento aeróbico e anaeróbico na massa de gordura corporal de adolescentes obesos. *Rev Bras Med Esporte*. 2004;10(3):152-8.
- Giugliano R, Melo AL. Diagnóstico de sobrepeso e obesidade em escolares: utilização do índice de massa corporal segundo padrão internacional. *J Pediatr*. 2004;80(2):129-34. <http://doi.org/d98kmb>.
- Alvim R de O, Mourao-Junior CA, de Oliveira CM, Krieger JE, Mill JG, Pereira AC. Body Mass Index, Waist Circumference, Body Adiposity Index, and Risk for Type 2 Diabetes in Two Populations in Brazil: General and Amerindian. *PLoS One*. 2014;9(6):e100223. <http://doi.org/cdfp>.
- Thivel D, O'Malley G, Pereira B, Duché P, Aucouturier J. Comparison of total body and abdominal adiposity indexes to dual x-ray absorptiometry scan in obese adolescents. *Am J Hum Biol*. 2015;27(3):334-8. <http://doi.org/cdfq>.
- Dias IB, Panazzolo DG, Marques MF, Paredes BD, Souza MG, Manahanini DP, et al. Relationships between emerging cardiovascular risk factors, z-BMI, waist circumference and body adiposity index (BAI) on adolescents. *Clin Endocrinol*. 2013;79(5):667-74. <http://doi.org/gbdtbv>.
- Lizana-Arce PJ, Almagia-Flores AA, Simpson-Lelievre MC, Oliva-Res-Barraza R, Binvignat-Gutiérrez O, Ivanovic-Marincovich D, et al. Inconsistency between the body fat percentages estimated through anthropometric measurements and manual bioimpedance in children and adolescents. *Int J Morphol*. 2011;29(4):1364-9.
- Dehghan M, Merchant AT. Is bioelectrical impedance accurate for use in large epidemiological studies. *Nutr J*. 2008;7:26. <http://doi.org/bt67m5>.
- Pimentel GD, Bernhard AB, Frezza MR, Rinaldi AE, Burini RC. Bioelectric impedance overestimates the body fat in overweight and underestimates in Brazilian obese women: a comparation with Segal equation 1. *Nutr Hosp*. 2010;25(5):741-5.
- Porta J, Bescós R, Irurtia A, Cacciatori E, Vallejo L. Valoración de la grasa corporal en jóvenes físicamente activos: antropometría vs bioimpedancia. *Nutr Hosp*. 2009;24(5):529-34.

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59816>

Salud oral en mujeres embarazadas atendidas en un hospital de Manizales, Colombia. 2013

Oral health in pregnant women treated at a hospital of Manizales (Colombia), 2013: Descriptive study

Recibido: 30/08/2016. Aceptado: 06/11/2016.

Laura Betancourt-Zuluaga¹ • José Jaime Castaño-Castrillón² • Natalia Castro-Rocha¹ • Paola Loaiza-Cardona¹ • Mónica Valeria Parra-Alarcón¹ • Manuela Urrea-Pérez¹ • Oscar Alberto-Villegas²

¹ Universidad de Manizales - Facultad de Ciencias de la Salud - Programa de Medicina - Manizales - Colombia.

² Universidad de Manizales - Facultad de Ciencias de la Salud - Grupo de Investigación Médica - Manizales - Colombia.

Correspondencia: José Jaime Castaño-Castrillón. Grupo de Investigación Médica, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Manizales. Carrera 9 No. 19-03. Teléfono: +57 6 8879680, ext.: 1080. Manizales. Colombia. Correo electrónico: jcast@umanizales.edu.co.

| Resumen |

Introducción. Un factor de riesgo durante el embarazo es la patología dental, la cual puede traer consecuencias patológicas sobre la madre y el feto.

Objetivo. Describir la salud oral y los eventos patológicos relacionados en mujeres embarazadas que asistieron a controles prenatales y odontológicos en Assbasalud Empresa Social del Estado (ESE) en Manizales, Colombia, durante 2013.

Materiales y métodos. Se realizó un estudio descriptivo que revisó 502 historias clínicas de gestantes que asistieron a controles prenatales y odontológicos en Assbasalud ESE en Manizales.

Resultados. 75.1% de las pacientes tuvo de 1 a 3 controles odontológicos y 93.2% presentó patologías dentales durante la gestación, donde las más frecuentes fueron gingivitis (75.4%) y caries (67.6%). 21.1% no tenía dientes cariados y 30.4% contaba con dientes perdidos. Al 79% se le realizó obturación dental durante el embarazo y el 9.9% no asistió a controles odontológicos.

Conclusión. En Assbasalud ESE hay buena cobertura de odontología durante los controles prenatales, con eficiente promoción y prevención de las patologías dentales durante la gestación. En consecuencia, existe baja relación entre la patología oral y las enfermedades sistémicas. Asimismo, hay un correcto plan de remisión a servicios de tercer nivel de las gestantes con riesgo de complicaciones perinatales.

Palabras clave: Embarazo; Odontología; Gingivitis; Caries dental (DeCS).

Betancourt-Zuluaga L, Castaño-Castrillón JJ, castro-Rocha N, Loaiza-Cardona P, Parra-Alarcón MV, Urrea-Pérez M, et al. Salud oral en mujeres embarazadas atendidas en un hospital de Manizales, Colombia. 2013. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):615-20. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59816>.

| Abstract |

Introduction: A risk factor during pregnancy is dental pathology, which can pose pathological consequences on the mother and the fetus.

Objective: To describe oral health and related pathological events in pregnant women who attended prenatal and dental checkups at Assbasalud Empresa Social del Estado (ESE) in Manizales, Colombia, during 2013.

Materials and methods: Descriptive study in which 502 clinical records of pregnant women who attended prenatal and dental checkups in Assbasalud ESE in Manizales were reviewed.

Results: 75.1% of the patients attended between 1 and 3 dental checkups and 93.2% presented with dental pathologies during pregnancy, being gingivitis (75.4%) and cavities (67.6%) the most frequent. 21.1% of the sample did not have decayed teeth, while 30.4% had missing teeth. 79% had dental filling during pregnancy and 9.9% did not attend dental checkups.

Conclusion: Assbasalud ESE offers good dental coverage during prenatal checkups though the efficient promotion and prevention of dental pathologies during pregnancy. Consequently, there is a low correlation between oral pathology and systemic diseases. In addition, a proper referral plan to third-level services is provided to pregnant women at risk of perinatal complications.

Keywords: Pregnancy; Dentistry; Gingivitis; Dental Caries (MeSH).

Betancourt-Zuluaga L, Castaño-Castrillón JJ, castro-Rocha N, Loaiza-Cardona P, Parra-Alarcón MV, Urrea-Pérez M, et al. [Salud oral en mujeres embarazadas atendidas en un hospital de Manizales, Colombia. 2013]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):615-20. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59816>

Introducción

Según la importancia de las enfermedades adquiridas durante el embarazo, se deben identificar a tiempo factores de riesgo que afectan a la madre y al feto. El periodo gestacional es considerado una condición fisiológica en donde ocurren cambios en la producción de hormonas, tales como progesteronas, estrógenos, gonadotropina coriónica humana (HCG, por su sigla en inglés), entre otras (1), lo que provoca alteraciones vasculares, celulares e inmunológicas (2) que la convierten en una etapa de gran vulnerabilidad. Uno de los factores de riesgo más importantes durante el embarazo es la patología dental, esto dadas las consecuencias que le trae tanto a la madre como al feto; entre estas se destacan la caries dental, la gingivitis y la periodontitis (3).

Otros factores de riesgo que influyen en las patologías dentales son la proliferación de bacterias aerobias y anaerobias, como *Prevotella intermedia* y *Streptococcus mutans* (4); la dieta de alto contenido calórico (5) y la de bajo contenido proteínico (6), y los aspectos socioeconómicos y culturales de la mujer, que incluyen estilos de vida relacionados al consumo de alcohol, cigarrillo, etc. (7).

Según lo anterior, se ha identificado una mayor asociación entre complicaciones durante y después del embarazo y patologías dentales; se destacan el bajo peso o baja talla al nacer, partos prematuros, diabetes *mellitus* y gestacional, preeclampsia y alteraciones renales. Esto se presenta por la acción de mediadores inflamatorios en la circulación sanguínea debido a enfermedades periodontales y otros procesos infecciosos relacionados a patologías bucales (8).

En Colombia, la Resolución 412 de 2000 (9), la cual incluye la remisión a la consulta odontológica, permite identificar el riesgo relacionado con el embarazo y planifica el control del mismo, a fin de lograr una gestación sana. El IV Estudio Nacional de Salud Bucal ENSAB-IV 2013-2014 sobre salud oral es un buen marco de referencia local. Aunque este fue realizado en población general, se tuvieron en cuenta las mujeres gestantes entre los 20 y 49 años (10) ya que no se encontraron otros estudios en el país sobre el tema en la pesquisa bibliográfica. Esto anima a que la presente investigación analice la salud oral en mujeres embarazadas que asisten a controles prenatales, la eventual relación que existe entre la enfermedad peribucal y sus consecuencias por patologías asociadas.

El presente estudio fue realizado a partir de la base de datos de Assbasalud Empresa Social del Estado (ESE), una institución de Manizales que presta servicios de salud orientados a la salud pública, con énfasis en la baja complejidad. Su clínica odontológica está ubicada en las instalaciones de la Universidad Autónoma de Manizales, donde, de manera simbiótica y por convenio docente asistencial (CODA), se atienden las gestantes en sus controles prenatales odontológicos.

Materiales y métodos

Estudio observacional descriptivo. La población estuvo constituida por las mujeres embarazadas que asistieron a Assbasalud ESE en 2013 como afiliadas a la EPS del régimen subsidiado o como vinculadas (población pobre que acude a la consulta odontológica y recibe servicios de salud, a pesar de no estar afiliadas al sistema ni al régimen contributivo o subsidiado y cuya atención es cubierta por los entes territoriales municipales o departamentales). Además, se revisó la totalidad de casos y se utilizaron todos los que cumplían los criterios.

Las variables que se incluyeron en este estudio fueron: seguridad social (EPS y vinculadas), edad (años), ocupación, distribución geográfica (urbano-rural), nivel educativo (primaria-secundaria-

tecnología-universitario-ninguno), peso (kilogramos), talla (metros), índice de masa corporal (normal, bajo peso, sobrepeso, obesidad), consumo de alcohol, consumo de cigarrillo, náuseas y vómito, diabetes, hipertensión arterial, preeclampsia, embarazos previos, abortos, ruptura de membranas, presencia de placa bacteriana, cepillado de dientes (cuántas veces al día), uso de enjuague bucal e hilo dental, sangrado gingival, placa bacteriana, peso del recién nacido (gramos), talla del recién nacido (centímetros), ruptura prematura de membranas y dientes cariados, perdidos y obturados. La recolección de datos se llevó a cabo de agosto a noviembre de 2014.

En los análisis estadísticos, las variables medidas en escala nominal se describen mediante tablas de frecuencia e límites de confianza al 95% (LC95%), mientras que las variables medidas en escala razón se describen mediante promedios, desviación estándar y LC95%. Los valores faltantes no se tuvieron en cuenta para los cálculos.

La base de datos se implementó en el programa Microsoft Excel 2013 y se analizó con los programa estadísticos IBM SPSS 22 y Epiinfo 7.1.1.1.

El proyecto de investigación fue enviado a Assbasalud ESE con anterioridad y el comité de ética de investigación en esa entidad aprobó su realización. También se respetaron todas las leyes éticas colombianas sobre investigación en ciencias de la salud.

Resultados

En el estudio se revisaron 502 historias clínicas de mujeres gestantes. La Tabla 1 muestra las variables demográficas. Dentro de los datos resultantes se encontró que el Estado cubre la mayor parte de la seguridad social en salud, de modo que 93.2% pertenece a una EPS del régimen subsidiado, con edad promedio de 22.71 años; 57.7% son amas de casa; 86.9% reside en la zona urbana de Manizales; 95.9% proviene de estratos bajos, de manera que el estrato 1 corresponde al 30.2%, el 2 al 35.8% y el 3 al 29.9%; y 75.9% tuvo como logro educativo más común la aprobación de secundaria. Además, el índice de masa corporal inicial fue normal en el 74.5% de los casos y la edad gestacional, al momento del parto, fue de 38.56 semanas (LC95%: 38.4-38.71).

La Tabla 2 muestra variables propias de la gestación y del parto, donde el 75.4% (LC95%: 71.3-79.6) cursa su primera o segunda experiencia materna, el 42.2% (LC95%: 37.9-46.7) asistió de 6 a 8 controles, el 15.8% (LC95%: 13.2-18.8) fumaba y el 6.9% (LC95%: 5-9) usaba sustancias psicoactivas, donde la marihuana correspondió al 84.4% como la más consumida; además, el 34.3% (LC95%: 30-38.5) de las gestantes presentó náuseas durante el embarazo, el 24.8% (LC95%: 21.1-29) presentó ruptura de membranas, el 85.6% (LC95%: 83.1-88.9) tuvo talla normal del recién nacido y el 94.9% (LC95%: 93.8-97.1) presentó peso normal.

Las Tablas 3 y 4 describen los hallazgos bucales: el 75.1% (LC95%: 71-79) tuvo de 1 a 3 controles odontológicos durante el embarazo y el 93.2% (LC95%: 90.9-95.4) presentó patologías bucales durante la gestación, de las cuales la más frecuente fue la gingivitis con 75.3% (LC95%: 71.3-79.6).

En cuanto a prácticas como el cepillado de los dientes, 57.2% (LC95%: 50.7-63.3) lo hacía 2 o menos veces al día, solo el 1% (LC95%: 0-2.4) utilizó enjuague bucal y el 23.1% (LC95%: 18.1-28.6) empleó seda dental. El 81.4% (LC95%: 77.3-85.2) presentó sangrado gingival durante el embarazo, el 49.5% (LC95%: 43.8-54.9) tuvo de 1 a 3 dientes afectados con caries y al 79% se le realizó obturación dental durante el embarazo y su placa bacteriana fue positiva en el 31.9% de los casos (LC95%: 27.4-36.4).

Tabla 1. Variables demográficas y biológicas de la población del estudio sobre salud oral de gestantes en Manizales. 2013.

Variable	Niveles	Número	Porcentaje (%)
Afiliación al sistema de salud	EPS subsidiada	467	93.2
	Secretaría de Salud Municipal o Sisbén	30	6
	Otros	4	0.8
	Faltantes	1	
Edad (años)	Promedio	22.71	
	Desviación Estándar	5.51	
	LC95%, límite inferior	22.23	
	LC95%, límite superior	23.19	
Ocupación	Ama de casa	263	57.7
	Estudiante	87	19.1
	Ninguna	36	7.5
	Vendedora	26	5.5
	Empleada	12	2.4
	Otros	32	6.8
	Faltantes	46	
Estrato Social de vivienda	1, 2 y 3	461	95.9
	4, 5 y 6	20	4.1
	Faltantes	21	
Distribución geográfica	Urbana	419	86.9
	Rural	63	13.1
	Faltantes	20	
Nivel educativo	Secundaria	359	75.9
	Primaria	85	19
	Universitario	14	3.3
	Ninguno	5	1.3
	Técnico	1	0.5
	Faltantes	29	
Nivel índice de masa corporal	Normal	354	74.5
	Sobrepeso	84	17.7
	Bajo peso	25	5.3
	Obesidad	12	2.5
	Faltantes	27	
Edad gestacional (semanas)	Válidos	489	97.4
	Promedio	38.56	
	Desviación estándar	1.76	
	LC95%, límite inferior	38.40	
	LC95%, límite superior	38.71	

LC: límite de confianza.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Variables maternas en la población de estudio sobre salud oral de gestantes en Manizales. 2013.

Variable	Nivel	Número	Porcentaje (%)
Número de gestaciones	Dos o menos	362	75.4
	Tres o más	118	24.6
	Faltantes	22	
Abortos	No	447	89
	Sí	55	11
Número de controles prenatales	1-2	55	11.4
	3-5	133	38.9
	6-8	204	42.2
	9-12	88	18.2
	Sin controles	3	0.6
	Faltantes	19	
	No	404	84.2
Consumo de cigarrillo	Sí	76	15.8
	Faltantes	22	4.4
Sustancias psicoactivas	No	447	93.1
	Sí	33	6.9
	Faltantes	22	
	Marihuana	27	84.4
Sí, ¿cuál?	otras (solución, bazuco, popper)	5	15.6
	Faltantes	470	93.6
	No	302	65.7
Náuseas y vómito	Sí	158	34.3
	Faltantes	42	97.5
	No	345	75.2
Ruptura de membranas	Sí	114	24.8
	Faltantes	43	
	Normal	417	85.6
Nivel de talla del recién nacido	Baja	68	14
	Alta	2	4
	Normal	463	94.9
Nivel de peso del recién nacido	Bajo	21	4.3
	Alto	4	0.8

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Variables de cuidado y patología dental de la población de estudio sobre salud oral en gestantes en Manizales. 2013.

Variable	Nivel	Número	Porcentaje (%)
Número de controles odontológicos	0	46	9.9
	1-3	350	75.1
	4 o más	70	15
	Faltantes	36	
Patología dental	Sí	385	93.2
	No	28	6.8
	Faltantes	89	
¿Qué patologías?	Gingivitis	310	75.4
	Caries	278	67.6
	Cálculo dental	60	14.6
	Fluorosis	13	3.2
	Periodontitis	11	2.7
	Exodoncias	11	2.7
	Épulis	2	0.5
Cepillado (veces al día)	1-2	131	57.2
	3	96	41.9
	4-5	2	0.9
	Faltantes	273	
Enjuague bucal	No	207	99.0
	Sí	2	1.0
	Faltantes	293	
Seda dental	No	183	76.9
	Sí	55	23.1
	Faltantes	264	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Variables de estado dental del estudio sobre salud oral de gestantes en Manizales. 2013.

Variable	Niveles	Número	Porcentaje (%)
Sangrado gingival	Sí	297	81.4
	No	68	18.6
	Faltantes	137	
Número de dientes cariados durante la gestación	0	67	21.1
	1-3	157	49.5
	4-8	81	25.6
	9-15	12	3.8
	Faltantes	185	
Número de dientes perdidos en toda la vida	0	197	69.6
	1-4	70	24.7
	5-11	16	5.7
	Faltantes	219	
Número de dientes cariados obturados durante la gestación	0	67	21.0
	1-3	149	46.7
	4-8	90	28.2
	9-15	13	4.1
	Faltantes	183	
Placa bacteriana	No	241	68.1
	Sí	113	31.9
	Faltantes	148	

Fuente: Elaboración propia.

Discusión

Este estudio se basó en historias clínicas de 502 gestantes que fueron atendidas en Assbasalud ESE durante el 2013; en estas se determinó el estado de salud oral de cada paciente. El 90% de las participantes asistió a controles odontológicos, dato que es superior a los de investigaciones como la de bamanikar & Kee (11), quienes reportan que el 55.9% de las mujeres embarazadas recibieron chequeos odontológicos, y las de Sotomayor *et al.* (12) y Pérez *et al.* (13) en donde el 84% y 25%, respectivamente, no asistieron a controles odontológicos. Esto es auspicioso para Colombia como país en vía de desarrollo, de modo que sustenta la efectividad de normas como la Resolución 412 de 2000 (9).

El ENSAB-IV (10) es un buen marco de referencia local; este tiene en cuenta 76 índices de las condiciones de salud bucal que incluyen: caries dental, componente periodontal, fluorosis, lesiones de mucosa bucal, alteraciones congénitas (labio y paladar hendido), edentulismo, necesidad y uso de prótesis dental, alteraciones oclusales, opacidades, erosión y trauma dental. Según dicho estudio la caries, en general, ha descendido del 95% en 1965 al 57% en 2014 (10) y en la presente investigación se encontró que el porcentaje para las gestantes corresponde al 89.97% en el período 2013-2014.

Las náuseas y el vómito son síntomas comunes, en especial al inicio de la gestación; este último provoca la disminución del pH salival y de la frecuencia del cepillado, lo cual crea un ambiente poco propicio para la higiene y la salud oral. En la presente investigación, el 34.3% de las pacientes se quejan de estas molestias, valor mucho menor al encontrado en Cuba, donde diferentes investigaciones realizadas por Pérez *et al.* (14), Bastarrechea *et al.* (15) y Rodríguez *et al.* (16) documentan que el 42.85%, 50% y 48.5%, respectivamente, presentan estos síntomas. Es evidente que esto no tiene una única causa.

La buena adherencia a las citas odontológicas tiene un papel favorable en el diagnóstico y manejo de patologías dentales. No obstante, en la presente investigación no existe relación significativa entre las variables odontológicas y la presencia de náuseas y vómitos, de modo que se encontró patología dental parecida en aquellas que se quejaban de náusea y vómito (93.7%) y en las que no tenían arraigados estos síntomas (92.7%).

La gingivitis es una patología dental de alta prevalencia durante el embarazo, debido a que se relaciona con diferentes factores de riesgo como la mala higiene oral y cambios fisiológicos durante este periodo. Diferentes estudios confirman esto: según Sotomayor *et al.* (12), entre el 35% y el 100% de las gestantes presentan gingivitis durante el embarazo; según Bastarrechea *et al.* (17), la gingivitis es la patología oral más común en las pacientes, con una prevalencia de 50%; según Keirse & Plutzer (18), la gingivitis se presenta en el 41% de las pacientes, y según Lacalzada *et al.* (2), del 42% al 46% de las pacientes de su estudio presentaron inflamación gingival.

En el ENSAB-IV (10) la enfermedad periodontal en gestantes (inflamación, enrojecimiento y sangrado) se presenta en el 71-72% de los caos y en el presente estudio se encontraron resultados similares al hallar una prevalencia de 75.4% como hallazgo único o acompañado de otras patologías. El 2.7% de la población objeto de este estudio presentó periodontitis, poca si se confronta a lo encontrado por Bastarrechea *et al.* (17), cuya prevalencia respecto a este tema fue 7.6%.

La caries dental es una condición muy frecuente en la población general a nivel mundial de la que las gestantes no están exentas y, por el contrario, tienen nuevos factores de riesgo.

Antes se mencionó que el vómito constituye un elemento desfavorable en la aparición de caries, ya que el ácido provoca desmineralización de la matriz inorgánica y pérdida del esmalte dental (2,3,5,12). Múltiples estudios realizados durante el embarazo así lo demuestran: en Cuba Rodríguez *et al.* (16) y Bastarrechea *et al.*

al. (17) reportan que del 21.2% a 61% de las gestantes presentan la patología.

En Francia, durante 2012, Vergnes *et al.* (19) demostraron que el 50% de las pacientes tienen caries asociadas a menor nivel educativo y menor edad. En el presente estudio, el 78.9% de las gestantes tenían caries, a pesar de las acciones de promoción y prevención brindadas.

En cuanto al aseo dental, el 41.9% de las gestantes del presente trabajo cepillan sus dientes tres veces a día y el 23.1% usan seda dental. Estas son cifras afines a las referidas por Bamanicar & Kee (11), quienes dicen que el 31.2% se cepillan tres veces al día y el 40.9% utilizan ceda dental todos los días. Al respecto, en el ENSAB-IV (10) el 63% de las gestantes reconocen que casi nunca tienen tiempo para el aseo de la boca; el 66.7% dice tener problemas de relación por mal olor bucal y dentadura de mal aspecto, manchada o faltante; el 22.5% asistió a odontología por razones preventivas, y el 44.5% fue por el control prenatal.

El 69.6% de las gestantes de esta investigación tenían la dentadura completa para su edad; esto difiere del estudio de Misrachi *et al.* (20), donde 28% de gestantes peruanas y 55.2% de gestantes chilenas no presentaban pérdidas de dientes. Para la ENSAB-IV, el edentulismo oscila entre 45% a los 20 años y 82% a los 44 años (10).

Factores de riesgo y otras condiciones de alteración bucal como la flusososis fueron encontrados en el 3.2%, cifra alta si se compara con lo reportado en el ENSAB-IV, que fue de tan solo 0.9%. Para el cálculo dental, dicho estudio reporta 32.3%, mientras que la presente investigación obtuvo 14.6%. El hábito de fumar se registró en 10.6% de los casos de la ENSAB-IV y en el 15.8% de los aquí encontrados. Esta encuesta también encontró el uso de alcohol en 67.7% de las gestantes; dicho parámetro no fue abordado en la presente investigación, pero sí se investigó el uso de sustancias psicoactivas como marihuana, bazuco y poppers, reportado en el 6.9% (10).

Respecto al peso del neonato —índicador muy valioso para el resultado final de la gestación— fue normal en el 94.9%, sin relación con patología dental en esta investigación. Por otro lado, Wandera *et al.* (21) y Basha *et al.* (22) encontraron que los bebés de las pacientes con patología periodontal presentan bajo peso al nacer, con un porcentaje de 6.9% y 34.25%, respectivamente.

De las 502 pacientes que se incluyeron en el estudio, 55 tenían antecedente de aborto, valor que corresponde al 11% de la muestra. La patología dental no se relaciona de manera directa con la preeclampsia, aunque se debe tener en cuenta que la proporción de pacientes con esta patología es muy baja (0.4%); solo dos casos se vieron afectados con patología dental. Valores muy similares a estos y no concluyentes fueron encontrados en el estudio realizado por Boggess *et al.* (23), realizado en Carolina del Norte (EE. UU.).

Conclusión

La cobertura para las gestantes procedentes de estratos bajos en servicios de higiene oral, detección de porcentaje de placa bacteriana, sarro y cálculo dental, sangrados, inflamación e infección va de la mano con la oportuna detección de las mismas en los controles prenatales y la adherencia a estos, así como con las inspecciones odontológicas (derivadas de la acción de promoción y prevención) que son estimuladas y desarrolladas según lo recomendado en la Resolución 412 de 2000 (9).

Una vez iniciado el proceso para prevenir las patologías dentales, se obtienen resultados favorables y benéficos en cuanto al diagnóstico, tratamiento, control y prevención de eventuales complicaciones para la gestante y consecuencias para el recién nacido. Resultados nefastos como abortos, parto pretérmino, bajo peso al nacer, ruptura de membranas, preeclampsia, sepsis y muerte tanto materna como

neonatal, entre otras, no se encuentran en este estudio, lo que indica un buen ejercicio de los protocolos establecidos.

Entre las limitaciones de este estudio se tiene que la institución de salud donde se realizó la investigación es de primer nivel, por lo que las pacientes con alguna complicación durante el embarazo o el parto fueron trasladadas a otro centro con mayor nivel de complejidad, lo cual limita la adquisición de información. Estas pacientes se ausentan de forma temporal o definitiva de los controles en el primer nivel, lo cual explica que los datos faltantes no son producto de omisión o desempeño inadecuado del personal asistencial.

El embarazo es un factor de riesgo para presentar o agravar la patología orodental (22). Las variables incluidas en este estudio son las que más pueden afectar las pacientes en esta condición. En múltiples estudios (11,15,19,20,22) se detecta que quienes tienen más relación con consecuencias adversas en el embarazo presentan mal aseo oral, baja o ninguna asistencia a los controles odontológicos o de higienista oral, gingivitis y caries dental. Otros estudios muestran que las complicaciones más frecuentes relacionadas con el embarazo y la patología dental son bajo peso y talla al nacer, parto pretérmino y aborto. En la presente investigación no hubo relación significativa entre las variables odontológicas, las enfermedades durante el embarazo y las medidas antropométricas del recién nacido.

Conflictos de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

La presente investigación recibió apoyo económico de la Universidad de Manizales.

Agradecimientos

Ninguno declarado por los autores.

Referencias

1. Rengifo HA. Creencias acerca de la salud oral en gestantes en tres ciudades colombianas. *Rev Fac Odontol Univ Antioq.* 2009;20(2):171-8.
2. Lacalzada-Pastor M, Gil-Samaniego J, Giménez-Juncosa M, López-López J, Chimenos-Küstner E. Estado periodontal y de la mucosa oral en un grupo de embarazadas: Estudio clínico. *Av Periodon Implantol.* 2011;23(2):123-8.
3. Lachat MF, Solnik AL, Nana AD, Citron TL. Periodontal disease in pregnancy: review of the evidence and prevention strategies. *J Perinat Neonatal Nurs.* 2011;25(4):312-9. <http://doi.org/b93s>.
4. Londoño AM, Salcedo AM, Silva IC, Vera L, Cruz C. Enfermedad periodontal y preeclampsia: revisión de la literatura. *Rev Estomat.* 2009;17(1):38-44.
5. Palma C. Embarazo y Salud Oral. *Odontol Pediatr.* 2009;17(1):1-5.
6. Detman LA, Cottrell BH, Denis-Lusque MF. Exploring dental care misconceptions and barriers in pregnancy. *Birth.* 2010;37(4):318-24. <http://doi.org/bfbqm8>.
7. Nakonieczna-Rudnicka M, Bachanek T, Kobylecka E. The influence of environmental factors on the dentition of pregnant women. *Pol. J. Environ. Stud.* 2013;22(3):965-70.
8. Castellanos JL, Díaz LM. Embarazo, enfermedades sistémicas de alto riesgo y enfermedad periodontal. *Perinat Reprod Hum.* 2009;23(2):65-73.
9. Colombia. Ministerio de Salud. Resolución 412 de 2000 (febrero 25): Por la cual se establecen las actividades, procedimientos e intervenciones de

- demandas inducidas y obligatorio cumplimiento y se adoptan las normas técnicas y guías de atención para el desarrollo de las acciones de protección específica y detección temprana y la atención de enfermedades de interés en salud pública. Bogotá D.C.; febrero 25 de 2000.
10. Colombia. Ministerio de salud y protección social. IV Estudio Nacional de Salud Bucal-ENSAB IV. Bogotá D.C.: MinSalud; 2014 [cited Jul 28]. Available from: <https://goo.gl/gRufH4>.
11. Bamanikar S, Kee LK. Knowledge, attitude and practice of oral and dental healthcare in pregnant woman. *Oman Med J*. 2013;28(4):288-91. <http://doi.org/b93t>.
12. Sotomayor-Camayo J, Reyes-Soto S, Ochoa-Tataje J, Mallma-Medina A, Corroa-Olaya E, Arieta-Miranda J, et al. Nivel de conocimiento en prevención de salud bucal en gestantes que se atienden en dos hospitales nacionales peruanos. *Odontol. Sammarquina*. 2012;15(1):10-3.
13. Pérez OG, Villoldo MS, Marini MG, Arra A, Solarz H, Marini M. Granuloma piógeno del embarazo. *Presentación de un caso con valoración de receptores de estrógeno y progesterona*. *Arch. Argent. Dermatol*. 2010;60(2):155-7.
14. Pérez-Oviedo AC, Betancourt-Valladares M, Espeso-Nápoles N, Miranda-Naranjo M, González-Barreras B. Caries dental asociada a factores de riesgo durante el embarazo. *Rev Cubana Estomatol*. 2011;48(2):104-12.
15. Bastarrechea-Milián MM, Gispert-Abreu E, García-Triana B, Ventura-Hernández MI, Nayda-Hidalgo N. Consideraciones para la atención estomatológica integral y sistemática durante el embarazo según riesgos. *Rev Cubana Estomatol*. 2010;47(4):428-48.
16. Rodríguez-Lezcano A, León-Valle M, Arada-Otero A, Martínez-Ramos M. Factores de riesgo y enfermedades bucales en gestantes. *Rev Ciencias Médicas*. 2013;17(5):51-63.
17. Bastarrechea-Milián M, Fernández-Ramírez L, Martínez-Naranjo T. La embarazada y su atención estomatológica integral como grupo priorizado. Área de salud Moncada. *Rev Cubana Estomatol*. 2009;46(4):60-9.
18. Keirse MJ, Plutzer K. Women's attitudes to and perceptions of oral health and dental care during pregnancy. *J Perinat Med*. 2010;38(1):3-8. <http://doi.org/bq3szt>.
19. Vergnes JN, Kaminski M, Lelong N, Musset AM, Sixou M, Nabet C. Frequency and risk indicators of tooth decay among pregnant women in France: a cross-sectional analysis. *PLoS One*. 2012;7(5): e33296. <http://doi.org/cfhg>.
20. Misrachi C, Ríos M, Morales I, Urzúa JP, Barahona P. Calidad de vida y condición de salud oral en embarazadas chilenas e inmigrantes peruanas. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2009;26(4):455-61.
21. Wandera M, Åström AN, Okullo I, Tumwine JK. Determinants of periodontal health in pregnant women association with infants' anthropometric status: a prospective cohort study from Eastern Uganda. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2012;12(90):1-10. <http://doi.org/b93w>.
22. Basha S, Swamy-Swamy H, Noor-Mohamed R. Maternal Periodontitis as a Possible Risk Factor for Preterm Birth and Low Birth Weight - A Prospective Study. *Oral Health Prev Dent*. 2015;13(6):537-44. <http://doi.org/b93x>.
23. Boggess KA, Berggren EK, Koskenoja V, Urlaub D, Lorenz C. Severe preeclampsia and Maternal Self-Report of oral health hygiene, and dental care. *J Periodontol*. 2013;84(2):143-51. <http://doi.org/b93z>.

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.60385>

Características de las páginas web en español que brindan información sobre aborto

Characteristics of websites in Spanish language that provide information about abortion

Recibido: 30/09/2016. Aceptado: 6/12/2016.

Samira Alvarado-Zeballos¹ • María Alessandra Nazario² • Alvaro Taype-Rondan³

¹ Universidad Privada Antenor Orrego - Campus Piura - Facultad de Medicina Humana - Piura - Perú.

² Universidad de San Martín de Porres - Sede Lima - Facultad de Medicina Humana - Lima - Perú.

³ Universidad de San Martín de Porres - Sede Lima - Facultad de Medicina Humana - Centro de Investigación en Epidemiología Clínica y Medicina Basada en Evidencias - Lima - Perú.

Correspondencia: Samira Alvarado-Zeballos. Facultad de Medicina Humana, Universidad Privada Antenor Orrego. Avenida América Sur 3145 Monserrate. Teléfono: +51 044 604444, ext.: 1000. Piura. Perú. Correo electrónico: samiraalvarado45@gmail.com.

| Resumen |

Introducción. Las mujeres que deciden abortar buscan información al respecto por diferentes medios, incluyendo páginas web que pueden tener datos erróneos o de mala calidad.

Objetivos. Describir las características de las páginas web en español que brindan información sobre aborto y evaluar la calidad de aquellas que incluyan recomendaciones sobre la autorrealización de este procedimiento.

Materiales y métodos. Se realizó una búsqueda sistemática en Google de páginas web en español que brindan información sobre aborto y se midió la frecuencia de páginas con algún enunciado incorrecto. Para evaluar sus factores asociados se realizaron regresiones de Poisson calculando razones de prevalencia (RP) e intervalos de confianza al 95% (IC95%). La calidad de sitios que brindan recomendaciones sobre la autorrealización del aborto fue evaluada mediante criterios de Curró.

Resultados. Se obtuvieron 73 páginas web, de las cuales 38 tuvieron algún enunciado incorrecto, siendo esto más frecuente en blogs (RP=1.58; IC95%: 1.03-2.41). Las áreas en las que más se encontraron enunciados incorrectos fueron “métodos abortivos que no funcionan” e “instrucciones para la realización del aborto”. De las 19 páginas web con recomendaciones sobre autorrealización del aborto, 1 presentó adherencia completa a las guías terapéuticas, 16 no tenían referencias y 18 tenían patrocinio comercial.

Conclusiones. Una cantidad considerable de páginas web en español que brindan información sobre aborto tienen enunciados incorrectos y no se adhieren a las guías terapéuticas. Esto puede promover prácticas riesgosas para la salud de mujeres que buscan información al respecto.

Palabras clave: Información de salud al consumidor; Aborto inducido; Embarazo no deseado; Servicios de salud reproductiva (DeCS).

| Abstract |

Introduction: Women who decide to have an abortion look for related information using different means, including web pages which could have erroneous or poor quality data.

Objectives: To describe the characteristics of web pages in Spanish that provide information on abortion and assess the quality of those that include advice on self-induced abortion.

Materials and methods: A systematic Google search of Spanish websites that provide information on abortion was carried out and the frequency of pages with an incorrect statement was measured. To evaluate associated factors, Poisson regressions were performed, calculating prevalence ratios (PR) and 95% confidence intervals (95% CI). The quality of the sites that provide recommendations on self-induced abortion was evaluated using the Curró criteria.

Results: 73 web pages were obtained, of which 38 presented some incorrect statement, being blogs the most frequent source (PR=1.58, CI95%: 1.03-2.41). The most frequent areas in which incorrect statements were found were “abortive methods that do not work” and “instructions for performing an abortion.” Out of the 19 web pages that presented recommendations on self-induced abortion, only 1 had complete adherence to therapeutic guidelines, while 16 had no references and 18 had commercial sponsorship.

Conclusions: A considerable amount of web pages in Spanish that provide information on abortion have incorrect statements and do not adhere to therapeutic guidelines. This can promote risky health behaviors in women who seek information on the topic.

Keywords: Consumer Health Information; Abortion, Induced; Pregnancy, Unplanned; Reproductive Health Services (MeSH).

Alvarado-Zeballos S, Nazario MA, Taype-Rondan A. Características de las páginas web en español que brindan información sobre aborto. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):621-6. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.60385>.

Alvarado-Zeballos S, Nazario MA, Taype-Rondan A. [Characteristics of websites that provide information about abortion in Spanish]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):621-6. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.60385>.

Introducción

En la actualidad, existen grandes diferencias con respecto a la legalidad del aborto. Mientras que en algunos países esta práctica es legal siempre que la mujer así lo decida, en otros es ilegal o solo se permite en casos especiales como enfermedades del feto, riesgo para la mujer o violación (1).

En Latinoamérica y el Caribe la ilegalidad del aborto es un problema importante, pues de sus 36 países, en 3 está permitido por cualquier causal, en 7 está prohibido por completo y en los otros 26 solo lo permiten en casos especiales (1). Esta situación da lugar a la práctica ilegal de abortos, que a su vez propicia la realización de procedimientos clandestinos que suelen ser inseguros. De este modo, el panorama es preocupante, pues la letalidad del aborto, que es de 0.6 muertes por 100 000 procedimientos cuando este se realiza bajo medidas óptimas, llega a ser de 220 por 100 000 procedimientos cuando se realiza de manera insegura, es decir, la mortalidad es 350 veces mayor (2). Por ello, el alto número de abortos inseguros que se observan en países donde este es ilegal trae como consecuencia altas cifras de morbilidad materna (3-5).

Debido a las limitaciones legales sobre el aborto en Latinoamérica, el acceso a este servicio y la información al respecto brindada por las instituciones de salud se ven afectados. Por ello, las mujeres que deciden abortar buscan información, recomendaciones e instrucciones por medios no oficiales, incluyendo páginas web (6,7), en donde incluso se ha reportado la venta de medicamentos abortivos (8). Sin embargo, es de esperar que estos sitios web tengan información de diversa calidad, e incluso información errónea que es divulgada de manera deliberada con la finalidad de desinformar a la población (9).

Esta situación puede poner en peligro a las mujeres que buscan información sobre aborto en páginas web, pues pueden encontrar información errónea y recomendaciones incorrectas que pondrían en riesgo su salud. A manera de ejemplo, cabe mencionar que en Chile, donde el aborto está prohibido, se ha reportado el caso de dos mujeres víctimas de la mala información sobre métodos y dosis farmacológicas de aborto, las cuales fueron hospitalizadas por complicaciones graves (10).

A pesar de la importancia de los sitios web como medio de información sobre aborto (11), no se encontraron estudios que hayan evaluado la información disponible en internet sobre el aborto. Por lo tanto, el presente trabajo tiene como objetivos describir las características de las páginas web en español que brindan información sobre aborto y evaluar la calidad de aquellas que incluyen recomendaciones sobre la autorrealización de este procedimiento.

Materiales y métodos

Diseño del estudio

Se realizó un estudio transversal que incluyó un componente cuantitativo y un componente cualitativo. La población del estudio correspondió a páginas web que brindan información sobre aborto.

Búsqueda

La búsqueda se realizó en noviembre del 2015 y para seleccionar las páginas web relevantes se utilizó el buscador Google, escogido por ser el más popular a nivel mundial (12). El término de búsqueda utilizado fue “como abortar” por ser el término con más búsquedas sobre aborto en español durante el periodo 2004-2015 según estadísticas de Google Trends (13).

El buscador Google ajusta los resultados que va a mostrar al usuario de acuerdo al país desde el cual se está realizando la búsqueda; por ello, con el fin de incluir los resultados que se obtendrían en búsquedas realizadas en diferentes países, se utilizó la extensión de Firefox SEO Global For Google Search™ (14) para realizar las búsquedas en google.mx (México), google.co (Colombia), google.es (España), google.ar (Argentina), google.ve (Venezuela), google.pe (Perú), google.cl (Chile) y google.com (EE. UU.). Estos fueron elegidos por ser los países con mayor población con español como idioma oficial. Se incluyó a EE. UU. dada la gran cantidad de hispanohablantes que radican allí (15).

El buscador Google también ajusta los resultados que va a mostrar al usuario de acuerdo al historial de las búsquedas que se han realizado con anterioridad en el mismo explorador, por ello, con el fin de evitar resultados personalizados, las búsquedas fueron realizadas en un navegador sin caché ni cookies.

Se analizaron las primeras 50 páginas web de cada búsqueda, cifra que es similar (16), e incluso superior (17-20), a la de otros estudios análogos. Este número se eligió debido a que la mayor parte de las personas no suelen mirar más allá de los primeros resultados de su búsqueda (21), por lo que se quiso evaluar las páginas web que tienen mayor probabilidad de ser encontradas por los usuarios que buscan información sobre aborto en Google.

Al revisar 50 resultados en cada una de las ocho búsquedas realizadas (una por cada país), se obtuvo un total de 400 sitios web, de los cuales 135 fueron excluidos por no tener información sobre aborto en español o por no ser encontrados, quedando 265, de los cuales 192 fueron excluidos por ser páginas duplicadas, quedando finalmente 73 sitios para ser analizados.

Variables

Las variables tabuladas de las páginas web fueron: tipo de autor (profesional de la salud u otro), finalidad (comercial o no comercial), tipo de página web (blog u otros), posición respecto al aborto inducido (a favor, en contra, neutro), tener algún enunciado incorrecto (al compararlo con la guía técnica de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre el aborto (4) y otros documentos basados en evidencia) y brindar indicaciones sobre la autorrealización del procedimiento (sí o no). Por último, se evaluó la calidad de las páginas web que brindaban indicaciones sobre la autorrealización del aborto mediante los criterios de Curró (22).

Criterios de Curró

Existen varios instrumentos para evaluar la calidad de la información en páginas web que pueden ser aplicados por personas sin entrenamiento médico. Dentro de estos instrumentos se encuentran los de Curró, DISCERN (23), Health On the Net (HON) (24) y los de Dubowicz *et al.* (25). Sin embargo, para esta investigación se prefirió la propuesta de Curró debido a la brevedad, simplicidad y objetividad de sus criterios (22).

Los criterios de Curró solo se evaluaron en las páginas web que brindaron alguna indicación sobre la realización del aborto, pues para aplicarlos es necesario que las páginas analizadas brinden indicaciones que puedan ser comparadas con las de una guía clínica.

Los criterios propuestos por Curró, que son utilizados para evaluar la calidad de las páginas web sobre salud (22), consideran tres macrofactores de calidad, 1) *contenido*: adherencia a las guías, componentes contemplados en las guías, referencias y actualización; 2) *responsabilidad*: nombre del autor, información sobre el autor,

patrocinio comercial, acreditación y pertenencia a una organización sin fines de lucro, y 3) *usabilidad*: correo electrónico para comunicarse con el autor, estética, número de clics para llegar a la información, hipervínculos y facilidad de uso. Con esta metodología se otorga una puntuación global de calidad.

Para evaluar las variables del macrofactor *contenido* se utilizó la guía para aborto seguro de la OMS, que ofrece recomendaciones actualizadas y basadas en la evidencia (4). La comparación de la información de las página web con la guía clínica se basó en cinco factores: epidemiológico, clínico, complicaciones, diagnóstico y terapéutico. Para evaluar la *Adherencia* se analizó la veracidad de la información de cada factor y se asignó una puntuación independiente: 0 (en caso de errores o no adherencia), 1/4 (adherencia media-baja), 1/2 (adherencia media), 3/4 (adherencia media-alta) y 1 (adherencia total). El puntaje global de *Adherencia* fue el promedio de la puntuación de cada factor. Para el resto de factores se usaron las indicaciones reportadas con anterioridad (22).

Análisis cuantitativo

Para el análisis cuantitativo, las variables fueron digitadas dos veces por dos de los autores del estudio. Luego, el tercer autor comparó ambas digitaciones y los datos discordantes fueron evaluados por los autores hasta llegar a un consenso.

Se realizó un análisis descriptivo utilizando medidas de tendencia central, medidas de dispersión y frecuencias absolutas y relativas. Además, se analizaron los factores asociados a “tener algún enunciado incorrecto” entre las páginas web. Para ello, se utilizaron regresiones de Poisson con varianzas robustas, con las cuales se calcularon razones de prevalencias (RP) y sus intervalos de confianza al 95% (IC95%).

Análisis cualitativo

Se realizó un análisis cualitativo de los enunciados incorrectos encontrados en las páginas web analizadas. Para ello, dos de los autores revisaron de manera independiente todos los sitios que entraron en el análisis y registraron de forma textual todos los enunciados encontrados en estas páginas que contradijeran el conocimiento médico vigente. Luego, los autores compararon ambos registros, a partir de los cuales armaron un solo documento.

Por último, los autores en consenso agruparon los enunciados incorrectos encontrados de acuerdo al tema que abordaban y se escogieron los textos más representativos de cada tema para presentarlos en el artículo.

Aspectos éticos

En el presente estudio no se interactuó con seres humanos. Toda la información recolectada y analizada es de libre acceso en internet, no habiendo problemas de anonimato ni voluntariedad.

Resultados

Se evaluaron 73 páginas web que contenían información sobre aborto, de las cuales 38 (52%) tuvieron algún enunciado incorrecto, 6 (8%) fueron páginas creadas por autores que se identificaron como profesionales de la salud, 12 (16%) tuvieron un fin comercial, 12 (16%) fueron blogs y 48 (66%) evidenciaron una posición a favor de la realización de este procedimiento. En el análisis bivariado se encontró que los blogs tuvieron mayor probabilidad de tener algún enunciado incorrecto (RP=1.58, IC95%: 1.03-2.41), como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1. Factores asociados a tener algún enunciado incorrecto en páginas web que brindan información sobre aborto en español (n=73).

Característica		Total n (%) †	No tienen enunciados incorrectos n (%) ‡	Tienen enunciados incorrectos n (%) ‡	RP * (IC95%)	p
Autor profesional de la salud	No	67 (92)	32 (48)	35 (52)	Ref	
	Sí	6 (8)	3 (50)	3 (50)	0.96 (0.41- 2.21)	0.918
Finalidad comercial	No	61 (84)	29 (48)	32 (52)	Ref	
	Sí	12 (16)	6 (50)	6 (50)	0.95 (0.51- 1.77)	0.879
Es un blog	No	61 (84)	32 (53)	29 (47)	Ref	
	Sí	12 (16)	3 (25)	9 (75)	1.58 (1.03- 2.41)	0.035
Posición respecto al aborto inducido	En contra	25 (34)	14 (56)	11 (44)	Ref	
	A favor	48 (66)	21 (44)	27 (56)	1.28 (0.77- 2.13)	0.346

* RP: razones de prevalencias calculadas con regresiones de Poisson con varianza robusta.

† Se consideró como denominador el total de las páginas web analizadas.

‡ Se consideró como denominador el subgrupo de cada fila.

Fuente: Elaboración propia.

Al evaluar de forma cualitativa los enunciados incorrectos encontrados en estas páginas web, se encontró que los temas más comunes en los que se clasificaron estos errores fueron: “métodos abortivos que no funcionan”, “instrucciones para la realización del aborto” y “métodos anticonceptivos”, como se muestra en la Tabla 2.

Al evaluar los criterios de Curró en las 19 páginas web (26%) que brindaron alguna recomendación sobre la autorrealización del aborto, se halló que 7 (37%) de estas presentaron errores o no adherencia a la guía terapéutica de la OMS y solo una presentó adherencia completa. Asimismo, se observó que 16 (84%) no presentaron referencias, solo 3 (16%) indicaban el nombre e información del autor y 18 (95%) tuvieron patrocinio comercial, como se detalla en la Tabla 3.

Discusión

Enunciados incorrectos

Se observó que 38 (52%) páginas web que brindan información sobre aborto tienen algún enunciado incorrecto y muchas de estas recomiendan métodos abortivos que carecen de evidencia científica, como el consumo de ciertas hierbas o de vitamina C en altas dosis o la inserción de plantas en la vagina. Estas recomendaciones incorrectas ponen en riesgo la salud de las mujeres, pudiendo tener consecuencias como hemorragia y daños en el feto, sin lograr el aborto (26,27).

Del mismo modo, se encuentran enunciados incorrectos sobre las instrucciones para la realización del aborto, las complicaciones de los procedimientos, la eficacia de los métodos y las dosis de los fármacos. Las mujeres, e incluso el personal que realiza los abortos clandestinos, pueden dejarse llevar por estos tipos de enunciados incorrectos y realizar procedimientos inadecuados que pueden llegar a desenlaces graves e incluso mortales (8,10).

Tabla 2. Tipos de enunciados incorrectos sobre el aborto en páginas web que brindan información en español sobre aborto (n=73).

Temas	n (%) *	Citas †
Métodos abortivos que no funcionan	17 (23.3)	"La ruda es uno de los remedios caseros para abortar que funciona 100%" "El consumo de canela [...] esta es una de las maneras más efectivas de interrumpir el embarazo" "El perejil es efectivo, colocas el tallo en la vagina y [...] les hace expulsar el feto" "Raíz de algodón es una raíz estimulante y coordina las contradicciones uterinas que hace que la mujer aborte" "(El) cohosh negro se encarga de preparar al útero para el aborto, y debe ser seguido con la ingesta de cohosh rojo" "(La) sobredosis de vitamina C de 12g al día es muy eficaz para el aborto [...] el feto llega a morir en 5 días tras comenzar la ingesta"
Instrucciones para la realización del aborto	13 (17.8)	"Hasta las 7 semanas de gestación se puede interrumpir el embarazo con medicamentos" "Si deseas disminuir el dolor durante el proceso puedes tomar analgésicos como paracetamol" "[El AMEU] Se inserta en el útero un tubo hueco que tiene un borde afilado. Una fuerte succión (28 veces más fuerte que la de una aspiradora casera) despedaza el cuerpo del feto que se está desarrollando [...] casi el 95% de los abortos en los países desarrollados se realizan de esta forma"
Métodos anticonceptivos	9 (12.3)	"Los condones son el único método que un hombre puede utilizar para controlar su propia fecundidad"
Complicaciones del aborto o de los métodos usados para el aborto	8 (11.0)	"Las pastillas que te pueden dejar estéril de por vida o peor"
Eficacia de los métodos abortivos actuales	5 (6.8)	"El porcentaje de éxito del aborto con pastillas está entre el 3 y el 5%" "Misoprostol, Oxoprostol o Cytotec no son medicamentos adecuados para la interrupción de un embarazo".
Dosis de fármaco usado para aborto	5 (6.8)	"El Misoprostol se toma 400 mcg por vía oral, 400 mcg por vía vaginal".

* Este porcentaje tuvo como denominador a las 73 páginas web revisadas, sin embargo las páginas web que contenían algún enunciado incorrecto fueron 38.

† Ejemplos seleccionados como representativos a criterio de los autores, copiados de forma textual.

Fuente: Elaboración propia.

Los pocos estudios que han evaluado los conocimientos que posee la población con respecto al aborto han concluido que un gran porcentaje posee información incorrecta respecto al tema (28,29). Esto se podría deber a que la información confiable sobre aborto seguro no es de fácil acceso ni de fácil comprensión para la población en general.

Los blogs

Los resultados muestran que los blogs tienen mayor prevalencia de tener algún enunciado incorrecto. Un estudio realizado en páginas web sobre embarazo encontró que este tipo de páginas tenían menos riesgo de ser clasificadas como páginas de mala calidad (20). Esta diferencia quizás se deba a que el aborto es un tema polémico con un gran grupo de detractores, quienes pueden poner enunciados incorrectos en sus blogs o influir a que otras personas lo hagan, situación que no sucede con otros temas. Sin embargo, hay que considerar que mientras el presente

artículo evalúa enunciados incorrectos, el artículo citado evalúa calidad, lo cual también podría explicar las diferencias encontradas.

Tabla 3. Indicadores de calidad de las páginas web que brindaron alguna recomendación para la autorrealización del aborto según criterios de Curró (n=19).

Criterio de Curró		n (%)	
Contenido	Adherencia a las guías	Errores o no adherencia 7 (37)	
		Media-baja adherencia 4 (21)	
		Media adherencia 4 (21)	
		Media-alta adherencia 3 (16)	
		Adherencia completa 1 (5)	
	Contempla componentes de la guía	Ningún componente 4 (21)	
		Un componente 5 (26)	
		Dos componentes 6 (32)	
		Tres componentes 4 (21)	
	Cita referencias		3 (16)
	Indica fecha de última actualización		2 (11)
Responsabilidad	Indica nombre del autor		3 (16)
	Indica información del autor		3 (16)
	Tiene patrocinio comercial		18 (95)
	Tiene acreditación		2 (11)
	Pertenece a organizaciones no gubernamentales		5 (26)
Usabilidad	Brinda correo electrónico		8 (42)
	Estética buena o muy buena		6 (32)
	Se llega con uno o dos clics		13 (68)
	Buena facilidad de uso		14 (74)
	Algún hipervínculo interno		16 (84)
	Algún hipervínculo externo		6 (32)

Fuente: Elaboración propia.

Criterios de Curró

Más de un tercio de las páginas web analizadas que brindan indicaciones para la autorrealización del aborto no se adhieren a las recomendaciones establecidas por la OMS. Esto es preocupante, pues la adherencia de estos sitios a la guía es un importante indicador de la calidad del contenido médico de la información (22). Algunos estudios que evaluaron páginas web sobre diversos temas en salud también han encontrado una escasa adherencia a las guías clínicas (18,20,30).

Otro hallazgo interesante en cuanto a la calidad de contenido corresponde a las referencias, las cuales se encontraron presentes solo en 3 de las 19 páginas web que brindan recomendaciones para la autorrealización del aborto. Una explicación a la falta de referencias podría encontrarse en los datos de los autores de las páginas, quienes, en su mayoría, no son profesionales. Este bajo resultado contrastaría con un estudio en sitios web sobre el uso de mifepristona, en el cual se encontraron referencias en el 45% de las páginas analizadas (31).

Estos pobres indicadores de calidad podrían deberse a que no se ha tomado conciencia del alcance perjudicial de tratar de forma irresponsable temas de salud como el aborto inducido o que los autores de las páginas web carecen de formación en el tema y que tienen dificultad para obtener información fiable.

Recomendaciones

Con el fin de empoderar a las mujeres y permitirles tomar una decisión con base en la evidencia disponible, resulta necesario difundir información confiable al respecto —como la guía para aborto seguro propuesta por la OMS—, realizar campañas informativas al respecto y promover la creación y difusión de páginas web que cumplan con los criterios de calidad.

También es necesario evaluar de forma sistemática y periódica la calidad y la información incorrecta de páginas web y otros medios de comunicación que hablan sobre el aborto, como los canales de televisión, las estaciones de radio e, incluso, las aplicaciones móviles para teléfonos inteligentes sobre aborto (32,33). Esto con el fin de denunciar a quienes suministran información incorrecta e identificar los mitos que se crean con respecto al tema para aclararlos durante las campañas informativas.

Los resultados evidencian una necesidad de información de calidad sobre aborto, lo cual se ve dificultado por la legislación vigente. Un cambio en la política de Estado de los países latinoamericanos para la despenalización del aborto podría mejorar la información que reciben las mujeres (34) y disminuir el riesgo de realizar prácticas peligrosas.

Limitaciones y fortalezas

Una limitación del presente estudio es que la información en internet cambia de manera constante, por lo que los resultados aquí expuestos son la fotografía de un momento determinado. Además, esta investigación se dirigió solo a páginas web en español y búsquedas en otros idiomas podrían arrojar resultados diferentes. Es posible que algunos sitios relevantes fueran excluidos de este estudio al no encontrarse con el término de búsqueda utilizado. Además, debido al pequeño tamaño de la población, la potencia estadística es pequeña para evaluar los análisis de interés.

Sin embargo, este es el primer estudio que evalúa la calidad de las páginas web en español que brindan información sobre el aborto y aquí se ha analizado una cantidad importante de sitios que son visitados por aquellas personas que quieren buscar información sobre el tema en internet.

Conclusiones

Se evaluaron 73 páginas web que brindan información sobre el aborto en español. El 52% (n=38) tuvo algún enunciado incorrecto sobre el aborto y esto fue más común entre los blogs. Se encontraron varios tipos de enunciados incorrectos, sobre todo con respecto a otros métodos abortivos y a la realización del aborto. Resulta necesario supervisar la información a la que se expone el público, pues puede promover prácticas riesgosas para la salud.

Conflictos de interés

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos

Ninguno declarado por los autores.

Referencias

1. Guttmacher Institute. Hechos sobre el Aborto en America Latina y el Caribe. Nueva York: Guttmacher Institute; 2012.
2. Guttmacher Institute. Facts on induced abortion worldwide. New York: Guttmacher Institute; 2012.
3. World Health Organization. The World health report: 2005: make every mother and child count: overview. Geneva: WHO; 2005.
4. World Health Organization. Safe abortion: technical and policy guidance for health systems. 2nd ed. Geneva: WHO; 2012.
5. Taype-Rondan A, Merino-García N. Hospitalizaciones y muertes por aborto clandestino en Perú: ¿Qué dicen los números? *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2016;33(4):829-30. <http://doi.org/cdxp>.
6. Foster AM, Wynn LL, Trussell J. Evidence of global demand for medication abortion information: an analysis of www.medicationabortion.com. *Contraception*. 2014;89(3):174-80. <http://doi.org/f2qnfp>.
7. Merino-García N, Meléndez W, Taype-Rondan A. Abortion services offered via the Internet in Lima, Peru: methods and prices. *J Fam Plann Reprod Health Care*. 2016;42(1):77-8. <http://doi.org/cdxq>.
8. Zamberlin N, Romero M, Ramos S. Latin American women's experiences with medical abortion in settings where abortion is legally restricted. *Reprod Health*. 2012;9(1):34. <http://doi.org/gbcs3h>.
9. Rowlands S. Misinformation on abortion. *Eur J Contracept Reprod Health Care*. 2011;16(4):233-40. <http://doi.org/bf6jgc>.
10. Estrada D. Chile: press print names of women with abortion complications. New York: Global Information Network; 2009.
11. Crocco AG, Villasis-Keever M, Jadad AR. Analysis of cases of harm associated with use of health information on the internet. *JAMA*. 2002;287(21):2869-71. <http://doi.org/d8r9r8>.
12. Kalt D. The Web Information Company Seattle. Google.com Traffic Statistics [updated 2015 Sep 29; cited 2015 Oct 01]. Available from: <https://goo.gl/ch1Yvo>.
13. Google. Google Trends Mountain View. [cited 2015 Sept 27]. Available from: <https://goo.gl/p7c6hG>.
14. Firefox. Complementos: Redfly SEO Global For Google Search. [cited 2015 Oct 16]. Available from: <https://goo.gl/hJXrgp>.
15. Instituto Cervantes. El Español: Una lengua viva. Madrid: Instituto Cervantes; 2015.
16. Carlsson T, Bergman G, Karlsson AM, Mattsson E. Content and Quality of Information Websites About Congenital Heart Defects Following a Prenatal Diagnosis. *Interact J Med Res*. 2015;4(1):e4. <http://doi.org/f24z9k>.
17. Gosselin MM, Mulcahey MK, Feller E, Hulstyn MJ. Examining internet resources on gender differences in ACL injuries: What patients are reading. *Knee*. 2013;20(3):196-202. <http://doi.org/f43nw5>.
18. Hernández-García I, González-Celador R. Evaluación de la información sanitaria disponible en internet sobre la vacuna antígrupal. *Anales Sis San Navarra*. 2014;37(3):371-80. <http://doi.org/cdxr>.
19. Kaicker J, Debono VB, Dang W, Buckley N, Thabane L. Assessment of the quality and variability of health information on chronic pain websites using the DISCERN instrument. *BMC Med*. 2010;8(1):59. <http://doi.org/b87skv>.
20. Carrillo-Larco RM, Pérez-Lu JE, Alvarado-Vásquez E, Curioso WH. Evaluación de la calidad de información sobre el embarazo en páginas web según las guías peruanas. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2012;29(1):76-81. <http://doi.org/cdxs>.

21. Eysenbach G, Köhler C. How do consumers search for and appraise health information on the world wide web? Qualitative study using focus groups, usability tests, and in-depth interviews. *BMJ*. 2002;324(7337):573-7. <http://doi.org/dbn6h7>.
22. Currò V, Buonuomo PS, Onesimo R, De Rose P, Vituzzi A, Di Tanna GL, et al. A quality evaluation methodology of health web-pages for non-professionals. *Med Inform Internet Med*. 2004;29(2):95-107. <http://doi.org/cjr35b>.
23. Charnock D. The DISCERN Handbook. Oxon: Radcliffe Medical Press; 1998 [cited 2015 Oct 12]. Available from: <https://goo.gl/kFudSs>.
24. HON. Health website evaluation tool. [Cited 2015 Oct 12]. Available from: <https://goo.gl/SWkbQD>.
25. Dubowicz A, Schulz PJ. Medical Information on the Internet: A Tool for Measuring Consumer Perception of Quality Aspects. *Interact J Med Res*. 2015;4(1):e8. <http://doi.org/cdxt>.
26. Gonzales J, Benavides V, Rojas R, Pino J. Efecto embriotóxico y teratogénico de Ruta chalepensis L.«ruda», en ratón (*Mus musculus*). *Rev Peru Biol*. 2007;13(3):223-6. <http://doi.org/cdxv>
27. Vademecum. Ácido Ascórbico. [Cited 2016 Feb 12]. Available from: <https://goo.gl/pafqRB>.
28. Bryant AG, Levi EE. Abortion misinformation from crisis pregnancy centers in North Carolina. *Contraception*. 2012;86(6):752-6. <http://doi.org/f2hzh3>.
29. Bryant AG, Narasimhan S, Bryant-Comstock K, Levi EE. Crisis pregnancy center websites: Information, misinformation and disinformation. *Contraception*. 2014;90(6):601-5. <http://doi.org/f2v95s>.
30. Hardwick JC, MacKenzie FM. Information contained in miscarriage-related websites and the predictive value of website scoring systems. *Eur J of Obst Gynecol Reprod Biol*. 2003;106(1):60-3. <http://doi.org/btmfj5>.
31. Mashiach R, Seidman GI, Seidman DS. Use of mifepristone as an example of conflicting and misleading medical information on the Internet. *BJOG*. 2002;109(4):437-42. <http://doi.org/c23bgs>.
32. La Mesa. Digna: Primera aplicación móvil para el aborto legal y seguro. 2013 [cited 2016 Jan 7 2016]. Available from: <https://goo.gl/4nd1cc>.
33. Google Play. Safe abortion with pills. [Cited 2016 Jan 7]. Available from: <https://goo.gl/WV7jfW>.
34. Católicas por el Derecho a Decidir. Laicidad y Políticas Públicas: influencia de los discursos pastorales en la protección y garantía de los derechos sexuales y reproductivos. Lima: Sinco Editores; 2015.

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59769>**Enfermedad renal crónica y sangrado entre pacientes bajo profilaxis con heparinas de bajo peso molecular***Chronic kidney disease and bleeding in patients under low molecular weight heparin prophylaxis*

Recibido: 26/08/2016. Aceptado: 15/11/2016.

Carmelo José Espinosa-Almanza^{1,2} • Hernando Gaitán-Duarte¹¹ Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá - Facultad de Medicina - Instituto de Investigaciones Clínicas - Bogotá D.C. - Colombia.² Hospital Universitario Clínica San Rafael - Departamento de Medicina Interna - Bogotá D.C. - Colombia.

Correspondencia: Carmelo José Espinosa-Almanza. Instituto de Investigaciones Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Carrera 30 No. 45-03, edificio 471, oficina 205. Teléfono: +57 1 3165000, ext.: 15186. Bogotá D.C. Colombia. Correo electrónico: cjespinosaa@gmail.com

| Resumen |

Introducción. La seguridad del uso profiláctico de heparinas de bajo peso molecular (HBPM) en pacientes con función renal alterada continúa no definida.

Objetivo. Establecer si la reducción de la tasa de filtración glomerular (TFG) se asocia al desarrollo de sangrado bajo profilaxis con HBPM.

Materiales y métodos. Se construyó una cohorte de pacientes no quirúrgicos en profilaxis con HBPM sobre la cual se anidó un estudio de casos y controles. Fue posible obtener del seguimiento los casos de sangrado y se tomaron cuatro controles sobre la población a riesgo al tiempo de aparición de cada caso.

Resultados. De 716 pacientes en seguimiento, se presentaron 51 sangrados con una incidencia de 3 casos por 100 pacientes por día en tratamiento; el 39% de los casos fueron mayores y se tomaron 204 controles. El análisis multivariado no mostró relación entre sangrado y la anormalidad de la función renal por reducción de la TFG. Sin embargo, solo el 3.5% de pacientes tuvo una TFG<30ml/min. El Odds Ratio (OR) final ajustado fue 1.27 y el intervalo de confianza (IC) al 95% fue 0.60-2.68.

Conclusiones. No se encontró relación entre la reducción de la TFG leve a moderada y el desarrollo de sangrado bajo profilaxis con HBPM.

Palabras clave: Trombosis de la vena; Enoxaparina; Embolia pulmonar; Insuficiencia renal crónica (DeCS).

| Abstract |

Introduction: The safety of low molecular weight heparin (LMWH) prophylaxis in patients with impaired kidney function remains undefined.

Objective: To establish if the reduction of the glomerular filtration rate (GFR) is associated with the development of bleeding under LMWH prophylaxis.

Materials and methods: A cohort of non-surgical patients with LMWH prophylaxis was constructed in order to conduct a case-control study. Monitoring allowed to find bleeding cases, while four controls were chosen from the population at risk at the time of bleeding onset.

Results: Out of 716 monitored patients, 51 presented with bleeding, with an incidence of 3 cases per 100 patients per day of treatment; 39% of the cases presented with major bleeding and 204 controls were chosen. The multivariate analysis showed no relationship between bleeding and abnormal renal function due to GFR reduction. However, only 3.5% of patients had GFR <30ml/min. The final adjusted odds ratio (OR) was 1.27 and the 95% confidence interval (CI) was 0.60-2.68.

Conclusion: No correlation was found between the reduction of mild to moderate GFR and the development of bleeding under LMWH prophylaxis.

Keywords: Deep Venous Thrombosis; Enoxaparin; Pulmonary Embolism (MeSH).

Espinosa-Almanza CJ, Gaitán-Duarte H. Enfermedad renal crónica y sangrado entre pacientes bajo profilaxis con heparinas de bajo peso molecular. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):627-31. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59769>.

Espinosa-Almanza CJ, Gaitán-Duarte H. [Chronic kidney disease and bleeding among patients under prophylaxis with low molecular weight heparins]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):627-31. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59769>.

Introducción

La trombosis venosa profunda (TVP) de las extremidades inferiores y su principal secuela, el tromboembolismo pulmonar (TEP), corresponden a un continuo de la misma condición que en la actualidad se denomina tromboembolismo venoso (TEV) (1). Aunque en población general no es muy frecuente —con reportes de alrededor de 0.5 a 0.9 casos por cada 1 000 habitantes por año (2,3)—, sí es un gran problema de salud para la población de individuos hospitalizados donde la adición de factores de riesgo y el estado de inmovilidad son mucho mayores (4,5). En la actualidad, estas entidades se consideran potencialmente prevenibles y se cuenta con un número importante de intervenciones basadas en medicamentos que reducen el riesgo al desarrollo del evento en un promedio de 60%. Entre los fármacos más usados, se encuentran las heparinas de bajo peso molecular (HBPM) que, por comodidad, disponibilidad y disminución progresiva de costos, han llegado a ser la medida universal en más del 85% de pacientes con indicación (6).

Estos medicamentos conllevan riesgos, entre los cuales se destaca el desarrollo de sangrado que incluso puede comprometer la vida y que se presenta en 1 de cada 350 pacientes tratados en ausencia de enfermedad renal con farmacocinética ideal (7). Sin embargo, existe la posibilidad de un mayor riesgo con nefropatía con reducción de la TFG y bioacumulación (8-10). Hasta la fecha, se ha logrado demostrar una mayor frecuencia de sangrado con reducciones de la tasa de filtración glomerular (TFG) a dosis plenas de la HBPM, pero no hay suficiente evidencia a dosis profilácticas (1,9). Por ello, el objetivo de esta investigación es estimar si las reducciones de la TFG se relacionan con el desarrollo de sangrado bajo dosis profilácticas de la HBPM.

Materiales y métodos

Se llevó a cabo un estudio de casos y controles prospectivo anidado en una cohorte (11-13) construida entre marzo de 2014 y febrero de 2015 en el Hospital Universitario Clínica San Rafael. Para el ingreso a la cohorte, los pacientes debían tener por lo menos 40 años —edad usada en los ensayos clínicos de profilaxis con HBPM—, estar hospitalizados por patología no quirúrgica y recibiendo profilaxis adecuada con HBPM. Entre los medicamentos, se contempló enoxaparina 40mg/día, dalteparina 5000 a 7 500U/día y tinzaparina 4 500U/día. Se consideraron como criterios de exclusión el estado de gestación, la presencia de sangrado al ingreso o en los siete días previos, el antecedente de síndrome hemorrágico hereditario, el uso de anticoagulación plena hasta 7 días previos, la administración de dosis inapropiadas de HBPM durante la profilaxis, el uso de profilaxis intercaladas con heparinas no fraccionadas (HNF) y aquellos pacientes cuya condición clínica no permitiera obtener la información. El estudio de investigación fue aprobado con anterioridad por el comité de ética e investigación de la institución en la que se realizó y cumplió con los criterios de la declaración de Helsinki (14).

Obtención de casos y controles

Se definió caso como el desarrollo de sangrado bajo profilaxis con HBPM y se incluyeron todos de forma consecutiva (11,12). También se definió control como cualquier paciente en profilaxis que, al momento de la aparición de un caso, no hubiese presentado sangrado. Para cada caso se tomaban cuatro individuos de la población en riesgo de forma aleatoria (13-15). Dado el tipo de muestreo y las características del diseño, los pacientes seleccionados como controles seguían en seguimiento y este solo terminaba en presencia de muerte,

egreso hospitalario o desarrollo de sangrado (16,17). El diagnóstico de sangrado se establecía de forma clínica por parte de los médicos tratantes y el uso de pruebas diagnósticas quedó a su albedrío. A su vez, el grupo de investigadores entrevistaba a los pacientes cada 48 horas para la búsqueda del desenlace; estos médicos no tenían información sobre la TFG de los pacientes en seguimiento. Los sangrados se denominaron mayores si fueron amenazantes para la vida o requirieron de procedimientos especiales para su tratamiento, como el uso de trasfusión sanguínea. El resto de casos se consideraron menores.

Medida de la exposición

La variable de exposición fue la TFG promedio durante la hospitalización hasta la selección como caso o control. Este valor se obtuvo a través de las medidas antropométricas y el uso de la fórmula CKD-EPI con nivel de creatinina (18). Se consideraron expuestos a los pacientes con $\text{TFG} < 60 \text{ ml/min}/1.73 \text{ m}^2$. Además, se incluyeron en esa categoría aquellos que presentaron valores entre 59 ml/min y 30 ml/min y aquellos con menos de 30 ml/min . Dentro de las variables de control, se obtuvieron para todos los casos y controles el género, la edad, el peso, el antecedente de neoplasia, el antecedente de diabetes mellitus, los laboratorios como nivel de hemoglobina, el conteo de plaquetas y, sobre los medicamentos administrados, el consumo de antiinflamatorios no esteroideos (AINES), antiplaquetarios e inhibidores de bomba de protones gástrica.

El análisis estadístico

Bajo un nivel de significancia de 0.05, un error beta de 0.2 y la presencia de exposición por anomalía de la función renal en el 25% de los controles con un OR objetivo de 2.5, el tamaño muestral mínimo se estimó en 50 casos y 200 controles, con el uso de las fórmulas de Kelsey y Fleiss (11,12). Los pacientes fueron divididos en casos y controles. Se describieron las variables sociodemográficas y clínicas relevantes para cada grupo. Las variables cualitativas se resumieron en porcentajes y las cuantitativas en medias, medianas y desviaciones estándar (12,19). Las comparaciones para las variables cuantitativas se realizaron usando una prueba t-Student o un Wilcoxon Rank-Sum Test, dependiendo de la normalidad en la distribución. Las comparaciones para las variables cualitativas se llevaron a cabo con un test de chi cuadrado o una prueba exacta de Fisher, según los valores esperados en cada caso. El nivel de significancia se determinó a dos colas, con un valor $p < 0.05$. (11,12,19). El análisis multivariado se realizó a través de una regresión logística condicional, lo que permitió obtener el OR entre la exposición y el desenlace al ajustar la presencia de confusión (11,12,20,21); el nivel de significancia se precisó también en 0.05. El software estadístico usado fue STATA 12.0.

Resultados

Entre el 1 marzo de 2014 y el 8 de febrero de 2015 se evaluaron, de forma consecutiva, 2 652 pacientes adultos > 18 años de edad hospitalizados por patología no quirúrgica, entre los cuales 1 156 (43%) recibieron al menos un esquema de profilaxis antitrombótica a base de heparinas. De estos, 941 (81%) fueron tratados con HBPM y 215 (19%), con HNF. Entre aquellos en profilaxis con HBPM, 804 (85%) cumplieron los criterios de inclusión, por lo que fueron introducidos en su totalidad en la cohorte, pero luego 88 (10%) fueron excluidos (Figura 1). De los 716 pacientes constitutivos de la cohorte, se obtuvieron 51 eventos de sangrado (7.1%) para una densidad de incidencia de 3 casos por cada 100 pacientes por día en tratamiento (3%) y, sobre la población en riesgo sin el desenlace,

se obtuvieron 204 controles para el proceso de análisis. La mayoría de los sangrados (39%) fue amenazante para la vida y el tipo de

sangrado más frecuente fue el de origen gastrointestinal en el 32%; no se presentaron sangrados en sistema nervioso central.

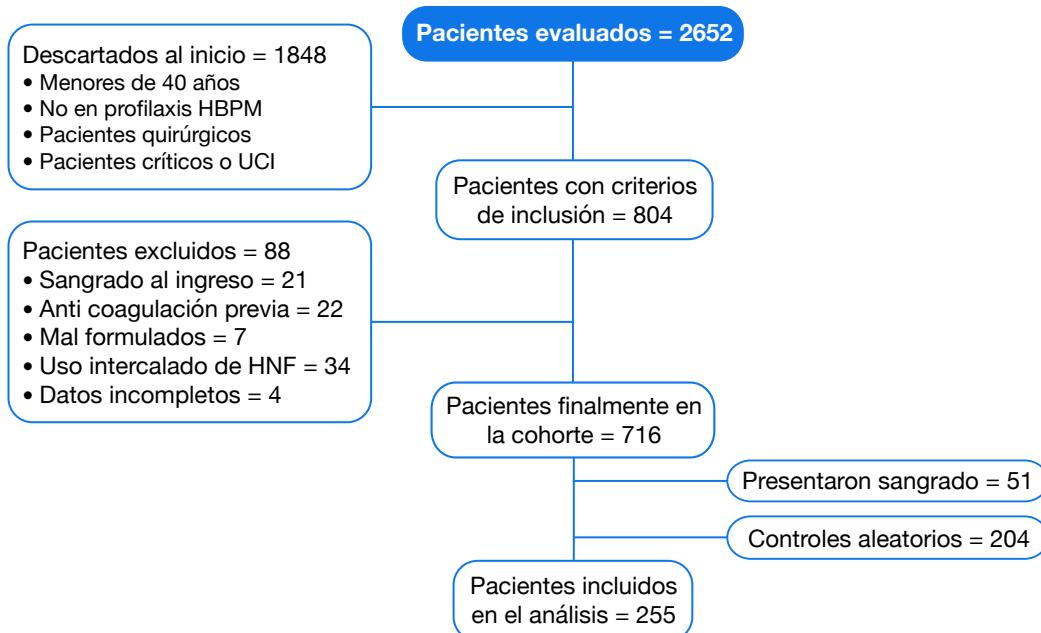


Figura 1. Construcción de la cohorte, obtención de casos y controles.

HBPM: heparina de bajo peso molecular; UCI: unidad de cuidados intensivos; HNF: heparina no fraccionada.

Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos durante el estudio.

La edad media de los casos fue 70.5 años con desviación estándar (σ) de +/-14.4, en comparación con 71.5 años con σ +/-14.0 entre los controles. El 62% de los casos fueron de género femenino y el 59%, en los controles. Los casos recibieron en promedio 6.9 dosis de HBPM frente a 6.5 dosis entre los controles; el resto de características clínicas pueden verse en la Tabla 1. En general, al inicio los grupos fueron comparables. Sin embargo, se presentaron diferencias estadísticamente significativas en la hospitalización respecto a la proporción de pacientes que recibieron AINES (33%) en los casos y en controles (17%) ($p=0.010$); el desarrollo de trombocitopenia tuvo un 25.4% en los casos frente a un 12.7% en los controles ($p=0.024$), y hubo uso de inhibidor de bomba de protones gástrica en el 72.5% de casos, comparado con el 82.8% de controles ($p=0.095$). El análisis crudo sobre la relación entre la anormalidad de la función renal y el desarrollo de sangrado no mostró asociación alguna. El OR no ajustado fue 1.21 y el IC95%: 0.59-2.47, el cual tampoco se modificó para el análisis multivariado con un OR ajustado de 1.27 e IC95%: 0.60-2.68.

Discusión

Los resultados de la presente investigación no soportaron la asociación del desarrollo de sangrado con la presencia de anormalidad de la función renal bajo dosis profilácticas de HBPM. El OR para sangrado de cualquier tipo al ajustar por todas las variables de interés fue 1.27 y el IC95%: 0.60-2.6 con TFG <60ml/min. Se observó una tendencia hacia una mayor frecuencia de enfermedad renal severa (7.8%) entre los casos respecto al 2.4% de los controles ($p=0.059$). No obstante, la proporción total de individuos incluidos con TFG<30ml/min fue muy baja en el estudio (9/251=3.5%), lo que claramente redujo la capacidad para mostrar una diferencia en esta subpoblación.

Lo anterior es una evidencia más de la seguridad de estos medicamentos en presencia de reducciones leves a moderadas de

la TFG (TFG entre 30ml/min y 60ml/min) y refuerza los hallazgos de estudios en básicas que muestran mínima bioacumulación del medicamento en ausencia de enfermedad renal severa (22). Esta información es muy útil para los clínicos, puesto que es probable que otras comorbilidades sean los principales factores de riesgo hacia el desarrollo de sangrado y no la enfermedad renal crónica. Entre estos, la asociación fue mucho más clara en presencia de trombocitopenia y el antecedente de ulcerágastrica activa (29-31).

Si se observan esfuerzos previos por demostrar la asociación, surgen muy pocos resultados: una revisión sistemática de la literatura en el 2006 no encontró estudios para hacer una recomendación en el tema (9) y solo hasta el 2012, una investigación de cohorte retrospectivo sobre el impacto de una intervención para reducir el uso de HBPM en pacientes con TFG menores 30ml/min mostró asociación al desarrollo de sangrado con un OR: 3.2 y un IC95%: 1.40-7.34 (32). Sin embargo, al detallar un poco la investigación, es evidente que se presentaron desbalances en los grupos, los cuales no fueron manejados de modo adecuado al momento del análisis, puesto que solo se realizó ajuste por el conteo plaquetario. Lo anterior resalta la importancia del presente estudio, dado que es una de las primeras montadas sobre una cohorte prospectiva cuyo objetivo primario fue buscar la asociación. Además, el diseño usado de casos y controles anidado permitió garantizar muchos elementos de calidad, entre los cuales se resaltaron la recolección de casos incidentes y el hecho de que la medida de la exposición se hiciera antes del desarrollo del desenlace.

La presente investigación tiene limitaciones: los resultados no son extrapolables a población con reducción severa de la TFG, dada la baja proporción de pacientes incluidos con esta anormalidad (3.5%). Tampoco se tomaron niveles antifactor Xa en los pacientes con el fin de mirar la relación entre bioacumulación, reducción de la TFG y el desarrollo de sangrado (32). Por todo lo anterior, se puede decir que hace falta investigar más sobre el tema, en especial para pacientes con reducción severa de su TFG. Es probable que se requiera un ensayo clínico aleatorio a futuro

con la inclusión de pacientes con anormalidad de la función renal, el cual permita definir mejor la efectividad y seguridad de la profilaxis para la enfermedad tromboembólica venosa en esta subpoblación.

Tabla 1. Comparación de las características clínicas y socio demográficas entre casos y controles.

	Casos = 51 Valor (SD o %)	Controles = 204 Valor (SD o %)	p
Ingreso hospitalario			
Mujeres	32 (62.7)	122 (59.8)	0.704
Edad	70.5 (14.4)	71.5 (14.0)	0.742
Peso (Kg)	61.5 (15.0)	58.3 (13.5)	0.213
Hemoglobina al ingreso (gr/dl)	13.2 (3.5)	13.1 (2.6)	0.734
Plaquetas al ingreso(10 ³ /ul)	281 (153)	297 (151)	0.296
Creatinina al ingreso (mg/dl)	1.02 (0.63)	0.98 (0.38)	0.769
TFG ingreso (ml/min)	72.4 (22.9)	70.9 (22.7)	0.500
Diabetes mellitus 2	10 (19.6)	54 (26.4)	0.316
Enfermedad infecciosa	21 (41.1)	102 (50.0)	0.255
Enfermedad neoplásica	11 (21.5)	26 (12.7)	0.110
Enfermedad cardiovascular	5 (9.8)	26 (12.7)	0.570
Durante hospitalización			
TFG Promedio (ml/min)	72.4 (23.6)	73.5 (21.1)	0.996
ERC (TFG<60 ml/min)	15 (29.4)	53 (25.9)	0.612
ERC (TFG<30 ml/min)	4 (7.8)	5 (2.4)	0.059
Desarrollo trombocitopenia	13 (25.4)	26 (12.7)	0.024†
Tratamiento con AINES	17 (33.3)	35 (17.1)	0.010†
Tratamiento con IBP	37 (72.5)	169 (82.8)	0.095
Tratamiento con aspirina	18 (35.2)	49 (24.0)	0.103
Tratamiento con clopidogrel	5 (9.8)	7 (3.4)	0.052
Número de dosis HBPM	6.9 (7.1)	6.5 (5.9)	0.822
Muerte en la hospitalización	8 (15.6)	25 (12.2)	0.516

TFG: tasa de filtración glomerular; ERC: enfermedad renal crónica; AINES: anti inflamatorios no esteroideos; IBP: inhibidor de la bomba de protones; HBPM: heparina de bajo peso molecular; p<0.05.

Fuente: Elaboración propia.

Conclusión

No se encontró relación entre la reducción de la TFG leve a moderada 30ml/min a 60ml/min y el desarrollo de sangrado bajo profilaxis con HBPM.

Conflictos de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Trabajo realizado en el marco de la Convocatoria del programa nacional de proyectos para el fortalecimiento de la investigación, la creación y la innovación en posgrados de la Universidad Nacional de Colombia 2013-2015.

Agradecimientos

Al Hospital Universitario Clínica San Rafael.

Referencias

- Kearon C, Akl EA, Comerota AJ, Prandoni P, Bounameaux H, Goldhaber SZ, et al. Antithrombotic therapy for VTE disease: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*. 2012;141(Suppl 2):e419S-96S. <http://doi.org/cbpk>.
- Cushman M, Tsai AW, White RH, Heckbert SR, Rosamond WD, Enright P, et al. Deep vein thrombosis and pulmonary embolism in two cohorts: the longitudinal investigation of thromboembolism etiology. *Am J Med*. 2004;117(1):19-25. <http://doi.org/bb58mc>.
- Fowkes FJI, Price JF, Fowkes FGR. Incidence of diagnosed deep vein thrombosis in the general population: systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2003;25(1):1-5. <http://doi.org/dk58vs>.
- Barbar S, Noventa F, Rossetto V, Ferrari A, Brandolin B, Perlati M, et al. A risk assessment model for the identification of hospitalized medical patients at risk for venous thromboembolism: The Padua Prediction Score. *J Thromb Haemost*. 2010;8(11):2450-7. <http://doi.org/fbw5gz>.
- Kearon C. Natural history of venous thromboembolism. *Circulation*. 2003;107(23 Suppl 1):221-30. <http://doi.org/fmrrwt>.
- Garcia DA, Baglin TP, Weitz JI, Samama MM. Parenteral anticoagulants: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*. 2012;141(Suppl 2):e24S-43S. <http://doi.org/cbpm>.
- Wein L, Wein S, Haas SJ, Shaw J, Krum H. Pharmacological venous thromboembolism prophylaxis in hospitalized medical patients: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Intern Med*. 2007;167(14):1476-86. <http://doi.org/c88kgj>.
- Alikhan R, Bedenis R, Cohen AT. Heparin for the prevention of venous thromboembolism in acutely ill medical patients (excluding stroke and myocardial infarction). *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;5(CD003747). <http://doi.org/cbpn>.
- Lim W, Dentali F, Eikelboom JW, Crowther MA. Meta-analysis: Low-molecular-weight heparin and bleeding in patients with severe renal insufficiency. *Ann Intern Med*. 2006;(9):673-84. <http://doi.org/cbpp>.
- Hill J, Treasure T, Guideline Development Group. Reducing the risk of venous thromboembolism (deep vein thrombosis and pulmonary embolism) in patients admitted to hospital: summary of the NICE guideline. *Heart*. 2010;96(11):879-82. <http://doi.org/bhzxxv>.
- Kelsey JL, Whittemore S, Evans S, Thompson WD. Methods in Observational Epidemiology. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1996.
- Rothman KJ, Greenland TLL. Modern Epidemiology. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
- Ernster VL. Nested case-control studies. *Prev Med (Baltim)*. 1994;23(5):587-90. <http://doi.org/fbn67x>.
- Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Fortaleza: 64.^a Asamblea General de la AMM; 2013 [cited 2017 Aug 9]. Available from: <http://goo.gl/SSm0WS>.
- Essebag V, Genest J Jr, Suissa S, Pilote L. The nested case-control study in cardiology. *Am Heart J*. 2003;146(4):581-90. <http://doi.org/dhp5dr>.
- Langholz B, Clayton D. Sampling strategies in nested case-control studies. *Environ Health Perspect*. 1994;102(Suppl 8):47-51. <http://doi.org/bqcvxn>.
- Sutton-Tyrrell K. Assessing bias in case-control studies. Proper selection of cases and controls. *Stroke*. 1991;22(7):938-42. <http://doi.org/bwkmtq>.
- Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, Zhang YL, Castro AF 3rd, Feldman HI, et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Intern Med*. 2009;150(9):604-12.
- Langholz B. Encyclopedia of Biostatistics. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons; 2005.
- Kleinbaum DG, Klein M. Logistic Regression: A Self-Learning Text. 3rd ed. Springer; 2010.

21. Hamilton LC. Statistics with STATA 12. 8th ed. Cengage; 2013.
22. Mahe I, Gouin-Thibault I, Drouet L, Simoneau G, Di Castillo H, Si-guret V, et al. Elderly medical patients treated with prophylactic dosages of enoxaparin: Influence of renal function on anti-Xa activity level. *Drugs Aging*. 2007;24(1):63-71. <http://doi.org/fjnh6p>.
23. Dahan R, Houbert D, Caulin C, Cuzin E, Viltart C, Woler M, et al. Prevention of deep vein thrombosis in elderly medical in-patients by a low molecular weight heparin: a randomized double-blind trial. *Haemostasis*. 1986;16(2):159-64. <http://doi.org/bf4mrf>.
24. Samama MM, Cohen AT, Darmon JY, Desjardins L, Eldor A, Janbon C, et al. A comparison of enoxaparin with placebo for the prevention of venous thromboembolism in acutely ill medical patients. Prophylaxis in Medical Patients with Enoxaparin Study Group. *N Engl J Med*. 1999;341(11):793-800. <http://doi.org/d9hwvp>.
25. Leizorovicz A, Cohen AT, Turpie AG, Olsson CG, Vaitkus PT, Goldhaber SZ, et al. Randomized, placebo-controlled trial of dalteparin for the prevention of venous thromboembolism in acutely ill medical patients. *Circulation*. 2004;110(7):874-9. <http://doi.org/bpsrwr>.
26. Kleber FX, Witt C, Vogel G, Koppenhagen K, Schomaker U, Flosbach CW, et al. Randomized comparison of enoxaparin with unfractionated heparin for the prevention of venous thromboembolism in medical patients with heart failure or severe respiratory disease. *Am Heart J*. 2003;145(4):614-21. <http://doi.org/bmbrhv>.
27. Dennis RJ, Acevedo JR, Restrepo HF, Hernández JI, Rivas E, Sabogal JE. ¿Es apropiada la profilaxis actual del tromboembolismo venoso en pacientes médicos? *Acta Médica Colomb*. 2009;34(1):11-6.
28. Tapson VF, Decousus H, Pini M, Chong BH, Froehlich JB, Montreal M, et al. Venous thromboembolism prophylaxis in acutely ill hospitalized medical patients: Findings from the international medical prevention registry on venous thromboembolism. *Chest*. 2007;132(3):936-45. <http://doi.org/cv656r>.
29. Tielleman T, Bujanda D, Cryer B. Epidemiology and Risk Factors for Upper Gastrointestinal Bleeding. *Gastrointest Endosc Clin N Am*. 2015;25(3):415-28. <http://doi.org/f7t468>.
30. Thorat MA, Cuzick J. Prophylactic use of aspirin: systematic review of harms and approaches to mitigation in the general population. *Eur J Epidemiol*. 2015;30(1):5-18. <http://doi.org/f65r44>.
31. Mo C, Sun G, Lu ML, Zhang L, Wang YZ, Sun X, et al. Proton pump inhibitors in prevention of low-dose aspirin-associated upper gastrointestinal injuries. *World J Gastroenterol*. 2015;21(17):5382-92. <http://doi.org/f7bfpf>.
32. Elsaid KA, Collins CM. Initiative to improve thromboprophylactic enoxaparin exposure in hospitalized patients with renal impairment. *Am J Health Syst Pharm*. 2012;69(5):390-6. <http://doi.org/f3zm6k>.

MANUELA AGUDELO A.

"Lloronas"

TÉCNICA: ILUSTRACIÓN DIGITAL



COMUNICACIÓN BREVE

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59741>

Detección de la colonización asintomática en orofaringe por *Streptococcus pyogenes* mediante dos métodos diagnósticos

Detection of asymptomatic oropharyngeal carriage of Streptococcus pyogenes using two diagnostic methods

Recibido: 24/08/2016. Aceptado: 22/11/2016.

Gabriela Vasco¹ • Consuelo Luna¹¹ Universidad Central del Ecuador - Facultad de Ciencias Médicas - Laboratorio de Microbiología - Quito - Ecuador.

Correspondencia: Gabriela Vasco. Laboratorio de Microbiología, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Central del Ecuador. Iquique N14-121 y Sodiro -Itchimbía, Sector El Dorado, oficina: Suite Edificio de Laboratorios. Teléfono: +593 2 2223725, ext.: 158. Quito. Ecuador. Correo electrónico: gvasco@uce.edu.ec.

| Resumen |

Introducción. La *Streptococcus pyogenes* causa infecciones supurativas en la piel, en las mucosas y de carácter sistémico. Su detección oportuna es importante para evitar el desarrollo de complicaciones no supurativas. Además, el estado de portador puede ser una fuente potencial de autoinoculación o de brotes infecciosos.

Objetivo. Determinar la presencia de estudiantes de medicina en estado de portador de *S. pyogenes* mediante dos métodos diagnósticos.

Materiales y métodos. Se realizó un estudio de corte transversal con muestreo por conveniencia donde se analizaron muestras de orofaringe por inmunoensayo enzimático StrepA y cultivo bacteriano en agar base sangre de cordero al 5% más pruebas diferenciales con el objetivo de detectar la presencia de *S. pyogenes*.

Resultados. De 77 muestras incluidas en el análisis, 3 (3.9%) fueron positivas por el cultivo microbiológico para *S. pyogenes* y ninguna por el método StrepA.

Conclusión. El hallazgo de la bacteria *S. pyogenes* entre los estudiantes de medicina asintomáticos alerta de un potencial infeccioso. En la comparación de los métodos diagnósticos para su detección, los hallazgos validan el uso del cultivo sobre el del StrepA, en el caso de que se desee estimar la presencia de portadores de dicho agente.

Palabras clave: *Streptococcus pyogenes*; Faringitis; Medios de cultivo (DeCS).

Vasco G, Luna C. Detección de la colonización asintomática en orofaringe por *Streptococcus pyogenes* mediante dos métodos diagnósticos. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):633-5. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59741>.

| Abstract |

Introduction: *Streptococcus pyogenes* causes suppurative skin, mucosal and systemic infections. Timely detection is important to avoid the development of nonsuppurative complications. In

addition, carrier status can be a potential source of autoinoculation or infectious outbreaks.

Objective: To establish the status as *S. pyogenes* carriers of medical students using two diagnostic methods.

Materials and methods: A cross-sectional study was carried out with convenience sampling, in which samples from the oropharynx were analyzed by enzyme Strep-A immunoassay and bacterial culture on sheep blood agar at 5%, plus differential tests to detect the presence of *S. pyogenes*.

Results: Out of 77 samples included in the analysis, 3 (3.9%) were positive for the microbiological culture for *S. pyogenes* and none for the Strep-A method.

Conclusion: Finding the bacterium *S. pyogenes* among asymptomatic medical students is a warning sign of a potential infection. The comparison of the diagnostic methods for detection showed that the findings validate the use of the culture over Strep-A, if estimating the presence of carriers of said agent is desired.

Keywords: *Streptococcus pyogenes*; Pharyngitis; Culture Media (MeSH).

Vasco G, Luna C. [Detection of the asymptomatic oropharynx *Streptococcus pyogenes* carriage by using two diagnostic methods]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4): 633-5. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59741>.

Introducción

La infección por *Streptococcus pyogenes*, también conocida como *Streptococcus* β-hemolítico del grupo A, puede ocasionar enfermedades supurativas (*pyogenes*: productor de pus) en el ser humano. Entre estas enfermedades se encuentran la faringoamigdalitis, la fascitis necrotizante, entre otras, que suelen presentarse de forma aguda y que con frecuencia evolucionan hacia procesos complicados.

La incidencia de la enfermedad estreptocócica suele relacionarse con ciertos factores de riesgo. Los adultos mayores y los niños suelen ser los más afectados por la infección faríngea, donde la *S. pyogenes* ocasiona el 15-37% de las infecciones en niños y el 5-20% de las infecciones en adultos (1). Otros factores de riesgo relacionados son la vacunación reciente contra la varicela o estar en el periodo de convalecencia de esta enfermedad, donde el riesgo para enfermar se eleva hasta 40 veces (2).

Dado que la infección por *S. pyogenes* tiene un papel importante en la patogenia de trastornos autoinmunes como la fiebre reumática y la glomerulonefritis post-infecciosa, su detección y eliminación durante la fase aguda del proceso infeccioso se lleva a cabo con precisión para evitar el uso irracional de antibióticos y con rapidez para evitar la progresión de la respuesta inmunológica; la eliminación solo es alcanzada con el tratamiento antibiótico, inclusive en la faringoamigdalitis, que podría ser una infección autolimitada (3).

Los métodos empleados para la detección de *S. pyogenes* incluyen el cultivo bacteriano tradicional (prueba o patrón de oro) y la detección antigénica (4). Ambos métodos son sensibles, específicos y económicos cuando se aplican al estudio en sujetos enfermos y en estudios *in vitro* (5,6). Su diferencia radica en que la detección antigénica es más rápida que la detección por cultivo y en que la primera se puede realizar en el consultorio médico, mejorando el tiempo de respuesta para la instauración del tratamiento; sin embargo, se recomienda que sus resultados negativos se confirmen con el cultivo.

Del mismo modo, la infección faríngea puede transcurrir con periodos de colonización asintomáticos cuya frecuencia puede llegar a ser de 15-33% (7,8). Los factores de riesgo asociados con el estado de portador pueden ser la hipertrofia adenofaríngea (9), ser niño, portar los tipos emm 1, 3, 12 y 28 (10) y ser trabajador de la salud (11). Las consecuencias de ser portador asintomático no están del todo claras, pero los sujetos pueden ser fuentes potenciales de brotes infecciosos o de autoinoculación en heridas de la piel (10). Es por ello que la determinación del estado de portador puede resultar importante en los contextos donde persistan dichos factores de riesgo; sin embargo, no se ha determinado si esta situación puede ser detectada con facilidad por los métodos diagnósticos tradicionales.

En este estudio se aplicaron dos pruebas diagnósticas usadas para detectar *S. pyogenes* en muestras faríngeas de estudiantes de tercer semestre de la carrera de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Central del Ecuador; las pruebas se realizaron con el fin de dilucidar el porcentaje de portadores y de determinar cuál método podría ser más sensible para diagnosticar la colonización asintomática.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio de corte transversal con selección en un muestreo por conveniencia entre estudiantes de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Central del Ecuador. Esta escuela se encuentra ubicada en Quito (a 2700 metros sobre el nivel del mar) y tiene un total de 3 057 estudiantes, por lo que es una de las más grandes de la región Sierra del Ecuador.

Para este estudio se les solicitó a los participantes, quienes debían ser asintomáticos (sin faringoamigdalitis, ni hipertrofia amigdalina), cepillar sus dientes, evitando el uso de antisépticos, para tomar dos muestras mediante hisopado orofaríngeo de las amígdalas y los pilares amigdalinos. El primer hisopado se sometió a la prueba antigénica StrepA (Hexagon 58062 Human ®, Wiesbaden) y el segundo se cultivó en agar base sangre suplementado con sangre de cordero al 5% (Medibac ®, Quito). El medio de cultivo inoculado se incubó en condiciones de microaerofilia a 37°C por 48 horas. En la prueba

antigénica los resultados se consideraron positivos cuando la línea de control y la de prueba fueron de color rojo; para el cultivo el criterio de positividad se confirmó cuando se observó el desarrollo de colonias β-hemolíticas que por coloración Gram reflejaron ser cocos grampositivos y catalasas negativas y sensibles a la bacitracina. Se utilizó como control positivo una cepa de *S. pyogenes* extraída de un paciente sintomático. Las pruebas fueron llevadas a cabo en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Central del Ecuador. Los participantes dieron su consentimiento informado previo a su inclusión en el estudio.

Resultados

Las muestras fueron recolectadas en noviembre de 2015, fecha que corresponde a la época más lluviosa de Quito. Se detectó que las pruebas de StrepA realizadas en las muestras de 77 estudiantes resultaron todas negativas, además, en tres casos se obtuvo un cultivo positivo de *S. pyogenes*. Los pacientes con resultados positivos correspondieron a un hombre y dos mujeres de 19 años de edad. La especificidad de la prueba StrepA fue del 100% frente al cultivo, pero la sensibilidad no pudo calcularse debido a la falta de resultados positivos.

Discusión

La colonización asintomática de *S. pyogenes* en 3.9% de los estudiantes de medicina investigados podría sugerir un riesgo de enfermedad o de fuente de contagio. No hay estudios de prevalencia de portadores asintomáticos en adultos jóvenes, por lo que los resultados encontrados no se pueden comparar con otros reportes. Dado que el muestreo en la presente investigación es no probabilístico, la presencia de esta infección no es extrapolable a la población general, pero da cuenta del potencial en que ciertos microorganismos como la *S. pyogenes* pueden estar presentes aún en población adulta joven no enferma.

El método de cultivo de exudado faríngeo busca determinar la presencia casi de forma exclusiva de la *S. pyogenes*, dado que es la principal causa de faringitis bacteriana. Las pruebas rápidas de detección en casos de faringitis poseen buena especificidad, y tal como se corrobora en el presente estudio, no son sensibles, por lo que su resultado negativo debe ser confirmado por cultivo. Es importante señalar que el fundamento de la prueba inmunoenzimática es la detección del antígeno A de Lancefield, por lo que algunas *S. pyogenes* que no lo expresan pueden dar resultados negativos a pesar de estar presentes en la muestra. Por lo tanto, ni el estado de portador ni la enfermedad pueden ser descartados de manera definitiva por el método inmunocromatográfico; entonces, los resultados de este estudio sugieren que la determinación del estado de portador de *S. pyogenes* no debería ser realizada con pruebas de detección antigénica, pero sí con pruebas como el cultivo, que confirma su validez entre las pruebas de diagnóstico microbiológico actuales.

Por otro lado, la fisiopatología del estado de portador se explica, en parte, por las infecciones intracelulares en las células epiteliales y en los macrófagos de la orofaringe, en especial por cepas que expresan ciertos tipos de proteínas de unión de alta afinidad a la fibronectina como las SfbI tipo F1, que a su vez se expresan en presencia de condiciones ambientales como el incremento de superóxido, por ejemplo, y que son importantes tanto para su adhesión como para su internalización (12).

Una vez que las bacterias se localizan en el compartimento intracelular, estas pueden permanecer en un estado metabólico inactivo conocido como infección latente que permite la persistencia de la infección en el hospedero; es así como se evita su erradicación

tanto por el sistema inmunológico como por la acción de los antimicrobianos, donde, por ejemplo, en el último caso las bacterias permanecen sensibles a los antimicrobianos, pero dicha molécula no puede ejercer su acción dentro de la célula del hospedero (4).

Conclusión

Para la adecuada utilización de los métodos microbiológicos en el diagnóstico de enfermedades infecciosas, es importante contextualizar su resultado con la condición del paciente y reconocer sus limitaciones en sensibilidad, especificidad y otros valores estadísticos de relevancia a fin de evitar el error y de procurar la mejor terapéutica.

Conflictos de interés

Ninguno declarado por las autoras.

Financiamiento

EL presente estudio recibió apoyo como actividad de Vinculación con la Comunidad Cátedra de Microbiología de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Central del Ecuador 2015-2016.

Agradecimiento

A los estudiantes del tercer semestre en el período 2015-2016 de la Escuela de Medicina de la Universidad Central del Ecuador por su colaboración en el estudio.

Referencias

1. Shaikh N, Leonard E, Martin JM. Prevalence of streptococcal pharyngitis and streptococcal carriage in children: a meta-analysis. *Pediatrics*. 2010;126(3):e557-64. <http://doi.org/d54sfq>.
2. Efstratiou A, Lamagni T. Epidemiology of *Streptococcus pyogenes*. In: Ferretti JJ, Stevens DL, Fischetti VA, editors. *Streptococcus pyogenes: Basic Biology to Clinical Manifestations*. Oklahoma: University of Oklahoma Health Sciences Center; 2016.
3. Murray P, Rosenthal K, Pfaffer M. *Microbiología Médica*. Barcelona: Elsevier; 2014.
4. Matas L, Méndez M, Rodrigo C, Ausina V. Diagnóstico de las faringitis estreptocócicas. *Enferm Infect Microbiol Clin*. 2008;26(Suppl 13):14-18.
5. Rogo T, Schwartz RH, Ascher DP. Comparison of the Inverness Medical Acceava Strep A test with the Genzyme OSOM and Quidel QuickVue Strep A tests. *Clin Pediatr (Phila)*. 2011;50(4):294-296. <http://doi.org/b978kj>.
6. Plainvert C, Duquesne I, Touak G, Dmytryk N, Poyart C. In vitro evaluation and comparison of 5 rapid antigen detection tests for the diagnosis of beta-hemolytic group A streptococcal pharyngitis. *Diagn Microbiol Infect Dis*. 2015;83(2):105-111. <http://doi.org/f7st6d>.
7. Sims-Sanyahumbi A, Colquhoun S, Wyber R, Carapetis JR. Global Disease Burden of Group A Streptococcus. In: Ferretti JJ, Stevens DL, Fischetti VA. *Streptococcus pyogenes: Basic Biology to Clinical Manifestations*. Oklahoma: University of Oklahoma Health Sciences Center; 2016.
8. Gutiérrez C, Chacón M, Pérez-Ybarra L, Rivero H, Straga S, Luis-León J. Valores referenciales de antiestreptolisina O y portadores asintomáticos de estreptococos β-hemolíticos en adolescentes y adultos del Municipio Francisco Linares Alcántara, Venezuela. *Rev Chilena Infectol*. 2015;32(6):689-94. <http://doi.org/f7st6d>.
9. Roberts AL, Connolly KL, Kirse DJ, Evans AK, Poehling KA, Peters TR, et al. Detection of group A Streptococcus in tonsils from pediatric patients reveals high rate of asymptomatic streptococcal carriage. *BMC Pediatr*. 2012;12:3. <http://doi.org/fzgpnmm>.
10. Walker MJ, Barnett TC, McArthur JD, Cole JN, Guillen CM, Heningham A, et al. Disease Manifestations and Pathogenic Mechanisms of Group A Streptococcus. *Clin Microbiol Rev*. 2014;27(2):264-301. <http://doi.org/f5x97b>.
11. Das B, Ray R, Saha AK, Das A, Chatterjee K, Ghosh D. Isolation of Pathogenic Micro-organisms from Throat Swab and Sputum Samples for Identification of Laboratory Acquired Infections (LAI) of The Working Clinical Laboratory Staffs of Hooghly and Burdwan Districts, West Bengal, India: A Comparative Analysis. *PARIPEX - Indian Journal of Research*. 2016;5(5):105-10.
12. Jadoun J, Ozeri V, Burstein E, Skutelsky E, Hanski E, Sela S. Protein F1 is required for efficient entry of *Streptococcus pyogenes* into epithelial cells. *J Infect Dis*. 1998;178(1):147-58. <http://doi.org/cbjj>.

MANUELA AGUDELO A.

“Sin título”

TÉCNICA: ILUSTRACIÓN DIGITAL



ARTÍCULO DE REFLEXIÓN**DOI:** <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.58480>**La evidencia en la pedagogía y en las políticas públicas de educación***Evidence-based pedagogy and public policy in education***Recibido:** 16/06/2016. **Aceptado:** 23/08/2016.**Pablo Páramo**¹ Universidad Pedagógica Nacional - Doctorado Interinstitucional en Educación - Bogotá D.C. - Colombia.

Correspondencia: Pablo Páramo. Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Pedagógica Nacional. Avenida Calle 127 No. 11-20. Teléfono: +57 1 5941894, ext.: 641. Bogotá D.C. Colombia. Correo electrónico: pdeparamo@gmail.com.

| Resumen |

Del mismo modo que la medicina incursionó en la evidencia como soporte para las teorías que comprenden la salud y la enfermedad, otras disciplinas como la pedagogía han venido adoptando esta aproximación para abordar los problemas que les interesa. Este artículo discute la importancia que tiene la evidencia como fuente indispensable en la construcción del conocimiento en pedagogía y en la acción educativa desde la construcción de teorías y el diseño de políticas públicas hasta la acción en el salón de clase con las didácticas. Se destaca el valor de la investigación empírica para poner a prueba o dar lugar a teorías pedagógicas y definir indicadores que permitan evaluar las políticas en educación.

Palabras clave: Epistemología; Educación; Política pública (DeCS).

Páramo P. La evidencia en la pedagogía y en las políticas públicas de educación. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):637-40. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.58480>.

Abstract

Medical sciences adopted evidence to support the theories that deal with health and illness, and similarly, other disciplines, such as pedagogy, have adopted this approach to address their problems of interest. The present article discusses the importance of evidence as an indispensable source for the construction of knowledge in pedagoggy and educational action from the construction of theories and the design of public policies to pedagogical action in the classroom. Emphasis on scientific research is made to test or give rise to pedagogical theories and to define of indicators that allow evaluating education policies.

Keywords: Epistemology; Education; Public Policy (MeSH).

Páramo P. Evidence-based pedagogy and public policy in education. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):637-40. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.58480>

Introducción

El siglo XXI ha iniciado con una exigencia de responsabilidad que se manifiesta mediante la solicitud de rendición de cuentas a las

instituciones que prestan servicios públicos y consumen recursos del Estado que vienen de los impuestos de los ciudadanos. La educación no es ajena a este reclamo del público, por lo que la sociedad civil ahora comienza a preocuparse por este aspecto y se cuestiona qué tan efectivas están siendo la educación y las políticas que surgen del gobierno para mejorarlala (1). Los pobres resultados alcanzados en las pruebas del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés) de las últimas mediciones del país (2) han dado lugar a reclamos de la sociedad acerca de la calidad de la educación (3,4).

Esta es la era de la evidencia. La sociedad espera que las políticas educativas que se diseñen en los programas de gobierno tengan un resultado favorable en la calidad de la educación y para ello se requiere de pruebas. Como lo mencionaron Páramo & Hederich (5), se tiene la expectativa de que las instituciones educativas sean responsables en el logro de los mejores resultados de sus integrantes, pero, además, que en la búsqueda de este propósito se valgan de los métodos más validados de forma científica en la preparación de las personas para la vida en sociedad. De igual forma, se espera que los programas educativos que se ponen a prueba en las instituciones escolares, en forma de planes curriculares o PEI y en la formación de los futuros profesionales, demuestren su efectividad.

La evidencia como postulado epistemológico de la pedagogía

Sin dejar de reconocer los aportes de los planteamientos epistemológicos de la teoría crítica (6,7), la epistemología feminista (8,9), la hermenéutica (10) y otras posturas enmarcadas dentro del constructivismo social (11,12), una perspectiva empírica en la pedagogía ofrece una excelente posibilidad para avanzar y sustentar buena parte de los argumentos de estos discursos.

En primer lugar, la evidencia empírica se constituye en la mejor manera de demostrar, por ejemplo, la exclusión de la mujer en la producción teórica o las limitaciones impuestas en la producción del saber pedagógico de quienes no hacen parte de los procesos formales de la educación científica; también es útil para develar el clima en el salón de clase de las escuelas mixtas en donde se favorece a los niños más que a las niñas, para señalar la exclusión del acceso a la tecnología para buena parte de la población escolar y, de paso, para demostrar si las visiones de la educación se han construido independiente del género, la etnia o la condición social.

Si, como se afirma, el sujeto está situado social y culturalmente, los estudios empíricos pueden dar cuenta de ello al develar cómo estas

condiciones inciden en los resultados que se obtienen. Por otra parte, se podría validar si las didácticas de proyectos de aula, aprendizaje basado en problemas (ABP), enseñanza para la comprensión, aprendizaje situado y enseñanza virtual resultan efectivas en la enseñanza. En este sentido, surgen algunos interrogantes: ¿Qué evidencia respalda estas experiencias y muchas otras que están innovando los maestros? ¿En realidad hay estilos de aprendizaje del tipo visual, auditivo o cinestésico? ¿Qué está todavía en exploración?

Entonces ¿qué hay en el “núcleo duro” de la pedagogía? Lakatos (13), al referirse al programa de investigación de una disciplina, afirmaba que esta se basa en unos principios o un núcleo duro de suposiciones teóricas compartidas por quienes conforman el programa de investigación; estos principios son aceptados con el propósito de la investigación y no necesitan pruebas adicionales o debate —lo que también recuerda la noción de paradigma de Kuhn (14)—, además no pueden abandonarse o alterarse sin dejar la totalidad del programa, a diferencia de aquellas teorías más específicas o modestas que se proponen a manera de hipótesis auxiliares para tratar de explicar la evidencia que amenaza el núcleo duro, las cuales sí pueden alterarse o abandonarse.

En consecuencia, para determinar cuáles son las suposiciones y teorías con las que los pedagogos están de acuerdo, es necesario que se haga una observación cuidadosa y se diseñen con precisión y se pongan a prueba empírica las distintas teorías sobre la educación, el aprendizaje y la didáctica; también es importante que se recolecte información de forma sistemática y se valore la acción educativa por los resultados que produce, probando así los planteamientos teóricos en situaciones prácticas. De este modo, no se puede seguir asumiendo que cada caso estudiado es único, porque de ser así no sería posible la construcción de una teoría ni desarrollar un campo de conocimiento pedagógico.

A partir de lo anterior, es evidente la importancia de la investigación pedagógica y de la evidencia empírica que provenga de los estudios en educación para que las decisiones en política educativa no sean el resultado de ideas políticas improvisadas, sino de resultados o recomendaciones que se deriven de investigaciones. Las políticas educativas no pueden limitarse a ampliar la cobertura, los cupos de maestros o las evaluaciones a estos, sino que deben liderar, junto con las universidades, lo que debe hacerse en educación a partir del conocimiento que se vaya consolidando. De aquí la importancia del compromiso con la sociedad de quienes diseñan la política pública y de los investigadores de la pedagogía.

La pedagogía cumple los requisitos que caracterizan a una disciplina científica: tiene como objeto de estudio la educación y comparte un conjunto de principios o supuestos acerca de lo que se entiende por enseñar y por el sujeto que aprende. De igual forma, contiene una serie de teorías imbricadas en varias disciplinas que dan cuenta del proceso de la enseñanza y el aprendizaje; a su vez, emplea métodos empíricos cualitativos y cuantitativos apoyados en la observación para fundamentar sus teorías, las cuales son ahora socializadas en un número cada vez más creciente de revistas científicas especializadas. Los maestros y profesores de universidad necesitan tomar decisiones que deben provenir de lo que se sabe para educar y mejorar su ejercicio docente; así, la enseñanza debe estar basada en los resultados de la investigación pedagógica si se quiere avanzar en educación y mejorar su calidad.

Políticas públicas de educación basadas en la evidencia

Como se sabe, en los años recientes la evidencia empírica se ha constituido en fuente principal de debates académicos y toma de decisiones en las políticas educativas para programas de capacitación y evaluación docente y becas estudiantiles de parte del gobierno

como el programa “Ser Pilo Paga”; en este sentido, también ha sido clave la definición de factores asociados a la calidad educativa para mejorar las condiciones de la educación.

Una política educativa basada en la evidencia debe estar fundamentada en investigaciones rigurosas que permitan sustentar prácticas educativas orientadas a conseguir resultados fehacientes, de tal manera que las decisiones no se deben basar en la ideología del gobierno de turno, sino en la efectividad para resolver problemas, buscando con ello que la sociedad demande la continuidad de aquellos programas exitosos, así se cambie de gobierno.

Como idea central de este propósito está la definición de índices e indicadores de impacto, los cuales deben evaluar los efectos directos e indirectos de una política que se introduce controlando los factores que puedan afectar los resultados y con la posibilidad de que estos índices e indicadores sean sensibles y confiables, de tal manera que permitan el seguimiento y monitoreo de las decisiones que se tomen.

En Colombia se han introducido varios indicadores para hacerle seguimiento a la calidad de la educación: las pruebas de estado SABER 11, los resultados del programa PISA y, más reciente, el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE). Este último instrumento fue diseñado a partir de cuatro variables: progreso, comparando los resultados entre un año académico y otro en las pruebas SABER 11; desempeño o puntaje promedio del establecimiento educativo en matemáticas y lenguaje; eficiencia, basado en la tasa de repitencia del número de estudiantes promovidos al siguiente grado escolar, y ambiente escolar, que se refiere al seguimiento de los estudiantes y al ambiente del aula. En la educación superior las mediciones se han hecho con las pruebas Saber Pro. Se espera que estos índices e indicadores reflejen la calidad de la educación en todos sus niveles en el país, pues lo que no se evalúa no puede cambiarse.

Estos datos solo son útiles si los recursos y el currículo se gestionan de forma adecuada y si se cuenta con el apoyo del Estado, en especial en el caso de los colegios públicos para mejorar las condiciones de infraestructura, capacitación docente y consecución de más recursos para los salarios de los docentes. Así, es fundamental establecer una relación de interdependencia entre los arreglos que se hagan en las instituciones educativas, por ejemplo la estrategia de promoción de lectura Día E, con los resultados que estos planes consigan sobre los indicadores y los incentivos económicos para las instituciones y para los docentes.

Pero, ¿cuál puede ser el papel de la investigación? Las decisiones deben ser tomadas a partir de lo que indiquen los hallazgos de los estudios, los cuales deben mostrar de qué manera se consigue una formación más integral y cómo se adquieren de forma más eficiente los conocimientos en lenguaje, matemáticas, ciencias, valores y todas aquellas competencias que se supone deben hacer parte de la formación universitaria.

Por lo anterior, los análisis bibliométricos basados en la estadística para estudiar la producción científica, junto con las revisiones sistemáticas de la literatura y los metaanálisis de investigaciones orientados a identificar la evidencia más fuerte entre los diversos estudios, han venido ocupando una posición cada vez más importante en la educación de la última década (15-18); gracias a esto se puede conseguir información relevante para el diseño de la política pública y la gestión de la educación.

Este tipo de análisis establece que es necesario buscar un balance entre lo que algunos llaman el triángulo epistémico, indispensable para el buen desarrollo de una disciplina científica y que se integra por investigaciones factuales soportadas en evidencia empírica que implican identificación, recolección de hechos, pruebas de hipótesis y preguntas que demandan ser respondidas mediante observaciones

empíricas e intervenciones; investigaciones conceptuales desde las cuales se proponen nuevas categorías para comprender, en este caso, la educación y la formulación de nuevas hipótesis que dan lugar a estudios factuales, e investigaciones de tipo teórico que deben explorar la consistencia entre los constructos y el cuerpo teórico que viene construyendo la disciplina (19), para este caso la pedagogía.

Para quienes diseñan políticas públicas sobre educación y para los investigadores en formación en el campo de la pedagogía, es fundamental que se conozcan las teorías, los conceptos, los programas y las estrategias educativas que han demostrado su eficiencia, eficacia, efectividad, satisfacción, entre otros criterios; además, deben reconocer la importancia de conocer y construir indicadores cualitativos y cuantitativos en la evaluación de los distintos programas educativos que se vienen implementando en el país desde la educación básica hasta la formación posgrada. En el nivel universitario, además de promover la acreditación de alta calidad con los indicadores existentes, los cuales se han centrado en el mundo académico de las publicaciones, se deben incluir algunos otros que evalúen el impacto que tiene la formación en educación superior sobre los distintos ámbitos de la sociedad. Estos indicadores permitirán recoger la evidencia necesaria para validar las prácticas que hasta el momento no han sido probadas, resolver problemas del país, evitar procedimientos que incluso puedan ser dañinos e implementar mejoras que conduzcan a una educación de mejor calidad.

Conclusiones

No se trata de desconocer las distintas miradas epistemológicas o los diferentes métodos que guían la investigación pedagógica, ni mucho menos de sostener que la evidencia empírica es la única fuente de conocimiento para abordar los problemas de la educación; lo que se plantea es que la evidencia empírica debe ser una fuente importante de información para la construcción de la pedagogía como disciplina científica y las decisiones que se tomen en todos los aspectos que atraviesan la educación, desde el diseño de la política pública hasta la práctica del salón de clase.

Sin lugar a dudas ya no se comparten las tesis positivistas que afirmaban la completa neutralidad del investigador, la objetividad absoluta o la búsqueda de verdades apodícticas y de una única verdad, pero no hay que tirar todo por la borda. Existe un legado importante de los filósofos griegos, los empiristas británicos, los primeros positivistas y quienes integraron el Círculo de Viena: la importancia de seguir las leyes de la lógica, la relevancia del dato empírico, la vinculación de la matemática a la ciencia y a los asuntos sociales y el intento de integrar todo el conocimiento. Pero, ¿qué se considera evidencia y qué no?

La evidencia empírica se refiere al conocimiento que se adquiere por medio de la experiencia, como resultado de la observación sistemática, y que se basa en acuerdos entre observadores, testimonios, revisión de pares, replicaciones de los resultados y pruebas mediante diseños de investigación que tratan de minimizar los efectos sobre lo que se quiere observar. Sin lugar a dudas, las observaciones pueden estar cargadas de ideologías, teorías y epistemologías, pero la función del investigador, en gran medida, es tratar de minimizar estos efectos en las investigaciones que planifica y en la interpretación de los resultados que obtiene (20).

No por darle importancia a las fuentes empíricas se está defendiendo el positivismo, como tampoco se está adoptando una visión reduccionista del fenómeno educativo que le compete a la disciplina pedagógica con la formación del pensamiento creativo y crítico en valores democráticos y morales, por lo que enfocar la educación solo hacia los resultados de unas pruebas que no incorporan

estos objetivos formativos resulta insuficiente para evaluar el alcance de todos los propósitos pedagógicos. Esto no significa que no puedan desarrollarse indicadores objetivos y subjetivos de estos complejos fines de la educación. Con seguridad, los indicadores que sirven para evaluar la política pública en educación no son todos los que deben ser y será necesario afinar los existentes: la solución no es eliminarlos, sino mejorarlos y complementarlos.

Asimismo, es necesario construir aproximaciones metodológicas que permitan investigar de forma diversa la complejidad del fenómeno educativo buscando un balance entre la investigación teórica con la conceptual y la factual, incorporando la evidencia empírica y sin asumir que la investigación educativa basada en la evidencia es la única fuente de información para la toma de decisiones; de este modo, es evidente la importancia de esta fuente de conocimiento para mejorar la educación. En conclusión, los investigadores tienen la responsabilidad social de construir una pedagogía y una educación basada en la evidencia.

Conflictos de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

La presente investigación se realizó en el marco del contrato laboral que tiene el autor como profesor de planta en la categoría de titular en la Universidad Pedagógica Nacional.

Agradecimientos

Ninguno declarado por los autores.

Referencias

1. Todos por la Educación. Pacto por la Educación. Bogotá D.C.: Fundación Compartir; 2016 [cited 2016 Jun 15]. Available from: <https://goo.gl/AjVcdh>.
2. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). Colombia en PISA 2012. Principales resultados. Bogotá: MinEducación; 2013 [cited 2016 Jun 16]. Available from: <https://goo.gl/SYFegl>.
3. Colombia vuelve a rajarse en las pruebas de educación Pisa. El Espectador. 2013 Dec 3 [cited 2016 Jun 17]. Available from: <https://goo.gl/4ZW8rE>.
4. Vergüenza: Colombia entre los perores en educación. Semana. 2013 Dec 3 [cited 2016 Jun 18]. Available from: <https://goo.gl/sCK493>.
5. Páramo P, Hederich C. Educación basada en la evidencia. *Rev. Colomb. Educ.* 2014;66:13-6.
6. Giroux HA. Los profesores como intelectuales. *Hacia una pedagogía crítica del aprendizaje*. Barcelona: Paidós Ibérica; 1990.
7. McLaren P. Pedagogía crítica y cultura depredadora: Políticas de oposición en la era postmoderna. Barcelona: Paidós Ibérica; 1997.
8. Vendramin V. Why feminist epistemology matters in education and educational research. *Šolsko polje*. 2012;23:85-94.
9. Vendramin V, Šribar R. Gender in Research: from Binarism and Homogeneity to Complexity. *Družboslovne razprave*. 2010;64:25-43.
10. Gallagher S. Hermeneutics and Education. Albany: SUNY; 1992.
11. Burr V. An introduction to Social Constructionism. London: Routledge; 1995.
12. Hibberd FJ. Unfolding Social Constructionism. New York: Springer; 2005.
13. Lakatos I. Escritos filosóficos 1: La metodología de los Programas de investigación científica. Madrid: Alianza; 2007.
14. Kuhn TS. La estructura de las revoluciones científicas. México D.F.: Fondo de Cultura Económica; 1970.

15. What is a systematic review? Oslo: Campbell Collaboration. [Cited 2016 Jul 1]. Available from: <https://goo.gl/G4kdrd>.
16. **Hederich C, Martínez-Martínez J, Rincón-Camacho L.** Hacia una educación basada en la evidencia. *Revista Colombiana de Educación*. 2014;66:19-54.
17. **Nelson J, O'Beirne C.** Using Evidence in the Classroom: What Works and Why? Slough: NFER; 2014.
18. **Misbett TC, Foster LH.** Searching for Evidence Practice: A survey of Empirical Studies on Curricular Interventions Measuring and Fidelity of Implementation Published During 2004-2013. *J Adv Acad*. 2015;26(2):96-111. <https://goo.gl/Wnw87X>.
19. **Machado A, Lourenço O, Silva FJ.** Facts, Concepts, and Theories: The Shape of Psychology's Epistemic Triangle. *Behavior and Philosophy*; 2000;28(1):1-40.
20. **Gordon S.** Historia y filosofía de las ciencias sociales. Barcelona: Ariel S.A.; 2003.

ARTÍCULO DE REFLEXIÓNDOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59892>**La dimensión comunicativa en la formación del médico: una propuesta para fortalecer la relación médico-paciente***The communicative dimension in medical training: A proposal to strengthen the doctor-patient relationship*

Recibido: 02/09/2016. Aceptado: 11/11/2016.

Jacinto Sánchez-Angarita¹¹ Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá - Facultad de Medicina - Departamento de Obstetricia y Ginecología - Bogotá D.C. - Colombia.

Correspondencia: Jacinto Sánchez-Angarita. Grupo de Apoyo Pedagógico, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Carrera 30 No. 45-03, edificio 471, oficina 136. Teléfono: +57 1 3165000, extensión: 15167. Bogotá D.C., Colombia. Correo electrónico: jsancheza@unal.edu.co.

| Resumen |

La pretensión de esta disertación es reflexionar sobre la formación de los médicos en la dimensión comunicativa y su impacto en la relación médico-paciente. Se realiza un abordaje histórico de lo que se considera formación médica y su incidencia en la práctica clínica, esto con el ánimo de proponer una reflexión sobre la conexión entre la estrategia didáctica del aprendizaje basado en problemas (ABP), la formación de los médicos en el área específica de comunicación y la relación médico-paciente. Esto se realizó reconociendo los valores bioéticos, morales, sociales, culturales, comunicativos, entre otros, que fomentan que la atención al paciente adquiera un sentido humanizado y refleje una ética del cuidado de la salud en el sector salud.

A partir de estos planteamientos se deriva una propuesta para fomentar la educación desde la estrategia didáctica ABP que favorezca la formación en la dimensión comunicativa, esto con miras a promover la integración de las diferentes disciplinas, la construcción de aprendizaje significativo, el trabajo interdisciplinario, la resolución de problemas con una visión holística, la búsqueda de información para resolver las situaciones de aprendizaje, la toma de decisiones y las formas de comunicación con los pacientes y con interés a fortalecer la relación médico-paciente.

Palabras clave: Aprendizaje basado en problemas; Educación basada en competencias; Educación médica; Comunicación en salud (DeCS).

Sánchez-Angarita J. La dimensión comunicativa en la formación del médico: una propuesta para fortalecer la relación médico-paciente. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):641-8. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59892>.

| Abstract |

The aim of this dissertation is to reflect on medical training in relation to the communicative dimension and its impact on the doctor-patient relationship. A historical approach to what is considered as medical training and its incidence on clinical practice is made in order to propose a connection between problem-based learning (PBL), the specific training of physicians in communication, and the doctor-

patient relationship. This was done by recognizing the bioethical, moral, social, cultural, communicative values, among others, involved in patient care to acquire a humanized approach and depict the ethics of health care in the health sector.

Based on these approaches, a proposal is made to promote education considering the PBL teaching strategy that favors training in the communicative dimension, in order to promote the integration of disciplines, the construction of meaningful learning, interdisciplinary work, and problem solving with a holistic vision. Additionally, obtaining information to solve learning situations, making decisions and finding ways of communicating with patients is intended with the purpose of strengthening the doctor-patient relationship.

Keywords: Problem-Based Learning; Competency-Based Education; Education, Medical; Health Communication (MeSH).

Sánchez-Angarita J. [The communicative dimension in medical training: A proposal to strengthen the doctor-patient relationship]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):641-8. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59892>.

Introducción

El presente ensayo parte de la importancia de la formación integral en medicina, en donde se destaca la formación humana con componentes bioéticos y se toma como eje central el paradigma biopsicosocial. Asimismo, es evidente la crisis actual de la relación médico-paciente reseñando algunos problemas políticos, sociales, psicológicos y técnicos.

En el presente artículo se refieren algunos componentes de la violencia y agresión a los profesionales de la salud en el sitio de trabajo y se mencionan algunos componentes de la relación médico-paciente que fomentan esta situación en las condiciones laborales de los médicos. Del mismo modo, se evidencia la mala práctica en medicina y algunos de sus componentes como la dimensión comunicativa de la relación médico-paciente y se avanza en la reflexión con la formación en educación, apoyada en algunos referentes teóricos desde la bioética, los valores y lo moral como componentes importantes en la educación universitaria. Luego, se

plantea la conexión entre el aprendizaje basado en problemas (ABP) y la formación en la dimensión comunicativa, promoviendo así el debate sobre una concepción integral de la salud; por último, se avanza en esta disertación con la dimensión comunicativa, tomándola como un componente fundamental en la relación médico-paciente.

La excelencia en la práctica médica está determinada por la competencia y el desempeño científico-técnico y por la calidad del entorno, la dimensión comunicativa y la ética en el ejercicio. Esto justifica que el médico domine los elementos esenciales de la comunicación humana y la entrevista como componentes esenciales en la relación médico-paciente en función de elevar la calidad de los servicios de salud y de minimizar los riesgos y las demandas por la mala práctica y todas las insatisfacciones asociadas a los problemas de la comunicación que se generan en el paciente (1).

En la actualidad existe una gran preocupación por los problemas de comunicación y por los diversos conflictos en la relación médico-paciente. Es importante recordar que la enfermedad tiene un aspecto psicológico, uno social y otro somático, es decir, la enfermedad es un problema psicosociosomático (2). Con frecuencia, los médicos solo se enfocan en la parte somática y en el problema fisiobiológico del paciente y se olvidan que la enfermedad afecta de manera muy importante la parte psicológica y social.

La cristalización de esta relación interpersonal se ha visto interrumpida por el desinterés del personal de salud —no de manera generalizada, claro está—, por el desconocimiento del ser humano que se encuentra detrás del problema de salud y por considerarlo como un caso clínico más sometido a su conocimiento. Esta situación, sumada al uso indiscriminado de tecnologías modernas de diagnóstico, a múltiples tareas asistenciales, a interconsultas y a derivaciones, limita de forma considerable el enlace y conocimiento personalísimo entre las partes y, además, eleva los costos de la consulta médica. En resumen, muchas veces el paciente es contemplado por el médico solo como una patología y es víctima de violaciones en sus derechos básicos como la información, la comunicación, la confidencialidad, la privacidad y la autonomía durante el proceso de atención médica (3).

Para Rodríguez-Arce (4), el paciente le entrega al médico su patrimonio más importante y le relata su padecimiento de la forma más íntima y auténtica posible, en muchos casos a partir de una interpretación personal de su sintomatología, lo que lleva al médico a conocer más de la persona.

Antecedentes del problema

En Cuba, Laird *et al.* (5) realizaron una investigación cualitativa de corte pedagógico llamada “Implementación de un banco de valores éticos-morales, ideo-políticos y culturales en uno de los procesos formativos de la carrera de medicina”; este estudio tuvo como objetivo contribuir a la formación integral del médico general y sus resultados fueron positivos en los aspectos cognitivo, afectivo y motivacional.

En otra investigación realizada en la Universidad del Valle por Angulo *et al.* (6), el eje de estudio fue la importancia y preocupación por la formación integral de los profesores de la Facultad de Salud de esta institución. Los investigadores concluyeron que, pese a la claridad de las políticas institucionales sobre formación integral y la coherencia que se encuentra entre aquéllas y lo que los propios profesores plantean como sus ideas y sentimiento de acción, existen brechas sobre las cuales se requiere el trabajo conjunto de todos los actores involucrados para lograr la meta.

En la Universidad del Bosque se hizo una propuesta para formar médicos dentro del paradigma biopsicosocial:

“Esta perspectiva orientó tanto la estructura como la organización curricular del programa, conformándose tres áreas de conocimiento: bioclínica, psicosocial y comunitaria. Estas áreas aglutinan en su interior grupos funcionales interdisciplinarios encargados de contextualizar los saberes y quehaceres útiles, pertinentes, relevantes para la formación de un médico general” (7, p24).

Para Ruiz-Rubiano (8),

“El área comunitaria participa, solidaria y cooperativamente, en la formación de médicos generales integrales que sean capaces de reconocer y actuar en la complejidad de la vida, en los procesos de salud y enfermedad. Para lograrlo fortalece en los estudiantes sus competencias ciudadanas de interacción social (relación médico paciente), de discernimiento para pensar, elegir y decidir formas de intervención orientadas a promover la salud, prevenir y/o tratar la enfermedad. Acciones coordinadas con las decisiones de los individuos y las comunidades” (8).

A pesar de esta filosofía, la proyección que ha tenido la Escuela Colombiana de Medicina desde sus inicios en las prácticas clínicas hospitalarias de segundo y tercer nivel ha priorizado la formación biológica sobre la psicosocial; para un buen número de los egresados el ejercicio de esa integralidad que se enseña sigue siendo una utopía difícil de abordar en la práctica.

Crisis actual de la relación médico-paciente

La salud es un valor muchas veces más proclamado que puesto en práctica; este no solo es un derecho, sino una responsabilidad social e individual que no depende en exclusiva de los médicos y de la medicina, pues en su construcción intervienen todos los sectores del conocimiento y de la actividad humana (9).

En la actualidad, según Borrone (10), más del 50% de los médicos consultados en una encuesta reportaron haber sufrido algún tipo de agresión verbal o física significativa durante el ejercicio de su profesión. Al respecto, la Organización Internacional del Trabajo y la Organización Mundial de la Salud proponen una definición de violencia personal, adoptada de la Comisión Europea, que incluye todos aquellos incidentes en los que la persona es objeto de malos tratos, amenazas o ataques en circunstancias relacionadas con su trabajo, incluyendo el trayecto entre el domicilio particular y el trabajo, con la implicación de que se amenace de forma explícita o implícita su seguridad, bienestar o salud (11).

Los médicos han estado resignados durante años y han prestado poca atención a las agresiones que sufrián por parte de sus pacientes, situación que parece empeorar si se tiene en cuenta el incremento paulatino de los episodios de agresiones verbales o físicas a los profesionales en los centros sanitarios. Para Martínez-Pereda (12), entre las posibles causas del aumento de la agresividad y de la conflictividad contra el médico se encuentran la masificación de las salas de espera, la falta de atención rápida y eficaz, los pacientes con complicaciones mentales, la marginalidad, la drogadicción, las negativas a prescribir un medicamento, la falta de prioridad en la atención, la muerte inesperada, la escasez de personal y la falta de seguridad.

Un estudio realizado entre médicos de Inglaterra y Gales ha puesto de manifiesto que las conductas de agresividad hacia el profesional son muy frecuentes en el ámbito ambulatorio. Para la Organización Médica Colegial de España (13), más de la mitad de los médicos que

respondieron a la encuesta (63%) había sufrido durante el último año algún tipo de agresión.

En el National Health Service English, en 2006, el 11% de los profesionales de hospitales y el 6% de los de sitios de atención primaria refirió haber sufrido una agresión física, el 26% manifestó haberse sentido intimidado y el 21% se sintió acosado por los pacientes o sus acompañantes (14).

El ejercicio de la medicina se desarrolla, por tanto, en un ambiente cada día más hostil y dominado, en muchas ocasiones, por el maltrato. Para manejar esta situación, el médico debe evitar la respuesta agresiva por todos los medios disponibles, aparentar calma y control de la situación y hablar suavemente sin provocar al paciente (15).

Para Martínez-León *et al.* (16), la calidad de vida del médico promedio ha descendido a niveles impensables y los "sistemas de adaptación" que han adaptado muchos profesionales no son los mejores ni para ellos ni, mucho menos, para sus pacientes. El sistema de adaptación frente al honorario reducido de la consulta fue el incremento del número de consultas, lo que redujo de manera drástica el tiempo ofrecido a cada paciente e impulsó el pluriempleo; se cambió calidad por cantidad, pues la consulta es el eslabón fundamental de la actividad asistencial del médico.

Médicos y pacientes se han acostumbrado a consultas de una brevedad extrema, situación que daña a ambas partes: el médico responsable sabe que está menoscabando su profesión y exponiéndose a cometer errores (17), mientras que el paciente no se siente contento y tiene muchas veces la certeza de no haber sido evaluado de forma correcta. Ambos, en definitiva, son víctimas de un sistema perverso que ha reemplazado conceptualmente al binomio médico-paciente por el de prestador-cliente (subproducto del gerenciamiento de la salud aplicado a ultranza).

En Ciudad de México se realizó un estudio de investigación en residentes de diferentes especialidades médicas y se encontraron deficiencias en el conocimiento y en las habilidades de pensamiento para la comunicación clínica en el 80% de los casos; posterior a la intervención educativa, el 70% alcanzó un aprendizaje significativo (18).

En EE. UU. existen otros estudios donde se indaga sobre la satisfacción del paciente en relación con la comunicación. Los problemas percibidos por los pacientes en estas investigaciones fueron los mismos que los observados en Colombia. Uno de estos hallazgos es el uso de términos médicos, que genera malentendidos y afecta en gran medida la percepción del paciente acerca del interés del médico en su atención (19).

En la actualidad, en la profesión médica colombiana inciden dos eventos fundamentales que han cambiado su desarrollo y su práctica diaria y tienden a transformarla de forma radical: por un lado, la Ley 100 de 1993 que reformó el Sistema General de Seguridad Social en Salud y, por el otro, el modelo pedagógico inclinado hacia la transmisión de conocimiento médico. De este modo, las prácticas más seguras solo se logran a través de acciones, compromisos y políticas públicas, protocolos, técnicas de verificación, mejoras a los procesos, capacitación al talento humano, etc., pero esto es secundario al desarrollo fundamental de competencias que integren el ser y el deber ser con el hacer, es decir, apoyar al estudiante de pregrado y posgrado para que desarrolle diversos tipos de competencias profesionales como la comunicativa interpersonal y la de trabajo en equipo (20).

Sin embargo, en Colombia, por la explosión descontrolada de facultades, las instituciones formadoras están muy atentas al hacer y al saber (habilidades, destrezas y conocimientos) y enfocan en estos aspectos la evaluación del estudiante. Por lo anterior, un estudio del recurso humano en salud muestra brechas en cuanto a la apropiación

de compromisos frente al quehacer y evidencia las falencias en los procesos de formación (21).

Desde el contexto actual, en una profesión como la medicina, marcada en múltiples casos por la incertidumbre y los hechos fortuitos, es lógico deducir que el desgaste laboral del médico desemboque, en muchos casos, en graves consecuencias para su salud física y mental. Patologías como el *burnout*, el estrés crónico o el síndrome judicial comprometen hoy a un gran número de profesionales de la salud. El índice de insatisfacción profesional entre los médicos ha crecido de manera notoria (22).

La psicología positiva (PP) es definida como el estudio científico del origen y las consecuencias del bienestar psicológico y de las estrategias necesarias para su desarrollo (23), lo que, en contraste con un enfoque centrado en los estados mentales disfuncionales, ofrece enormes oportunidades (24,25). Además, la extensión de estos principios de la PP hacia la relación médico-paciente permite que estos últimos sean tratados por profesionales capaces de ayudarlos a potenciar su bienestar y felicidad, más allá de la simple búsqueda de la cura de sus enfermedades (26,27).

Mucho se ha avanzado respecto a los derechos de los pacientes, pero de forma simultánea se ha descuidado el derecho de los médicos a ejercer su profesión en condiciones acordes con la enorme responsabilidad a que los enfrenta a diario su labor. Por los motivos antes expuestos, esto termina repercutiendo, inexorablemente, en la calidad del servicio de salud.

En términos actuales se puede concebir al hombre como una compleja estructura somatopsicosocioaxiológica en permanente relación con otros y el medio (28). De esto resulta que su sufrimiento puede tener un variado y complejo origen y, asimismo, que para su superación se dispone de una gran diversidad de abordajes, sin caer en los reduccionismos del cuerpo, la mente, la sociedad o el espíritu (9).

No obstante, la relación médico-paciente puede mejorar por diversas técnicas, entre las que se destaca la adecuada formación en una auténtica comunicación humana e interpersonal. (29).

La mala práctica en medicina afecta al quehacer del médico y de la entidad prestadora, al paciente, a la familia y a la sociedad, al tiempo que expone a los profesionales no solo a las exigencias máximas de los códigos morales y legales sino a justos reclamos de la sociedad. El error médico es frecuente y por desgracia inevitable; pretender que no ocurra es olvidar la condición humana del médico, siempre expuesto, en virtud de diversos factores, a la falibilidad de sus acciones. Las estadísticas señalan que en EE. UU. mueren entre 44 000 y 98 000 personas cada año a causa de estos errores; cifra mayor de decesos frente a los causados por las enfermedades más prevalentes de esta época (30). Por otro lado, Calderero *et al.* (31) agregan que en el sistema de atención primaria en salud los casos de mala práctica son más frecuentes a nivel de consulta externa que de hospitalización, aunque estos últimos son de mayor gravedad (31).

Uno de los resultados de la mala práctica corresponde a los problemas de comunicación entre los profesionales de la salud y sus pacientes, situación que afecta seriamente la seguridad de la atención y es una de las principales causas de juicios por responsabilidad profesional (32).

De acuerdo a la Comisión de Acreditación de Organizaciones de Salud de los Estados Unidos, el quiebre en la comunicación es mencionado en más del 70% de los eventos considerados como daños graves a los pacientes reportados, superando a otros factores de riesgo como la pobre capacitación técnica de los agentes de salud, la insuficiente evaluación del paciente y la falta del personal necesario para cumplir la tarea (33).

Las órdenes verbales deben ser siempre registradas por escrito y firmadas, pues el hacerlo de forma verbal o telefónica conlleva

a un alto potencial de error (34). En este orden de ideas, desde la perspectiva de Verges *et al.* (35), los problemas de comunicación pueden llevar también a errores de medicalización serios.

Desde la perspectiva del sistema sanitario, se presentan errores como los eventos adversos por el déficit de interacción y comunicación asertiva entre los profesionales; al participar varias personas del equipo de salud, se pueden ocasionar problemas de interpretación o coordinación de todo el equipo (36).

El error médico y la mala práctica son definidos por Ricaurte (37) como una equivocación en la que no existe mala fe ni se pone de manifiesto una infracción. Estas fallas pueden estar referidas al diagnóstico, al medicamento indicado o al error de procedimiento. Según Reason (38), comprender la dinámica causal resulta fundamental, pues mientras las fallas activas en sus formas específicas son difíciles de prever, las condiciones latentes pueden ser identificadas y remediadas con anterioridad. Entonces, se justifica pensar cómo crear una estructura para poder construir un sistema de salud que pueda minimizar los riesgos y tener pocos factores de mala práctica, a pesar de estar en constante exposición a los factores de riesgo en los procesos de atención al paciente.

El artículo 164 del Código de Deontología Médica plantea que “con elevada frecuencia, en un paciente determinado, el elemento de orden ético excede en importancia los aspectos técnico y científico” (39); el mencionado artículo se refiere a la responsabilidad de los docentes de contribuir a la formación integral de los futuros médicos y justifica el que estos deban satisfacer los requerimientos de orden ético en el mayor grado posible.

La formación en educación

En palabras de Nova (40), Zarzal (41), Bruner (42), Neef (43) y Delors (44), la formación integral en educación se construye a través de un trabajo de reflexión crítica sobre las prácticas y de reconstrucción permanente de la identidad personal. La enseñanza, en un modelo pedagógico tradicional, está basada en una relación tríadica compuesta por quien enseña (profesor), a quien se le enseña (estudiante) y lo que se le enseña (contenidos); además, se considera que el rendimiento académico es la correspondencia entre el comportamiento del estudiante y los comportamientos institucionalmente específicos que se deben aprender en su momento escolar. Sin embargo, Neef (43) y Delors (44) agregan que es necesario propiciar un conjunto de modelos funcionales que faciliten el análisis del mundo social y las condiciones en las cuales se encuentra el ser humano.

Morin (45) reconoce, entre otros aspectos, la necesidad de enseñar a los estudiantes la condición humana y de comprender la ética y sus relaciones con el universo. En Latinoamérica, la UNESCO trabaja en este sentido, y el informe que Delors (44) presenta a la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI se refiere a la necesidad de aplicar el concepto de educar durante toda la vida, pues permite a la persona adquirir flexibilidad, diversidad y accesibilidad en el tiempo y el espacio.

Para conseguir la formación integral de la persona, se debe partir del concepto de que el ser humano es, en esencia, un ser racional y libre, por lo que se requiere que asuma un mayor compromiso con su propia formación, la cual debe ir más allá de la simple capacitación como fuerza de trabajo requerida para el mercado laboral (46).

La formación de estudiantes de pregrado y posgrado ha sido de creciente interés en los últimos tiempos. Lester & Tritter (47) resaltan la necesidad de hacer modificaciones curriculares para reducir el error y mejorar la seguridad del paciente. Si se parte de que la educación médica es un proceso de socialización, el mismo debe involucrar no solo la adquisición de conocimientos y destrezas clínicas, sino

también la reflexión sobre actitudes y creencias que los estudiantes o profesionales en formación tienen acerca de distintos aspectos relacionados con la praxis profesional (48). En este sentido, en Colombia, el Decreto 80 de 1980 (49), la Constitución Política de Colombia de 1991 (50) y la Ley 30 de 1992 (51) enfatizan que la formación Integral se debe poner en práctica en todas las instituciones formadoras del recurso humano, desde la educación primaria hasta la universitaria.

Lonergan (52) plantea que la estructura de la dimensión moral humana está centrada en el acto de comprensión existencial o deliberativa, es decir, en la aprehensión de lo que es humanamente bueno o humanamente constructivo en cada circunstancia que se presenta en la vida de un ser humano o de una sociedad. La formación integral es educable porque es un continuo dinamismo que se construye o se destruye, se amplía o se reduce y se conquista o se desdibuja en cada contexto económico, social, político y cultural y con cada elección existencial concreta (53).

El aprendizaje basado en problemas y la formación integral

La formación en salud pública y atención primaria de la salud (APS) en las universidades es un tema de vital importancia frente a uno de los grandes retos del siglo XXI: subsanar las desigualdades en una generación y alcanzar la equidad sanitaria (54). Para afrontar este reto, muchos de los gobiernos de países desarrollados y en vías de desarrollo han impulsado reformas en sus sistemas de salud, basados en la estrategia de atención primaria en salud. En Perú, el modelo integral de salud basado en familia y comunidad está siendo implementado por el Ministerio de Salud (55).

Para llevar a cabo estas reformas, es indispensable contar con un número suficiente de profesionales de la salud formados en los principios y estrategias de la APS. Surge entonces otro gran reto del XXI: transformar la educación en salud para que se contribuya a reforzar los sistemas de salud (56,57). El ABP es una estrategia didáctica encaminada a facilitar el proceso de enseñanza, aprendizaje y formación del estudiante; en esta se enfatiza el autoaprendizaje y la autoformación, lo que se facilita por la dinámica del enfoque y su concepción constructivista (58). En esta estrategia didáctica el estudiante decide cuáles contenidos o temas debe abordar o estudiar para resolver los problemas o casos objeto de estudio ante una situación problemática o un caso clínico; el estudiante reconoce que tiene ciertas necesidades de aprendizaje, las que traduce en contenidos que debe abordar con diferentes grados de profundidad para comprender el problema y dar soluciones totales o parciales a los interrogantes que se ha planteado, solo o con apoyo del profesor (59).

En primer lugar, en el ABP se plantea que el residente se acerca al problema o caso clínico con unos conocimientos y experiencias previas que le permiten comprender en parte la situación y que, como resultado de la búsqueda de información, surgen nuevas necesidades de aprendizaje (60). En segundo lugar, se sostiene que con esta estrategia didáctica el estudiante identifica sus necesidades individuales de aprendizaje y establece objetivos también individuales de aprendizaje y de formación (61). En tercer lugar, se sostiene que en esta estrategia didáctica el estudiante tiene la oportunidad de autoevaluar su aprendizaje y el desarrollo de competencias que integran conocimientos, habilidades y actitudes (62). Todo esto implica que el estudiante deba ser evaluado por sus pares y por sus tutores de manera formativa, cualitativa e individual (63).

En el ABP se favorecen tres aprendizajes fundamentales para el cumplimiento de las misiones propias de la educación superior. En primer lugar, el aprender a conocer o a aprender, enfocando esos

aprendizajes más al dominio de los instrumentos propios del saber que a la adquisición de conocimientos clasificados y codificados de manera arbitraria (44); en el proceso de aprender a aprender se debe favorecer el ejercicio de la atención, la memoria asociativa y el pensamiento crítico (64). En segundo lugar, se favorece el aprender a hacer desde la perspectiva de encontrar la mejor manera de poner en práctica los conocimientos para transformar el entorno (65). En tercer lugar, se favorece el aprender a convivir, toda vez que en los espacios de socialización del conocimiento el estudiante aprende a comunicarse, a trabajar con los demás y a solucionar conflictos que ocurren como producto de las interrelaciones de los grupos tutoriales (66). En esa dinámica de trabajo los estudiantes y los tutores se reconocen a sí mismos, reconocen sus potencialidades y sus debilidades y se proponen objetivos individuales comunes; de esta forma, el conocimiento de sí mismo y el establecimiento en los grupos de objetivos comunes son condiciones forzosas para el conocimiento del otro (65).

La dimensión comunicativa

Educar es comunicarse afectivamente, por lo cual es necesario crear una atmósfera comunicativa previa con el auditorio que estimule el interés; así, la comunicación en el aula implica la representación de los contenidos que se imparten. Las dificultades en el aprendizaje no solo son por deficiencias intelectuales, sino afectivas. Ninguna actividad docente se desarrolla porque sí; es necesaria la comunicación y la orientación, siendo esta última un proceso permanente que no se agota en una exposición (67).

La dimensión comunicativa tiene sentido cuando se convierte en el ingrediente más importante en la confianza que el médico le genera al paciente (68). Las habilidades de comunicación, el manejo de conflictos, la inteligencia emocional, la relación con los pacientes y con los colegas y el trabajo en equipo constituyen elementos actuales considerados con el mismo rango de importancia que las dimensiones técnicas y clínicas de la competencia profesional médica. Así se ha aseverado desde diversas autoridades de la educación médica tanto a nivel nacional (69) como internacional (70).

Existe evidencia de que solo se citará una pequeña representación respecto a la contribución de una adecuada comunicación en los resultados de salud de los pacientes (71). El profesional de la salud debe ser siempre consciente de la trascendencia de sus comunicaciones y de la necesidad de sus planeamientos, así como de la valoración permanente de sus efectos sobre el paciente. El olvido de este aspecto medular lleva a cometer errores relevantes en la práctica clínica, ya sea por omisión o por comisión en las formas de comunicación (72).

Los aportes de la formación integral en la dimensión comunicativa apuntan a fortalecer las formas de comunicación en la relación médico-paciente, este aspecto se ve reflejado en la satisfacción del paciente, está directamente relacionado con la información transmitida por el médico al paciente y tiene en cuenta las ansiedades del paciente frente a la enfermedad.

Conclusiones

A partir de lo planteado surge la necesidad de reflexionar sobre la formación de los residentes y estudiantes de medicina en comunicación y su incidencia en la relación médico-paciente que se va desarrollando desde el ciclo de clínica en el pregrado. En este proceso de formación es necesario incluir a las EPS, los intermediarios de la salud y las IPS, que por ser entidades privadas privilegian el rendimiento económico frente al social y se preocupan exclusivamente por el proceso medicalizado, curativo, de enfermedades y no de

enfermo. A lo anterior se suma el que en la actualidad algunas de estas instituciones tienen facultades de medicina donde los currículos desarrollan los procesos de formación de recursos humanos basados en problemas precisos y aislados de la integralidad de los organismos de una persona que desempeña su rol vital dentro del grupo social con necesidades básicas.

El deterioro de la relación médico-paciente se ha constituido en una de las principales causas del aumento de las demandas por mala práctica profesional. Considerar al paciente como un ser humano integral, como un sujeto particular, único y acreedor de derechos, presupone el deber del médico, del equipo de salud, del sistema de salud y de la sociedad en general de responderle de forma diligente y peculiar a su aspiración del restablecimiento de la salud e incluso de la salvación de su vida.

Una adecuada relación médico-paciente debe estar sometida a las más estrictas normas éticas, legales y culturales; es necesario que cuente con el suficiente apoyo administrativo para garantizar que paralelo a la relación de confianza exista un sistema que provea rapidez, continuidad, coordinación y accesibilidad del servicio; además se debe tener especial atención al tópico de privacidad, confidencialidad y adecuado manejo de la historia clínica de cada paciente.

Es importante destacar el derecho a la información que tiene el paciente, ya que es un deber ineludible del personal médico hacia él, quien por derecho propio tiene la prerrogativa de conocer todas las incidencias de su proceso de atención médica y evitar, en alguna medida, la presentación de denuncias judiciales que obedezcan a errores médicos o al desconocimiento de diversos aspectos de su diagnóstico y tratamiento.

El factor personal y los valores éticos y morales son los más difíciles de impactar, pues estos, en su mayoría, se inculcan en la formación del individuo dentro de la familia; sin embargo, en Colombia, la situación de violencia urbana y rural y algunos factores económicos que motivan la migración hacen que en la sociedad se dé un alto grado de desintegración del núcleo familiar y pérdida de los valores. Dadas estas circunstancias de desintegración social, los jóvenes que comienzan sus estudios profesionales son menos sensibles y la incorporación de valores de ética y bioética que rigen su ejercicio profesional y la relación médico-paciente es más complicada.

Dentro de la vida universitaria se deben manifestar, tanto de manera implícita y como explícita (talleres, seminarios, prácticas, etc.), una serie de aspectos que favorezcan la formación del estudiante para hacer efectivos los mecanismos que promuevan la seguridad del paciente; entre estos se podrían incluir el trabajo en equipo, la toma de decisiones colectivas, la retroalimentación, el desarrollo de competencias de comunicación, la implementación de una adecuada relación médico-paciente y la investigación y observación propositiva.

En una dimensión de formación del residente en sus emociones, autoestima y reconocimiento de sus debilidades, es importante incluir los principios de la PP que valoran y destacan como importantes el bienestar subjetivo del residente para el éxito académico y que favorecen el desarrollo de virtudes como autoconciencia, inteligencia emocional, autoeficiencia, optimismo y buenas relaciones interpersonales (73). Los investigadores de prestigiosas universidades como las de California, Carolina del Norte, Columbia, Harvard, Michigan, Pensilvania y Stranford han demostrados que los estudiantes que desarrollan este conjunto de características positivas, más allá de los aspectos cognitivo-intelectuales, alcanzan una mayor motivación y una mejor formación académica integral (73,74).

Es prioritario establecer la conexión entre los procesos de aprendizaje con la estrategia didáctica del ABP y la formación de los residentes en la dimensión comunicativa; además, es necesario incluir en el currículo de medicina un curso de psicología positiva para médicos, pues esto, como una forma de enriquecer el proceso

de formación de los residentes, puede ayudar a fortalecer la relación médico-paciente y, por ende, disminuir los errores médicos como consecuencia de la mala práctica.

Se cree que todos estos parámetros incluidos en el currículo de medicina tienen mucho que aportar a la educación en general y a la educación médica en particular (75). Este campo de la psicología puede ser el motor que anime a profesores a cambiar el énfasis desde una enseñanza que por tradición se ocupa de corregir las deficiencias y debilidades de los estudiantes, hacia una práctica docente interesada en identificar sus virtudes y fortalezas y en nutrirlas a través del ABP y experienciales con actividades de retroalimentación, evaluación y consejería apropiadas.

Promover la creación de políticas de educación social de todos los usuarios en el respeto al personal sanitario, uso racional de los recursos sanitarios y conocimiento de la limitación de estos ayudará y servirá para minimizar y controlar el riesgo de violencia, crear un ambiente seguro para el público y para los profesionales de la salud, evitar costos económicos relacionados con el incremento de absentismo y la baja moral del equipo, evitar posibles acciones del personal y evitar el abuso inadvertido del paciente por parte del personal (76). También se debe garantizar la seguridad de los médicos en los centros sanitarios. Además, es muy importante que los profesionales denuncien las agresiones que puedan sufrir en el desempeño de su trabajo.

Conflictos de intereses

Ninguno declarado por el autor.

Financiación

Ninguna declarada por el autor.

Agradecimientos

Ninguno declarado por el autor.

Referencias

1. Lomov BF. El problema de la comunicación en Psicología. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales; 1989.
2. Simón MA. Manual de Psicología de la Salud: Fundamentos, metodologías y aplicaciones. Madrid: Biblioteca Nueva; 1999.
3. Araya-Jácome N, Valerio-Monge CJ. Mecanismo de prevención de la mala práctica médica. Un enfoque basado en la experiencia Costarricense. *Rev. Latinoam. de Derecho Médico y Medicina Legal.* 2003;8(1):27-34.
4. Rodríguez-Arce MA. Características esenciales de la relación médico-paciente. In: Relación Médico-paciente. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2008. p. 13-45.
5. Mendoza-Castro AH, Martínez-Hernández O, Rodríguez-Fajardo X. Formación de valores ético-morales en el profesional de la salud. *Rev. Méd Electrón.* 2009 [cited 2017 Oct 23];31(6). Available from: <https://goo.gl/g5Qehr>.
6. Angulo B, González LH, Santamaría C, Sarmiento P. Formación Integral de los estudiantes: percepción de los profesores de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle. *Colombia Médica.* 2007;38(4):15-26.
7. Rodríguez M. Formación Integral en la Escuela Colombiana de Medicina. In: La medicina Familiar en Colombia: experiencia de la Universidad El Bosque. Bogotá: Universidad El Bosque Facultad de Medicina; 2011. p. 23-25.
8. Ruiz-Rubiano M, Cárdenas-Lopez H. Medicina familiar: 15 años de experiencia en la Escuela Colombiana de Medicina-Universidad el Bosque Bogotá. Atlanta: Net Work; 2004.
9. Morin E. La mente bien ordenada. Barcelona: Seix Barral; 2001.
10. Borrone RN. Relación médico/paciente, en crisis. Buenos Aires: Portal Médico Intramed; 2011.
11. Occupational Safety and Health Administration. Guidelines for Preventing Workplace Violence for Health Care and Social service Workers. Washington: OSHA; 1998.
12. Martínez-Pereda JM. Los profesionales sanitarios ante el problema de las agresiones. Madrid: Asociación Española de Derecho Sanitario; 2005.
13. Rodríguez-Sendín JJ, Muñoz-García de la Pastora M, Becerra-Beceerra JA, García-Poyatos C, Bendaña-Jacome JM, Lago-Barreiro I, et al. Gresiones 2009. Madrid: Organización Médica Colegial de España; 2009.
14. Hobbs FD. Violence in general practice: a survey of general practitioners views. *BMJ.* 1999;302(6772):329-32. <http://doi.org/bstbmj>.
15. Mezquita E. Aumentan las agresiones en la Atención Primaria de Valencia. Diario médico.com. 2009 Dec 9 [cited 2017 Sep 6]. Available from: <https://goo.gl/GPkdsA>.
16. Martínez-León M, Queipo-Burón D, Irurtia-Muñiz J, Martínez-León C. Análisis Médico-legal de las agresiones a los profesionales sanitarios en Castilla y León (España). *Rev Esp Med Legal.* 2012;38(1):5-10. <http://doi.org/fx6tqb>.
17. Hijuelos-Reyes M, Kanan T, Restrepo-Vergara H, Ruiz-Palacios Y. Calidad en la consulta externa de morbilidad en el hospital cañaveralejo de Santiago de Cali, valle del Cauca [tesis]. Cali: Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Católica de Manizales; 2012.
18. Rivera-Cisneros AE, Juárez-Díaz N, Martínez-López S, Campos-Castolo M, Sánchez-González JM, Tena-Tamayo C, et al. Estudio exploratorio sobre la enseñanza de la comunicación humana asociada a la práctica médica. *Cir Ciruj.* 2003;71(3):210-6.
19. Hall RT, Hernández-Arriaga JL, Carranza-Bucio O, Serrano-Frnaco FJ, Martínez-Pérez JA, Rosencran G, et al. Relaciones médico-paciente. Un estudio empírico. *Medicina y Ética* 2007;18(4):315-36.
20. Pinilla-Roa AE. Construcción y evaluación de un perfil de competencias profesionales en medicina interna. Bogotá D.C.: Editorial Universidad Nacional de Colombia; 2015.
21. Prieto-Ávila C. Seguridad del paciente, Una tarea diaria e impostergable: ¿responsabilidad de quién? *Revista Colombiana Salud Libre.* 2011;6(2):73-9.
22. Dyrbye LN, Thomas MR, Huschka MM, Lawson KL, Novotny PJ, Sloan JA, et al. A multicenter study of burnout, depression and quality of life in minority and nonminority US medical students. *Mayo Clin Proc.* 2006;81(11):1435-42. <http://doi.org/b59sg2>.
23. Seligman ME, Csikszentmihalyi M. Positive Psychology. An introduction. *Am Psychol.* 2000;55(1):5-14. <http://doi.org/dt4zs8>.
24. Costa T, Rognoni E, Galati D. EEG phase synchronization during emotional response to positive and negative film stimuli. *Neurosci Lett.* 2006;406(3):159-6. <http://doi.org/b484xz>.
25. Shator T, Riccardi AM, Raio CM, Phelps EA. Neural mechanisms mediating optimism bias. *Nature.* 2007;450(7166):102-5. <http://doi.org/fge49t>.
26. Hass JS, Cook EF, Puopolo AL, Burstin HR, Cleary PD, Brennan TA. Is the professional satisfaction of general internists associated with patient satisfaction? *J Gen Intern Med.* 2000;15(2):122-8. <http://doi.org/fh4fnw>.
27. Quinn MA, Wilcox A, Orav EJ, Bates DW, Simon SR. The relationship between perceived practice quality and quality improvement activities and

- physician practice dissatisfaction, professional isolation, and work-life stress. *Med Care.* 2009;47(8):924-8. <http://doi.org/d4czhd>.
28. **Jores A.** La medicina en la crisis de nuestro tiempo. Buenos Aires: Siglo XXI Editores; 1967.
 29. **Goméz-Esteban R.** El médico como persona en la relación médico/paciente. Madrid: Fundamentos; 2003.
 30. **Perales A, Albújar P, Wagner P, Heraud JL, Peña S, Fernán-Zegarra L, et al.** Mala práctica Médica: Propuesta de definición. In: El acto médico-co. Cuadernos de debate en salud. Lima: Fondo Editorial Comunicacional del Colegio Médico del Perú; 2011. p. 64-73.
 31. **Calderero-Castellanos G, Nieto-Blanco E, Ledo-García P, Pargaña-Rodríguez A.** Prevención de la infección en Atención Primaria: Prácticas y creencias profesionales. *Index de enfermería.* 2010;19(4):259-63.
 32. **Varas-Cortés J.** Gestión del riesgo médico legal en obstetricia y ginecología. *Rev. Obstet. Ginecol.* 2011;6(3):217-22.
 33. **Vítolo F.** Problemas de comunicación en el equipo de salud. Biblioteca virtual NOBLE; 2011.
 34. **Otero MJ.** Prevención de errores de medicación. Problemas derivados de la falta de formulaciones adaptadas a las necesidades posológicas de la población. *Farmacia Hosp.* 2001;25(4):245-7.
 35. **Verges E, Vallejos M, Ebel S, Valsecia M.** Error de Medicacion que causó daño al paciente. Corrientes: Universidad Nacional de Nordeste; 2006.
 36. **Rubilar AN, Rossi MT.** Ética en salud, ¿esencial? *Revista de la Asociación Médica Argentina.* 2015;128(2):33-7.
 37. **Ricaurte-Villota AI.** Del error a la mala práctica médica, análisis de una casuística en Santiago de Cali 2006-2008. *Colombia Forense.* 2008;1(1):18-22.
 38. **Reason J.** Human Error: Models and management. *BMJ.* 2000;320(7237):768-70.
 39. Federación Médica Venezolana. Código de Deontología Médica. Caracas: Colegio de Médicos del Distrito Metropolitano de Caracas; 2003.
 40. **Novoa A.** Os professores e a sua formação. Lisboa: Nova Encyclopédia; 1992.
 41. **Zarzal-Charur C.** La Formación integral del alumno: qué es y como propiciarla. Mexico D.F.: Fondo de cultura económica; 2004.
 42. **Bruner J.** The Culture of Education. London: Harvard University Press; 1996.
 43. **Neef MM.** Buscar la Verdad en un Oceano de Mentiras. Cali: Universidad del Valle; 2006.
 44. **Delors J, editor.** La Educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. Madrid: Ediciones UNESCO; 1996.
 45. **Morin E.** Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Fontenoy: UNESCO; 1999.
 46. **Orozco-Silva LE.** La formación integral: mito y realidad. Bogotá D.C.: Universidad de los Andes; 1999.
 47. **Lester H, Tritter JQ.** Medical Error: a discussion of the medical construction of error and suggestions for reforms of medical education to decrease error. *Med Educ.* 2001;35(9):855-61.
 48. **Knight J.** Crossborder education: An Analytical Framework for Program and Provider Mobility. In: John S, William T, editors. Higher Education: Handbook of Theory and Practice. The Netherlands: Springer; 2005.
 49. Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Decreto 80 de 1980 (enero 22): Por el cual se organiza el sistema de educación postsecundaria. Bogotá D.C.; enero 22 de 1980.
 50. Colombia. Asamblea Nacional Constituyente. Constitución Política de Colombia de 1991. Bogotá, D.C.: Gaceta Constitucional 116; julio 20 de 1991.
 51. Colombia. Congreso de la República. Ley 30 de 1992 (diciembre 28): Por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. Santa Fe de Bogotá, D.C.: Diario Oficial 40700; diciembre 29 de 1992.
 52. **Lonergan B.** Filosofía de la educación. Salamanca: Universidad Iberoamericana; 1998.
 53. **Berrios J.** La formación integral en la carrera de medicina. *Rev Peru Med Exp Salud Pública.* 2008;25(3):319-21.
 54. Organización Mundial de la Salud. Subsanar las desigualdades en una generación: alcanzar la equidad sanitaria actuando sobre los determinantes sociales de la salud. Buenos Aires: OMS; 2009.
 55. Perú. Ministerio de Salud. Modelo de atención integral de Salud basado en familia y comunidad. Lima: MINSA; 2011.
 56. **Frenk J, Chen L, Bhutta ZA, Cohen J, Crisp N, Evans T, et al.** Health Professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world. *Lancet.* 2010;376(9756):1923-58. <http://doi.org/b9jgxq>.
 57. **Flexner A.** Medical Education in the United States and Canada: a report to the Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching. New York: The Carnegie Fundation for the Advancement of Teaching; 1910.
 58. **Donner RS, Bickley H.** Problem-based learning in American medical education: an overview. *Bull Med Libr assoc.* 1993;81(3):294-8.
 59. **Dueñas VH.** El aprendizaje basado en problemas como enfoque pedagógico en la educación en salud. *Colombia Médica.* 2001;32(4):189-96.
 60. **Branda L.** Aprendizaje basado en problemas, centrado en el estudiante, orientado a la comunidad. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, Organización Panamericana de la Salud; 2009.
 61. **Parikh A, McReeles K, Hodges B.** Student feedback in problem based learning: a survey of 103 final year students across five Ontario medical schools. *Med Educ.* 2001;35(7):632-6. <http://doi.org/dmxh27>.
 62. **Pinilla-Roa AE.** Aproximación conceptual a las competencias profesionales en ciencias de la salud. *Rev. salud pública.* 2012;14(5):852-64.
 63. **Salinas-Fernández B.** La Evaluación no es un callejón sin salida. *Cuadernos de pedagogía.* 1997;259:44-8.
 64. **McTighe J, Schollenberger J.** Why teach thinking? a statement of rationale. In: Costa AL, editor. Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking. Washington: Association for Supervision and Curriculum Development; 1991.
 65. **Herrera-Marentes CE.** El aprendizaje basado en problemas (ABP) como enfoque pedagógico para la intervención de la enfermera en la preventión de caídas en el paciente adulto mayor hospitalizado en el Hospital Militar Central [dissertation]. Bogotá D.C.: Facultad de Educación y Humanidades, Universidad Militar Nueva Granada; 2013.
 66. **Holen A.** The PBL group: Self-reflections and feedback for improved learning an growth. *Med Teach.* 2000;22(5):485-8. <http://doi.org/d45jpj>.
 67. **Ortiz-Ocaña A.** Didáctica problematizadora y Aprendizaje Basado en Problemas. Holguín: Ediberun; 2008.
 68. **Tena C.** La comunicación humana y la relación médico-paciente. México D.F.: Editorial Prado; 2003.
 69. **Prat J, Carreras J, Branda L, Miralles R, Fenoll MR, Rodríguez S, et al.** Competències professionals bàsiques comunes dels llicenciatis en Medicina formats a les universitats de Catalunya. Barcelona: Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya; 2004.
 70. **Harden RM, Crosby JR, Davis MH, Friedman M.** From Competency to meta-competency: a model for the specification of learning outcomes. 1999;21(6):546-52.
 71. **Stewart M, Meredith L, Brown JB, Galajda J.** The Influencia of Older Patient-Physician Communication on Health and Health-Related Outcomes. *Clin Geriatr Med.* 2000;6(1):25-36.

- 72.** **González-Menéndez R.** La relación médico-paciente y su significado en la formación profesional. *Educ Med Sup.* 2003;17(4).
- 73.** **López SJ.** Positive Psychology and Higher education. StrengthsQuest; 2006 [cited 2017 Set 8]. Available from: <https://goo.gl/cvL7jF>.
- 74.** **Goddard RD.** Relational networks, social trust, and norms: A Social Capital Perspective on Students' Chances of Academic Success. *Educ Eval Policy Anal.* 2003;25(1):59-74.
- 75.** **Pedrals N, Rigotti A, Bitrán M.** Focusing on Students' Talents and Strengths in Medical Education. *Acad Med.* 2010;85(5):744-5. <http://doi.org/bvhfd>.
- 76.** **Montes-Martínez A, Romaní-Lestón M, Gestal-Otero JJ.** Agresiones al personal de salud. In: Gestal-Otero JJ, editor. *Riesgos Laborales del personal sanitario.* 3rd ed. Madrid: Mc-Graw Hill; 2003. p. 665-71.

ARTÍCULO DE REFLEXIÓNDOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59328>**Contribución de Aristóteles a la deliberación desde una perspectiva bioética***Aristotle's contribution to the deliberation from a bioethical perspective*

Recibido: 27/07/2016. Aceptado: 03/10/2016.

Mario Orlando Parra-Pineda^{1,2}¹ Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá - Facultad de Medicina - Departamento de Obstetricia y Ginecología - Bogotá D.C. - Colombia.² Universidad Militar Nueva Granada - Sede Cajicá - Facultad de Educación y Humanidades - Doctorado en Bioética - Cajicá - Colombia.

Correspondencia: Mario Orlando Parra-Pineda. Departamento de Obstetricia y Ginecología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Carrera 30 No. 45-03, edificio 471, oficina 136. Teléfono: +57 1 3165000, ext.: 15167. Bogotá D.C. Colombia. Correo electrónico: moparrap@unal.edu.co.

| Resumen |

La deliberación es una actividad humana racional básica de reconocida importancia desde la antigüedad para la toma de decisiones en la vida cotidiana y en los campos especializados del saber como la medicina, la política y la ética. El objetivo de esta reflexión es estudiar el aporte de Aristóteles al proceso deliberativo con su obra la Ética a Nicómaco. En este trabajo se han identificado los siguientes aspectos de la deliberación para su análisis: origen, definición, características, tipos y condiciones para su desarrollo. Aspectos que la bioética reivindica, ya que encuentra en la phronesis aristotélica el eje fundamental para guiar su acción en procura de la autorealización humana y el análisis y la toma de decisiones de los problemas bioéticos clínicos. 24 siglos han transcurrido para redescubrir la importancia de este proceso y la necesidad de educar al respecto.

Palabras clave: Toma de decisiones clínicas; Bioética; Educación (DeCS).

Parra-Pineda MO. Contribución de Aristóteles a la deliberación desde una perspectiva bioética. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):649-53. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59328>.

| Abstract |

Deliberation is a basic rational human activity recognized since ancient times due to its role in decision making during daily life activities and in specialized areas of knowledge such as medicine, politics and ethics. The objective of this reflection paper is to study the contribution of Aristotle to the deliberative process through his work the *Nicomachean Ethics*, where the following aspects of deliberation were identified for analysis: origin, definition, characteristics, and types and conditions for its development. Bioethics defend these aspects, since it finds in Aristotelian *phronesis* the fundamental axis to guide its actions in search of human self-realization and the analysis and decision making of the clinical bioethical problems. Twenty-four centuries have passed until the importance of this process and the need to educate about it was finally rediscovered.

Keywords: Clinical Decision-Making; Bioethics; Education (MeSH).

Parra-Pineda MO. [Aristotle's contribution to the deliberation from a bioethical perspective]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):649-53. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59328>.

Introducción

La deliberación es una actividad humana racional básica utilizada con el fin de asegurar la mayor calidad y corrección en la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre y contingencia (1,2) en la vida cotidiana y los campos especializados del saber como la medicina, la política y la ética. Es un proceso de reconocida importancia desde la antigüedad (2,3) que ha llevado a Gracia a denominarla como el “método de la racionalidad práctica” (4, p35) y a considerarla como una característica esencial de la naturaleza humana que define al ser humano como un *animal deliberans* (2).

El objetivo de este artículo es evaluar el aporte de Aristóteles (384/383 a.C.-322 a.C.) al proceso deliberativo con su obra Ética a Nicómaco. Este texto es de los más importantes del filósofo griego y uno de los primeros existentes en el campo de la ética, el cual ha tenido una gran influencia en el pensamiento occidental (3,5,6). Para su estudio, se ha utilizado la versión española de la editorial Gredos, traducida por Julio Pallí-Bonet (7).

Para su interpretación, se tuvo en cuenta la concepción griega de mundo, sociedad y hombre, en la cual se circunscribe, y las limitaciones naturales para la compresión de la obra al ser esta una recopilación de las notas de terceros de lo que el filósofo enseñaba en el Liceo y al no haber un libro de texto. Al respecto, Martínez anota en el prólogo la no existencia de una relación entre la importancia de los temas tratados y su extensión en algunos apartes y la posibilidad de encontrar “distintas versiones de un mismo asunto que aparecen a lo largo del tratado” (8, p10).

Materiales y métodos

El enfoque de investigación fue cualitativo y su metodología analítica. Se propusieron las siguientes categorías de análisis en relación con la

deliberación: origen, definición, características, tipos y condiciones para su desarrollo.

Resultados

El origen de la deliberación

La deliberación es un proceso intelectual del ser humano fundamentado en el reconocimiento que hace Aristóteles de cuatro características de su naturaleza: ser racional, ser social, tener una finalidad de su existencia y tener incertidumbre de la realidad. Para el filósofo (9), el alma humana tiene facultades que pueden ser agrupadas en una irracional y otra racional, específicamente humana (Tabla 1). Esta última permite al hombre conocer la realidad en dos dimensiones: a) el mundo eterno, perfecto e inmutable, regido por principios absolutos, y b) el mundo cotidiano, de lo particular y contingente, cuya característica es la incertidumbre. Estas son aprehendidas a través de dos tipos de razonamiento distintos: el científico y el deliberativo, respectivamente (7). Es de anotar que esta concepción dual para el estudio de la realidad continúa aún vigente en Occidente y ha sido la base para la clasificación actual de las ciencias, propuesta en el siglo XIX por Auguste Comte (10).

Tabla 1. El alma humana.

Alma humana	Dimensiones	Objeto
Irracional	Vegetativa	Causa de la nutrición y el crecimiento, propia de todos los seres vivos
	Desiderativa	Lo apetitivo, los deseos y las emociones, propios de los animales
Racional	Científica	Conocimiento de lo eterno, perfecto e inmutable
	Razonadora o deliberativa	Conocimiento de la realidad cotidiana, caracterizada por la contingencia e incertidumbre

Fuente: Elaboración con base en Aristóteles (9).

Desde esta concepción de mundo, la racionalidad humana es capaz de conocer la verdad a través de cinco disposiciones o hábitos que el filósofo llama virtudes intelectuales (Tabla 2):

Tabla 2. Las virtudes intelectuales.

Virtud intelectual	Objeto
La ciencia (<i>epistéme</i>)	Conocimiento científico
El arte (<i>téchne</i>)	Conocimiento técnico
La prudencia (<i>phrónesis</i>)	Conocimiento del comportamiento humano
El intelecto (<i>noús</i>)	Conocimiento de los principios generales y de la ciencia
La sabiduría (<i>sophía</i>)	Conocimiento filosófico

Fuente: Elaboración con base en Aristóteles (7).

- a) La ciencia (*epistéme*), que tiene por objeto el estudio de lo universal, lo eterno, lo necesario, lo no engendrado y lo indestructible y que, por su naturaleza objetiva, se puede enseñar mediante la demostración, la inducción y el silogismo (7, VI,3,1139b,15-37).
- b) El arte (*téchne*), que hace referencia al conocimiento técnico a través del cual es posible la fabricación o producción; aquí la importancia del proceso está en la capacidad intelectual del individuo para hacerlo (7, VI,3,1140a,1-22).

- c) La prudencia (*phrónesis*), que es considerada como la capacidad para “deliberar rectamente sobre lo que es bueno y conveniente para sí mismo [...], para vivir bien en general” (7, VI,5,1140a,25-27).
- d) El intelecto (*noús*), o entendimiento intuitivo, que se enfoca en el estudio de los “principios de lo demostrable y de toda ciencia” (7, VI,6,1140b,32-33); es base del conocimiento científico.
- e) La sabiduría (*sophía*), que tiene como objetivo el estudio de la filosofía y cuya posesión y ejercicio se consideraba que daba al hombre la felicidad más perfecta (7, VI,4,1141a,16-20).

La definición y características de la deliberación

La deliberación es la capacidad que tienen los seres humanos para tomar decisiones razonadamente en condiciones de contingencia e incertidumbre. En el campo moral, Aristóteles la asocia a la prudencia, la cual se considera como “un modo de ser racional verdadero y práctico, respecto de lo que es bueno para el hombre” (7, VI,1140b,21-22), y cuya finalidad es permitirle tomar decisiones prudentes y responsables en la vida práctica en busca de la felicidad (7, I,8,1098b,17-23). Al respecto, por una parte, se resalta la importancia de la prudencia como una guía para la acción que “[...] tiene por objeto lo que es justo, noble y bueno para el hombre, y ésta es la actuación del hombre bueno [...]” (7, VI,12,1143b,23-24); y, por otra parte, se reconoce la incertidumbre como una característica propia e inherente a la realidad humana:

“Deliberamos, entonces, sobre lo que está en nuestro poder y es realizable, y eso es lo que resta por mencionar. En efecto, se consideran como causas la naturaleza, la necesidad y el azar, la inteligencia y todo lo que depende del hombre. Y todos los hombres deliberan sobre lo que ellos mismos pueden hacer” (7, VI,3,1112a,32-1112b,1).

De hecho, si la incertidumbre o la posibilidad de poder ser de una forma u otra no existieran en el mundo, los seres humanos no necesitarían tomar decisiones relacionadas con su comportamiento, pues todo ya estaría predeterminado con anterioridad. Y si eso fuese así, entonces la deliberación no tendría cabida en el actuar, puesto que “nadie delibera sobre lo que no puede ser de otra manera, ni sobre lo que no es capaz de hacer” (7, VI,5,1140a,30). De igual forma, siempre se debe obrar con cautela frente a esta, pues nunca hay certeza absoluta en las decisiones y siempre existe la posibilidad de equivocarse (Tabla 3).

Tabla 3. Características básicas de la deliberación.

Características	1. Es un proceso racional, prudente y responsable
	2. Es una toma de decisión para la acción
	3. Se toma en condiciones de incertidumbre
	4. Se orienta en bien del hombre

Fuente: Elaboración con base en Aristóteles (7).

Los tipos de deliberación

De acuerdo con su finalidad, la deliberación puede clasificarse en tres tipos (11,12): la de medios, la de fines y medios y la política (Tabla 4); las dos primeras son de índole personal y la tercera, social o política.

Tabla 4. Tipos de deliberación.

Naturaleza	Deliberación
Individual	Deliberación de fines y medios
	Deliberación de medios
Social	Deliberación política

Fuente: Elaboración con base en Aristóteles (7,13).

La deliberación de medios implica la existencia o reconocimiento de un fin de la acción ya predeterminado. El objeto del proceso es la elección de la forma óptima para su realización, según las condiciones y necesidades específicas del momento. Aristóteles anota en referencia a esto: “A veces lo que investigamos son los instrumentos, otra su utilización; y lo mismo en los demás casos, unas veces buscamos el medio, otras el cómo, otras el agente” (7, III,3,1112b,27-30).

Por su parte, la deliberación de medios y de fines, a diferencia de la anterior, define el objeto de la acción en un primer momento y, luego, los medios para alcanzarlo. Este tipo de deliberación se refiere, en especial, a la reflexión sobre el comportamiento de los seres humanos que buscan una vida orientada hacia lo bueno y conveniente. Esta es la base actual de la moral y la ética: reconocer la capacidad de los seres humanos para guiar su comportamiento de manera racional con el fin de alcanzar su propio perfeccionamiento, en razón a lo que es bueno para ellos mismos. En cuanto a esto, Aristóteles explica:

“También se puede hablar de buena deliberación en sentido absoluto, o relativo tendente a un fin determinado; la primera es la que se endereza simplemente al fin y la segunda la que se endereza un fin determinado. De acuerdo con ello, si el deliberar rectamente es propio de los prudentes, la buena deliberación será una rectitud conforme a lo conveniente, con relación a un fin, cuya prudencia es verdadero juicio” (7, VI,9,1142b,28-35).

Por otra parte, la dimensión social o política está fundamentada en el reconocimiento esencial de la naturaleza social de los seres humanos, que es el cimiento necesario para su desarrollo, ya que nadie es capaz de desarrollarse de una manera independiente, como lo expresa Aristóteles en *Política*:

“Así pues, es evidente que la ciudad es por naturaleza y es anterior al individuo; porque si cada uno por separado no se basta a sí mismo, se encontrará de manera semejante a los demás partes en relación con el todo. Y el que no puede vivir en comunidad, o no necesita nada por su propia suficiencia, no es un miembro de la ciudad, sino una bestia o un dios” (13, I,1,1253a,14).

Desde esta perspectiva, en su condición de ciudadano, el hombre posee un papel activo dentro de la dirección y preservación de la sociedad al identificarse una interdependencia activa entre la sociedad y sus miembros para su desarrollo y bienestar. Así, se resalta de nuevo la importancia de la deliberación prudente y responsable, esta vez como un elemento fundamental para orientar y regular la vida en comunidad: “La prudencia es la única virtud peculiar del que manda” (13, III,2,1278b,17).

Las condiciones para la deliberación

En *Ética a Nicómaco* se pueden reconocer algunas condiciones intrínsecas y extrínsecas indispensables para la deliberación (Tabla

5). Dentro de las condiciones intrínsecas, propias de las acciones voluntarias, se encuentran la libertad y el conocimiento. “Siendo involuntario lo que se hace por fuerza y por ignorancia, lo voluntario podría parecer que es aquello cuyo principio está en el mismo agente que conoce las circunstancias concretas en las que radica la acción” (7, III,1,1111a,21-24). A su vez, están la razón y la reflexión, “pues la elección va acompañada de razón y reflexión, y hasta su mismo nombre parece sugerir que es algo elegido antes que otra cosa” (7, III,2,1112a,16-17).

Tabla 5. Condiciones para la deliberación.

Condiciones	Elementos
Intrínsecas	Libertad
	Conocimiento
	Razón y reflexión
Extrínsecas	Recursos materiales y tiempo
	Educación
	Experiencia

Fuente: Elaboración con base en Aristóteles (7).

En cuanto a las condiciones extrínsecas, relacionadas con las virtudes intelectuales, se hallan recursos materiales y tiempo, necesarios en todas las tareas humanas para su adecuado desempeño, en especial en aquellas que contribuyen a la cualificación personal del hombre. Al respecto Aristóteles menciona: “[...] es evidente que la felicidad necesita también de los bienes exteriores, como dijimos; pues es imposible o no es fácil hacer el bien cuando no se cuenta con recursos” (7, I,8,1099a,32-1099b,2). Además, se reconocen la educación y la experiencia, pues se hace evidente la importancia de la formación de los miembros de la sociedad por parte del Estado:

“Ahora bien, lo mejor es que la ciudad se ocupe de estas cosas pública y rectamente; pero si públicamente se descuidan, parece que cada ciudadano debe ayudar a sus hijos y amigos hacia la virtud o, al menos, deliberadamente proponerse hacer algo sobre la educación” (7, X,9,1180a,30-33).

Así mismo, Aristóteles resalta la importancia de la experiencia en la deliberación prudente y subestima la capacidad de los jóvenes para ello, como explica a continuación:

“[...] los jóvenes pueden ser geométricos y matemáticos, y sabios en tales campos, pero en cambio, no parecen ser prudentes. La causa de ello es que la prudencia tiene también por objeto lo particular, que llega a ser familiar por experiencia, y el joven no tiene experiencia, pues la experiencia requiere mucho tiempo” (7, VI,8,1142a,6-16).

Discusión

En relación con la naturaleza y las características del proceso deliberativo expuestas por Aristóteles debe resaltarse el reconocimiento que hoy en día se hace de las mismas como sus elementos fundamentales. Hoy en día, la naturaleza y las características del proceso deliberativo se consideran como sus elementos fundamentales. En primer lugar, es un proceso natural de los seres humanos que les ha permitido guiar sus acciones de una manera exitosa a lo largo de su existencia (14). Desde la neurofisiología, Damasio escribe: “Es un ejercicio de extraordinaria

originalidad fisiológica, la reflexión y la planificación consciente de la acción introdujeron nuevas posibilidades, en la forma de regular la vida, ajena a la homeostasis automatizada” (15, p438). Y desde la bioética, Gracia afirma: “Todos los seres humanos deliberamos y deliberamos continuamente. No podemos vivir sin deliberar. Y ello porque se trata de una necesidad biológica” (2, p109).

De igual forma, la deliberación prudente se considera necesaria para tomar decisiones de la mayor calidad y corrección en condiciones de incertidumbre y contingencia. “Aristóteles nos pone sobre la pista: la prudencia tiene por objeto, nos dice él, la contingencia, que cuando nos vemos afectada por ella, la denominamos el azar; ella es, por otra parte, la sabiduría del hombre y para el hombre” (16, p30). Asimismo, se destaca su papel fundamental a nivel personal, pues es una guía racional con el fin de orientar el comportamiento humano, que permite al hombre construir y desarrollar su proyecto de vida y agenciar su vida frente a situaciones particulares; a su vez, tiene un papel a nivel profesional a fin de orientar el quehacer del hombre ética y científicamente (12,17,18).

En relación con los tipos de deliberación, se rescata su relevancia como “un proceso de carácter individual, por el cual el hombre toma sus propias decisiones, en un diálogo interno consigo mismo —monólogo—; pero también, de carácter social, por el cual los hombres toman sus propias decisiones en comunidad, buscando la de mayor calidad y corrección para todos” (2, p114). De igual manera, se admite que “en comunidad se construyen las mejores decisiones para todos, orientadas desde diferentes perspectivas, que las enriquecen y les permiten ser incluyentes con las diferentes concepciones razonables de mundo” (2, p114), lo que hace que la deliberación sea una herramienta útil en el estudio de situaciones sociales problemáticas (2,19-21).

En relación con las condiciones de la deliberación, desde la segunda mitad del siglo XX las intrínsecas comparten similitud con aquellas identificadas como garantes del consentimiento informado en las ciencias de la salud: la información, la voluntariedad y la capacidad (22,23); esto al ser, en esencia, un proceso deliberativo de los pacientes que tiene el fin de tomar decisiones referentes al cuidado de su salud (24).

De igual forma, las condiciones extrínsecas (de recursos materiales y tiempo, educación y experiencia) son comunes a las necesarias en la gran mayoría de actividades humanas para su perfección, siendo las primeras objeto de reconocimiento y consideración más frecuente en las actividades de tipo práctico que en las de tipo intelectual. Sin embargo, estas consideraciones adquieren gran relevancia para la deliberación en el ámbito clínico. Esto, en campos en que es natural su ejercicio, como la práctica clínica, la junta médica y los comités éticos asistenciales y de investigación clínica (25,26). Gracia enfatiza la importancia de la educación en este aspecto:

“En cualquier caso, conviene tener en cuenta que deliberar no puede encerrarse en los estrechos límites de un procedimiento. Es siempre más que eso. Deliberar es una práctica, una habilidad, que se aprende con el ejercicio. Y, sobre todo, es una actitud, un estilo de vida, que debería aprenderse y ejercitarse desde la niñez. Éste es, quizás, uno de los mayores retos de la educación de todos los tiempos” (2, p70).

Conclusiones

Por su naturaleza, la deliberación siempre tiene por objeto hechos concretos, una situación o un problema que se puede modificar o cambiar, teniendo en cuenta las circunstancias propias y las consecuencias previsibles del acto (2).

A lo largo de la historia, este proceso ha demostrado su importancia no solo para el desempeño del hombre en su cotidianidad, sino también en el ámbito de disciplinas como la medicina, la política y la ética. En el campo de la medicina y la bioética, la deliberación prudente y responsable, junto con el conocimiento y la experiencia, son esenciales para la toma de decisiones (2,3,16) y constituyen los ejes fundamentales mediante los cuales el ser humano guía su acción de manera racional en procura de su autorrealización. Han transcurrido 24 siglos para redescubrir la deliberación y reconocer la importancia de educar al respecto, en procura de tener profesionales sabios, prudentes y prácticos (2,16,27).

Conflictos de intereses

Ninguno declarado por el autor.

Financiación

Ninguno declarado por el autor.

Agradecimientos

Al doctor Fabio Alberto Garzón, por su orientación en la elaboración del presente artículo.

Referencias

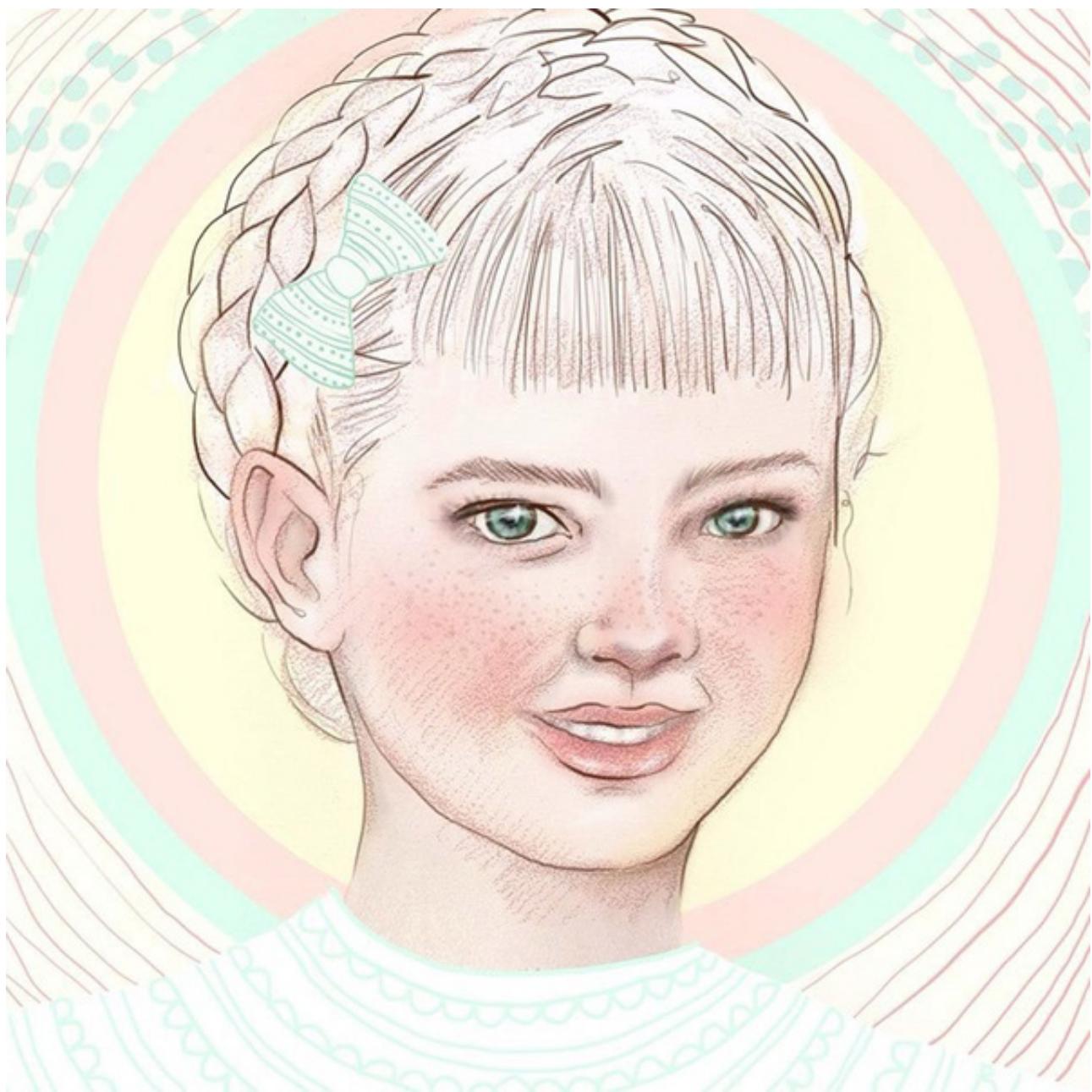
- Gracia D.** Fundamentación y enseñanza de la bioética. 2nd ed. Bogotá D.C.: Editorial El Búho; 2000.
- Gracia D.** Teoría y práctica de la deliberación moral. In: Feito L, Gracia D, Sánchez M, editors. Bioética: el estado de la cuestión. Madrid: Editorial Triacastela; 2011. p. 101-54.
- Gracia D.** Philosophy: Ancient and contemporary approaches. In: Sugarman J, Sulmasy D, editors. Methods in medical ethics. 2nd ed. Washington D.C.: Georgetown University Press; 2010. p. 55-71.
- Gracia D.** La deliberación moral. El papel de las metodologías en ética clínica. In: Sarabia J, De los Reyes M, editors. Comités de ética asistencial. Madrid: Asociación de Bioética Fundamental y Clínica; 2000. p. 21-41.
- MacIntyre A.** Historia de la ética. Barcelona: Ediciones Paidós; 1969.
- Reale G, Antiseri D.** Historia de la filosofía I. De la Antigüedad a la Edad Media. I. Filosofía antigua-pagana. Barcelona: Editorial Herder; 2010.
- Aristóteles.** Ética a Nicómaco. Pallí-Bonet J, translator. Madrid: Editorial Gredos; 2014.
- Martínez M.** Epistemología y metodología cualitativa en las ciencias sociales. México D.F.: Trillas; 2008.
- Aristóteles.** Acerca del Alma. Perea-Morales B, translator. España: Editorial Gredos; 2010.
- Gracia D.** El estatuto epistemológico de la bioética. In: Feito L, Domingo T, editors. Investigación en Bioética. Madrid: Universidad Rey Juan Carlos; 2009. p. 57-81.
- Acosta-López de Mesa J.** La comunidad humana (*polis*) como condición de la libertad en la ética aristotélica. *Estud. Polit.* 2012;(41):189-99.
- Vigo AG.** Deliberación y decisión según Aristóteles. *Tópicos (Méjico)*. 2012;(43):51-92. <http://doi.org/cbjv>.
- Aristóteles.** Política. García-Valdés M, translator. España: Editorial Gredos; 1988.
- Farieta A.** Investigar y deliberar en la filosofía aristotélica. *Ideas y valores*. 2008;57(137):75-92.
- Damasio AR.** Y el cerebro creó al hombre. España: Ediciones Destino; 2010.
- Aubenque P.** La prudencia chez Aristote. Paris: Presses Universitaires de France; 1963.

17. **Neves-Pinto G.** Las formas de deliberación envueltas en la bioética: la deliberación técnica y la ético-moral. *Prolegómenos*. 2014;17(33):15-26.
18. **Pineda D.** La formación del juicio práctico: una perspectiva aristotélica. *Philosophica*. 2008;34:21-36.
19. **Gracia D.** La deliberación moral: el método de la ética clínica. *Med Clin (Barc)*. 2001;117(1):18-23.
20. **Bauman Z.** Ética posmoderna. Ruiz de la Concha B, translator. México D.F.: Siglo veintiuno editores; 2005.
21. **Beauchamp TL, Childress JF.** Principles of biomedical ethics. 7th ed. New York: Oxford University Press; 2013.
22. **Etchells E, Sharpe G, Walsh P, Williams JR, Singer PA.** Bioethics for clinicians: 1. Consent. *CMAJ*. 1996;155(4):177-80.
23. **Garzón-Díaz FA.** Aspectos bioéticos del consentimiento informado en investigación biomédica con población vulnerable. *Rev. Latinoam. Bioét.* 2010;9(2):8-27.
24. **Simón P, Júdez J.** Consentimiento informado. In: Gracia D, Júdez J, editors. Ética en la práctica clínica. Madrid: Editorial Triacastela; 2004. p. 33-54.
25. **Ferrer JJ.** Historia y fundamentos de los comités de ética. In: Martínez JL, editor. Comités de bioética. Madrid: Editorial Desclée de Brouwer, Universidad Pontificia Comillas; 2003. p. 17-42.
26. **Álvarez JC.** Comités de ética asistencial: problemas prácticos. In: Martínez JL, editor. Comités de bioética. Madrid: Editorial Desclée de Brouwer, Universidad Pontificia Comillas; 2003. p. 71-90.
27. **Cortina A.** Neuroética y neuropolítica. 3rd ed. Madrid: Editorial Tecnos; 2011.

MANUELA AGUDELO A.

"Sin título"

TÉCNICA: ILUSTRACIÓN DIGITAL



ARTÍCULO DE REVISIÓN

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.57690>

Acumulación de metales pesados en sedimentos viales urbanos: factores de interés en salud pública

Heavy metals build-up on urban road sediments: Factors of interest for public health

Recibido: 26/05/2016. Aceptado: 06/12/2016.

Carlos Zafra-Mejía¹ • Hugo Rondón-Quintana¹ • Julio Beltrán-Vargas²

¹ Universidad Distrital Francisco José de Caldas - Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales - Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental (GIIAUD) - Bogotá D.C. - Colombia.

² Universidad Distrital Francisco José de Caldas - Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales - Maestría en Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental - Bogotá D.C. - Colombia.

Correspondencia: Carlos Zafra-Mejía. Grupo de Investigación GIIAUD, Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Carrera 5 este No. 15-82, oficina 407. Teléfono: +57 1 3239300, ext.: 4040. Bogotá D.C. Colombia. Correo electrónico: czafra@udistrital.edu.co.

| Resumen |

Introducción. La rápida urbanización y la intensa actividad humana han hecho de las ciudades un foco de emisiones contaminantes; esta situación genera una variedad de problemas ambientales y de salud pública que involucran metales pesados.

Objetivos. Identificar y analizar los factores físicos (FF) que intervienen en la acumulación de metales pesados en sedimentos viales con el fin de facilitar la toma de decisiones en el control de la contaminación metálica desde la salud pública urbana.

Materiales y métodos. Se realizó una revisión sistemática internacional de la literatura científica asociada entre el 1 de enero de 1970 y el 31 de diciembre de 2015. Las bases de datos utilizadas fueron Springer, ScienceDirect y Google Scholar. Se desarrolló un índice de frecuencia de citación (Q) para establecer un orden de importancia de FF detectados y se utilizaron las pruebas estadísticas de análisis clúster, t-Student, coeficiente de correlación de Pearson y regresión lineal para estudiar la relación entre las variables identificadas.

Resultados. Los estudios citaron la precipitación (Q1), el uso del suelo (Q2) y el tráfico (Q2) como FF dominantes, por lo que una visión integral para la gestión de la salud pública debe considerar dos escenarios con sus correspondientes FF dominantes: el meteorológico (FF: precipitación) y el antropogénico (FF: uso del suelo y tráfico).

Conclusión. Se sugiere un orden de intervención diferenciado para las instituciones encargadas del control de la contaminación metálica y la gestión de la salud pública en áreas urbanas.

Palabras clave: Agua de lluvia; Metales pesados; Salud pública; Emisiones de Vehículos; Usos del suelo (DeCS).

en salud pública. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):655-64. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.57690>

| Abstract |

Introduction: Rapid urbanization and intense human activity have turned cities into a focus of pollutants emissions, thus generating all sorts of environmental and public health problems involving heavy metals.

Objectives: To identify and analyze the physical factors (PF) involved in the accumulation of heavy metals in road sediments to enable decision-making processes directed to control heavy metal pollution from a urban public health perspective.

Materials and methods: An international systematic review was conducted in related scientific literature published between January 1, 1970 and December 31, 2015. Springer, ScienceDirect and Google Scholar were the consulted databases. A citation frequency index (Q) was developed to establish an order of relevance of the detected PF, while cluster analysis, Student's t-test, Pearson's correlation coefficient and linear regression tests were used to study the correlation between the variables identified. Finally, 79 documents were selected for the construction of the manuscript.

Results: The studies cited precipitation (Q1), land use (Q2) and traffic (Q2) as dominant PF. Therefore, a comprehensive view for public health management should consider two scenarios and their corresponding dominant PFs: meteorological (PF: precipitation) and anthropogenic (PF: land use and traffic).

Conclusion: A different intervention order is suggested for the institutions in charge of controlling heavy metal pollution and public health management in urban areas.

Keywords: Heavy Metals; Land Tenure; Public Health; Rain; Vehicular Emissions (MeSH).

Zafra-Mejía C, Rondón-Quintana H, Beltrán-Vargas J. [Buildup of heavy metals in urban road sediments: Factors of interest in public health]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):655-64. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.57690>

Introducción

La rápida urbanización y la intensa actividad humana han hecho de las ciudades un foco de consumo de recursos y emisiones atmosféricas; esto genera diversos problemas ambientales que incluyen la contaminación por metales pesados, la cual, en suelos y sedimentos urbanos, es de gran interés debido a la diversidad de fuentes de emisión y a su toxicidad, propiedades no biodegradables y comportamiento acumulativo (1,2).

Los sedimentos viales (SV) surgen de la deposición de partículas sólidas sobre la superficie en tiempo seco (p. ej., entre eventos de precipitación). De esta manera, se consideran como sumideros de metales pesados que provienen de diversas fuentes de contaminación (emisiones de escapes de vehículos, pastillas de frenos, fugas de aceite, mobiliario urbano y chimeneas industriales), lo cual permite su uso como medio de caracterización ambiental (indicador) en áreas urbanas (3,4).

La experiencia en la gestión de la contaminación vial ha evidenciado una relación directa entre el crecimiento urbano y las cargas contaminantes asociadas a los SV y, por lo tanto, con las cargas vertidas en los sistemas de drenaje, cuerpos de agua, suelo y atmósfera de áreas aledañas. Las superficies viales representan solo una pequeña parte del paisaje urbano; no obstante, su elevado grado de impermeabilidad favorece la contribución de significativas cargas de metales pesados durante los eventos de precipitación y escorrentía superficial (5,6). Además, los SV acumulados en tiempo seco pueden afectar la salud de las personas por un deterioro de la calidad del aire, el suelo y la vegetación del entorno cuando estos son suspendidos por el viento y la turbulencia inducida por el tráfico vehicular (7).

Los anteriores fenómenos meteorológicos y antropogénicos (escorrentía, viento y turbulencia del tráfico) permiten sugerir la posibilidad de contacto dérmico, inhalación e ingestión de metales pesados por parte de los ciudadanos, lo que resulta en una afectación sobre el medio natural urbano. Dado que, por lo general, los metales pesados no son biodegradables (acumulativos) y no se conocen sus mecanismos homeostáticos, es muy probable que elevadas concentraciones generen efectos negativos sobre la vida biológica y la salud pública urbana (8).

En seres humanos, los SV propician acumulación en tejidos grasos y en el sistema circulatorio y generan efectos adversos sobre el sistema nervioso central y el funcionamiento de los órganos internos; además, actúan como cofactores en enfermedades como el cáncer (9).

El estudio de la contaminación metálica asociada con los SV es de interés creciente debido al control de las fuentes puntuales de polución; a la cantidad de metales pesados descargados en los sistemas acuáticos, el suelo y la atmósfera de áreas urbanas, y a su significancia sobre la salud pública urbana.

El objetivo principal de este artículo de revisión es presentar una identificación y análisis de los factores físicos (FF) que intervienen en el fenómeno de acumulación de metales pesados en el sedimento depositado sobre superficies viales; esto con el fin de facilitar la toma de decisiones en el control de la contaminación metálica por escorrentía y la gestión de la salud pública urbana. La revisión se fundamenta en los tres metales pesados más reportados por investigaciones previas sobre SV (10): plomo (Pb), zinc (Zn) y cobre (Cu). Además, se identifica la relación entre el contenido metálico y los FF que intervienen en el proceso de acumulación.

Materiales y métodos

Sistema de búsqueda bibliográfica

Si se asume que las variables más significativas de un fenómeno ambiental podrían ser citadas o estudiadas con mayor frecuencia, entonces se puede estimar la importancia de los FF identificados a través de su frecuencia de citación en documentos científicos. Aunque la anterior hipótesis no es necesariamente cierta, esta fue usada en la presente investigación como un lineamiento de búsqueda y análisis.

Se utilizaron las bases de datos electrónicas Springer, ScienceDirect y Google Scholar con el objeto de establecer un orden de importancia para los FF identificados. La metodología de revisión sistemática de la literatura fue desarrollada de forma exclusiva para la presente investigación y estuvo constituida por tres fases:

La primera fase de búsqueda se realizó para detectar artículos y libros en inglés sobre la contaminación metálica asociada con los SV. En la revisión bibliográfica se utilizaron las siguientes palabras clave asociadas con el objetivo principal de la investigación: "urban road runoff" y "heavy metal". El período de investigación estuvo comprendido entre el 1 de enero de 1970 y el 31 de diciembre de 2015. Se revisó el contenido total de los artículos y libros en formato PDF incluidos en las bases de datos utilizadas y se detectaron 2 289 documentos en Springer, 2 624 en ScienceDirect y 16 100 en Google Scholar (Tabla 1). Google Scholar fue la única base de datos que incluyó en los análisis los mismos documentos detectados por las otras dos bases de datos.

Luego, se desarrolló una segunda fase de revisión bibliográfica donde se incluyeron palabras clave adicionales en inglés a partir de las temáticas reportadas por los filtros de búsqueda de las bases de datos ScienceDirect y Scopus. Esta fase fue desarrollada para identificar los FF involucrados en el fenómeno de acumulación de metales pesados en los SV (Tabla 1). La búsqueda excluyó los factores químicos (pH de la precipitación y escorrentía y lixiviación de los SV) y biológicos (contenido de materia orgánica en los SV) que podrían estar involucrados en este fenómeno.

Por último, se desarrolló una tercera fase de revisión con respecto a las referencias bibliográficas incluidas en los documentos detectados en la fase 1 por la base de datos ScienceDirect. Se mantuvo la misma combinación de palabras clave y línea de tiempo de la fase 2 y se detectaron y analizaron los resúmenes de 503 documentos. Las bases de datos Springer y Google Scholar no fueron utilizadas en esta fase debido a que sus motores de búsqueda no contaron con la opción de exploración exclusiva en las referencias bibliográficas de los documentos detectados.

Como resultado, se seleccionaron 79 documentos para la construcción del presente artículo de revisión. El principal criterio de inclusión para los documentos seleccionados fue el reporte de la concentración de 2 de los 3 metales pesados bajo investigación (Pb, Zn y Cu). Es decir, se excluyeron los documentos con información cualitativa. Para la construcción de cada sección se utilizaron los siguientes documentos: 37 sobre precipitación, 23 sobre uso del suelo y 30 sobre tráfico. En algunos casos, por la temática, el mismo artículo se incluyó en dos secciones.

Análisis bibliográfico

Se desarrolló un índice que relacionó el número de documentos detectados en las fases 1 y 2 de la metodología aplicada para la revisión bibliográfica (p. ej., frecuencia de citación). Esto se realizó con el objetivo de establecer un orden de importancia a través de cuartiles (Q) para los once FF detectados. El índice tuvo una variación

entre 0 y 1 (Q1: 0.75-1.0; Q2: 0.5-0.75; Q3: 0.25-0.50; Q4: 0.0-0.25). Para precipitación en la base de datos ScienceDirect se detectaron 1 899 documentos en la fase 2 dentro de los 2 624 documentos detectados en la fase 1; esto generó un índice de 0.724 (1 899/2

624=0.724). En promedio, los estudios citaron con mayor frecuencia la precipitación (Q1: 0.751), el uso del suelo (Q2: 0.622) y el tráfico (Q2: 0.546) como FF dominantes del proceso de acumulación de metales pesados en los SV.

Tabla 1. Fases 1 y 2 de la metodología desarrollada para la revisión bibliográfica.

Fase	Palabras clave	Base de datos						Índice medio †	Variación cuartil ‡	Cuartil promedio			
		Springer		ScienceDirect		Google Scholar							
		Documentos detectados	Índice *	Documentos detectados	Índice	Documentos detectados	Índice						
1	Urban road runoff and heavy metal	2289	1.000	2624	1.000	16100	1.000	-	-	-			
	Factores físicos												
2	Rainfall or precipitation	1710	0.747	1899	0.724 §	12600	0.783	0.751	Q2,Q2,Q1	Q1			
	Atmospheric deposition	427	0.187	983	0.375	2770	0.172	0.244	Q4,Q3,Q4	Q4			
	Dry period	267	0.117	320	0.122	800	0.050	0.096	Q4,Q4,Q4	Q4			
	Wind	1078	0.471	1111	0.423	6830	0.424	0.440	Q3,Q3,Q3	Q3			
	Land use	1203	0.526	1996	0.761	9340	0.580	0.622	Q2,Q1,Q2	Q2			
	Street cleaning or sweeping	52	0.023	124	0.047	592	0.037	0.036	Q4,Q4,Q4	Q4			
	Traffic or vehicles	1261	0.551	1479	0.564	8410	0.522	0.546	Q2,Q2,Q2	Q2			
	Roofs or tiles	485	0.212	688	0.262	3060	0.190	0.221	Q4,Q3,Q4	Q4			
	Physical characteristics	221	0.097	205	0.078	1600	0.099	0.091	Q4,Q4,Q4	Q4			
	Particle size	500	0.218	1350	0.514	3480	0.216	0.316	Q4,Q2,Q4	Q3			
	Trees	979	0.428	906	0.345	8530	0.530	0.434	Q3,Q3,Q2	Q3			

* Índice de frecuencia de citación.

† Índice promedio para las tres bases de datos.

‡ Q1, índice entre 0.75 y 1.0; Q2, entre 0.5 y 0.75; Q3, entre 0.25 y 0.50; Q4, entre 0.0 y 0.25.

§ Índice: 1899/2624=0.724.

Fuente: Elaboración propia.

Para identificar la posible relación entre las variables de las matrices desarrolladas para cada FF, se realizó un análisis clúster utilizando el programa informático SPSS® versión 18.0. Los datos (variables) fueron estandarizados por medio de puntajes Z antes del análisis clúster y se calcularon las distancias euclidianas de similitud entre las variables. Entonces, se aplicó sobre los datos estandarizados un análisis jerárquico por medio del método de Ward. A partir de los grupos detectados, y para analizar su relación, se aplicaron las pruebas estadísticas t-Student, coeficiente de correlación de Pearson y análisis de regresión lineal; también se utilizaron estadísticos descriptivos para profundizar la discusión entre variables.

A partir de los documentos seleccionados, las variables detectadas y analizadas para cada FF fueron: precipitación (área continental del estudio; concentración ($\mu\text{g/l}$) de Pb, Zn y Cu, y año del estudio), uso del suelo (residencial, comercial, industrial y rural) y tráfico (densidad promedio de tráfico (vehículos/día); área continental; fracción de tamaño del SV; concentración (mg/kg) de Pb, Zn y Cu, y año del estudio).

vial. Esta revisión fue realizada para evaluar el transporte producto del lavado ejercido por la escorrentía superficial sobre los metales pesados asociados con los SV; es decir, como medio de transmisión de metales pesados desde las superficies viales hacia los cuerpos hídricos receptores y hacia los sistemas de conducción y tratamiento del agua pluvial. Lo anterior podría sugerir la ingestión y contacto dérmico de metales pesados por parte de comunidades que se abastecen o recrean con este tipo de aguas superficiales.

El análisis clúster permitió la identificación de cuatro racimos en la Tabla 2: 1) concentraciones de Zn y Cu, 2) concentraciones de Pb y Cu, 3) área continental y 4) año del estudio. Los racimos 1 y 2 estuvieron agrupados en un nivel superior, quizás implicando una relación entre estos. Los resultados mostraron una posible relación entre los racimos 3 y 4 y los racimos 1 y 2. A continuación se presentan los análisis y discusiones a partir de los resultados obtenidos de la prueba estadística de clúster.

Como se observó en la Tabla 2, se reportaron amplias fluctuaciones en la concentración de los metales pesados en estudio (valores mínimos y máximos), sugiriendo que los aportes e importancia de las fuentes contaminantes variaron de forma significativa en el ambiente vial. De igual forma, se insinuó una amplia variación en las concentraciones de metales a las cuales estuvieron expuestas los residentes y usuarios de los corredores viales.

Resultados

Precipitación (Q1)

La Tabla 2 presenta una revisión de las concentraciones de metales pesados detectadas en la fracción soluble del agua de escorrentía

Tabla 2. Concentración de metales pesados en la fracción soluble de la escorrentía vial, revisión cronológica.

Localidad	Área continental *	Concentración (µg/l)			Año †	Referencia
		Pb	Zn	Cu		
Revisión (años: 1974-1979), Inglaterra	1	602	608	102	1982	(11)
Cincinnati, EE. UU.	2	16	1322	44	1997	(12)
Austin, EE. UU.	2	37	90	15	1998	(13)
Charlotte, EE. UU.	2	14	-	13	1998	(14)
Nantes, Francia	1	3.9	222	25	1999	(15)
Vila Real, Portugal	1	11	172	11	1999	(16)
Queensland, Australia	3	350	1000	185	2000	(17)
Nantes, Francia	1	57	320	36	2000	(18)
Winterthur, Suiza	1	26	354	57	2002	(19)
Varias localidades, Holanda	1	235	484	77	2003	(20)
Mariestad-Linköping, Suecia	1	<1	70	76	2003	(21)
Fossumbrone, Italia	1	2.8	76	25	2005	(22)
Vancouver, Canadá	2	45	364	62	2006	(23)
Monmouth, EE. UU.	2	15	67	17	2006	(24)
Luleå, Suecia	1	17	150	38	2006	(25)
Austin, EE. UU.	2	<1	47	6	2006	(26)
Westphalia, Alemania	1	197	376	81	2007	(27)
California, EE. UU.	2	8	69	15	2007	(28)
Stockholm, Suecia	1	0.1	98	20	2007	(29)
Tokyo, Japón	4	-	24	310	2008	(30)
Austin, EE. UU.	2	<1	52	6	2008	(31)
Shanghai, China	4	22	495	38	2008	(32)
Guangzhou, China	4	118	1760	140	2008	(33)
Tokyo, Japón	4	-	220	161	2009	(34)
Munich, Alemania	1	<1	229	40	2010	(35)
Baltimore, EE. UU.	2	-	63	17	2010	(36)
Beijing, China	4	28	53	34	2010	(37)
Xiamen, China	4	80	920	65	2010	(38)
Sydney, Australia	3	99	282	75	2010	(39)
Maryland, EE. UU.	2	53	475	63	2012	(5)
Amsterdam, Holanda	1	2.6	131	82	2012	(40)
Munich, Alemania	1	18	132	71	2013	(41)
Tokyo, Japón	4	8	392	46	2013	(42)
Cheonan, China	4	88	145	125	2014	(43)
Xi'an, China	4	43	460	60	2015	(44)
Mediana		22	221	46		
Media		71	345	64		
Mínimo		0.1	24	6.0		
Máximo		602	1760	310		
Datos considerados		32	34	35		

* 1: Europa, 2: Norteamérica, 3: Oceanía, 4: Asia.

† Año de publicación del estudio.

Fuente: Elaboración propia.

La prueba t-Student emparejada mostró que existieron diferencias significativas entre las concentraciones de Pb y Zn ($t=-4.453$, $gl=30$, $p<0.01$) y Zn y Cu ($t=4.315$, $gl=33$, $p<0.01$). Sin embargo, no existieron diferencias significativas entre las concentraciones de Pb y Cu ($t=0.810$, $gl=31$, $p=0.424$). La concentración promedio de Zn fue 4.9 y 5.4 veces superior a la de Pb y Cu, respectivamente. Los resultados mostraron que las concentraciones de metales tuvieron la siguiente secuencia en la fracción soluble de la escorrentía vial: Zn > Cu > Pb. A partir de los metales pesados en estudio, se sugirió al Zn como el elemento más abundante en la fracción soluble de los sistemas hídricos urbanos sobre los cuales se vertieron aguas de escorrentía vial.

Además, la anterior secuencia en la concentración de metales pesados coincide con la reportada en pruebas de lixiviación de laboratorio (lavado ácido) sobre los SV (11,42,45,46). Los resultados sugieren que el Zn registró mayor afinidad con la fracción soluble del escurrimiento vial mientras que el Pb y el Cu registraron mayor afinidad con la fracción sólida. Es decir, los SV quizás actuaron como sumideros de Pb y Cu. Por lo tanto, se insinuó que en sistemas hídricos urbanos (quebradas, ríos y humedales) con vertidos de escorrentía vial sus sedimentos acumularon elevadas cantidades de Pb y Cu, deteriorando la salud humana y ambiental del entorno acuático.

El coeficiente de correlación de Pearson fue utilizado para evaluar la afinidad en el origen de los metales pesados reportados en la Tabla 2, p. ej., la fuente de contaminación. Los resultados mostraron que existió una correlación positiva de media a considerable entre las concentraciones de Cu y Pb en la fracción soluble de la escorrentía vial ($r=0.62$), sugiriendo la existencia de una fuente común o dominante para estos metales en el ambiente vial; quizás el tráfico vehicular. Los coeficientes de correlación lineal entre las concentraciones de Pb y Zn fueron 0.37 y de Zn y Cu 0.26 (correlaciones positivas entre débiles y medianas), lo que insinuó la existencia de diversas fuentes de contaminación para estos metales en el ambiente vial.

Los datos en la Tabla 2 mostraron la existencia de una correlación lineal negativa de media a considerable entre la concentración de Pb ($\mu\text{g/l}$) en la fracción soluble del escurrimiento vial y el año (Y) del estudio (r -Pearson=-0.56; $p<0.01$; $df=32$; $Pb=-10.33*Y+20779$). A lo largo de la historia, las emisiones provenientes de los escapes de vehículos han contribuido con la mayor parte del Pb en el escurrimiento vial; no obstante, la reducción del Pb en la gasolina ha resultado en una reducción de su concentración alrededor de una décima parte de los niveles reportados por las investigaciones a principios de 1970 (47). En el presente estudio, los resultados mostraron en promedio que la reducción internacional de la concentración de Pb en el escurrimiento vial ha sido de 10.3 $\mu\text{g/l}$ por año. Esto demuestra cómo la reducción de Pb en la gasolina ha sido una medida de control efectiva en el marco de la salud pública urbana.

Por último, los resultados sugirieron una variabilidad continental en las concentraciones de metales pesados en la fracción soluble de la escorrentía vial. Las medianas de las concentraciones de Pb, Zn y Cu de países europeos fueron entre 47% y 203% superiores a las registradas en Norteamérica, siendo las medianas de países asiáticos al menos 187% superiores a las norteamericanas. Es probable que estas diferencias se registraran debido a que la información asiática correspondió a áreas densamente urbanizadas de ciudades de China (Shanghai, Guangzhou y Beijing) y Japón (Tokyo). Kayhanian *et al.* (48) reportaron resultados similares y mencionaron que una de las posibles razones para estas diferencias fue la menor densidad de vehículos por kilómetro registrada en Norteamérica. Lo anterior sugiere un control diferenciado por parte de las instituciones de salud pública y ambiental, es decir, con respecto

a las zonas urbanas densamente pobladas (habitantes/hectárea) y con elevadas densidades de tráfico (vehículos/día).

Uso del suelo (Q2)

La Tabla 3 presenta una revisión de las concentraciones de metales pesados asociados con los SV para diferentes usos del suelo (recolectado en tiempo seco): residencial, comercial, industrial y rural. Se observó la existencia de amplias variaciones en las concentraciones según el uso del suelo (valores mínimos y máximos). Lo anterior sugirió una exposición de la población residente y usuaria de los corredores viales bajo un amplio rango de concentración de metales pesados, independiente del uso del suelo.

El análisis clúster permitió identificar tres principales racimos de acuerdo a los usos del suelo reportados en la Tabla 3: 1) residencial, 2) comercial y 3) industrial. Los resultados sugirieron la siguiente secuencia porcentual en el grado de contaminación por metales pesados: 50.9% para comercial, 49.7% para industrial y 37.4% para residencial. Sin embargo, una prueba t-Student mostró que no existieron diferencias significativas entre las concentraciones de los usos comercial e industrial ($Pb-t=1.335$, $gl=8$, $p=0.109$; $Zn-t=0.661$, $gl=8$, $p=0.263$; $Cu-t=1.069$, $gl=7$, $p=0.160$). Por lo tanto, la secuencia en el grado de contaminación por metales pesados en los SV según el uso del suelo fue la siguiente: comercial e industrial > residencial > rural; lo que evidenció que los organismos de control de la salud pública y ambiental urbana deben prestar especial atención a las áreas de uso comercial e industrial.

Tráfico (Q2)

La Tabla 4 presenta las concentraciones de metales pesados asociadas con los SV en tiempo seco para diferentes densidades de tráfico. El análisis clúster permitió la identificación de seis racimos: 1) concentraciones de Zn y Cu, 2) concentración de Pb, 3) densidad de tráfico, 4) área continental, 5) año del estudio y 6) fracción de tamaño analizada. Los racimos 1, 2 y 3 estuvieron agrupados en un nivel superior, lo que pudo implicar una relación entre estos. También se evidenció una probable relación entre los racimos 4, 5 y 6 y los racimos 1 y 2. A continuación, se presentan los análisis y discusiones a partir de los resultados obtenidos de la prueba de clúster.

Los resultados sugirieron que no existió correlación significativa entre la densidad de tráfico y las concentraciones de Pb y Zn asociadas con los SV en tiempo seco (fracción de tamaño $<2000\mu\text{m}$) para todos los estudios reportados en la Tabla 4. Sin embargo, se observó una correlación lineal positiva entre débil y media con la concentración de Cu (r -Pearson=0.39, $gl=30$).

Un análisis similar fue realizado teniendo en cuenta solo la fracción de tamaño $<250\mu\text{m}$ (Tabla 4). Los resultados mostraron la existencia de una correlación lineal positiva de débil a media entre la densidad de tráfico (DT) y las concentraciones de Pb (r -Pearson=0.48, $p=0.029$, $gl=16$, $Pb=0.0084*DT+246$). Para el Cu, los resultados mostraron una correlación lineal de media a fuerte (r -Pearson=0.73, $p<0.01$, $gl=17$, $Cu=0.0040*DT+127.5$). Los resultados sugirieron que la relación entre la densidad de tráfico y las concentraciones de metales pesados asociados a los SV fueron más evidentes para la fracción de tamaño $<250\mu\text{m}$. Quizás, las partículas emitidas por las fuentes contaminantes de metales pesados estuvieron asociadas con tamaños $<250\mu\text{m}$, incrementando el potencial de inhalación de los metales por parte de los usuarios y residentes de los corredores viales.

Tabla 3. Concentración de metales pesados asociados con los sedimentos viales para diferentes usos del suelo, recolectado en tiempo seco.

Localidad	Uso del suelo – Concentración de metales (mg/kg de materia seca)												Referencia	
	Residencial			Comercial			Industrial			Rural				
	Pb	Zn	Cu	Pb	Zn	Cu	Pb	Zn	Cu	Pb	Zn	Cu		
Londres, Inglaterra	1826	695	280	2100	1876	410	-	-	-	111	119	43	(11)	
Beijing, China	117	575	117	104	645	109	-	-	-	-	-	-	(37)	
Varias ciudades, EE. UU.	475	542	167	1966	2241	690	204	232	71	-	-	-	(49)	
Lulea, Suecia	8.1	54	36	95	123	61	-	-	-	-	-	-	(50)	
Pensacola, EE. UU.	19.9	29	10.2	19.3	56	8.6	-	-	-	-	-	-	(51)	
Brisbane, Australia	0.03	1.27	0.5	0.25	0.38	0.27	0.7	1.7	0.7	-	-	-	(52)	
Zhenjiang, China	193	483	52	148	468	56	-	-	-	-	-	-	(53)	
Hangzhou, China	128	220	49	522	344	207	194	709	212	72	139	44	(54)	
Kavala, Grecia	-	-	-	387	355	172	274	208	82	-	-	-	(55)	
Zhenjiang, China	193	483	52	148	468	56	-	-	-	-	-	-	(56)	
Barcelona, España	227	1393	1082	139	545	313	-	-	-	-	-	-	(57)	
Christchurch, Nueva Zelanda	180	400	33	290	370	73	-	-	-	-	-	-	(58)	
Ulsan, Corea del Sur	-	-	-	82	136	119	92	129	90	-	-	-	(59)	
Massachusetts, EE. UU.	-	-	-	110	366	137	-	-	-	39	122	75	(60)	
Torrelavega, España	371	655	137	-	-	-	-	-	-	328	604	110	(61)	
Buenos Aires, Argentina	313	1000	822	275	799	268	559	1228	337	-	-	-	(62)	
Singapore, Malasia	201	1543	498	-	-	-	280	1649	729	-	-	-	(63)	
Maha Sarakham, Tailandia	4.6	46	9.4	11.8	83	18	-	-	-	-	-	-	(64)	
Queensland, Australia	33	297	131	38	90	71	26	176	66	-	-	-	(65)	
Loudi, China	228	583	141	-	-	-	338	829	117	51	173	41	(66)	
Nanjing, China	31	131	43	96	361	132	119	454	133	-	-	-	(67)	
Porto Alegre, Brasil	146	724	-	665	744	-	139	491	-	-	-	-	(68)	
Zhenjiang, China	194	512	53	147	465	49	-	-	-	-	-	-	(69)	
Mediana	187	483	85	139	366	114	194	454	104	72	139	44		
Promedio	244	519	203	379	530	161	202	555	184	120	231	63		
Mínimo	0.03	1.27	0.5	0.25	0.38	0.27	0.7	1.7	0.7	39	119	41		
Máximo	1826	1543	1082	2100	2241	690	559	1649	729	328	604	110		
Concentración máxima	7	7	8	10	10	10	6	6	4	0	0	0		
Datos considerados	20	20	19	20	20	19	11	11	10	5	5	5		
Proporción (%)	35.0	35.0	42.1	50.0	50.0	52.6	54.5	54.5	40.0	0.0	0.0	0.0		
Proporción promedio (%)	37.4	50.9	49.7	0.0										

Fuente: Elaboración propia.

Se reportaron amplias fluctuaciones en la concentración de los metales pesados asociados con los SV en tiempo seco (Pb: 14-2296, Zn: 51-2133, Cu: 45-771 mg/kg), lo que sugiere que los aportes y la importancia de las fuentes contaminantes variaron de forma significativa en el ambiente vial. Una prueba t-Student emparejada mostró que existieron diferencias significativas entre las concentraciones de Zn y Cu ($t=4.696$, $gl=29$, $p<0.01$). Sin embargo, también mostró que no existieron diferencias significativas entre las concentraciones de Pb y Zn ($t=-1.582$, $gl=26$, $p=0.126$) y Pb y Cu ($t=1.849$, $gl=26$, $p=0.076$). Por lo tanto, los resultados sugirieron que las concentraciones metálicas asociadas con los SV en tiempo seco tuvieron la siguiente secuencia: Zn > Pb > Cu; es decir, el metal pesado más abundante fue el Zn. En el presente estudio se evidenció una tendencia similar para la fracción soluble de la escorrentía vial (p. ej., en tiempo de lluvia).

Con el objetivo de evaluar la afinidad en el origen de los metales reportados en la Tabla 4, se realizó un análisis con el coeficiente de correlación de Pearson. Los resultados mostraron una correlación positiva de media a considerable entre las concentraciones de Zn

y Cu asociadas con los SV en tiempo seco ($r=0.63$), lo que sugiere la existencia de una fuente común o dominante para estos metales en el ambiente vial, quizás el tráfico vehicular. Los coeficientes de correlación lineal entre las concentraciones de Zn y Pb fueron 0.38 y de Cu y Pb, 0.16 (correlaciones positivas entre muy débiles y medianas); esto sugeriría la existencia de diversas fuentes de contaminación para Pb en el ambiente vial, p. ej., los escapes de vehículos, la pintura vial, el desgaste del pavimento o las emisiones industriales.

Similar a la fracción soluble del escorrentimiento vial, en los SV depositados en tiempo seco se observó una correlación lineal negativa de media a considerable entre la concentración de Pb y el año (Y) del estudio (r -Pearson=-0.62, $gl=27$, $p<0.01$, $Pb=-32.682*Y+65887$). Además, también se observó una variabilidad continental similar en las concentraciones de metales pesados asociadas con los SV en tiempo seco. Las medianas de las concentraciones de Pb, Zn y Cu de países europeos fueron 5-412% superiores a las registradas en Norteamérica, siendo las medianas de países asiáticos al menos 59% superiores a las norteamericanas (Tabla 4).

Tabla 4. Concentración de metales pesados asociados con sedimentos viales a partir de diferentes densidades de tráfico, recolectado en tiempo seco.

Localidad	Densidad de tráfico (vehículos/día)	Área continental *	Fracción de tamaño (μm) †	Concentración (mg/kg)			Año ‡	Referencia
				Pb	Zn	Cu		
Davis, EE. UU.	130000	2	<1000	110	414	236	2012	(70)
Barcelona, España	120000	1	<10	229	1252	771	2009	(57)
Massachusetts, EE. UU.	106000	2	<2000	79	381	172	2011	(60)
Londres, Inglaterra	96000	1	<250	2296	1212	386	1982	(11)
Londres, Inglaterra	80000	1	<2000	227	1145	337	2014	(71)
Beijing, China	65000	4	<2000	511	51	126	2015	(72)
Baltimore, EE. UU.	45575	2	<63	-	343	196	2010	(36)
Londres, Inglaterra	42000	1	<250	1826	695	280	1982	(11)
Zhenjiang, China	34512	4	<2000	589	687	158	2009	(56)
Tokyo, Japón	28250	4	<2000	-	1500	340	2009	(34)
Tokyo, Japón	28250	4	<2000	-	1525	708	2009	(34)
Hamilton, Nueva Zelanda	25000	3	125-250	251	1073	184	2005	(73)
Christchurch, Nueva Zelanda	24000	3	<1000	290	370	73	2010	(58)
Hildesheim, Alemania	22000	1	<2000	255	120	84	1987	(74)
Ulsan, Corea del Sur	20118	4	<2000	153	325	182	2011	(59)
Lulea, Suecia	20000	1	75-125	68	150	89	1998	(50)
Tokyo, Japón	19600	4	<2000	200	1300	510	2008	(30)
Barcelona, España	15000	1	<100	283	542	216	2008	(75)
Jönköping, Suecia	11200	1	<250	45	257	282	2002	(76)
Jönköping, Suecia	11200	1	<2000	23	125	119	2002	(76)
Beijing, China	8900	4	150-250	59	280	72	2010	(37)
Sydney, Australia	8800	3	<200	511	249	124	1998	(77)
Aberdeen, Escocia	6900	1	63-250	305	345	325	2005	(78)
Lulea, Suecia	5000	1	75-125	15	80	53	1998	(50)
Lulea, Suecia	4500	1	75-125	14	100	91	1998	(50)
Torrelavega, España	3800	1	125-250	246	309	90	2011	(61)
Torrelavega, España	3800	1	125-250	299	309	117	2011	(61)
Bilbao, España	1800	1	<2000	630	200	45	2013	(79)
Londres, Inglaterra	2400	1	<250	978	2133	91	1982	(11)
Singapore, Malasia	726	4	<63	297	1585	465	2012	(63)
Mediana			250	251	358	177		
Promedio			889	400	635	231		
Mínimo			10	14	51	45		
Máximo			2000	2296	2133	771		
Datos considerados			30	27	30	30		

* 1: Europa; 2: Norteamérica; 3: Oceanía; 4: Asia.

† Fracción de tamaño del sedimento vial analizada.

‡ Año de publicación del estudio.

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

La presente revisión muestra que los FF más investigados del fenómeno de acumulación de metales pesados en los SV son la precipitación (Q1), el uso del suelo (Q2) y el tráfico vehicular (Q2). Es decir, estos FF son los principales a considerar dentro del desarrollo de políticas de control de la contaminación en el marco de la salud pública y ambiental de áreas urbanas. Por lo tanto, una visión integral en este marco debe considerar dos escenarios con sus correspondientes FF clave: el meteorológico (FF: precipitación) y el antropogénico (FF: uso del suelo y tráfico).

A partir de lo anterior, se debe priorizar el desarrollo de medidas de control para los escenarios meteorológicos de lluvia, como la construcción de sistemas de intercepción-tratamiento de la escorrentía vial: pavimentos permeables, trincheras de infiltración y estanques de retención, y el tiempo seco, que permite la optimización de la frecuencia del barrido mecánico vial; todo lo anterior seguido de medidas de control para el escenario antropogénico como control de emisiones en áreas industriales y reducción del tráfico en vías congestionadas.

Escenario meteorológico: los resultados sugieren que las concentraciones de los metales pesados tienen una tendencia similar en tiempo seco y de lluvia. Es decir, existe un comportamiento semejante entre las concentraciones de los metales asociados con los SV en tiempo seco y la fracción soluble producto del lavado ejercido por la escorrentía. Los resultados evidencian que el Zn es el metal pesado con mayor presencia en el ambiente vial, seguido por el Pb y el Cu. Además, el Zn tiene mayor afinidad con la fracción soluble del escurrimiento vial, mientras que el Pb y el Cu la tienen con la fracción sólida (sedimentos).

Escenario antropogénico: a partir del análisis en el uso del suelo, los resultados muestran que la secuencia en el grado de contaminación por metales pesados en los SV es: comercial > industrial > residencial. De esta manera, se establece un orden de intervención diferenciado según el uso del suelo para las instituciones encargadas del control de la salud pública y ambiental en áreas urbanas. Por lo tanto, se debe prestar especial atención a vías en áreas de uso comercial e industrial.

Existe una correlación positiva de media a fuerte entre las concentraciones de Pb y Cu y de Zn y Cu en la fracción soluble del agua de escorrentía y el SV recolectado en tiempo seco, respectivamente. Esto insinúa la existencia de una fuente común o dominante para los metales pesados en el ambiente vial, probablemente el tráfico vehicular. Las partículas emitidas por las fuentes de contaminación de metales pesados están, en su mayoría, asociadas con tamaños $<250\mu\text{m}$, incrementando el potencial de inhalación por parte de residentes y usuarios de los corredores viales.

Por último, la investigación permite ampliar el conocimiento acerca del comportamiento de los metales pesados asociados con los SV, conocimiento que es de utilidad para los organismos públicos y privados involucrados en la gestión de la salud pública y ambiental encargados de vigilar y controlar la calidad del agua, el aire y el suelo y de diseñar e implementar estrategias de limpieza en el ambiente vial. De esta manera, el presente artículo se convierte en un documento de apoyo para mostrar opciones en la toma de decisiones para la gestión de la escorrentía vial y la contaminación metálica en superficies urbanas.

Conflictos de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos

Al Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas de Bogotá por el apoyo logístico durante la construcción del presente manuscrito.

Referencias

- Charlesworth S, De Miguel E, Ordóñez A. A review of the distribution of particulate trace elements in urban terrestrial environments and its application to considerations of risk. *Environ Geochem Health*. 2011;33(2):103-23. <http://doi.org/cwvq82>.
- Qing X, Yutong Z, Shenggao L. Assessment of heavy metal pollution and human health risk in urban soils of steel industrial city (Anshan), Liaoning, Northeast China. *Ecotoxicol Environ Saf*. 2015;120:377-85. <http://doi.org/b968>.
- Moreno T, Karanasio A, Amato F, Lucarelli F, Nava S, Calzolai G, et al. Daily and hourly sourcing of metallic and mineral dust in urban air contaminated by traffic and coal-burning emissions. *Atmos Environ*. 2013;68:33-44. <http://doi.org/b97b>.
- Liu E, Yan T, Birch G, Zhu Y. Pollution and health risk of potentially toxic metals in urban road dust in Nanjing, a mega-city of China. *Sci Total Environ*. 2014;476-477:522-31. <http://doi.org/b97d>.
- Stagge JH, Davis AP, Jamil E, Kim H. Performance of grass swales for improving water quality from highway runoff. *Water Res*. 2012;46(20):6731-42. <http://doi.org/f4kxjw>.
- Wicke D, Cochrane TA, O'Sullivan A. Build-up dynamics of heavy metals deposited on impermeable urban surfaces. *J Environ Manage*. 2012;113:347-54. <http://doi.org/f4ht56>.
- Amato F, Schaap M, Denier-van der Gon HAC, Pandolfi M, Alastuey A, Keuken M, et al. Short-term variability of mineral dust, metals and carbon emission from road dust resuspension. *Atmos Environ*. 2013;74:134-40. <http://doi.org/f449r6>.
- Kurt-Karakus PB. Determination of heavy metals in indoor dust from Istanbul, Turkey: Estimation of the health risk. *Environ Int*. 2012;50:47-55. <http://doi.org/f4gs5z>.
- Dockery D, Pope A. Epidemiology of acute health effects: summary of time series studies. In: Spengler JD, Wilson R, editors. Particles in our air. Concentration and health effects. Cambridge: Harvard University Press; 1996. p. 123-47.
- Eriksson E, Baun A, Scholes L, Ledin A, Ahlman S, Revitt M, et al. Selected stormwater priority pollutants: a European perspective. *Sci Total Environ*. 2007;383(1-3):41-51. <http://doi.org/cnxfmz>.
- Ellis JB, Revitt DM. Incidence of heavy metals in street surface sediments: Solubility and grain size studies. *Water Air Soil Pollut*. 1982;17(1):87-100.
- Sansalone JJ, Buchberger SG. Partitioning and first flush of metals in urban roadway stormwater. *J Environ Eng*. 1997;123(2):134-43. <http://doi.org;brm4vs>.
- Barrett ME, Irish Jr. LB, Malina Jr. JF, Charbeneau RJ. Characterization of highway runoff in Austin, Texas, area. *J Environ Eng*. 1998;124(2):131-7.
- Wu JS, Allan CJ, Saunders WL, Evett JB. Characterization and pollutant loading estimation for highway runoff. *J Environ Eng*. 1998;124(7):584-92.
- Legret M, Pagotto C. Evaluation of pollutant loadings in the runoff waters from a major rural highway. *Sci. Total Environ*. 1999;235(1-3):143-50. <http://doi.org/dmvds9>.
- Barbosa AE, Hvítved-Jacobsen T. Highway runoff and potential for removal of heavy metals in an infiltration pond in Portugal. *Sci Total Environ*. 1999;235(1-3):151-9. <http://doi.org/frtfvt>.

- 17. Drapper D, Tomlinson R, Williams P.** Pollutant concentrations in road runoff: Southeast Queensland case study. *J Environ Eng.* 2000;126(4):313-20.
- 18. Pagotto C, Legret M, Le Cloirec P.** Comparison of the hydraulic behaviour and the quality of highway runoff water according to the type of pavement. *Water Res.* 2000;34(18):4446-54. <http://doi.org/bjsp38>.
- 19. Furumai H, Balmer H, Boller M.** Dynamic behavior of suspended pollutants and particle size distribution in highway runoff. *Water Sci. Technol.* 2002;46(11-12):413-8.
- 20. Van Bohemen HD, Janssen Van De Laak WH.** The influence of road infrastructure and traffic on soil, water, and air quality. *Environ Manage.* 2003;31(1):50-68. <http://doi.org/bpkwjk>.
- 21. Bäckström M, Nilsson U, Häkansson K, Allard B, Karlsson S.** Speciation of heavy metals in road runoff and roadside total deposition. *Water Air Soil Pollut.* 2003;147(1-4):343-66.
- 22. Mangani G, Berloni A, Bellucci F, Tatàno F, Maione M.** Evaluation of the pollutant content in road runoff first flush waters. *Water Air Soil Pollut.* 2005;160(1-4):213-28.
- 23. Preciado HF, Li LY.** Evaluation of metal loadings and bioavailability in air, water and soil along two highways of British Columbia, Canada. *Water Air Soil Pollut.* 2006;172(1-4):81-108.
- 24. Tuccillo ME.** Size fractionation of metals in runoff from residential and highway storm sewers. *Sci Total Environ.* 2006;355(1-3):288-300. <http://doi.org/fmw2d4>.
- 25. Westerlund C, Viklander M.** Particles and associated metals in road runoff during snowmelt and rainfall. *Sci Total Environ.* 2006;362(1-3):143-56. <http://doi.org/b59g75>.
- 26. Barrett ME, Kefkott P, Malina Jr. JF.** Stormwater quality benefits of a porous friction course and its effect on pollutant removal by roadside shoulders. *Water Environ Res.* 2006;78(11):2177-85.
- 27. Göbel P, Dierkes C, Coldevey WG.** Storm water runoff concentration matrix for urban areas. *J Contam Hydrol.* 2007;91(1-2):26-42. <http://doi.org/b47z3m>.
- 28. Kayhanian M, Suverkropp C, Ruby A, Tsay K.** Characterization and prediction of highway runoff constituent event mean concentration. *J Environ Manage.* 2007;85(2):279-95. <http://doi.org/dpgzxv>.
- 29. Hallberg M, Renman G, Lundbom T.** Seasonal variations of ten metals in highway runoff and their partition between dissolved and particulate matter. *Water Air Soil Pollut.* 2007;181(1-4):183-91. <http://doi.org/c3rphk>.
- 30. Murakami M, Nakajima F, Furumai H.** The sorption of heavy metal species by sediments in soakaways receiving urban road runoff. *Chemosphere.* 2008;70(11):2099-109. <http://doi.org/bhmpmf>.
- 31. Li M, Barrett ME.** Relationship between antecedent dry period and highway pollutant: conceptual models of buildup and removal processes. *Water Environ. Res.* 2008;80(8):740-7. <http://doi.org/dpb7xk>.
- 32. Nie F, Li T, Yao H, Feng M, Zhang G.** Characterization of suspended solids and particle-bound heavy metals in a first flush of highway runoff. *J Zhejiang Univ Sci A.* 2008;9(11):1567-75. <http://doi.org/b84dfc>.
- 33. Gan H, Zhuo M, Li D, Zhou Y.** Quality characterization and impact assessment of highway runoff in urban and rural area of Guangzhou, China. *Environ Monit Assess.* 2008;140(1-3):147-59. <http://doi.org/b3742m>.
- 34. Murakami M, Fujita M, Furumai H, Kasuga I, Kurisu F.** Sorption behavior of heavy metal species by soakaway sediment receiving urban road runoff from residential and heavily trafficked areas. *J Hazard Mater.* 2009;164(2-3):707-12. <http://doi.org/fd27g2>.
- 35. Helmreich B, Hilliges R, Schriewer A, Horn H.** Runoff pollutants of a highly trafficked urban road - Correlation analysis and seasonal influences. *Chemosphere.* 2010;80(9):991-7. <http://doi.org/bvvqcz>.
- 36. Camponelli KM, Lev SM, Snodgrass JW, Landa ER, Casey RE.** Chemical fractionation of Cu and Zn in stormwater, roadway dust and stormwater pond sediments. *Environ Pollut.* 2010;158(6):2143-9. <http://doi.org/dv62fg>.
- 37. Zhao H, Li X, Wang X, Tian D.** Grain size distribution of road-deposited sediment and its contribution to heavy metal pollution in urban runoff in Beijing, China. *J. Hazard Mater.* 2010;183(1-3):203-10. <http://doi.org/dx8k6r>.
- 38. Wei B, Yang L.** A review of heavy metal contaminations in urban soils, urban road dusts and agricultural soils from China. *Microchem J.* 2010;94(2):99-107. <http://doi.org/dp8fmc>.
- 39. Davis B, Birch G.** Comparison of heavy metal loads in stormwater runoff from major and minor urban roads using pollutant yield rating curves. *Environ Pollut.* 2010;158(8):2541-5. <http://doi.org/dmw74j>.
- 40. Tromp K, Lima AT, Barendregt A, Verhoeven JT.** Retention of heavy metals and poly-aromatic hydrocarbons from road water in a constructed wetland and the effect of de-icing. *J Hazard Mater.* 2012;203-204:290-8. <http://doi.org/cnn5zj>.
- 41. Hilliges R, Schriewer A, Helmreich B.** A three-stage treatment system for highly polluted urban road runoff. *J Environ Manage.* 2013;128:306-12. <http://doi.org/b98m>.
- 42. Kumar M, Furumai H, Kurisu F, Kasuga I.** Potential mobility of heavy metals through coupled application of sequential extraction and isotopic exchange: Comparison of leaching tests applied to soil and soakaway sediment. *Chemosphere.* 2013;90(2):796-804. <http://doi.org/f4jbkn>.
- 43. Maniquiz-Redillas M, Kim LH.** Fractionation of heavy metals in runoff and discharge of a stormwater management system and its implications for treatment. *J Environ Sci.* 2014;26(6):1214-22. <http://doi.org/b98n>.
- 44. Jiang W, Sha A, Xiao J, Li Y, Huang Y.** Experimental study on filtration effect and mechanism of pavement runoff in permeable asphalt pavement. *Constr Build Mater.* 2015;100:102-10. <http://doi.org/b98z>.
- 45. Zhao H, Li X.** Understanding the relationship between heavy metals in road-deposited sediments and washoff particles in urban stormwater using simulated rainfall. *J Hazard Mater.* 2013;246-247:267-76. <http://doi.org/b982>.
- 46. Zhang C, Yu ZG, Zeng G, Jiang M, Yang ZZ, Cui F, et al.** Effects of sediment geochemical properties on heavy metal bioavailability. *Environ Int.* 2014;73:270-81. <http://doi.org/f6rbzw>.
- 47. Lau SL, Stenstrom MK.** Metals and PAHs adsorbed to street particles. *Water Res.* 2005;39(17):4083-92. <http://doi.org/b2smx>.
- 48. Kayhanian M, Fruchtman BD, Gulliver JS, Montanaro C, Ranieri E, Wuertz S.** Review of highway runoff characteristics: Comparative analysis and universal implications. *Water Res.* 2012;46(20):6609-24. <http://doi.org/b984>.
- 49. Sartor JD, Boyd GB, Agardy FJ.** Water pollution aspects of street surface contaminants. *J Water Pollut Control Fed.* 1974;46(3):458-67.
- 50. Viklander M.** Particle size distribution and metal content in street sediments. *J Environ Eng.* 1998;124(8):761-6.
- 51. Liebens J.** Heavy metal contamination of sediments in stormwater management systems: The effect of land use, particle size, and age. *Environ Geol.* 2002;41(3-4):341-51.
- 52. Herngren L, Goonetilleke A, Ayoko GA.** Analysis of heavy metals in road-deposited sediments. *Anal Chim Acta.* 2006;571(2):270-8. <http://doi.org/ex66p3>.
- 53. Zhu W, Bian B, Li L.** Heavy metal contamination of road-deposited sediments in a medium size city of China. *Environ Monit Assess.* 2008;147(1-3):171-81. <http://doi.org/dfh84g>.
- 54. Zhang M, Wang H.** Concentrations and chemical forms of potentially toxic metals in road-deposited sediments from different zones of Hangzhou, China. *J Environ Sci.* 2009;21(5):625-31. <http://doi.org/b85k8f>.
- 55. Christoforidis A, Stamatis N.** Heavy metal contamination in street dust and roadside soil along the major national road in Kavala's region, Greece. *Geoderma.* 2009;151(3-4):257-63. <http://doi.org/fhtpk9>.

- 56.** **Bian B, Zhu W.** Particle size distribution and pollutants in road-deposited sediments in different areas of Zhenjiang, China. *Environ Geoch Health*. 2009;31(4):511-20. <http://doi.org/dwbmd4>.
- 57.** **Amato F, Pandolfi M, Viana M, Querol X, Alastuey A, Moreno T.** Spatial and chemical patterns of PM10 in road dust deposited in urban environment. *Atmos Environ*. 2009;43(9):1650-9. <http://doi.org/csfcsf>.
- 58.** **Rijkenberg MJA, Depree CV.** Heavy metal stabilization in contaminated road-derived sediments. *Sci Total Environ*. 2010;408(5):1212-20. <http://doi.org/d4mjnq>.
- 59.** **Duong TT, Lee BK.** Determining contamination level of heavy metals in road dust from busy traffic areas with different characteristics. *J Environ Manage*. 2011;92(3):554-62. <http://doi.org/cv4csz>.
- 60.** **Apeagyei E, Bank MS, Spengler JD.** Distribution of heavy metals in road dust along an urban-rural gradient in Massachusetts. *Atmos Environ*. 2011;45(13):2310-23. <http://doi.org/bz5qd6>.
- 61.** **Zafra CA, Temprano J, Tejero I.** Distribution of the concentration of heavy metals associated with the sediment particles accumulated on road surfaces. *Environ Technol*. 2011;32(9-10):997-1008. <http://doi.org/b6n4wc>.
- 62.** **Fujiwara F, Jiménez-Rebagliati R, Dawidowski L, Gómez D, Polla G, Pereyra V, et al.** Spatial and chemical patterns of size fractionated road dust collected in a megacity. *Atmos Environ*. 2011;45(8):1497-505. <http://doi.org/dqcc55>.
- 63.** **Yuen JQ, Olin PH, Lim HS, Benner SG, Sutherland RA, Ziegler AD.** Accumulation of potentially toxic elements in road deposited sediments in residential and light industrial neighborhoods of Singapore. *J Environ Manage*. 2012;101:151-63. <http://doi.org/f3xsjz>.
- 64.** **Ma J, Singhirunnusorn W.** Distribution and Health Risk Assessment of Heavy Metals in Surface Dusts of Maha Sarakham Municipality. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2012;50:280-93. <http://doi.org/b99d>.
- 65.** **Gunawardana C, Goonetilleke A, Egodawatta P, Dawes L, Kokot S.** Source characterisation of road dust based on chemical and mineralogical composition. *Chemosphere*. 2012;87(2):163-70. <http://doi.org/fzrwnm>.
- 66.** **Zhang C, Qiao Q, Appel E, Huang B.** Discriminating sources of anthropogenic heavy metals in urban street dusts using magnetic and chemical methods. *J Geochem Explor*. 2012;119-120:60-75. <http://doi.org/gbbnsg>.
- 67.** **Li H, Qian X, Hu W, Wang Y, Gao H.** Chemical speciation and human health risk of trace metals in urban street dusts from a metropolitan city, Nanjing, SE China. *Sci. Total Environ*. 2013;456-457:212-21. <http://doi.org/b99f>.
- 68.** **García-Martínez LL, Polo C.** Assessment of diffuse pollution associated with metals in urban sediments using the geoaccumulation index (I_{geo}). *J Soils Sed*. 2014;14(7):1251-7.
- 69.** **Bian B, Lin C, Wu HS.** Contamination and risk assessment of metals in road-deposited sediments in a medium-sized city of China. *Ecotoxicol Environ Saf*. 2014;112:87-95.
- 70.** **Kayhanian M, McKenzie ER, Leatherbarrow JE, Young TM.** Characteristics of road sediment fractionated particles captured from paved surfaces, surface run-off and detention basins. *Sci Total Environ*. 2012;439:172-86. <http://doi.org/b99h>.
- 71.** **Crosby CJ, Fullen MA, Booth CA, Searle DE.** A dynamic approach to urban road deposited sediment pollution monitoring (Marylebone Road, London, UK). *J Appl Geophys*. 2014;105:10-20. <http://doi.org/b99h>.
- 72.** **Li H, Shi A, Zhang X.** Particle size distribution and characteristics of heavy metals in road-deposited sediments from Beijing Olympic Park. *J Environ Sci*. 2015;32:228-37. <http://doi.org/b99j>.
- 73.** **Zanders JM.** Road sediment: Characterization and implications for the performance of vegetated strips for treating road run-off. *Sci Total Environ*. 2005;339(1-3):41-7. <http://doi.org/cv2p4f>.
- 74.** **Grottke M.** Runoff quality from a street with medium traffic loading. *Sci Total Environ*. 1987;59:457-66.
- 75.** **Pérez G, López-Mesas M, Valiente M.** Assessment of heavy metals remobilization by fractionation: Comparison of leaching tests applied to roadside sediments. *Environ Sci Technol*. 2008;42(7):2309-15. <http://doi.org/b32bqp>.
- 76.** **German J, Svensson G.** Metal content and particle size distribution of street sediments and street sweeping waste. *Water Sci Technol*. 2002;46(6-7):191-8.
- 77.** **Ball JE, Jenks R, Aubourg D.** An assessment of the availability of pollutant constituents on road surfaces. *Sci Total Environ*. 1998;209(2-3):243-54.
- 78.** **Deletic A, Orr DW.** Pollution buildup on road surfaces. *J Environ Eng*. 2005;131(1):49-59.
- 79.** **Carrero JA, Arrizabalaga I, Bustamante J, Goienaga N, Arana G, Madariaga JM.** Diagnosing the traffic impact on roadside soils through a multianalytical data analysis of the concentration profiles of traffic-related elements. *Sci Total Environ*. 2013;458-460:427-34. <http://doi.org/b99k>.

ARTÍCULO DE REVISIÓN

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.60778>

Efecto de las intervenciones fisioterapéuticas en personas con fractura distal de radio

Effect of physiotherapy in people with distal radius fractures: A systematic review

Recibido: 27/10/2016. Aceptado: 15/12/2016.

Claudia Liliana Moreno-Montoya¹ • Kenny Breishell Gómez-Bernal¹ • Eliana Isabel Rodríguez-Grande¹

¹ Universidad del Rosario - Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud - Grupo de Investigación en Ciencias de la Rehabilitación
- Bogotá D.C. - Colombia

Correspondencia: Eliana Isabel Rodríguez-Grande. Programa de Fisioterapia, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario. Carrera 24 No. 63C-69. Teléfono: +57 1 2970200, ext.: 3420. Bogotá D.C. Colombia. Correo electrónico: eliana.rodriguez@urosario.edu.co.

| Resumen |

Introducción. La fractura distal de radio (FDR) es muy frecuente y afecta a todos los grupos poblacionales.

Objetivo. Realizar una revisión sistemática de la mejor evidencia disponible para determinar el efecto de las intervenciones fisioterapéuticas sobre el dolor, el rango de movimiento, la fuerza muscular y la funcionalidad en personas con fractura distal de radio.

Materiales y métodos. Se realizó una búsqueda sistemática de ensayos clínicos controlados en las bases de datos ScienceDirect, PubMed, Medline y Embase.

Resultados. Se encontraron 14 estudios que cumplieron los criterios de selección.

Conclusión. La evidencia sugiere que intervenciones terapéuticas supervisadas que incluyan modalidades físicas y del ejercicio con una duración entre 6 y 9 semanas, con un promedio de 18 sesiones y realizadas tres veces a la semana mejoran de forma significativa las variables estudiadas en pacientes con FDR. Es necesario que futuros estudios establezcan la relación dosis-respuesta de estas intervenciones.

Palabras clave: Fracturas del radio; Rehabilitación; Fisioterapia; Modalidades de fisioterapia (DeCS).

Moreno-Montoya CL, Gómez-Bernal KB, Rodríguez-Grande EI. Efecto de las intervenciones fisioterapéuticas en personas con fractura distal de radio. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):665-72. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.60778>.

| Abstract |

Introduction: Distal radius fracture (DRF) is very common and affects all age groups.

Objective: To conduct a systematic review of the best available evidence to determine the effect of physiotherapeutic interventions

on pain, range of motion, muscle strength and function in people with distal radius fracture.

Materials and methods: A systematic search of controlled clinical trials was carried out in the ScienceDirect, PubMed, Medline, Lilacs and EMBASE databases.

Results: 14 studies met the selection criteria.

Conclusion: Evidence suggests that supervised therapeutic interventions that include physical and exercise modalities lasting between 6 and 9 weeks, with an average of 18 sessions and three times a week, significantly improve the variables studied in patients with DRF. Future studies should establish the dose-response correlation of these interventions.

Keywords: Radius fractures; Rehabilitation; Physical Therapy Modalities (MeSH).

Moreno-Montoya CL, Gómez-Bernal KB, Rodríguez-Grande EI. [Effect of physiotherapy intervention in people with distal radius fractures: a systematic review]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):665-72. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.60778>.

Introducción

Las fracturas de tercio distal de radio (FDR) son comunes y afectan a todos los grupos poblacionales (1). En adultos jóvenes, las fracturas en miembro superior están relacionadas con traumas de alto impacto, mientras que en población mayor están asociadas a comorbilidades como la osteoporosis (Odds Ratio 5.7) (1). Dentro de las FDR, la fractura de Colles es la más común, caracterizada por el desplazamiento dorsal del fragmento distal del radio, y le sigue la fractura de Smith, que compromete la metáfisis con desplazamiento palmar del fragmento distal del radio (2). Estas fracturas representan el 15% y 20%, respectivamente, del total de las tratadas en los servicios de urgencias (3,4).

Las FDR afectan en su mayoría a la población blanca, especialmente mujeres posmenopáusicas (1). Este es el tercer tipo de fractura más común en pacientes mayores de 60 años, después de la de cadera y

de vértebras (5,6), y se da más en mujeres que en hombres (7). En EE. UU., la incidencia anual es de 11.8 por cada 10 000 mujeres en el rango etario de 60-94 años (6), lo que la convierte en una patología musculoesquelética frecuente.

El tratamiento de reducción de la FDR es, en mayor parte, conservador y se realiza a través de inmovilización con yeso u ortesis o por medio de cirugías de acuerdo a las características del individuo y de la fractura. Los pacientes con buena densidad ósea y una fractura no desplazada a menudo presentan mejor respuesta (8).

Las consecuencias clínicas asociadas a las FDR son la reducción de movilidad de la muñeca y la fuerza prensil, lo que dificulta la realización de actividades de la vida diaria (AVD). Por lo tanto, la fisioterapia trata las lesiones subyacentes a la FDR y pretende facilitar la recuperación del desempeño en las AVD.

Dentro de los objetivos del plan de fisioterapia está la disminución del dolor, el edema y el aumento del rango de movimiento (RDM), dado que estos factores generan impacto negativo sobre la fuerza muscular debido a la inhibición muscular que ocasiona la lesión y que está mediada por la disminución de la activación de la musculatura que rodea la articulación (9); estos factores llevan al menoscabo progresivo de la funcionalidad y, por ende, de la calidad de vida de estas personas (10).

Por otro lado, la intervención fisioterapéutica en estos pacientes podría disminuir las complicaciones derivadas de la patología y de los períodos de inmovilización como rigidez articular, atrofia muscular, deformidad residual de la articulación de la muñeca e inestabilidad mediocarpal, entre otras (2,10,11).

Un programa de rehabilitación fisioterapéutica para personas con FDR busca impactar en el aumento de la función y la calidad de vida; sin embargo, los objetivos específicos, al igual que las intervenciones para alcanzarlos, pueden variar dependiendo de la fase de reparación de los tejidos afectados y la etapa de rehabilitación (10) y pueden incluir intervenciones con modalidades físicas y del ejercicio terapéutico, lo que ha generado gran variabilidad en las intervenciones y desenlaces propuestos en fisioterapia según la fase en la que se encuentre el paciente.

A pesar de la consulta frecuente de estos pacientes a los servicios de fisioterapia y el número importante de estudios publicados, la literatura científica no es concluyente sobre las intervenciones que deben ser incluidas en el tratamiento fisioterapéutico según la etapa de reparación del tejido y su efectividad; esto dado que los estudios poseen limitaciones metodológicas —como sesgos de selección debido a la no aleatorización de la población (10), sesgos de clasificación (12) y sesgos de confusión (13)—, no hay un enmascaramiento del evaluador y se usan instrumentos de medición sin evaluación de propiedades psicométricas. Todo lo anterior dificulta el consenso, la validez externa y la toma de decisiones en el ámbito clínico.

Por lo anterior, esta revisión sistemática tiene como objetivo analizar de forma crítica la literatura científica disponible sobre los efectos de las intervenciones en fisioterapia sobre el dolor, el RDM, la fuerza muscular y la funcionalidad en personas con FDR, esto con el fin de hallar intervenciones efectivas para ser aplicadas en la práctica clínica.

Materiales y métodos

Métodos de búsqueda

La búsqueda de artículos científicos se realizó entre julio y septiembre de 2015 en las bases de datos ScienceDirect, PubMed, Medline y Embase; esta búsqueda estuvo orientada a identificar ensayos clínicos que evalúan el efecto de las intervenciones fisioterapéuticas en FDR. Las palabras clave utilizadas fueron los términos DeCS “Colle’s fracture”, “radius fractures”, “rehabilitation”, “physical therapy” y los términos MeSH “Radius Fractures”, “Colles Fracture”, “Physical Therapy Modalities”.

Los criterios de elegibilidad fueron estudios clínicos controlados a partir del año 2000 y que incluyeran al menos uno de los desenlaces seleccionados en el tratamiento de fisioterapia en personas mayores de 18 años con diagnóstico de FDR. Los desenlaces incluidos fueron la intensidad del dolor, el RDM, la fuerza muscular y la funcionalidad. Luego, los estudios identificados en la búsqueda fueron revisados en sus títulos y resúmenes y se rechazaron aquellos que no cumplían los criterios de elegibilidad o que estuvieran duplicados. Por último, fueron excluidos los estudios publicados en idiomas diferentes al español e inglés y aquellos que no fueron encontrados en texto completo.

Evaluación de la calidad metodológica

Una vez identificados los estudios, estos fueron sometidos a la evaluación de su calidad metodológica por medio de la Escala de Fisioterapia Basada en la Evidencia (PEDro, por sus siglas del inglés Physiotherapy Evidence Database), una medida válida para ensayos clínicos propios de intervenciones fisioterapéuticas (12, 13). La escala se basa en la lista elaborada por Olivo *et al.* (14), cuyas propiedades psicométricas incluyen buena reproducibilidad intraevaluadores con un coeficiente de correlación intraclass (CCI) de 0.68 para la puntuación total de PEDro (11).

Cada estudio fue revisado y evaluado por dos fisioterapeutas en formación de décimo semestre de la Universidad del Rosario, quienes fueron entrenadas en la aplicación de la escala. Los estudios con una puntuación de 9 y 10 se consideraron de calidad “excelente”; con puntuaciones entre 6 y 8, de “buena” calidad; con puntuaciones de 4 a 5, de calidad “regular”, y con puntuaciones por debajo de 4, de “mala” calidad (15). En esta revisión sistemática solo se incluyeron los estudios que tenían una puntuación excelente y buena como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados de la evaluación de la calidad metodológica de los estudios con la escala de PEDro.

ESTUDIO	Puntaje PEDro *											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Kay <i>et al.</i> (16) 2000	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Jongs <i>et al.</i> (17) 2012	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Watt <i>et al.</i> (18) 2000	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	6
Maciel <i>et al.</i> (19) 2005	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8
Kay <i>et al.</i> (20) 2008	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9
Wakefield & McQueen (21) 2000	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	7
Krischak <i>et al.</i> (22) 2009	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	6
Lozano-Calderón <i>et al.</i> (23) 2008	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6
Brehmer & Husband (24) 2014	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8
Magnus <i>et al.</i> (25) 2013	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	7
Lazović <i>et al.</i> (26) 2012	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	6
Cheing <i>et al.</i> (27) 2005	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	6
Knygsand-Roenhoej & Maribo (28) 2001	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6
Challis <i>et al.</i> (29) 2007	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8

* Puntajes PEDro 1: criterios de elegibilidad; 2: asignación aleatoria; 3: enmascaramiento de la asignación; 4: similitud al inicio del estudio; 5: enmascaramiento del participante; 6: enmascaramiento del terapeuta; 7: enmascaramiento del evaluador; 8: mínimo 85% de seguimiento; 9: análisis por intención de tratar; 10: comparación estadística entre grupos; 11: medidas puntuales y de variabilidad.

Fuente: Elaboración propia.

Resultados

Se encontraron 8 793 estudios, de los cuales 8 499 fueron eliminados por no cumplir con los criterios de elegibilidad, 239 por título y resumen, 13 por estar duplicados y 28 por estar en un idioma diferente al español e inglés. Al final, esta revisión sistemática contó con un total de 14 estudios. La Figura 1 muestra el fluograma de los artículos de la revisión.

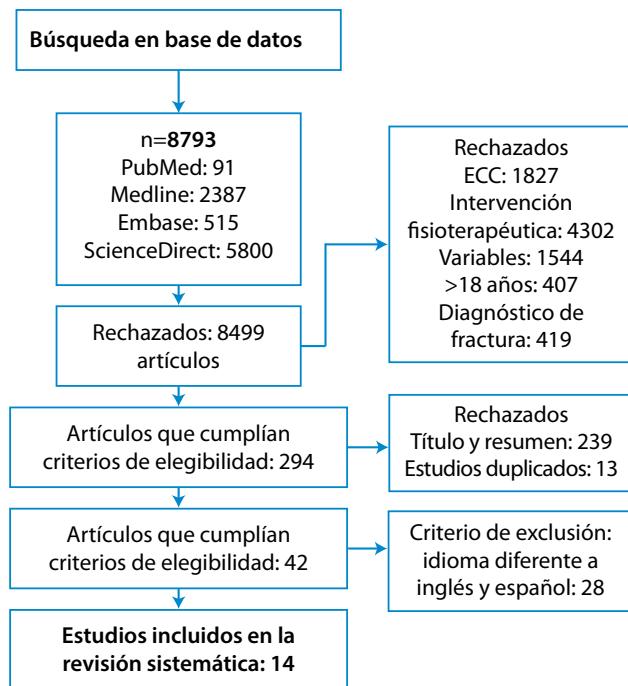


Figura 1. Fluograma de búsqueda.

ECC: ensayo clínico controlado.

Fuente: Elaboración propia.

Intervenciones terapéuticas

Modalidades del ejercicio terapéutico

Kay *et al.* (16) evaluaron el efecto del ejercicio pasivo, a través del empleo de técnicas de movilización articular al comparar la educación sobre el cuidado de la fractura con el ejercicio pasivo; los investigadores demostraron efectos positivos sobre el RDM a la flexión en el grupo de ejercicio pasivo.

Jongs *et al.* (17) evaluaron el efecto de las férulas dinámicas y un plan de ejercicios activo y pasivo en la reducción de contracturas en muñeca y codo. Los investigadores no reportaron diferencias estadísticamente significativas para el uso de férula dinámica.

Watt *et al.* (18) evaluaron el efecto del tratamiento de fisioterapia que incluyó movilización pasiva, ejercicios activos, un plan casero de ejercicios y educación para el participante —luego del periodo de inmovilización con yeso versus plan casero de ejercicios—, y mostraron diferencias significativas en el grupo que recibió intervención con fisioterapia en el RDM y la fuerza muscular.

Maciel *et al.* (19) compararon el efecto de una única sesión de intervención que incluyó ejercicios activo-asistidos de movilidad articular en muñeca versus educación en personas con reducción conservadora de FDR. Los resultados de este estudio no muestran diferencias significativas entre el grupo de una sola sesión de intervención y el grupo al que se le brindó educación.

Kay *et al.* (20) aplicaron un programa fisioterapéutico versus ninguna intervención; al grupo experimental se le proporcionó educación, control de edema, ejercicio activo, ejercicios isométricos de muñeca y fortalecimiento luego de la tercera semana. La intervención mostró beneficios significativos en el dolor y en la funcionalidad.

Wakefield & McQueen (21) compararon una intervención fisioterapéutica supervisada versus una no supervisada; el grupo sin supervisión realizó un plan casero de ejercicios para mejorar la funcionalidad y el grupo supervisado realizó ejercicio activo y resistido para mejorar el RDM, lo que mostró mejoras significativas en el rango de movilidad articular para la flexión y extensión a los 6 meses de seguimiento.

Krischak *et al.* (22) evaluaron el efecto del ejercicio activo. Durante la primera semana se realizaron ejercicios activos en un lapso de 20 minutos, dos veces a la semana y con una duración de 10 segundos para cada ejercicio. Durante la segunda y cuarta semana de tratamiento se aplicaron técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva (TFNP) a través de contraer-relajar y prevención del movimiento. Este estudio reporta aumento significativo de la funcionalidad justificado por el aumento de la fuerza muscular y el RDM con la intervención.

Lozano-Calderón *et al.* (23) compararon la movilización temprana activa de la articulación de la muñeca a las dos semanas y la movilización tardía activa que incluyó ejercicios activos de dedos, muñeca y antebrazo a las 6 semanas después de FDR con fijación de placa volar. Los resultados no mostraron diferencias significativas en ninguna de las variables.

Brehmer & Husband (24) compararon los efectos de la intervención estándar que incluyó ejercicios de movilidad articular en dedos, codo y hombro y control de edema, férula y fortalecimiento en la semana 6 de posoperatorio versus protocolo acelerado que incluye ejercicios de movilidad articular, control de edema, férula y fortalecimiento muscular en la semana dos. El estudio muestra diferencias significativas en la movilidad articular, fuerza muscular y dolor con el protocolo acelerado.

Magnus *et al.* (25) evaluaron el efecto de un plan de rehabilitación en pacientes con tratamiento conservador y quirúrgico de FDR. El programa inició a las 9 semanas posteriores a la fractura y se desarrolló entre 10 y 12 veces diarias; se incluyeron TFNP, ejercicios de RDM activo y ejercicios de estiramiento en la extremidad no fracturada versus protocolo de rehabilitación estándar en la extremidad fracturada que incluyó ejercicios de movilidad articular, fuerza muscular y manejo de dolor. Los resultados de este estudio muestran que el protocolo de rehabilitación en la extremidad no fracturada mejora la movilidad articular y la fuerza de la extremidad fracturada en las semanas 1, 9, 12 y 26, en comparación al protocolo de rehabilitación de la extremidad fracturada.

La evaluación de la calidad metodológica de cada uno de los estudios incluidos se encuentra en la Tabla 1. La Tabla 2 muestra las características de los estudios clínicos controlados que se incluyeron en la revisión sistemática.

En la evaluación de la calidad metodológica, los estudios obtuvieron puntuajes entre 6 y 9. Solo un estudio obtuvo puntuación excelente (21) y para los demás fue buena (16-20, 22-29) (Tabla 1). En cuanto a las limitaciones para el análisis de los ensayos, es importante resaltar la heterogeneidad de las variables de resultado y los parámetros de aplicación de las intervenciones en los estudios evaluados.

Las intervenciones reportadas en los estudios revisados incluyeron modalidades del ejercicio terapéutico como ejercicio pasivo (16-19), ejercicio activo-asistido (20), ejercicio activo (21-24), ejercicio activo-resistido (25,26) y modalidades físicas-térmicas (27), mecánicas (28) y electromagnéticas (27,29).

Tabla 2. Descripción de los ensayos clínicos controlados incluidos en la revisión.

Autor	Población del estudio *	Variables de resultado	Variables explicativas	Resultados *
Kay et al. (16) 2000	n: 39 M: 69% H: 31% edad: 51.6±18.8	RDM, función, dolor	G1: educación y PC. G2 †: educación y EP dos veces/semana durante las tres primeras semanas y luego una vez/semana durante las tres semanas siguientes. Seguimiento: 3 a 6 semanas.	RDM Flexión Pre: 43.2±15.0° Pos: 48.2±10.6°
Jongs et al. (17) 2012	n: 40 M: 70% H: 30% edad: 52-72	RDM, función	G1: EP, EA, ER, educación, PC. G2: EP, EA, ER, educación, PC, férula dinámica. Seguimiento: 8 semanas.	No hubo diferencias significativas.
Watt et al. (18) 2000	n: 18 M: 94% H: 6% edad: 74.4±10.2	RDM, fuerza	G1 †: EP, EA, PC y educación. G2: PC. Seguimiento: 6 semanas.	RDM Extensión Pre: 30.0±12.0° Pos: 55.7±6.8° Fuerza de agarre Pre: 1.3 kg Pos: 10.0 kg
Maciel et al. (19) 2005	n: 41 M: 76% H: 24% edad: 55.7±19.4	Fuerza, RDM, dolor, función	G1: EAA y educación en una única sesión. G2: AVD, terapia manual y RDM durante seis semanas. Seguimiento: 24 semanas.	No hubo diferencias significativas
Kay et al. (20) 2008	n: 56 M: 70% H: 30% edad: 55	RDM, fuerza, dolor, función, satisfacción	G1 †: educación, PC, EA, isométricos, ER a partir de la tercera semana. G2: Control. Seguimiento: 4 a 6 semanas.	Función Pre: 52/100 Pos: 35/100 Dolor Pre: 50/100 Pos: 23/100
Wakefield & McQueen (21) 2000	n: 96 M: 91% H: 9% edad: 73±9.4	Fuerza, RDM, dolor, función, medidas radiológicas, calidad de vida	G1 †: EA, ER, educación y plan casero que debían realizar 3 veces/día. G2: PC. Seguimiento: 6 meses.	RDM Flexión Pre: 82.9±1.8° Pos: 96.6±2.4° Extensión Pre: 80.0±1.9° Pos: 84.4±2.5°
Krischak et al. (22) 2009	n: 48 M: 65% H: 35% edad: 53.7±17.9	Fuerza, RDM, función	G1 †: PC, a partir de la semana dos EP, EA, EM. Luego FNP y en la semana cinco ER. G2: EP, EA, EM, FNP, ER en la semana cinco. Seguimiento: 6 semanas.	Fuerza de agarre Pre: 10% Pos: 54% RDM Flexión Pre: 39% Pos: 79%
Lozano-Calderón et al. (23) 2008	n: 60 M: 65% H: 35% edad: >18 años	RDM, fuerza, medidas radiológicas	G1: EA a las dos semanas. G2: EA a las seis semanas. Seguimiento: 3 a 6 meses.	No hubo diferencias significativas
Brehmer & Husband (24) 2014	n: 78 M: 73% H: 27% edad: 55.3±49.8	RDM, fuerza, función.	G1 †: EA entre el tercer y el quinto día posoperatorio. EP y ER a la semana dos. G2: EA en el tercer al quinto día posoperatorio. EP y ER a la semana seis. Seguimiento: 2 a 6 semanas.	RDM Flexión Pre: 36° Pos: 45° Extensión Pre: 44° Pos: 56° Supinación Pre: 56° Pos: 63°
Magnus et al. (25) 2013	n: 51 M: 100% edad: 62.7±10.0	Fuerza, RDM, función	G1: EA, FNP, EM en miembro contralateral. G2: EA, ER en el miembro afectado. Seguimiento: 26 semanas.	Fuerza Pre: 28.1±6.0 Pos: 31.0±6.9 RDM Pre: 78.0±20.7° Pos: 100.5±19.2°
Lazović et al. (26) 2012	n: 60 M: 100% edad: 66.2±5.0	Dolor, edema, RDM, función	G1 †: CEP. ICMP de 6 mT, Fr de 25 Hz durante diez sesiones de 30 minutos. G2: PC. Seguimiento: 10 días.	Edema Pre: 10.2±6.1mm Pos: 18.1±7.4mm RDM Flexión Pre: 46.5±10.4° Pos: 47.50(22-62)¥

Autor	Población del estudio *	Variables de resultado	Variables explicativas	Resultados *
Cheing <i>et al.</i> (27) 2005	n: 83 M: 66.3% H: 33.7% edad=63.1 (17-80) ‡	Dolor, edema, RDM	G1 †: Crioterapia, CEP, PC por cinco días. G2: Crioterapia, CEP placebo, PC por cinco días. G3: CEP por cinco días. G4: CEP placebo, PC por cinco días. Seguimiento: 6 semanas.	Dolor Pre: 4.4±1.3cm Pos: 2.6±1.5cm Edema Pre: 462±73 mm Pos: 437±67 mm RDM Desviación cubital Pre: 13.3±4.9° Pos: 20.4±4.7°
Knysand-Roenhoej & Maribo (28) 2001	n: 29 M: 72.5% H: 27.5% edad: 64.4±9.5	Edema, RDM, dolor, función	G1: elevación, compresión 20 minutos, EF, EM. G2 †: MME modificado, vendaje, EF, EM. Seguimiento: 26 semanas.	Función: No son reportados valores pre y pos
Challis <i>et al.</i> 29 2007	n: 21 M: 76% H: 24% edad: 49.0±14.0	Fuerza, RDM	G1 †: CCN 60 veces, cada 10 segundos, dos veces/día por seis semanas, PC. G2: PC por cuatro semanas. Seguimiento: 10 semanas.	Fuerza Agarre Pre: 9.0Kg Pos: 18.3Kg Pinza Pre: 4.5Kg Pos: 6.3Kg Llave Pre: 5.1Kg Pos: 7.3Kg

* Datos reportados en promedio ±desviación estándar.

† Grupo que aporta la diferencia (se reportan únicamente las variables que fueron estadísticamente significativas).

‡ Mediana (cuartil25-Cuartil 75).

n: Población; M: mujer; H: hombre; RDM: rango de movimiento; G: grupo de intervención; EP: ejercicio pasivo; EA: ejercicio activo; EAA: ejercicio activo asistido; ER: ejercicio resistido; PC: plan casero; EM: estiramiento muscular; CEP: campo electromagnético pulsado; MME: movilización manual edema; mT: militesla; Hz: Hertz; ICMP: intensidad de campo magnético pico; Fr: frecuencia eléctrica de pulso; EF: entrenamiento funcional; EM: estiramiento muscular; CCN: compresión cíclica neumática; Pre: medida previa a la intervención; Pos: medida posterior a la intervención.

Fuente: Elaboración propia.

Agentes físicos

Lazović *et al.* (26) evaluaron el efecto de una intervención de campo electromagnético pulsado (CEP) durante la inmovilización con yeso aplicado durante diez sesiones en un lapso de 30 minutos diarios frente a un grupo control que recibió asesoría e instrucciones para un programa de ejercicios activos de hombro, codo y dedos para realizar en casa durante la inmovilización.

En el grupo experimental, el miembro superior afectado de los participantes fue colocado dentro de un aplicador de bobina concéntrica de 50cm de diámetro y 35cm de alto que genera un campo magnético homogéneo dentro de la bobina; este campo tiene una intensidad pico de 6 militesla (mT) y una frecuencia eléctrica de pulso de 25Hz. Los resultados mostraron disminución significativa del edema y aumento del RDM para la flexión, extensión de muñeca y supinación de antebrazo en el grupo que fue intervenido con CEP.

Crioterapia

Cheing *et al.* (27) evaluaron la eficacia de la terapia de hielo o CEP para reducir el dolor y el edema posterior al período de inmovilización después de una FDR durante 5 días. El estudio reportó diferencias significativas en el dolor, el edema y el RDM en el grupo de hielo y CEP después de un periodo de inmovilización de 6 semanas.

Compresión manual

Knysand-Roenhoej *et al.* (28) proponen la movilización manual de edema (MME), un método de reducción basado en la capacidad del sistema linfático para drenar y reducir el edema frente a un tratamiento tradicional. El grupo control recibió elevación, compresión

intermitente y entrenamiento funcional mediante un juego virtual, mientras que el grupo experimental recibió MME y un vendaje de baja elasticidad.

Todos los participantes realizaron ejercicios de RDM de mano y muñeca y ejercicio funcional mediante el fortalecimiento de las actividades diarias; los resultados arrojaron diferencias significativas en la funcionalidad del grupo experimental.

Compresión cíclica neumática

Challis *et al.* (29) evaluaron el efecto de la compresión cíclica neumática en los tejidos blandos en participantes inmovilizados con yeso comparados con el grupo control. Después de retirar el yeso, todos los participantes recibieron un plan casero de ejercicios de fortalecimiento y ejercicios de estiramiento para la mano, la muñeca y el antebrazo con el objetivo de ser llevado a cabo dos veces al día durante 4 semanas. Los resultados mostraron aumento significativo de la fuerza de agarre, pinza y llave en el grupo de compresión cíclica neumática.

Discusión

El ejercicio terapéutico es un conjunto de estrategias realizadas por el fisioterapeuta en el que se emplea el movimiento (30). Una de las modalidades de este tipo de terapia es el ejercicio pasivo, que tiene por objetivo mantener la integridad articular por medio de la movilidad del segmento; además, favorece la disminución de las contracturas y mantiene la elasticidad mecánica y la circulación (31).

El ejercicio pasivo ha sido utilizado como estrategia terapéutica en aquellos casos en los que la movilización activa no es posible (31). Dentro de las modalidades de ejercicio pasivo se han reportado

los ejercicios pendulares u oscilaciones (16), los cuales mostraron efectos significativos sobre el dolor y la rigidez (32) cuando fueron aplicados en pacientes con intensidades de dolor moderadas. Handoll & Elliott (33) favorecen la recomendación de esta intervención, teniendo en cuenta que puede disminuir el tiempo de recuperación de la funcionalidad a través del mantenimiento de la integridad de las estructuras articulares, evitando así las adherencias y favoreciendo las siguientes etapas en el proceso de rehabilitación (30,34,35).

Teniendo en cuenta que uno de los principales problemas de los pacientes con FDR, y por lo tanto uno de los objetivos en fisioterapia, es el aumento del RDM, se ha propuesto el uso de una férula dinámica y posterior al estiramiento muscular con el fin de mantener el RDM ganado durante las sesiones (36-38). Jongs *et al.* (17) no reportaron diferencias significativas con el uso de este tipo de férulas, quizá por la heterogeneidad entre el grupo de intervención y el grupo control en aspectos como la edad y la dominancia en la extremidad superior lesionada en la línea de base, lo que pudo incluir un sesgo de selección y, como consecuencia, el error tipo II (39,40).

Otras de las modalidades del ejercicio reportadas en la literatura son el ejercicio activo-asistido (19) y el activo (22,23). Estas intervenciones permiten una contracción activa del músculo, lo que a su vez favorece la propiocepción y cinestesia, mejora la conciencia del individuo respecto a la posición del segmento en el espacio y proporciona una retroalimentación sensorial en el desarrollo de la coordinación y habilidades funcionales (30,33,41-43). Con frecuencia, estas modalidades del ejercicio han sido empleadas en las fases subagudas de la rehabilitación, cuando los principales hallazgos en los pacientes están relacionados con el dolor y la disminución de la fuerza muscular (18).

Los estudios revisados muestran cambios significativos en las variables clínicas con la aplicación del ejercicio activo asistido y activo en la etapa subaguda, lo que sugiere una progresión en el plan de rehabilitación (19). En este sentido, Krischak *et al.* (22) recomiendan rutinas de ejercicio terapéutico por semana de acuerdo con las fases de reparación del tejido.

En la literatura revisada, Wakefield & McQueen (21) recomiendan la realización de ejercicio activo en pacientes con FDR a través de planes caseros de ejercicio, teniendo en cuenta que el grupo que recibió intervención fisioterapéutica no mostró resultados por encima del grupo que recibió plan casero antes de los 6 meses de seguimiento. Este estudio presenta limitaciones metodológicas al poderse generar sesgos de selección por pérdida en el seguimiento, teniendo en cuenta que no se reportó si las pérdidas ocasionaron un imbalance en la intervención, y porque no se reportó la intervención que realiza el fisioterapeuta en los parámetros de las intervenciones realizadas, lo que pudo afectar los resultados del grupo que recibió fisioterapia. Teniendo en cuenta lo anterior, seguir la recomendación de este estudio requiere de mucho cuidado (18,22).

En relación a los hallazgos sobre la realización de ejercicio resistido, su propósito principal es mejorar la funcionalidad del segmento por medio del aumento de la fuerza, resistencia y potencia muscular (34). Si bien este tipo de ejercicio permite el aumento de la fuerza muscular —variable que impacta de manera directa la funcionalidad de las personas con FDR (33)—, los resultados obtenidos en esta revisión que se relacionan con la fase de la rehabilitación en la cual se deban iniciar no son claros.

Brehmer & Husband (24), en consonancia con Miralles (10), recomiendan el fortalecimiento muscular a partir de la segunda semana de la reducción quirúrgica, lo que favorece resultados positivos en la fuerza muscular y retorno precoz a las actividades laborales. Lo anterior sugiere el inicio de fortalecimiento muscular desde la semana 2 de intervención fisioterapéutica (44, 45); sin

embargo es necesario realizar una investigación que dé luces sobre el momento adecuado de inicio.

Con base en los resultados obtenidos en la presente revisión, se sugiere una ventana terapéutica para el inicio de la fisioterapia a partir del tercer día con ejercicios pasivos (16-19,32,35) y un aumento progresivo con ejercicios asistidos (20) hasta la semana 6, a partir de la cual se incluyen ejercicios activos y resistidos (18,24), incluido ejercicio de fortalecimiento irradiado desde el lado sano (25,46).

Con frecuencia, las intervenciones realizadas por el fisioterapeuta en el ámbito clínico incluyen, junto con las modalidades del ejercicio, la aplicación de las modalidades físicas. Estas últimas son energía y materiales aplicados a los pacientes para contribuir en su proceso de rehabilitación e incluyen las modalidades térmicas, mecánicas, electromagnéticas y de estimulación eléctrica (47).

Las modalidades físicas favorecen la disminución de la intensidad del dolor y el edema; de igual forma pueden contribuir al fortalecimiento muscular dependiendo de los objetivos terapéuticos, la duración y las fases en las que sean aplicadas. Cheing *et al.* (27) analizaron la eficacia de la crioterapia y el CEP y mostraron una reducción significativa del dolor y el edema. La crioterapia es una modalidad que ha sido aplicada para la disminución del edema y ha mostrado efectos positivos en comparación con otras modalidades físicas mucho más costosas como la diatermia de onda corta (48), lo que favorece la aplicación de la crioterapia en el ámbito clínico teniendo en cuenta los costos y la accesibilidad.

Los hallazgos sobre el dolor y el edema favorecidos por la crioterapia pueden estar relacionados con la disminución del edema primario y la lesión hipoxica secundaria causada por la vasoconstricción y la disminución de la permeabilidad celular; esta situación puede reducir la percepción del dolor, dado que desacelera la conducción nerviosa y el volumen de señales nociceptivas, además de favorecer la liberación de endorfinas y encefalinas que ayudan a la disminución del dolor. En cuanto al CEP, este puede favorecer el aumento de la circulación, la reducción de la inflamación y la aceleración de la recuperación de tejidos (26,28).

Otra de las modalidades utilizadas con frecuencia para el manejo del edema es la MME; sin embargo, los escasos hallazgos sobre su efectividad no muestran efectos contundentes antes de la tercera semana de evolución de la FDR (28). Es posible que la falta de contundencia de la efectividad de esta técnica pueda estar relacionada con un posible sesgo, puesto que dos participantes presentaron complicaciones asociadas a su fractura como periartrrosis de húmero escapular y síndrome doloroso y no fueron retirados del análisis de los datos; esto pudo llevar a cometer el error tipo II. Además, se presentan diferencias en el número de sesiones recibidas por los dos grupos, lo que dificulta la comparación de los resultados y favorece un sesgo de información diferencial que ayuda al grupo control y quizás menosprecia las diferencias estadísticas y clínicas entre los grupos (49,50).

Es importante resaltar que el componente educativo de los participantes fue transversal en los estudios y estuvo relacionado con recomendaciones del cuidado de la piel, signos de alerta y planes caseros de ejercicio (17,19,22), lo que sugiere su importancia en el logro de los objetivos terapéuticos y los resultados clínicamente significados (17, 19, 22). Los hallazgos sugieren incluir en los pacientes de FDR la educación sobre su condición durante la intervención fisioterapéutica con el fin de favorecer efectos positivos en el plan de tratamiento.

En síntesis, esta revisión sistemática muestra una ventana terapéutica relacionada con 18 sesiones durante 6 a 9 semanas que incluye un plan de rehabilitación progresivo y estructurado de modalidades del ejercicio terapéutico como el pasivo, el activo-

asistido, el ejercicio activo y el resistido, acompañados de modalidades físicas como térmicas, mecánicas y electromagnéticas para el proceso de rehabilitación de las FDR. Por otro lado, la muestra de estudios incluida en esta revisión es heterogénea, lo que dificulta su análisis y la toma de decisiones en el ámbito clínico.

Conclusiones

Los hallazgos sugieren que el ejercicio resistido para la extremidad no fracturada y un protocolo de ejercicio resistido iniciando a las dos semanas favorece el incremento de la fuerza muscular y el RDM del miembro fracturado.

Esta revisión sugiere que intervenciones terapéuticas en FDR entre 6 y 9 semanas, con un promedio de 18 sesiones y realizadas tres veces a la semana con tratamiento supervisado favorecen los efectos positivos sobre las variables clínicas incluidas.

Para finalizar, es necesario que futuros estudios establezcan los tiempos de tratamiento adecuados para este tipo de población y las relaciones dosis-respuesta, al igual que el análisis de impacto de medidas epidemiológicas como el número necesario a tratar. Además, es relevante evaluar el efecto de las intervenciones educativas como eje transversal en las intervenciones fisioterapéuticas.

Conflicto de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos

A la Universidad del Rosario, a la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud y al programa de Fisioterapia.

Referencias

1. Haentjens P, Autier P, Collins J, Velkeniers B, Vanderschueren D, Boonen S. Colles fracture, spine fracture, and subsequent risk of hip fracture in men and women. A meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-A (10):1936-43. <http://doi.org/cc9k>.
2. Albaladejo-Mora F, Chavarria-Herrera G, Sánchez-Garre J. Fracturas de la extremidad distal del radio. Enfoque actualizado. *Fisioterapia.* 2004;26(2):78-97. <http://doi.org/f2kz7k>.
3. Habeebullah A, Vasilijevic A, Abdulla M. Evidence-based review of Colle's fracture. *Trauma.* 2015;17(3):191-200. <http://doi.org/cc9m>.
4. MacIntyre NJ, Dewan N. Epidemiology of distal radius fracture and factors predicting risk and prognosis. *J Hand Ther.* 2016;29(2):136-45. <http://doi.org/cc9n>.
5. Cummings SR, Melton LJ. Epidemiology and outcome of osteoporotic fractures. *Lancet.* 2002;359(9319):1761-7. <http://doi.org/ftvtw5>.
6. Karl JW, Olson PR, Rosenwasser MP. The epidemiology of upper extremity fractures in the United States, 2009. *J Orthop Trauma.* 2015;29(8):e242-4. <http://doi.org/f7kfmx>.
7. Masud T, Jordan D, Hosking DJ. Distal forearm fracture history in an older community-dwelling population: the Nottingham Community Osteoporosis (NOCOS) study. *Age Ageing.* 2001;30(3):255-8. <http://doi.org/cbtzj3>.
8. Galindo-Casut E. Tratamiento rehabilitador integral en pacientes con fracturas de colles consolidadas. *MEDISAN.* 2014;18(3):334-9.
9. Freeman S, Mascia A, McGilla S. Arthrogenic neuromusculature inhibition: a foundational investigation of existence in the hip joint. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2013;28(2):171-7. <http://doi.org/cc9p>.
10. Miralles R. Fisioterapia en el tratamiento de las fracturas y las luxaciones. In: Cirugía ortopédica y traumatología en zonas de menor desarrollo. [cited 2015 May 16]. Available from: <https://goo.gl/4WpELu>.
11. Gutiérrez-Espinoza H, Herrera-Rivas U, Aguilera-Eguía R, Gutiérrez-Monclus R. Fisioterapia en fracturas de radio distal: revisión sistemática. *Rev Iberoam Fisioter Kinesiol.* 2011;14(1):25-37. <http://doi.org/b5b3vb>.
12. De Morton NA. The PEDro scale is a valid methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Aust J Physiother.* 2009;55(2):129-33. <http://doi.org/fm54t5>.
13. Escala PEDro-Español. Sydney; PEDro.org; 2012 [cited 2015 Apr 25]. Available from: <https://goo.gl/q9eXHo>.
14. Olivo SA, Macedo LG, Gadotti IC, Fuentes J, Stanton T, Magee DJ. Scales to assess the quality of randomized controlled trials: a systematic review. *Phys Ther.* 2008;88(2):156-75. <http://doi.org/d373pg>.
15. Cascaes-da Silva F, Valdivia-Aranciba BA, da Rosa-Iop R, Barboza-Gutierrez P, Da Silva R. Escalas y listas de la evaluación de la calidad de estudios científicos. *Rev. Cuba. Inf. Cienc. Salud.* 2013;24(3):295-312.
16. Kay S, Haensel N, Stiller K. The effect of passive mobilisation following fractures involving the distal radius: a randomised study. *Aust J Physiother.* 2000;46(2):93-101. <http://doi.org/cc9q>.
17. Jongs RA, Harvey LA, Gwinn T, Lucas BR. Dynamic splints do not reduce contracture following distal radial fracture: a randomised controlled trial. *J Physiother.* 2012;58(3):173-80. <http://doi.org/cc9r>.
18. Watt CF, Taylor NF, Baskus K. Do Colles' fracture patients benefit from routine referral to physiotherapy following cast removal? *Arch Orthop Trauma Surg.* 2000;120(7-8):413-5. <http://doi.org/d4wtm6>.
19. Maciel JS, Taylor NF, McIlveen C. A randomised clinical trial of activity-focussed physiotherapy on patients with distal radius fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2005;125(8):515-20. <http://doi.org/b8x67q>.
20. Kay S, McMahon M, Stiller K. An advice and exercise program has some benefits over natural recovery after distal radius fracture: a randomised trial. *Aust J Physiother.* 2008;54:253-9. <http://doi.org/cc9s>.
21. Wakefield AE, McQueen MM. The role of physiotherapy and clinical predictors of outcome after fracture of the distal radius. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82(7):972-6. <http://doi.org/ck2zd9>.
22. Krischak GD, Krasteva A, Schneider D, Gulkin D, Gebhard F, Kramer M. Physiotherapy after volar plating of wrist fractures is effective using a home exercise program. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90(4):537-44. <http://doi.org/dwxr38>.
23. Lozano-Calderón SA, Souer S, Mudgal C, Jupiter JB, Ring D. Wrist mobilization following volar plate fixation of fractures of the distal part of the radius. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90(6):1297-304. <http://doi.org/cpvf3b>.
24. Brehmer JL, Husband JB. Accelerated rehabilitation compared with a standard protocol after distal radial fractures treated with volar open reduction and internal fixation: a prospective, randomized, controlled study. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96(19):1621-30. <http://doi.org/cc9t>.
25. Magnus CR, Arnold CM, Johnston G, Dal-Bello Haas V, Basran J, Krentz JR, et al. Cross-education for improving strength and mobility after distal radius fractures: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013;94(7):1247-55. <http://doi.org/f43xz7>.
26. Lazović M, Kocić M, Dimitrijević L, Stanković I, Spalević M, Ćirić T. Pulsed electromagnetic field during cast immobilization in postmenopausal women with Colles' fracture. *Srp Arh Celok Lek.* 2012;140(9-10):619-24. <http://doi.org/cc9v>.
27. Cheung GL, Wan JW, Kai Lo S. Ice and pulsed electromagnetic field to reduce pain and swelling after distal radius fractures. *J Rehabil Med.* 2005;37(6):372-7. <http://doi.org/dpvjd7>.

28. Knygsand-Roenhoej K, Maribo T. A randomized clinical controlled study comparing the effect of modified manual edema mobilization treatment with traditional edema technique in patients with a fracture of the distal radius. *J Hand Ther.* 2011;24(8):184-93. <http://doi.org/bwmk2w>.
29. Challis MJ, Jull GJ, Stanton WR, Welsh MK. Cyclic pneumatic soft-tissue compression enhances recovery following fracture of the distal radius: a randomised controlled trial. *Aust J Physiother.* 2007;53(4):247-52. <http://doi.org/fbfest>.
30. Kisner C, Colby LA. Ejercicio terapéutico. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2005.
31. Brody LT, Hall CM. Ejercicio terapéutico recuperación funcional. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2006.
32. Osada D, Kamei S, Masuzaki K, Takai M, Kameda M, Tamai K. Prospective study of distal radius fractures treated with a volar locking plate system. *J Hand Surg Am.* 2008;33(5):691-700. <http://doi.org/bwwg2m>.
33. Handoll HH, Elliott J. Rehabilitation for distal radial fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;(9):CD003324. <http://doi.org/cc9w>.
34. Filipova V, Lonzarić D, Jesenšek Papež B. Efficacy of combined physical and occupational therapy in patients with conservatively treated distal radius fracture: randomized controlled trial. *Wien Klin Wochenschr.* 2015;127(Suppl 5):S282-7. <http://doi.org/f74875>.
35. Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, George SZ. The Mechanisms of Manual Therapy in the Treatment of Musculoskeletal Pain: a comprehensive model. *Man Ther.* 2009;14(5):531-8. <http://doi.org/bfr48v>.
36. Feehan L, Fraser T. Early controlled mobilization using dart-throwing motion with a twist for the conservative management of an intra-articular distal radius fracture and scapholunate ligament injury: a case report. *J Hand Ther.* 2016;29(2):191-8. <http://doi.org/cc9x>.
37. Shah MA, Lopez JK, Escalante AS, Green DP. Dynamic Splinting of Forearm Rotational Contracture After Distal Radius Fracture. *J Hand Surg.* 2002;27(3):456-63. <http://doi.org/d23h7g>.
38. Stuby F, Döbele S, Schäffer SD, Mueller S, Ateschrang A, Baumann M, et al. Early functional postoperative therapy of distal radius fracture with a dynamic orthosis: results of a prospective randomized cross-over comparative study. *Plos One.* 2015;10(3):e0117720. <http://doi.org/cc9z>.
39. Martínez-Abreu J, Soler-Cárdenas SF, Benet-Rodríguez M, González-Ferrer V, Iglesias-Durruthy M. Consideraciones acerca los métodos estadísticos y la investigación en salud. *Rev. Med. Electrón.* 2015;37(5):514-22.
40. Marañon-Cardonne T, León-Robaina R. La investigación clínica. Un primer acercamiento. *Rev Hum Med.* 2015;15(1):163-84.
41. Koval K, Haidukewych GJ, Service B, Zirgibel BJ. Controversies in the management of distal radius fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2014;22(9):566-75. <http://doi.org/cc92>.
42. Valdes K, Naughton N, Michlovitz S. Therapist supervised clinic-based therapy versus instruction in a home program following distal radius fracture: a systematic review. *J Hand Ther.* 2014;27(3):165-73. <http://doi.org/f6bwjt>.
43. Smith MV, Calfee RP, Baumgartner KM, Brophy RH, Wright RW. Upper extremity-specific measures of disability and outcomes in orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(3):277-85. <http://doi.org/fxrkz4>.
44. Schmitt JS, Di Fabio RP. Reliable change and minimum important difference (MID) proportions facilitated group responsiveness comparisons using individual threshold criteria. *J Clin Epidemiol.* 2004;57(10):1008-18. <http://doi.org/dw48mk>.
45. Bertinchamp U. Concepto FNP: facilitación neuromuscular propioceptiva (método Kabat-Knott-Voss). *EMC - Kinesiterapia - Medicina física.* 2010;31(3):1-10. <http://doi.org/cw26fk>.
46. Cameron MH. Agentes físicos en rehabilitación. Barcelona: Elsevier; 2009.
47. Buzzard BM, Pratt RK, Briggs PJ, Siddique MS, Tasker A, Robinson S. Is Pulsed Shortwave Diathermy Better than Ice Therapy for the Reduction of edema following Calcaneal Fractures? *Physiotherapy.* 2003;89(12):734-42. <http://doi.org/b76fqw>.
48. Manterola C, Otzen T. Los sesgos en investigación clínica. *Int. J. Morphol.* 2015;33(3):1156-64. <http://doi.org/cc93>.
49. Artzberger S, Rodrick J. Manual edema mobilization: a new concept in subacute hand edema reduction. *IJOT.* 2002;11(2):E37-EE63.
50. Hente R, Fuchtmeier B, Schlegel U, Ernstberger A, Perren SM. The influence of cyclic compression and distraction on the healing of experimental tibial fractures. *J Orthop Res.* 2004;22(4):709-15. <http://doi.org/bmqzh4>.

ARTÍCULO DE REVISIÓN

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.55864>

Parasitismo intestinal y tuberculosis

Intestinal parasites and tuberculosis

Recibido: 23/02/2016. Aceptado: 11/07/2016.

Anuar Alonso Cedeño-Burbano¹ • Ronal Fredy Cerón-Ortega² • Carlos Eberth Pacichana-Agudelo² • David Andrés Muñoz-García² • Gerardo Alfonso Galeano-Triviño² • Diana Catalina Cardona-Gómez³ • William Andrés Manquillo-Arias² • Regina Victoria Plaza-Rivera⁴

¹ Universidad del Cauca - Facultad de Ciencias de la Salud - Departamento de Anestesiología - Popayán - Colombia.

² Universidad del Cauca - Facultad de Ciencias de la Salud - Popayán - Colombia.

³ Universidad Libre - Facultad de Ciencias de la Salud - Cali - Colombia.

⁴ Universidad del Cauca - Facultad de Ciencias de la Salud - Departamento de Medicina Interna - Popayán - Colombia.

Correspondencia: Anuar Alonso Cedeño-Burbano. Departamento de Anestesiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca. Calle 6 No. 10N-143. Popayán. Colombia. Teléfono: +57 3105287152. Correo electrónico: anuarcedeno@outlook.com.

| Resumen |

Introducción. La tuberculosis es coendémica en áreas con alta prevalencia de parasitismo intestinal. Se ha sugerido que, en pacientes con tuberculosis latente, la parasitosis intestinal por helmintos puede desencadenar progresión hacia la forma pulmonar activa, pero esta relación es controvertida.

Objetivo. Realizar una revisión narrativa de la literatura respecto a la relación existente entre el parasitismo intestinal y la infección por *Mycobacterium tuberculosis*.

Materiales y métodos. Se llevó a cabo una búsqueda de la literatura publicada en las bases de datos ProQuest, EBSCO, ScienceDirect, Pubmed, LILACS, Embase, Trip Database, SciELO y Cochrane Library, con los términos: [Tuberculosis] AND [Intestinal diseases, parasitic] AND [Helminths]; [Tuberculosis] AND [Intestinal diseases, parasitic]; [Tuberculosis] AND [Helminths] en inglés y con sus equivalentes en español. Esta búsqueda se limitó a revisiones sistemáticas con o sin metaanálisis, estudios de cohorte y casos y controles.

Resultados. Se encontraron 1 revisión sistemática, 2 estudios de cohorte y 44 estudios de casos y controles con información relevante para el desarrollo de la presente revisión.

Conclusiones. La evidencia disponible fue insuficiente para afirmar que el parasitismo intestinal predispone al desarrollo de la enfermedad tuberculosa. Los estudios realizados hasta ahora han encontrado resultados estadísticamente no significativos.

Palabras clave: Tuberculosis; Parasitosis intestinales; Helmintos (DeCS).

| Abstract |

Introduction: Tuberculosis is co-endemic in areas with a high prevalence of intestinal parasites. It has been suggested that intestinal parasitosis by helminths may trigger progression to the active pulmonary form in patients with latent tuberculosis, although this correlation is controversial.

Objective: To perform a review of the literature regarding the correlation between intestinal parasites and infection by *Mycobacterium tuberculosis*.

Materials and methods: A literature search was carried out in the ProQuest, EBSCO, ScienceDirect, Pubmed, LILACS, Embase, Trip Database, SciELO and Cochrane Library databases of the terms: [Tuberculosis] AND [Intestinal diseases, parasitic] AND [Helminths]; [Tuberculosis] AND [Intestinal diseases, parasitic]; [Tuberculosis] AND [Helminths], both in English and in Spanish. This search was limited to systematic reviews with or without meta-analysis, cohort studies and case-control studies.

Results: One systematic review, 2 cohort studies and 44 case-control studies with relevant information were found for this review.

Conclusions: The available evidence was insufficient to affirm that intestinal parasites predispose to developing tuberculous. The studies carried out so far have found statistically insignificant results.

Keywords: Tuberculosis; Intestinal Diseases, Parasitic; Helminths (MeSH).

Cedeño-Burbano AA, Cerón-Ortega RF, Pacichana-Agudelo CE, Muñoz-García DA, Galeano-Triviño GA, Cardona-Gómez DC, et al. Parasitismo intestinal y tuberculosis. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):673-7. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.55864>

Cedeño-Burbano AA, Cerón-Ortega RF, Pacichana-Agudelo CE, Muñoz-García DA, Galeano-Triviño GA, Cardona-Gómez DC, et al. [Intestinal parasitic disease and tuberculosis]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):673-7. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.55864>

Introducción

Las infecciones causadas por parásitos intestinales tienen alta prevalencia en el mundo y afectan en especial a poblaciones que viven en condiciones de pobreza (1). Estas tienen efecto sobre casi la cuarta parte de la población mundial (2), con un gran predominio en países en desarrollo, donde la presencia de tuberculosis también es alta.

La tuberculosis es un problema global de salud pública. Una tercera parte de la población mundial está infectada, aunque solo del 5% al 10% de esta desarrolla la enfermedad. (3-7). El 95% de la población infectada vive en países en vías de desarrollo (8), estimándose cerca de 10.4 millones de casos nuevos y 1.4 millones de muertes causadas por esta enfermedad durante el 2015 (9).

Los principales patógenos a nivel mundial —entre ellos, la *Mycobacterium tuberculosis*, el virus de inmunodeficiencia humana, las especies de *Plasmodium* y la infestación por helmintos— se superponen geográficamente, de modo que puede ocurrir interacción entre dichos patógenos (11-16). En este contexto, algunos estudios descriptivos y de casos y controles realizados en áreas endémicas para parasitismo intestinal y tuberculosis (1,17-20) han reportado una prevalencia de tuberculosis más alta en pacientes con helmintiasis intestinal que en aquellos sin la enfermedad parasitaria. Por esto, se propuso que la respuesta inmune frente a los parásitos intestinales favorece la enfermedad por *M. tuberculosis*, aunque la relación de causalidad no se ha podido determinar. El objetivo del presente artículo es realizar una revisión no sistemática de la literatura respecto a la relación entre el parasitismo intestinal por helmintos y la infección por *M. tuberculosis*.

Materiales y métodos

Se realizó una búsqueda estructurada de la literatura publicada en las siguientes bases de datos: ProQuest, EBSCO, ScienceDirect, Pubmed, LILACS, Embase, Trip Database, SciELO y Cochrane Library, con los términos: [Tuberculosis] AND [Intestinal diseases, parasitic] AND [Helminths]; [Tuberculosis] AND [Intestinal diseases, parasitic]; [Tuberculosis] AND [Helminths] en inglés y con sus equivalentes en español. Se incluyeron estudios de cohorte llevados a cabo en humanos y estudios de casos y controles en humanos o en modelos experimentales animales (murinos). La calidad de los estudios incluidos fue evaluada de manera simultánea e independiente por dos coautores en busca de sesgos que pudieran tener una influencia importante sobre los resultados y conclusiones de cada diseño particular. Conceptos dispares sobre la inclusión de los estudios fueron resueltos por un tercer coautor.

Resultados

Se encontraron 164 artículos mediante búsqueda estructurada. Se descartaron 118 que no cumplieron los criterios de selección y se incluyeron 1 revisión sistemática, 2 estudios de cohorte y 44 estudios de casos y controles en la presente revisión.

Mecanismos inmunológicos involucrados en la coinfección por *M. tuberculosis* y parásitos intestinales

Principalmente, la defensa inmune frente a *M. tuberculosis* ocurre mediante respuesta TH1 y está controlada por la expresión de interleuquina (IL) 1, IL-12 e interferón gamma (INF- γ) (10,21-23). Además, esta comprende las células presentadoras de antígeno, los macrófagos alveolares, las células asesinas naturales (NK, por su sigla

en inglés), el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α), partícipes en la formación de granulomas (10) y, en menor medida, la respuesta TH17 en la que intervienen la IL-17A y la IL-23 (24).

La infestación por helmintos induce una potente respuesta TH2 (25) que abarca la acción inmunomoduladora de las IL-4, IL-5 e IL-13 e inmunoglobulinas E y G1 (5,10,26,27) y también estimula las células T reguladoras productoras de IL-10 y factor de crecimiento transformador beta (TGF- β), capaces de disminuir la respuesta TH1 (26,28-30). Los helmintos son complejos organismos eucariotas, caracterizados por su capacidad para producir infecciones de larga duración, por lo que el condicionamiento de la respuesta TH2 ocurre de forma crónica (31).

Las respuestas TH1 y TH2 presentan regulación antagónica cruzada (32,33), ya que el INF- γ cohíbe la respuesta TH2 y la IL-4 es capaz de hacerlo con la respuesta TH1 (4,10,21,32-34). En gran parte, la inhibición de la inmunidad pulmonar innata sucede a través de la participación de la IL-4 y su receptor (35). La infestación parasitaria desencadena el aumento de IL-4 con capacidad de afectar la respuesta de los linfocitos T de memoria contra algunos抗ígenos específicos de *M. tuberculosis* (36), si bien el mecanismo no es del todo claro. Otros hallazgos (13,37) sugieren que la expresión y función de receptores Toll-Like 2 y 9 y las respuestas TH1 y TH17 son significativamente menores en personas infectadas por *M. tuberculosis* con helmintiasis concomitante que en aquellas sin coinfección helminítica paralela.

En adición, se ha descrito el rol de la IL-10, ya que esta exhibe una actividad inmunomoduladora clave en muchos tipos de enfermedades infecciosas (38,39). En la infección por *M. tuberculosis*, la IL-10 promovería una reducción de la inmunidad con reactivación de la infección pulmonar al regular la baja de la producción del INF- γ (38,40-44).

Existe evidencia teórica acumulada de que la helmintiasis intestinal predispone al desarrollo de tuberculosis activa. La vacuna con el bacilo de Calmette-Guérin (BCG) ha sido inefectiva en la prevención de la tuberculosis pulmonar en adulto en lugares donde la helmintiasis es frecuente (18). Asimismo, los monocitos macrófagos de niños infectados con *Onchocerca volvulus* tienen una proliferación disminuida, después de la estimulación con derivado proteico purificado (PPD, por su sigla en inglés) (45,46) y la respuesta inmune dependiente de monocitos e INF- γ mejora tras el tratamiento antiparasitario (34,47). Cabe notar que la infección concomitante con helmintos en pacientes con tuberculosis tiene un efecto negativo sobre la población de linfocitos T involucrados en la respuesta TH1, lo cual se ha asociado, en especial, con niveles bajos de INF- γ (45,48).

Relación entre parasitismo intestinal y enfermedad tuberculosa

La relación entre parasitismo intestinal y tuberculosis no ha logrado esclarecerse y aún es controversial (1,48-50). Un estudio observacional realizado en modelos animales murinos (34) encontró que la infestación con filarias no empeora el curso de la enfermedad tuberculosa. Otra investigación análoga (51) determinó que la infestación por *Toxocara spp.* en modelos roedores no modifica la respuesta inmune contra *M. tuberculosis*.

Un estudio de casos y controles (52), el único reportado sobre la relación entre la infestación por protozoos intestinales y *M. tuberculosis* en niños, sugirió que la infección por *Blastocystis hominis* representa un factor protector para el desarrollo de tuberculosis activa (RR: 0.30, IC95%: 0.14-0.64, p=0.002). El mismo estudio reveló hallazgos similares para el caso de *Giardia lamblia*, pero el análisis estadístico mostró que una inferencia no significativa estadísticamente (52).

Un estudio de cohorte realizado en Uganda en pacientes VIH positivos por Brown *et al.* (17) no halló diferencia estadísticamente

significativa en la incidencia de tuberculosis pulmonar activa entre las cohortes expuesta y no expuesta a nematodos intestinales: 132 por 1 000 personas/año versus 109 por 1 000 personas/año (RR: 1.18, IC95%: 0.66-2.10, p=0.59). Los resultados no fueron estadísticamente significativos y no se consideró el alto riesgo de sesgo, debido al efecto de la inmunosupresión por VIH sobre los resultados obtenidos.

Otro estudio de cohorte llevado a cabo en India por Chatterjee *et al.* (18) dentro de un área endémica para helmintiasis intestinal y tuberculosis, que incluyó alrededor de 5 096 pacientes entre 6 y 65 años, observados durante 7.5 años, concluyó que los efectos inmunomoduladores de la helmintiasis intestinal, anquilostomiasis y filariasis no incrementaron significativamente la incidencia de tuberculosis pulmonar activa en comparación con la cohorte no expuesta, cuando las cohortes se siguen de manera prospectiva (RR: 1.24, IC95%: 0.48-3.18, p=0.66). El análisis de los resultados no es estadísticamente significativo y tampoco es claro el control del sesgo mediado por variables de confusión durante el desarrollo del estudio —como la probabilidad de infestación por helmintos de los individuos del grupo no expuesto, la posible coinfección con otro tipo de helmintos en los individuos del grupo expuesto o la coinfección por el virus del VIH en cualquiera de los dos grupos—. Por eso, deben asumirse con cautela las conclusiones de dicho estudio.

Discusión

La relación entre la helmintiasis intestinal y tuberculosis no ha podido determinarse. La respuesta inmune de tipo TH1 frente a *M. tuberculosis* y la respuesta TH2 contra los helmintos intestinales son mutuamente excluyentes. Se reconoce el efecto negativo de la infestación parasitaria sobre la respuesta inmune a *M. tuberculosis*, el cual parece estar mediado por la IL-10, IL-4, el receptor de la IL-4 y el TGF-β, con la consecuente reducción de los niveles circulantes de INF-γ, si bien los mecanismos fisiopatológicos no son del todo claros.

Los modelos investigativos que sugieren que el parasitismo intestinal promueve la progresión desde la infección hacia la enfermedad tuberculosa corresponden, en especial, a estudios analíticos de casos y controles que se han interesado por esclarecer los mecanismos a través de los cuales el parasitismo intestinal se predispondría al desarrollo de la enfermedad. Por su parte, los estudios de cohorte contradicen la asociación causal, pero no han logrado controlar el papel de variables de confusión como los problemas de saneamiento básico, la coinfección por VIH, la desnutrición y otras comorbilidades sobre los resultados obtenidos. De este modo, no existe evidencia fiable para afirmar o refutar la asociación causal entre el parasitismo intestinal y el desarrollo de la enfermedad tuberculosa.

Los estudios de casos y controles determinan si una exposición constituye un factor de riesgo para el desarrollo de una enfermedad, mientras que los estudios de cohorte permiten realizar asociaciones de causalidad entre la exposición y la enfermedad que desencadena. La relación de riesgo del parasitismo intestinal con el desarrollo de la enfermedad tuberculosa podría existir sin la necesidad de una asociación de causalidad en dicho sentido. Por lo tanto, las conclusiones derivadas de ambos tipos de estudio no son mutuamente excluyentes.

Aunque no hubo resultados estadísticamente significativos, los estudios de casos y controles llevados a cabo sugieren que el parasitismo intestinal podría predisponer a la enfermedad tuberculosa, mientras que los de cohorte tienden a desvirtuar una posible asociación causal, pero sin resultados fiables.

Conclusión

Las investigaciones realizadas hasta el momento sugieren que la helmintiasis intestinal podría modificar la respuesta inmune contra *M. tuberculosis* sin que esto constituya necesariamente un factor de riesgo o asociación para el desarrollo de la enfermedad tuberculosa. En cualquier nivel que se considere, la evidencia disponible es insuficiente para concluir que el parasitismo intestinal predispone al desarrollo de la enfermedad tuberculosa, dado que los estudios realizados hasta ahora no han encontrado resultados estadísticamente significativos.

Conflictos de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos

Ninguno declarado por los autores.

Referencias

1. Abate E, Belayneh M, Gelaw A, Idh J, Getachew A, Alemu S, et al. The impact of asymptomatic helminth co-infection in patients with newly diagnosed tuberculosis in north-west Ethiopia. *PLoS One*. 2012;7(8):e42901. <http://doi.org/f22bff>.
2. Elias D, Akuffo H, Britton S. Helminthes could influence the outcome of vaccines against TB in the tropics. *Parasite Immunol*. 2006;28(10):507-13. <http://doi.org/djpfkq>.
3. Chatterjee S, Nutman TB. Helminth-induced immune regulation: implications for immune responses to tuberculosis. *PLoS Pathog*. 2015;11(1):e1004582. <http://doi.org/cbb3>.
4. Elias D, Mengistu G, Akuffo H, Britton S. Are intestinal helminths risk factors for developing active tuberculosis? *Trop Med Int Health*. 2006;11(4):551-8. <http://doi.org/b22rj2>.
5. Elias D, Britton S, Kassu A, Akuffo H. Chronic helminth infections may negatively influence immunity against tuberculosis and other diseases of public health importance. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2007;5(3):475-84. <http://doi.org/dpnvh2>.
6. Li XX, Zhou XN. Co-infection of tuberculosis and parasitic diseases in humans: a systematic review. *Parasit Vectors*. 2013;6:79. <http://doi.org/cbb4>.
7. Cruz-Knight W, Blake-Gumbs L. Tuberculosis: an overview. *Prim Care*. 2013;40(3):743-56. <http://doi.org/f5bpfc>.
8. Lipner EM, Gopi PG, Subramani R, Kolappan C, Sadacharam K, Kumaran P, et al. Coincident filarial, intestinal helminth, and mycobacterial infection: helminths fail to influence tuberculin reactivity, but BCG influences hookworm prevalence. *Am J Trop Med Hyg*. 2006;74(5):841-7.
9. World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2016. Geneva: WHO; 2016.
10. Méndez-Samperio P. Immunological mechanisms by which concomitant helminth infections predispose to the development of human tuberculosis. *Korean J Parasitol*. 2012;50(4):281-6. <http://doi.org/cbb5>.
11. George PJ, Anuradha R, Kumaran PP, Chandrasekaran V, Nutman TB, Babu S. Modulation of mycobacterial-specific Th1 and Th17 cells in latent tuberculosis by coincident hookworm infection. *J Immunol*. 2013;190(10):5161-8. <http://doi.org/cbb6>.
12. Nel HJ, du Plessis N, Kleynhans L, Loxton AG, van Helden PD, Walzl G. Mycobacterium bovis BCG infection severely delays Trichuris muris

- expulsion and co-infection suppresses immune responsiveness to both pathogens. *BMC Microbiol.* 2014;14(9). <http://doi.org/f5sh6q>.
13. Salgame P, Yap GS, Gause WC. Effect of helminth-induced immunity on infections with microbial pathogens. *Nat Immunol.* 2013;14(11):1118-26. <http://doi.org/f5fvzr>.
 14. Wammes L, Hamid F, Wiria A, De Gier B, Sartono E, Maizels R, et al. Regulatory T cells in human geohelminth infection suppress immune responses to BCG and Plasmodium falciparum. *Eur J Immunol.* 2010;40(2):437-42. <http://doi.org/c5svws>.
 15. Van Riet E, Hartgers FC, Yazdanbakhsh M. Chronic helminth infections induce immunomodulation: consequences and mechanisms. *Immunobiology.* 2007;212(6):475-90. <http://doi.org/cpkg98>.
 16. George PJ, Anuradha R, Kumar NP, Sridhar R, Banurekha VV, Nutman T, et al. Helminth infections coincident with active pulmonary tuberculosis inhibit mono- and multifunctional CD4+ and CD8+ T cell responses in a process dependent on IL-10. *PLoS Pathog.* 2014;10(9):e1004375. <http://doi.org/cbb7>.
 17. Brown M, Miilo G, Nkurunziza P, Watera C, Quigley MA, Dunne DW, et al. Schistosoma mansoni, nematode infections, and progression to active tuberculosis among HIV-1-infected Ugandans. *Am J Trop Med Hyg.* 2006 May;74(5):819-25.
 18. Chatterjee S, Kolappan C, Subramani R, Gopi PG, Chandrasekaran V, Fay MP, et al. Incidence of active pulmonary tuberculosis in patients with coincident filarial and/or intestinal helminth infections followed longitudinally in South India. *PLoS One.* 2014;9(4):e94603. <http://doi.org/cbb8>.
 19. Tristão-Sá R, Ribeiro-Rodrigues R, Johnson LT, Pereira FE, Dietze R. Intestinal nematodes and pulmonary tuberculosis. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2002;35(5):533-5.
 20. González N, De Cubeddu L, De Waard J, Fandiño C, Fernández C, López D, et al. Estudio de la respuesta inmunitaria en niños Warao de comunidades con alta prevalencia de tuberculosis. *Invest. Clín.* 2003;44(4):303-18.
 21. García-Sancho MC. Respuesta inmune a la infección por Mycobacterium tuberculosis. *Rev Inst Nal Enf Resp Mex.* 2001;14(2):114-28.
 22. Gebregziabiher D, Desta K, Desalegn G, Howe R, Abebe M. The effect of maternal helminth infection on maternal and neonatal immune function and immunity to tuberculosis. *PLoS One.* 2014;9(4):e93429. <http://doi.org/cbb9>.
 23. Oldenhove G, de Heusch M, Urbai G, J Urbain, Maliszewski C, Leo O, et al. CD4 +CD25 + Regulatory T cells control T helper cell type 1 responses to foreign antigens induced by mature dendritic cells in vivo. *J Exp Med.* 2003;198(2):259-66. <http://doi.org/ckfw73>.
 24. Metenou S, Babu S, Nutman TB. Impact of filarial infections on coincident intracellular pathogens: Mycobacterium tuberculosis and Plasmodium falciparum. *Curr Opin HIV AIDS.* 2012;7(3):231-8. <http://doi.org/cbcb>.
 25. Mouser EE, Pollakis G, Paxton WA. Effects of helminths and Mycobacterium tuberculosis infection on HIV-1: a cellular immunological perspective. *Curr Opin HIV AIDS.* 2012;7(3):260-7. <http://doi.org/cbm4>.
 26. Du Plessis N, Kleynhans L, Thiart L, van Helden PD, Brombacher F, Horsnell WG, et al. Acute helminth infection enhances early macrophage mediated control of mycobacterial infection. *Mucosal Immunol.* 2013;6(5):931-41. <http://doi.org/f47gp5>.
 27. MacDonald AS, Araujo MI, Pearce EJ. Immunology of Parasitic Helminth Infections. *Infect. Immun.* 2002;70(2): 427-33. <http://doi.org/cjtk3s>.
 28. Frantz FG, Rosada RS, Peres-Buzalaf C, Perusso FR, Rodrigues V, Ramos SG, et al. Helminth coinfection does not affect therapeutic effect of a DNA vaccine in mice harboring tuberculosis. *PLoS Negl Trop Dis.* 2010;4(6):e700. <http://doi.org/dtbwpc>.
 29. Adams JF, Schölvinkel EH, Gie RP, Potter PC, Beyers N, Beyers AD. Decline in total serum IgE after treatment for tuberculosis. *Lancet.* 1999;353(9169):2030-3. <http://doi.org/bssrh>.
 30. Salgame P. Host innate and Th1 responses and the bacterial factors that control Mycobacterium tuberculosis infection. *Curr Opin Immunol.* 2005;17(4):374-80. <http://doi.org/ckpn73>.
 31. George PJ, Kumar NP, Sridhar R, Hanna LE, Nair D, Banurekha VV, et al. Coincident helminth infection modulates systemic inflammation and immune activation in active pulmonary tuberculosis. *PLoS Negl Trop Dis.* 2014;8(11):e3289. <http://doi.org/f6rdjr>.
 32. Klinger JC, Herrera JA, Díaz ML, Jhann AA, Avila GI, Tobar CI. La psiconeuroinmunología en el proceso salud enfermedad. *Colomb Med (Cali).* 2005;36(2):120-29.
 33. Li XX, Chen JX, Wang LX, Tian LG, Zhang YP, Dong SP, et al. Intestinal parasite co-infection among pulmonary tuberculosis cases without human immunodeficiency virus infection in a rural county in China. *Am J Trop Med Hyg.* 2014;90(1):106-13. <http://doi.org/f5nx6>.
 34. Hübner MP, Killoran KE, Rajnik M, Wilson S, Yim KC, Torrero MN, et al. Chronic helminth infection does not exacerbate mycobacterium tuberculosis infection. *PLoS Negl Trop Dis.* 2012;6(12):e1970. <http://doi.org/gbcdvv>.
 35. Potian JA, Rafi W, Bhattacharyya K, McBride A, Gause WC, Salgame P. Preexisting helminth infection induces inhibition of innate pulmonary anti-tuberculosis defense by engaging the IL-4 receptor pathway. *J Exp Med.* 2011;208(9):1863-74. <http://doi.org/d69rnt>.
 36. Chatterjee S, Clark CE, Lugli E, Roederer M, Nutman TB. Filarial infection modulates the immune response to Mycobacterium tuberculosis through expansion of CD4+ IL-4 memory T cells. *J Immunol.* 2015;194(6):2706-14. <http://doi.org/f64s39>.
 37. Babu S, Bhat SQ, Kumar NP, Jayantarsi S, Rukmani S, Kumaran P, et al. Human type 1 and 17 responses in latent tuberculosis are modulated by coincident filarial infection through cytotoxic T lymphocyte antigen-4 and programmed death-1. *J Infect Dis.* 2009;200(2):288-98. <http://doi.org/dvn8vc>.
 38. Wilson MS, Feng CG, Barber DL, Yarovinsky F, Cheever AW, Sher A, et al. Redundant and pathogenic roles for IL-22 in mycobacterial, protozoan, and helminth infections. *J Immunol.* 2010;184(8):4378-90. <http://doi.org/b5d7wf>.
 39. Moore KW, de Waal-Malefyt R, Coffman RL, O'Garra A. Interleukin-10 and the interleukin-10 receptor. *Annu Rev Immunol.* 2001;19:683-765. <http://doi.org/fwcv26>.
 40. Boussiotis VA, Tsai EY, Yunis EJ, Thim S, Delgado JC, Dascher CC, et al. IL-10-producing T cells suppress immune responses in anergic tuberculosis patients. *J Clin Invest.* 2000;105(9):1317-25. <http://doi.org/dhzh6b>.
 41. Denis M, Ghadirian E. IL-10 neutralization augments mouse resistance to systemic Mycobacterium avium infections. *J Immunol.* 1993;151(10):5425-30.
 42. Murray PJ, Wang L, Onufryk C, Tepper RI, Young RA. T cell-derived IL-10 antagonizes macrophage function in mycobacterial infection. *J Immunol.* 1997;158(1):315-21.
 43. Turner J, Gonzalez-Juarrero M, Ellis DL, Basaraba RJ, Kipnis A, Orme IM, et al. In vivo IL-10 production reactivates chronic pulmonary tuberculosis in C57BL/6 mice. *J Immunol.* 2002;169(11):6343-51. <http://doi.org/b3p5>.
 44. Verreck FA, de Boer T, Langenberg DM, Hoeve MA, Kramer M, Vaisberg E, et al. Human IL-23-producing type 1 macrophages promote but IL-10-producing type 2 macrophages subvert immunity to (myco)bacteria. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2004;101(13):4560-5. <http://doi.org/bk3f88>.
 45. Rafi W, Ribeiro-Rodrigues R, Ellner JJ, Salgame P. Coinfection-helminthes and tuberculosis. *Curr Opin HIV AIDS.* 2012;7(3):239-44. <http://doi.org/cbm5>.

- 46. Stewart GR, Boussinesq M, Coulson T, Elson L, Nutman T, Bradley JE.** Onchocerciasis modulates the immune response to mycobacterial antigens. *Clin Exp Immunol.* 1999;117(3):517-23. <http://doi.org/fnrg>.
- 47. Elias D, Wolday D, Akuffo H, Petros B, Bronner U, Britton S.** Effect of deworming on human T cell responses to mycobacterial antigens in helminth-exposed individuals before and after bacille Calmette-Guerin (BCG) vaccination. *Clin Exp Immunol.* 2001;123(2):219-25. <http://doi.org/cvfnf4>.
- 48. Resende Co T, Hirsch CS, Toossi Z, Dietze R, Ribeiro-Rodrigues R.** Intestinal helminth co-infection has a negative impact on both anti-Mycobacterium tuberculosis immunity and clinical response to tuberculosis therapy. *Clin Exp Immunol.* 2007;147(1):45-52. <http://doi.org/fpkf34>.
- 49. Neto LM, Oliveira Rde V, Totino PR, Sant'Anna FM, Coelho Vde O, Rolla VC, et al.** Enteroparasitosis prevalence and parasitism influence in clinical outcomes of tuberculosis patients with or without HIV co-infection in a reference hospital in Rio de Janeiro (2000-2006). *Braz J Infect Dis.* 2009;13(6):427-32. <http://doi.org/bs5b2f>.
- 50. Borkow G, Weisman Z, Leng Q, Stein M, Kalinkovich A, Wolday D, et al.** Helminths, human immunodeficiency virus and tuberculosis. *Scand J Infect Dis.* 2001;33(8):568-71. <http://doi.org/b27df7>.
- 51. Frantz FG, Rosada RS, Turato WM, Peres CM, Coelho-Castelo AA, Ramos SG, et al.** The immune response to toxocariasis does not modify susceptibility to Mycobacterium tuberculosis infection in BALB/c mice. *Am J Trop Med Hyg.* 2007;77(4):691-8.
- 52. Franke MF, del Castillo H, Pereda Y, Lecca L, Fuertes J, Cárdenas L, et al.** Parasite infection and tuberculosis disease among children: a case-control study. *Am J Trop Med Hyg.* 2014;90(2):279-82. <http://doi.org/cbcc>.

MANUELA AGUDELO A.
“Ella que todo lo tuvo”

TÉCNICA: ILUSTRACIÓN DIGITAL



REPORTE DE CASODOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59327>**Abscesos renales en pediatría: reporte de caso***Pediatric renal abscess: Case report*

Recibido: 27/07/2016. Aceptado: 29/09/2016.

Juan Camilo Castañeda-Hernández^{1,2} • Carlos Javier Lozano-Triana¹ • Germán Camacho-Moreno^{1,2} • Guillermo Landínez-Millán¹¹ Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá - Facultad de Medicina - Departamento de Pediatría - Bogotá D.C. - Colombia.² Fundación Hospital de La Misericordia - Bogotá D.C. - Colombia.

Correspondencia: Juan Camilo Castañeda-Hernández. Departamento de Pediatría, Fundación Hospital de la Misericordia. Avenida Caracas No. 1-13, cuarto piso. Teléfono: +57 1 3373824. Bogotá D.C. Colombia. Correo electrónico: jccastanedah@unal.edu.co.

| Resumen |

Los abscesos renales y perirrenales hacen parte de un grupo de infecciones poco frecuentes en pediatría que comprometen el parénquima renal y el espacio perinefrítico. Estas entidades no tienen una clínica específica y, por lo tanto, se deben sospechar en todos los pacientes con infección urinaria que no respondan a la terapia antimicrobiana adecuada. De su apropiado diagnóstico dependerá la evolución y el pronóstico del paciente. Si bien el drenaje percutáneo mediante radiología intervencionista es un procedimiento descrito para el tratamiento de esta patología en los adultos, este puede hacer parte del manejo en pediatría. En este artículo, se presenta el caso clínico de un niño de tres años con diagnóstico de absceso renal y su manejo en un centro pediátrico de Bogotá, junto a una revisión actualizada de esta patología.

Palabras clave: Absceso; Riñón; Pediatría (DeCS).

Castañeda-Hernández JC, Lozano-Triana CJ, Camacho-Moreno G, Landínez-Millán G. Abscesos renales en pediatría: reporte de caso. Rev. Fac. Med. 2017;65(4): 679-82. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59327>.

| Abstract |

Renal and perinephric abscesses are part of a group of rare pediatric infections that compromise the renal parenchyma and the perinephritic space. These entities do not have a specific clinical picture and, therefore, should be suspected in all patients with urinary tract infection that does not respond to antimicrobial therapy. The evolution and prognosis of the patient depend on appropriate diagnosis. Although percutaneous abscess drainage by interventional radiology is indicated for the treatment of this pathology in adults, it could also be considered for pediatric management. This article reports the clinical case of a three-year-old child diagnosed with renal abscess, who was treated in a pediatric center of Bogotá, as well as an updated review of this pathology.

Keywords: Abscess; Kidney; Pediatrics (MeSH).**Introducción**

La infección del tracto urinario (ITU) es una enfermedad común en niños que puede generar complicaciones y secuelas, al no llevar cabo su diagnóstico y tratamiento de forma temprana y oportuna. La gravedad de la ITU depende de varios factores entre los cuales se encuentran la presencia de malformaciones del tracto urinario, las interacciones patógeno-hospedero, el estado inmunológico del paciente, la resistencia de las bacterias a los antibióticos, la tardanza en el diagnóstico y el manejo de la infección, entre otros. Dentro de las complicaciones agudas (CA), se incluye la pielonefritis, la nefronia lobar y los abscesos renales como perirrenales. Estos dos últimos son poco comunes en pediatría. Estas CA no se asocian a grupos poblacionales o razas específicas y clínicamente su comportamiento puede ser indistinguible de procesos inflamatorios abdominales o incluso tumorales (1).

Las series de casos reportados han establecido la *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* como los gérmenes aislados con mayor frecuencia (2,3).

El avance en los estudios de imágenes permite realizar un mejor abordaje de estos pacientes, lo que genera manejos más oportunos con mejores desenlaces. En algunos casos, el drenaje percutáneo se ha convertido en uno de los pilares de tratamiento.

En la presente publicación, se expone el caso de un niño con diagnóstico de absceso renal atendido en un centro hospitalario de nivel III de atención, junto a una revisión actualizada de esta patología. Esto, con el fin de incluir esta patología dentro de las posibilidades diagnósticas y revisar las nuevas técnicas de manejo.

Presentación del caso

Paciente masculino de tres años de edad con antecedente de dos episodios de infección urinaria sin datos específicos de sus tratamientos, al parecer sin malformación anatómica, consultó a un centro de salud por cuadro clínico de 5 días de evolución consistente en fiebre de 38°C a 39°C. A su vez, presentó síntomas respiratorios altos, rinitis y tos, con sintomatología gastrointestinal, deposiciones diarreicas sin moco ni sangre, sin presencia de síntomas urinarios y sin cambios en la orina.

Se diagnosticó amigdalitis bacteriana y se manejó de manera ambulatoria con amoxicilina. Más adelante, hubo una reconsulta por persistencia de los mismos síntomas, pero en esta ocasión fue atendido en urgencias de un centro de salud de III nivel de atención. Al ingreso se encontraba febril, taquicárdico y con dolor a la palpación

Castañeda-Hernández JC, Lozano-Triana CJ, Camacho-Moreno G, Landínez-Millán G. [Pediatric Renal Abscess: Case report]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4): 679-82. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59327>

abdominal superficial y profunda en los cuatro cuadrantes sin signos de irritación peritoneal. Por esto, se iniciaron estudios con el fin de descartar la presencia de infección de origen abdominal, se solicitaron hemograma, proteína C reactiva, uroanálisis y Gram de orina.

Con los resultados de las pruebas de laboratorio, se diagnosticó infección urinaria, por lo que el paciente fue hospitalizado para dar inicio al manejo antibiótico parenteral —cefalosporina de primera generación— previo a toma de urocultivo.

Al inicio, no se solicitaron estudios de imágenes renales mientras se analizaban los tomados en las ITU previas. A las 48 horas de manejo, el paciente persistía con picos febres, por lo que se decidió llevar a cabo otros estudios complementarios como función renal, cuyo resultado estuvo dentro de límites normales, y una ecografía renal y de vías urinarias que reportó una imagen sugestiva de pielonefritis bilateral de los polos superiores sin poder descartar presencia de abscesos incipientes. Se dispuso continuar con la administración del mismo antibiótico hasta tener el reporte de urocultivo y solicitar una escanografía de abdomen (Figura 1), que reveló lesiones focales hipodensas que comprometen las pirámides de ambos lóbulos superiores de los riñones, las cuales podían relacionarse con proceso infeccioso.



Figura 1. TC Abscesos renales.

Fuente: Documento obtenido durante la realización del estudio.

Con este reporte oficial, se programó la toma de estudios complementarios, reactantes de fase aguda y función renal y control imagenológico posterior. Luego de obtener el resultado del urocultivo que indicó positividad para *E. coli* >100 000 UFC con sensibilidad intermedia a cefalotina, BLEE (beta lactamasas de espectro extendido) negativo, se dirigió la terapia antibiótica utilizando una cefalosporina de segunda generación (cefuroxima).

A pesar de este cambio de antibiótico, el paciente se mantuvo febril a las 72 horas, los reactantes de fase aguda permanecieron elevados y la ecografía renal de control manifestó presencia de abscesos en los polos superiores de ambos riñones, las mayores de ellas con diámetro de 27mm para el riñón izquierdo y 24mm para el derecho. Por esto, se amplió el espectro de cubrimiento del antibiótico con ceftriaxona.

Como estudio complementario, la gammagrafía renal mostró imágenes renales aumentadas de tamaño y reveló un extenso defecto que comprometía las dos terceras partes superiores del riñón derecho y la mitad superior del izquierdo. Se consideró que estos hallazgos

podían vincularse con un proceso inflamatorio difuso y con la presencia de abscesos a ese nivel.

Dentro de la internación del niño, se requirió valoración por cirugía pediátrica que consideró que el paciente no era candidato de drenaje quirúrgico abierto y se resolvió pedir concepto al servicio de radiología intervencionista, quienes propusieron llevar al paciente a drenaje percutáneo, basados en el poco control de la fiebre y la persistente elevación de los reactantes de fase aguda, pese al uso de ceftriaxona más clindamicina, antibiótico que ya había sido adicionado para ese momento.

El drenaje percutáneo se efectuó sin complicaciones. Se cultivó y se llevó a cabo un Gram a la muestra aspirada, la cual no reportó gérmenes, pero sí una reacción leucocitaria de polimorfonucleares (+++). Se decidió continuar con el tratamiento instaurado hasta tener el reporte de cultivo de drenaje, el cual fue positivo para *E. coli* sensible a la ceftriaxona. Por esto, se dejó este antibiótico durante tres semanas y se suspendió la clindamicina.

Un último estudio de imágenes fue la uretrocistografía, que documentó reflujo vesicoureteral grado III derecho y II izquierdo. La evolución del paciente fue favorable, al completar el esquema de antibiótico establecido con seguimiento ecográfico, que mostró mejoría de las lesiones.

El servicio de urología pediátrica sugirió que, debido a la presencia del defecto anatómico en la vía urinaria, el paciente era candidato para iniciar profilaxis antibiótica y seguimiento ambulatorio por esta especialidad. Al final, la evolución fue satisfactoria, por lo que se dio egreso al paciente. Los controles de la función renal, uroanálisis y tensión arterial por consulta externa permanecieron dentro de límites normales y los controles por parte de urología pediátrica y pediatría fueron favorables.

Discusión

Los abscesos renales se definen como colecciones de material purulento que se limitan al parénquima renal, mientras que los abscesos perirrenales están localizados por fuera de la capsula renal, pero dentro de la fascia de Gerota, como se pudo observar en el caso relatado, cuyas lesiones estaban delimitadas en el parénquima renal sin sobrepasar a la capsula que definía el diagnóstico del paciente.

Estas son condiciones graves, con una incidencia que oscila de 1 a 10 casos por cada 10 000 hospitalizaciones en Estados Unidos y con igual incidencia en hombres y mujeres (1). Por el contrario, otras series de caso (4) han mostrado una mayor ocurrencia en hombres con una relación 3:1 respecto a mujeres. En general, se originan a partir de una infección urinaria ascendente con formación de pielonefritis o por medio de siembras hematogénas sobre el parénquima renal en las bacteremias. En ambos casos, las bacterias más comunes son las Gram-negativas, aunque se tiene reportes de casos con Gram-positivas como agente causal (1,3,4). La literatura (3) se refiere a la *E. coli* y el *S. aureus* como los agentes causales de esta patología, aunque otros gérmenes con menor prevalencia se reportan de manera no despreciables (2,5). En el caso del paciente de este estudio, se aisló la *E. coli* como agente causal, de acuerdo con lo reportado en la literatura mundial (3) que cita a esta bacteria como la más comprometida en el desarrollo de esta patología.

Los pacientes pueden presentarse con un amplio espectro de síntomas que incluye fiebre, síntomas urinarios bajos, dolor en flancos, dolor abdominal, dolor lumbar, malestar general, otras alteraciones no específicas y sepsis. Dentro del diagnóstico diferencial del absceso renal, se halla la pielonefritis aguda complicada con necrosis papilar, la pielonefritis enfisematosas, la nefronia lobular aguda, la malacoplaquia, la tuberculosis renal y neoplasias como el carcinoma de células renales

o tumor de Wilms que pueden tener una presentación similar. Por esto, es necesario llevar a cabo una adecuada evaluación diagnóstica (4,5,10). Aun así, como se demuestra en el caso clínico presentado, los diagnósticos diferenciales se pueden manifestar como estadios tempranos antes de la aparición del absceso (9).

El diagnóstico de esta patología se basa en una historia clínica adecuada y un examen físico completo. Se deben buscar las asociaciones que empeoran su pronóstico como cálculos renales, alteraciones urinarias, trastornos miccionales, diabetes *mellitus* (DM) e inmunosupresión (1,3). Los signos encontrados en el examen físico deben establecer o sospechar la presencia de sepsis de origen abdominal, entidad que aumenta la mortalidad. Por su parte, los exámenes de laboratorio son de ayuda para el diagnóstico y el seguimiento y la elevación de la proteína C reactiva y del nitrógeno ureico se han vinculado con mal pronóstico (1). El paciente mencionado presentó una de las asociaciones más frecuente en la ITU: reflujo vesicoureteral, una anomalía del tracto urinario que requiere de manejo adecuado a fin de evitar o disminuir el riesgo de las infecciones del parénquima renal.

En décadas pasadas, esta patología tenía una alta morbimortalidad. En la actualidad, sin embargo, esta se ha reducido de manera significativa en parte gracias a su sospecha diagnóstica temprana y al inicio de un esquema de antibiótico de forma empírica. Es importante destacar el avance que han tenido los estudios por imágenes como la ecografía, la tomografía computarizada y la resonancia nuclear magnética, las cuales han permitido aproximarse al diagnóstico de esta patología y son herramientas muy útiles en el seguimiento y el tratamiento de los mismos (4,7). La tomografía axial computarizada (TAC) y la ecografía han sido los métodos más utilizados en el diagnóstico y seguimiento de la patología (1,2,8), siendo estas imágenes fundamentales en los estudios iniciales y en los controles del presente reporte.

Respecto a los estudios por imágenes, la realización de una ultrasonografía renal es una buena decisión en el estudio inicial de los abscesos renales. Sin embargo, este no puede diferenciar un absceso de una pielonefritis no complicada (10). Frente a la ecografía, la tomografía tiene un rendimiento superior para el diagnóstico de absceso renal o perirrenal con una precisión del 90% al 100%. Esta investigación contribuye a aclarar los casos clínicos dudosos y a la evaluación del tamaño de los abscesos renales. En muchas ocasiones, la TAC es necesaria para caracterizar las lesiones (10); este fue el caso de la presente investigación.

El manejo de los abscesos renales comprende tratamiento médico con antibiótico, drenaje percutáneo, drenaje quirúrgico (cirugía abierta) y nefrectomía (1,7). El tratamiento empírico debe iniciarse con la sospecha diagnóstica. Dentro del grupo de antibióticos que se pueden utilizar se hallan las aminopenicilinas, las cefalosporinas y los aminoglucósidos (1), y según las características especiales de cada paciente y condiciones propias de este, se podrán utilizar otros antibióticos hasta tener reporte de cultivos que permitan ajustar su uso.

Debe tenerse en cuenta que las cefalosporinas se utilizan por vía oral e intravenosa con el fin de tratar infecciones del tracto urinario y son antibióticos de amplio espectro con un modo de acción similar al de las penicilinas. Son eficaces contra *Staphylococcus*, *Klebsiella* y *E. coli* y son resistentes a la acción de la mayoría de las betalactamasas, pero no de todas dependiendo de la generación. De esta manera, las cefalosporinas de primera generación tienen una utilidad muy reducida en ITU complicada puesto que la mayoría de las *E. coli* exhiben resistencia y la probabilidad de empeoramiento en los cuadros graves aumenta e incluso cuando se utilizan, se debe estar atento a la evolución clínica.

Las infecciones causadas por *E. coli* son cada vez más difíciles de tratar por la proliferación de cepas productoras de BLEE que las hace resistentes a las cefalosporinas, penicilinas, fluoroquinolonas y trimetoprim. Por tanto, se recomienda el uso de cefalosporinas de tercera generación como ceftriaxona o cefotaxima en el tratamiento empírico de la ITU grave, ya que cubren a la *E. coli* y el *S. aureus* meticilino sensible. (13,14).

En la evolución del niño tratado, se hizo terapia empírica con cefalosporina de primera generación, de acuerdo con el protocolo del servicio, que después se modificó a ceftriaxona con el resultado del urocultivo. Este último antibiótico fue utilizado hasta el fin del tratamiento.

Históricamente, la cirugía abierta con drenaje y nefrectomía parcial o total era el pilar del manejo, pero se relacionaba con mayor morbilidad. Los últimos reportes (7,11) muestran mayor efectividad con abordajes menos agresivos, basados en la administración prolongada de antibióticos con o sin drenaje percutáneo con punción aspirativa.

Cuando los abscesos tienen un tamaño determinado y no hay respuesta al antibiótico, se recomienda el drenaje percutáneo con una efectividad que va entre 60%-93% (1,3,12). Aunque con mayor evidencia en la población adulta que en los niños, se ha determinado el abordaje del absceso según el tamaño: el manejo de los abscesos menores de 3cm de diámetro es, en esencia, antibioticoterapia con un porcentaje de mejoría que alcanza el 100% en algunas series. En abscesos medianos, de 3cm a 5cm, las punciones percutáneas guiadas por escanografía o ecografía tienen porcentajes de éxito del 66% al 92%. Para los abscesos de más de 5cm de diámetro, se sugiere el uso de drenaje percutáneo con resolución en series reportada en el 73% de los casos. Por último, la cirugía abierta es el procedimiento elegido solo en los pacientes en los que el drenaje percutáneo no funcione (12).

Al inicio, el paciente de este reporte fue tratado con antibioticoterapia dirigida, la cual tuvo una pobre respuesta clínica, manifestada por permanencia de fiebre y reactantes de fase aguda elevados. Por esto, aunque el absceso era límitrofe por su tamaño (mediano) para drenaje percutáneo, se decidió llevar a cabo este procedimiento por radiología intervencionista, que tuvo una respuesta clínica excelente demostrada en la evolución favorable.

Conclusiones

Los abscesos renales y perirrenales son poco frecuentes, si bien deben sospecharse en pacientes con infección de tracto urinario recientes con evolución tórpida o historia de ITU recurrente y pobre respuesta al manejo antibiótico intravenoso. Las imágenes diagnósticas son fundamentales en el establecimiento del diagnóstico, la caracterización de las lesiones y el seguimiento. En cuanto a este tipo de estudio, es necesario resaltar que las lesiones renales pueden no visualizarse en las imágenes iniciales pero pueden manifestarse durante la evolución clínica, por lo que se hace necesario el control con imágenes. Se destaca también el papel importante que cumplen los reactantes de fase aguda a la hora de definir nuevas conductas en el manejo de los pacientes.

El cubrimiento antibiótico debe iniciarse de forma empírica, según la literatura para Gram-negativos y después dirigirse de acuerdo con el reporte de los cultivos. Por lo tanto, es fundamental obtener muestras para la realización de los mismos a partir de sangre, orina y de material de drenaje. El drenaje percutáneo es cada vez más importante dentro del manejo de los abscesos, pues se ha relacionado con un menor número de complicaciones y una mejor evolución

clínica como sucede en los pacientes que no tienen una respuesta adecuada a los antibióticos o en aquellos que deban ser drenados por el tamaño de los abscesos, siendo esta técnica la ideal para evitar las complicaciones de la cirugía abierta. Finalmente, aquel paciente que no tiene indicación de drenaje y es manejado solo con antibióticoterapia requiere de un seguimiento clínico y de estudios por imágenes de manera oportuna para determinar de forma temprana la necesidad de manejo quirúrgico.

Conflictos de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos

A la Fundación Hospital de La Misericordia, HOMI.

Referencias

1. Rubilotta E, Balzarro M, Lacola V, Sarti A, Benito A, Artibani W. Current clinical management of renal and perinephric abscesses. *Urologia*. 2014;81(3):144-7. <http://doi.org/b9wt>.
2. Seguias L, Srinivasan K, Mehta A. Pediatric renal abscess: a 10-year single-center retrospective analysis. *Hosp Pediatr*. 2012;2(3):161-6.
3. Baradkar V, Mathur M, Kumar S. Renal abscess due to Escherichia coli in a child. *Saudi J Kidney Dis Transpl*. 2011;22(6):1215-8.
4. Compljo E, Cassar W, Farina A, Gasparella P, Tranti E, Palermo S, et al. Conservative management of paediatric renal abscess. *J Pediatr Urol*. 2013;9(6):1214-7. <http://doi.org/f5h6hb>.
5. Vergara-Espitia AV, Gallo-Urina K, Landinez-Millán G, Camacho-Moreno G, Lozano-Triana CJ. Nefronia lobar aguda en un niño: reporte de caso. *Rev. Fac. Med.* 2015;63(2):321-4. <http://doi.org/b9xh>.
6. Hochreiter D, Lin JJ, Singh J, Shetty AK. Renal Abscess Due to Community-acquired Extended-spectrum B-Lactamase-producing Escherichia coli in a 15-Year-old Girl. *Urology*. 2015;85(6):1480-2. <http://doi.org/f3gzbp>.
7. Angel C, Shu T, Green J, Orihuela E, Rodriguez G, Hendrick E. Renal and peri-renal abscesses in children: proposed physio-pathologic mechanisms and treatment algorithm. *Pediatr Surg Int*. 2003;19(1-2):35-9. <http://doi.org/dn9wwh>.
8. Couselo M, Domínguez C, Estornell F, García-Ibarra F. Tratamiento conservador de un absceso renal múltiple. *Cir Pediatr*. 2013;26(3):150-2.
9. Bitsori M, Raissaki M, Maraki S, Galanakis E. Acute focal bacterial nephritis, pyonephrosis and renal abscess in children. *Pediatr Nephrol*. 2015;30(11):1987-93. <http://doi.org/f7sqmw>.
10. Srinivasan K, Seguias L. Fever and Renal Mass in a Young Child. *Pediatr Ann*. 2011;40(9):421-3. <http://doi.org/d6sbw8>.
11. Fullá J, Storme O, Fica A, Varas MA, Flores J, Marchant F, et al. Abscesos renales y peri-renales: análisis de 44 casos. *Rev. Chil. Infectol*. 2009;26(5):445-51. <http://doi.org/b3s7xj>.
12. Castillo O, Rubio G, Vidal I, Portalier P. Drenaje percutáneo de absceso renal en niños. Caso clínico. *Rev. Chil. Pediatr*. 2010;81(2):155-9. <http://doi.org/bhstr8>.
13. Ramlakhan S, Singh V, Stone J, Ramtahal A. Clinical options for the treatment of urinary tract infections in children. *Clin Med Insights Pediatr*. 2014;8:31-7. <http://doi.org/b9xk>.
14. Stein R, Dogan HS, Hoebeke P, Kočvara R, Nijman RJ, Radmayr C, et al. Urinary tract infections in children: EAU/ESPU guidelines. *Eur Urol*. 2015;67(3):546-58. <http://doi.org/f22hr8>.

REPORTE DE CASODOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59619>

Neurofibromatosis tipo 1 y sangrado de intestino delgado. Reporte de caso

Neurofibromatosis type 1 and small bowel bleeding: Case report and literature review

Recibido: 16/08/2016. Aceptado: 19/09/2016.

Martín Alonso Gómez-Zuleta^{1,2,3} • Adán José Lúquez-Mindiola^{2,3}

¹ Hospital El Tunal - Unidad de Gastroenterología y Ecoendoscopia - Bogotá D.C. - Colombia.

² Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá - Hospital Universitario Nacional de Colombia - Bogotá D.C. - Colombia.

³ Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá - Facultad de Medicina - Departamento de Medicina Interna - Bogotá D.C. - Colombia.

Correspondencia: Adán José Lúquez-Mindiola. Departamento de Medicina Interna, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Carrera 30 No. 45-03, edificio 471, oficina 510. Teléfono: +57 1 3165000, ext.: 15011. Bogotá D.C. Colombia. Correo electrónico: ajluquezm@unal.edu.co.

| Resumen |

La neurofibromatosis tipo 1, o enfermedad de von Recklinghausen, es un desorden neurocutáneo hereditario con compromiso gastrointestinal en el 5-25% de los pacientes, siendo sintomático solo el 5%; se presenta posterior a las manifestaciones cutáneas y afecta en su mayoría el yeyuno. Los síntomas de esta enfermedad son dolor abdominal, obstrucción intestinal, perforación, diarrea, masa palpable y sangrado gastrointestinal alto o bajo.

A continuación se reporta el caso de una mujer con sangrado gastrointestinal manifiesto secundario a neurofibromas plexiformes en yeyuno y se realiza una breve revisión de la literatura sobre compromiso gastrointestinal.

Palabras clave: Neurofibromatosis 1; Hemorragia gastrointestinal; Melena; Yeyuno (DeCS).

Gómez-Zuleta MA, Lúquez-Mindiola AJ. Neurofibromatosis tipo 1 y sangrado de intestino delgado. Reporte de caso. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):683-5. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59619>.

| Abstract |

Neurofibromatosis type 1, also known as von Recklinghausen disease, is an inherited neurocutaneous disorder with gastrointestinal involvement in 5-25% of patients, with only 5% being symptomatic; it develops following cutaneous manifestations and mostly affects the jejunum. The symptoms include abdominal pain, intestinal obstruction, perforation, diarrhea, palpable mass and high or low gastrointestinal bleeding.

The following report presents the case of a woman with manifest gastrointestinal bleeding secondary to plexiform neurofibromas in the jejunum, as well as a brief review of the literature on gastrointestinal involvement.

Keywords: Neurofibromatosis 1; Gastrointestinal Hemorrhage; Melena; Jejunum (MESH).

Gómez-Zuleta MA, Lúquez-Mindiola AJ. [Neurofibromatosis type 1 and small bowel bleeding: case report and literature review]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):683-5. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59619>.

Introducción

La neurofibromatosis tipo 1, también llamada enfermedad de von Recklinghausen, es un desorden hereditario autosómico dominante en el cual se desarrollan tumores benignos y malignos en el sistema nervioso central y periférico que afectan varias partes del cuerpo. Esta enfermedad la describe por primera vez en 1882 el patólogo alemán Frederich von Recklinghausen (1) y en la actualidad su prevalencia es cercana a 1 por cada 3 000 habitantes, con mayor presencia en niños (2). En la etiopatogenia de esta enfermedad está involucrada la mutación del gen NF-1, un gen supresor tumoral que se localiza en el cromosoma 17q11.2 y codifica la neurofibromina (3).

Los criterios diagnósticos de la neurofibromatosis tipo 1 se publican en 1988 en la última conferencia de consenso del Instituto Nacional de Salud de los Estados Unidos (4); sin embargo, en la actualidad hay propuestas de modificarlos dado el avance en el entendimiento de la enfermedad, la disponibilidad de análisis moleculares precisos y nuevos signos clínicos (5).

La neurofibromatosis tipo 1 se caracteriza por manchas color café con leche, efélides axilares o inguinales, neurofibromas plexiformes, nódulos de Lisch (hamartomas del iris), lesiones óseas (displasia del ala del esfenoides, displasia de huesos largos y escoliosis) y glioma óptico (1).

La frecuencia de manifestaciones intraabdominales varía entre el 5% y el 25% de los pacientes y solo el 5% son sintomáticos, presentándose por lo general tardío en la enfermedad y posterior a las manifestaciones cutáneas (6). Los síntomas dependen del sitio de compromiso gastrointestinal, y son, en su mayoría, dolor abdominal, obstrucción intestinal, perforación, diarrea, masa palpable y sangrado gastrointestinal alto o bajo (7).

Presentación del caso

Se presenta el caso de una mujer de 29 años de edad que ingresa al servicio de urgencias por cuadro clínico de 12 horas de evolución de melenas. 8 días antes de este cuadro clínico estuvo hospitalizada por rectorragia y se le realizó endoscopia de vías digestivas altas y colonoscopia sin encontrar sitio de sangrado. La paciente reporta antecedente personal de neurofibromatosis tipo 1 y cirugía correctiva de escoliosis dorsal y antecedente familiar de neurofibromatosis tipo 1 en el padre. Al examen físico presenta múltiples efelides, manchas color café con leche, neurofibromas y escoliosis dorsal (Figura 1).



Figura 1. Evidencia del examen físico al ingreso.

Fuente: Documento obtenido durante la realización del estudio.

Se realiza nuevamente endoscopia de vías digestivas altas sin encontrar sangrado activo. Durante la estancia hospitalaria la paciente persiste con melenas y requiere múltiples transfusiones de glóbulos rojos empaquetados. Dado el sangrado digestivo manifiesto con probable sangrado de intestino delgado, se programa laparotomía más enteroscopia intraoperatoria que evidencia en el yeyuno una masa de 4x4cm de consistencia cauchosa dependiente de serosa con crecimiento exofítico sobre el borde antimesentérico a 80cm del ligamento de Treitz, múltiples lesiones de las mismas características en yeyuno medio (Figura 2) y lesiones endoluminales micronodulares, las cuales fueron resecadas en bloque y se hizo anastomosis primaria. Después de esto, la paciente presenta evolución clínica satisfactoria sin nuevos episodios de sangrado, por lo que se da egreso hospitalario. El informe de histopatología reporta tumor benigno de nervio periférico compatible con neurofibroma plexiforme.

Discusión

Se presenta el caso de una mujer con neurofibromatosis tipo 1 quien cursó con sangrado gastrointestinal manifiesto secundario a neurofibromas múltiples en yeyuno.

De acuerdo a la expresión clínica, la hemorragia gastrointestinal se clasifica en manifiesta y oculta, y según la localización se cataloga como alta y baja; esta es de origen oscuro cuando persiste o aparece el sangrado después de realizar endoscopia de vías digestivas altas

y colonoscopia negativas (8). Con el advenimiento de técnicas endoscópicas y radiológicas que evalúan el intestino delgado, en los últimos años se ha propuesto la definición de sangrado probable de intestino delgado o sangrado gastrointestinal intermedio para los pacientes a quienes se realiza endoscopia digestiva alta y colonoscopia negativas, reservando el término sangrado de origen oscuro para los pacientes en quienes el origen de la hemorragia no se ha identificado posterior a realizar endoscopia digestiva alta, colonoscopia y estudios de intestino delgado como videocápsula endoscópica, enterografía por tomografía o resonancia magnética, angiografía, gammagrafía, enteroscopia de empuje, enteroscopia profunda con balón o en espiral, o enteroscopia intraoperatoria (9). Dado que en el caso presentado se evidencia un sangrado probable de intestino delgado, se decidió realizar enteroscopia intraoperatoria por disponibilidad institucional.



Figura 2. Imagen intraoperatoria que evidencia múltiples neurofibromas en yeyuno medio.

Fuente: Documento obtenido durante la realización del estudio.

El compromiso abdominal en pacientes con neurofibromatosis tipo 1 se presenta como neurofibromas o tumores de crecimiento en hígado, mesenterio, retroperitoneo, estómago e intestino (10). Las tres principales manifestaciones gastrointestinales son: neurofibromas gastrointestinales, tumores estromales gastrointestinales (GIST) y tumores neuroendocrinos periampulares, algunas veces asociados con feocromocitoma (11). De los individuos con neurofibromas gastrointestinales, el 83-85% tiene un neurofibroma aislado, mientras que el 15-17% tiene enfermedad de von Recklinghausen (12,13). La mayoría de los tumores surge del plexo mielentérico (Auerbach), presentándose como lesiones subserosas que se manifiestan como un cuadro de obstrucción intestinal secundario a una compresión extrínseca o por un volvulo. También pueden derivarse del plexo submucoso (Meissner), que protruyen a la luz o nervios mesentéricos (fibras nerviosas autónomas que acompañan los vasos sanguíneos mesentéricos) (14).

El yeyuno es la ubicación más común de los neurofibromas intestinales, seguido por estómago, ileon, duodeno y colon (15). La hemorragia gastrointestinal ocurre en más del 40% de estos pacientes, siendo en muchas ocasiones recurrente (16).

El riesgo de transformación maligna está entre el 5% y el 15% de los pacientes, en especial sobre los 40 años de edad (17), y su diagnóstico definitivo depende del examen histopatológico. Los diagnósticos diferenciales son principalmente Schwannoma, leiomioma y GIST (18).

El tratamiento de los pacientes con neurofibromatosis gastrointestinal va dirigido a extirpar los segmentos que estén

ocasionando la sintomatología; para esto se puede realizar cirugía abierta o laparoscópica guiada por endoscopia (18,19). Este tipo de tumor es resistente a quimioterapia y radioterapia, por lo cual se están estudiando opciones farmacológicas viables para los neurofibromas que no puedan ser resecados quirúrgicamente por estar cerca de estructuras corporales vitales, tales como talidomida, pirfenidona, imatinib y tipifarnib (20-23).

Según la investigación, este es el primer caso reportado en Colombia de neurofibroma plexiforme en yeyuno que se presenta como sangrado de intestino delgado.

Conclusión

El compromiso gastrointestinal en pacientes con neurofibromatosis tipo 1 se presenta hasta en el 25% de los pacientes, siendo la mayoría asintomáticos. Este compromiso es frecuente posterior a las manifestaciones cutáneas de la enfermedad, se manifiesta con sangrado gastrointestinal, casi siempre afecta el yeyuno y su tratamiento es farmacológico o quirúrgico para el control de los síntomas.

Conflictos de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos

Ninguno declarado por los autores.

Referencias

1. Hirbe AC, Gutmann DH. Neurofibromatosis type 1: a multidisciplinary approach to care. *Lancet Neurol.* 2014;13(8):834-43. <http://doi.org/f2s3hf>.
2. Friedman JM. Epidemiology of neurofibromatosis type 1. *Am J Med Genet.* 1999;89(1):1-6.
3. Gottfried ON, Viskochil DH, Coulldwell WT. Neurofibromatosis type 1 and tumorigenesis: molecular mechanisms and therapeutic implications. *Neurosurg Focus.* 2010;28(1):E8. <http://doi.org/cbwsxt>.
4. National Institutes of Health Consensus Development Conference Statement: neurofibromatosis. Bethesda, Md., USA, July 13-15, 1987. *Neurofibromatosis.* 1988;1(3):172-8.
5. Tadini G, Milani D, Menni F, Pezzani L, Sabatini C, Esposito S. Is it time to change the neurofibromatosis 1 diagnostic criteria? *Eur J Intern Med.* 2014;25(6):506-10. <http://doi.org/f2ww3f>.
6. Agaimy A, Vassos N, Croner RS. Gastrointestinal manifestations of neurofibromatosis type 1 (Recklinghausen's disease): Clinicopathological spectrum with pathogenetic considerations. *Int J Clin Exp Pathol.* 2012;5(9):852-62.
7. Ferner RE, Huson SM, Thomas N, Moss C, Willshaw H, Evans DG, et al. Guidelines for the diagnosis and management of individuals with neurofibromatosis 1. *J Med Genet.* 2007;44(2):81-8. <http://doi.org/dwg3k9>.
8. Ohmiya N, Nakagawa Y, Nagasaka M, Tahara T, Shibata T, Nakamura M, et al. Obscure gastrointestinal bleeding: Diagnosis and treatment. *Dig Endosc.* 2015;27(3):285-94. <http://doi.org/cdf2>.
9. Gerson LB, Fidler JL, Cave DR, Leighton JA. ACG Clinical Guideline: Diagnosis and management of small bowel bleeding. *Am J Gastroenterol.* 2015;110(9):1265-87. <http://doi.org/f7wjzd>.
10. Rastogi R. Intra-abdominal manifestations of von Recklinghausen's neurofibromatosis. *Saudi J Gastroenterol.* 2008;14(2):80-2. <http://doi.org/dmpk2k>.
11. Kramer K, Hasel C, Aschoff AJ, Henne-Brunn D, Wuerl P. Multiple gastrointestinal stromal tumors and bilateral pheochromocytoma in neurofibromatosis. *World J Gastroenterol.* 2007;13(24):3384-7. <http://doi.org/cdf3>.
12. Perea VD, Gregaory LJ. Neurofibromas of the stomach. Report of a case associated with von Recklinghausen's disease and review of the literature. *JAMA.* 1962;182(3):259-63. <http://doi.org/dwqb3n>.
13. Hochberg FH, Dasilva AB, Galdabini J, Richardson EP. Gastrointestinal envolvement in von Recklinghausen's neurofibromatosis. *Neurology.* 1974;24(12):1144-51.
14. Koşucu P, Ahmetoğlu A, Cobanoğlu U, Dinç H, Ozdemir O, Gümele HR. Mesenteric involvement in neurofibromatosis type 1: CT and MRI findings in two cases. *Abdom Imaging.* 2003;28(6):822-6.
15. Reynolds RM, Browning GG, Nawroz I, Campbell IW. Von Recklinghausen's neurofibromatosis: neurofibromatosis type 1. *Lancet.* 2003;361(9368):1552-4. <http://doi.org/bqszsp>.
16. Rutgeerts P, Hendrickx H, Geboes K, Ponette E, Broeckaert L, Vantrappen G. Involvement of the upper digestive tract by systemic neurofibromatosis. *Gastrointest Endosc.* 1981;27(1):22-5. <http://doi.org/cprm43>.
17. Selfa-Muñoz A, Ruiz-Escaleno E, Martínez-Tirado P, López-Segura R del P, Sáez-Zafra A, Salmerón-Escobar FJ. Gastrointestinal bleeding secondary to intestinal neurofibromatosis. *Rev Esp Enferm Dig.* 2012;104(2):99-100.
18. Westmoreland T, Williams PW, Brown KB, Sawaya DE, Nowicki MJ. Endoscopic-assisted laparoscopic surgical removal of a gastric neurofibroma in a child. *J Pediatr Surg Case Rep.* 2013;1(10):333-6. <http://doi.org/cdf5>.
19. Martínez-Ordaz JL, Esmer-Sánchez DD, Suárez-Moreno R, Ruiz-Roque R, Blanco-Benavides R. Neurofibromatosis gastrointestinal. Una causa poco frecuente de cirugía abdominal. *Rev Gastroenterol Mex.* 2000;65(1):34-6.
20. Gupta A, Cohen BH, Ruggieri P, Packer RJ, Phillips PC. Phase I study of thalidomide for the treatment of plexiform neurofibroma in neurofibromatosis 1. *Neurology.* 2003;60(1):130-2.
21. Widemann BC, Babovic-Vuksanovic D, Dombi E, Wolters PL, Goldman S, Martin S, et al. Phase II trial of pirfenidone in children and young adults with neurofibromatosis type 1 and progressive plexiform neurofibromas. *Pediatr Blood Cancer.* 2014;61(9):1598-602. <http://doi.org/f6dvc>.
22. Robertson KA, Nalepa G, Yang FC, Bowers DC, Ho CY, Hutchins GD, et al. Imatinib mesylate for plexiform neurofibromas in patients with neurofibromatosis type 1: a phase 2 trial. *Lancet Oncol.* 2012;13(12):1218-24. <http://doi.org/f2f6zg>.
23. Widemann BC, Dombi E, Gillespie A, Wolters PL, Belasco J, Goldman S, et al. Phase 2 randomized, flexible crossover, double-blinded, placebo controlled trial of the farnesyltransferase inhibitor tipifarnib in children and young adults with neurofibromatosis 1 and progressive plexiform neurofibromas. *Neuro Oncol.* 2014;16(5):707-18. <http://doi.org/f5x3ch>.

MANUELA AGUDELO A.
“Ella que todo lo tuvo”

TÉCNICA: ILUSTRACIÓN DIGITAL



REPORTE DE CASODOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59471>

Neumatosis intestinal, un hallazgo intraoperatorio inusual

Pneumatosis Intestinalis: A rare intraoperative finding

Recibido: 07/08/2016. Aceptado: 10/09/2016.

Alexis René Manrique-Mendoza^{1,2} • Angie Marcela Echavarría-Cadena^{1,2,3} • Nathalia María Pérez-Becerra^{1,2,3} • Mónica Natalia Garavito-Castellanos^{1,2,3}

¹ Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Facultad de Ciencias de la Salud - Escuela de Medicina - Tunja - Colombia.

² Empresa Social del Estado Hospital San Rafael Tunja - Grupo de Investigación Salud San Rafael - Tunja - Colombia.

³ Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Grupo de Investigación ACEME UPTC - Tunja - Colombia.

Correspondencia: Angie Marcela Echavarría-Cadena. Escuela de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Calle 24 No. 5-63, antiguo Hospital San Rafael de Tunja. Teléfono: +57 8 7405626. Tunja. Colombia. Correo electrónico: angimar0594@gmail.com.

| Resumen |

Introducción. La neumatosis intestinal (NI) es una entidad rara que se caracteriza por la presencia de gas en la pared del intestino y suele diagnosticarse como un hallazgo radiológico incidental.

Caso clínico. Se presenta el caso de una paciente de 63 años con historia de epigastralgia crónica, quien consulta por cuadro clínico de una semana de evolución consistente en dolor abdominal difuso asociado a distensión abdominal, anorexia, emesis y diarrea. Al examen físico se encuentra un abdomen distendido, timpánico, doloroso a la palpación, con ruidos intestinales disminuidos y sin signos de irritación peritoneal. Se realiza radiografía simple de abdomen que evidencia sobredistensión de asas intestinales, formación de niveles hidroaéreos, ausencia de gas distal y neumoperitoneo, por lo que es llevada a laparotomía exploratoria, donde se halla NI severa de los últimos 100cm de ileon.

Discusión. La NI, en especial la variante quística, es una patología inusual de la que, según la revisión realizada, se han descrito 565 casos en todo el mundo y 6 en Latinoamérica; es posible que su difícil diagnóstico haga que pase desapercibida. Aunque se considera que el diagnóstico es netamente radiológico, el 40% de los casos se evidencian en hallazgos quirúrgicos, como sucedió en esta paciente. La indicación quirúrgica para este caso fue el neumoperitoneo, complicación más común (51%).

Palabras clave: Neumatosis Cistoide Intestinal, Neumoperitoneo, Cirugía, Radiología (DeCS).

Manrique-Mendoza AR, Echavarría-Cadena AM, Pérez-Becerra NM, Garavito-Castellanos MN. Neumatosis intestinal, un hallazgo intraoperatorio inusual. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):687-91. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59471>.

| Abstract |

Introduction: Pneumatosis intestinalis (PI) is a rare entity characterized by the presence of gas in the intestine wall, which is usually diagnosed as an incidental radiological finding.

Clinical case: This paper reports the case of a 63-year-old patient with a history of chronic epigastralgia, who consulted due to a clinical picture of 1 week of evolution consisting of diffuse abdominal pain associated with abdominal distension, anorexia, emesis and diarrhea. Physical examination revealed a distended, tympanic abdomen, painful on palpation, with decreased bowel sounds and no signs of peritoneal irritation. A simple abdominal radiograph was performed, showing overdistension of intestinal loops, air-fluid levels, absence of distal gas and pneumoperitoneum. The patient was taken to exploratory laparotomy, where severe PI was observed in the final 100cm of the ileum.

Discussion: PI, especially the cystic variant, is a rare pathology, with only 565 cases described worldwide and 6 in Latin America. This condition may go unnoticed due to its difficult diagnosis. Although diagnosis is considered to be radiological, 40% of the cases are found during surgery, as was the case of this patient. Surgical indication for this case was pneumoperitoneum, the most common complication (51%).

Keywords: Pneumatosis cystoides intestinalis, Pneumoperitoneum, Surgery, Radiology (MeSH).

Manrique-Mendoza AR, Echavarría-Cadena AM, Pérez-Becerra NM, Garavito-Castellanos MN. [Intraoperative Unusual Finding: Pneumatosis Intestinalis]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):687-91. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59471>.

Introducción

La neumatosis intestinal (NI) es una entidad rara descrita por primera vez en 1790 por Du Vernoy durante una autopsia (1). Esta enfermedad se caracteriza por la presencia de gas en la pared del intestino (1-5) y, por lo general, se diagnostica como un hallazgo radiológico incidental (3,6). La patogenia es aún desconocida, pero existen varias teorías: mecánica, bacteriana, bioquímica y dietética (1,4,7,8). Su etiología es diversa (2,3) y se clasifica de acuerdo a su causa y a su pronóstico en primaria (15%) y secundaria (85%)

(6,8). La NI puede tener un curso benigno o presentarse como una enfermedad más grave (2,3,7-10).

Por tratarse de una patología infrecuente, se reporta el caso de una paciente del Servicio de Cirugía General del Hospital San Rafael Tunja y se realiza una breve revisión de la literatura sobre esta enfermedad, que por tener curso variable y acompañarse de patologías subyacentes debe ser conocida.

Materiales y métodos

Se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos PubMed utilizando los términos MeSH “Pneumatosis Cystoides Intestinalis” y se encontraron 1 510 resultados en total. Las citas se filtraron de acuerdo al tipo de estudio, la disponibilidad del texto completo y los idiomas inglés y español, con lo que se obtuvieron 565 resultados, los cuales se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados de búsqueda bibliográfica en PubMed de acuerdo a tipo de estudio.

Tipo de estudio	Número de artículos
Metaanálisis	0
Ensayos clínicos	1
Consensos de expertos	0
Reportes de caso	554
Artículos de revisión de los últimos 5 años	10

Fuente: Elaboración propia.

De igual forma, se buscan casos reportados en Colombia utilizando el metabuscador Google Scholar y encontrando un solo reporte en la Revista Colombiana de Cirugía. A continuación se presenta el caso de una paciente diagnosticada con NI.

El presente estudio fue autorizado por el comité de ética del Hospital San Rafael Tunja.

Resultados

La NI se caracteriza por la presencia de vesículas de gas en la pared intestinal (intestino grueso o delgado), es poco frecuente, se identifica en una radiografía o tomografía axial computarizada (TAC) de abdomen y, por lo general, se acompaña de aire libre en la cavidad peritoneal, además, suele estar acompañada por cuadros de pseudoobstrucción o crecimiento bacteriano (4).

A nivel mundial se han reportado 565 casos, los cuales fueron clasificados para esta investigación por país y continente, descartando 28 reportes ya que no fue posible conocer el hospital al que pertenecía el caso descrito.

Se encontró que el 30% (n=158) de los casos se reportaron en EE. UU., seguido por Japón (13% n=67), Alemania (6% n=30) y Taiwán (5% n=26). El continente donde más casos se reportaron fue Europa (37.57% n=198), seguido por América (33.02% n=174) y Asia (26.38% n=139). En Latinoamérica se han descrito seis casos (1.14%) (Figura 1).

La etiología de la NI no es clara; sin embargo, se han concebido cuatro teorías que pueden explicarla:

Teoría mecánica, donde el aire entra a la pared por diferentes causas como ruptura de la mucosa (ulceración), trauma directo a la pared intestinal luego de procedimientos endoscópicos, colocación de sondas entéricas o trauma abdominal cerrado; por anastomosis intestinales (derivación yeyunoileal) en las que se produce el paso de bacterias al ileon aumentando la cantidad de gas y se propicia la formación de quistes; por ausencia de bilis, que favorece la proliferación bacteriana; por cuadros obstructivos, donde se aumenta el gas y la presión intraluminal, y por aumento de la presión pulmonar con ruptura alveolar y disección por el gas a través del mediastino a lo largo de los grandes vasos del retroperitoneo y al espacio perivascular del mesenterio y de ahí a la pared del intestino, como en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y la fibrosis quística.

Teoría bacteriana, donde el gas (hidrógeno) de las vesículas proviene del metabolismo bacteriano, por lo que los niveles de hidrógeno respiratorio constituyen un índice de la actividad bacteriana en el intestino, generándose así un aumento anormal de este indicador en un 50% de los pacientes con NI. Sin embargo, este planteamiento es discutido, ya que en la mayoría de los casos el neumoperitoneo es estéril, presenta un curso benigno y no se evidencia peritonismo.

Teorías bioquímica y dietética, que explican la formación de gas por el incremento de ácido láctico secundario a una alteración en el metabolismo de los carbohidratos que ocasiona una menor reabsorción de CO₂ y O₂, acumulándose en grandes cantidades en el intestino (7).

El 90.8% de los pacientes presentan síntomas, siendo el más común el dolor abdominal (53.9%), seguido por diarrea (42.4%), náuseas y vómito (14.3%), hematoquexia (12.9%), heces mucosas (12%) y constipación (7.8%) (1).

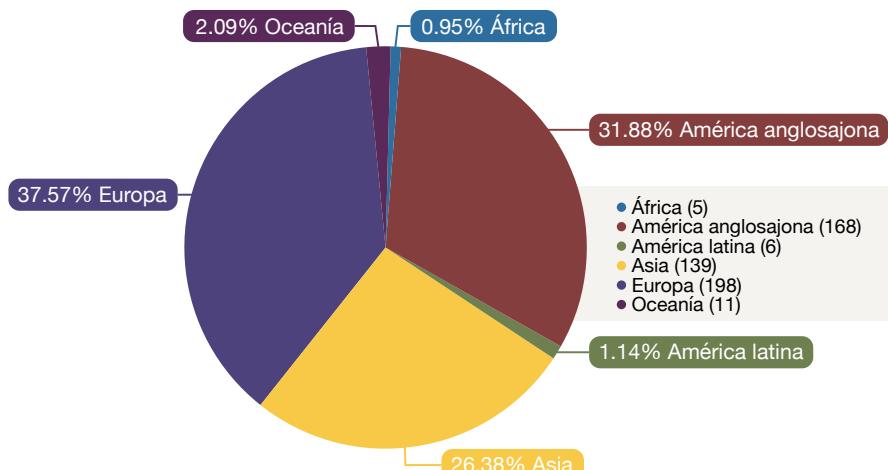


Figura 1. Reportes de caso de neumatosis intestinal según el continente.

Fuente: Elaboración propia.

El diagnóstico clínico es difícil y se considera netamente radiológico (6); se hace con una radiografía de abdomen total a través de la visualización de aire lineal de baja densidad o circular burbujeante en la pared del intestino con o sin neumoperitoneo (4) o de aire libre en la cavidad abdominal o conglomerados radiolúcidos a lo largo de la pared intestinal y niveles hidroáreos (5,7). Otro estudio imagenológico de importancia es la TAC abdominal total, donde se pueden distinguir tres patrones: cístico (similar a burbujas), lineal (forma curvilínea)—que es el más común—y circunferencial en la pared del intestino, los cuales pueden ser encontrados de forma individual o simultánea (11).

Cerca del 93% de los pacientes asintomáticos remiten sin tratamiento, pero si el cuadro persiste es útil el tratamiento conservador con descompresión gastrointestinal, descanso intestinal, nutrición parenteral y soporte hidroelectrolítico; el manejo antibiótico de amplio espectro puede ser necesario en el 26% de los casos (1,4).

Presentación del caso

Se presenta el caso de una paciente de 63 años de edad con historia de epigastralgia crónica de aproximadamente 10 años de evolución, quien consulta por cuadro clínico de 1 semana consistente en dolor abdominal difuso asociado a distensión abdominal, anorexia, emesis y diarrea. Al examen físico se encuentra un abdomen distendido, timpánico, doloroso a la palpación, con ruidos intestinales disminuidos y sin signos de irritación peritoneal. Como antecedentes importantes se encuentran múltiples consultas a centros médicos por dolor abdominal en meses previos, histerectomía hace 20 años, gastritis crónica antral, hipertensión arterial y exposición crónica al humo de leña.

Al ingreso, a la paciente se le realiza, por un lado, radiografía posteroanterior y lateral de tórax con hallazgo incidental de neumatosis intestinal en la flexura esplénica del colon, asociado a la sobredistensión de las asas intestinales y elevación del hemidiafragma derecho e izquierdo, con evidencia de aire subdiafragmático bilateral compatible con neumoperitoneo (Figura 2), y, por el otro, radiografía de abdomen simple, que muestra sobredistensión de asas intestinales, formación de niveles hidroáreos y ausencia de gas distal (Figura 3).



Figura 2. Radiografía posteroanterior y lateral de tórax.
→ presencia de aire intraluminal y extraluminal como signo de neumoperitoneo.
Fuente: Documento obtenido durante la realización del estudio.

Se pasa sonda nasogástrica que drena contenido alimentario y cerca de 400cm³ de gas. Los paraclínicos reportan glicemia 120 mg/dl, BUN 7.2, creatinina 0.70 mg/dl, lactato 1.64 mmol/L, pH sanguíneo 7.43, pCO₂ 34.6 mmHg y PO₂ 29.9 mmHg.

La paciente es llevada a laparotomía exploratoria con el diagnóstico de obstrucción intestinal y neumoperitoneo y la sospecha

de perforación de víscera hueca. Como hallazgos intraoperatorios se encuentra obstrucción de ciego y todo el intestino secundaria a brida de epiplón a ciego y neumoperitoneo secundario a neumatosis intestinal severa de los últimos 100cm de íleon, sin perforación macroscópica. Se realiza liberación de adherencias.

La paciente presenta una evolución favorable y es dada de alta al cuarto día del postoperatorio con recomendaciones generales.



Figura 3. Radiografía de abdomen simple en decúbito supino y bipedestación.
→ presencia de aire intraluminal y extraluminal como signo de neumoperitoneo.
Fuente: Documento obtenido durante la realización del estudio.

Discusión

La NI es una entidad rara y la mayoría de los reportes corresponde al continente europeo. En Latinoamérica solo se han descrito seis casos, de los cuales uno fue reportado en Colombia; es posible que por su difícil diagnóstico esta enfermedad pase desapercibida o que el médico tratante no reporte el caso. De igual forma, Europa presenta mayor tasa de realización de radiografías y TAC, por lo que el hallazgo imagenológico de NI es más frecuente en esa región.

La paciente presentaba epigastralgia crónica, por la que consultó en múltiples ocasiones, y fue diagnosticada con gastritis, sin sospecha de otro tipo de patología. Es probable que el dolor abdominal en dichas oportunidades pudiera ser consecuencia de episodios autolimitados de suboclusión intestinal; sin embargo, el antecedente de gastritis pudo hacer que la NI pasara desapercibida hasta complicarse con neumoperitoneo, por lo que a pesar de presentar el cuadro típico de dolor abdominal, diarrea y náuseas consultó por la distensión abdominal. En cuanto se evidenció el neumoperitoneo, fue sometida a laparotomía exploratoria donde se diagnosticó NI por hallazgo incidental.

Aunque se considera que el diagnóstico es netamente radiológico (6), el 40% de los casos constituyen un hallazgo quirúrgico, como sucedió con esta paciente (1). Los resultados muestran que, a pesar de que el porcentaje de remisión con tratamiento conservador es alto, en China la tasa de resección es del 40.6%; esta situación se explica por el diagnóstico erróneo y tardío, que complica y cronifica el cuadro. Dado este panorama, es importante identificar la patología a tiempo, tratarla de manera precoz y evitar complicaciones como las padecidas por la paciente reportada (1).

La NI tiene dos tipos de patrones en la radiografía: el cístico o en burbuja (benigno), típico de la neumatosis primaria cistoide, y el lineal o curvilíneo, que se relaciona en mayor proporción con isquemia y necrosis intestinal. En la Figura 4 se evidencia distensión generalizada de asas gruesas y delgadas asociada a la presencia de neumatosis intestinal; este hallazgo se encontró en la TAC abdominal total de una paciente del Hospital San Rafael Tunja diferente a la del

caso presentado, ya que a esta última no se le realizó este examen antes de someterla a exploración quirúrgica.



Figura 4. Corte axial de tomografía axial computarizada de abdomen total que evidencia asas intestinales delgadas y gruesas con retardo en el tránsito del contraste asociada a la presencia de neumatosis intestinal y con compromiso de las paredes del íleon distal y ciego.

Fuente: Documento obtenido durante la realización del estudio.

Otro hallazgo radiográfico que en este caso no se observa es el signo de Leo Rigler o signo de “la doble pared”, que corresponde a la presencia de gas dentro de la pared intestinal y está asociado a neumoperitoneo. Este signo se describe cuando existe neumoperitoneo y gas intraluminal, lo que resalta como estructuras hipolúcidas a la serosa y mucosa de la pared intestinal, dando el aspecto de doble pared (12).

La NI, como patología aislada en un paciente asintomático, sin signos de respuesta inflamatoria sistémica ni otros hallazgos clínicos, no constituye por sí sola una indicación de cirugía; sin embargo, ante la confirmación radiológica de neumoperitoneo, se debe realizar exploración quirúrgica para descartar las causas más frecuentes y graves, como la perforación de víscera hueca.

La indicación quirúrgica en este caso fue precisamente el neumoperitoneo, que es la complicación más frecuente de la neumatosis intestinal (51%), causado por la ruptura de una burbuja de gas subserosa y no por perforación de un órgano, como se sospechó en un principio. Otras complicaciones son neumoretroperitoneo (8%), neumomediastino (3%) (2), vólvulos, hemorragia y perforación intestinal (3%); no obstante, la mortalidad puede alcanzar hasta 33% cuando se asocia a estas complicaciones (7).

La NI severa de los últimos 100cm de íleon encontrada intraoperatoriamente constituye una presentación rara, ya que la porción descendente del intestino grueso se considera como la localización más frecuente (33.1%), seguida por el sigma (32.2%) y el íleon (30.1%) (1).

Se consideran marcadores de mal pronóstico, pH <7.3, bicarbonato <20 mEq/L, lactato >2 mmol/L, amilasa >200 U/L y NPM (6), los cuales no se encontraron alterados en la paciente por lo que esta tuvo evolución favorable y corta estancia hospitalaria.

Cerca del 93% de los pacientes que no presentan síntomas remiten sin tratamiento; no obstante, en caso de persistencia del cuadro clínico

es necesario tratar la causa subyacente y optar por la descompresión abdominal y, si es necesario, tomar medidas de soporte como descanso intestinal, nutrición parenteral y soporte hidroelectrolítico. Otra opción es la antibioticoterapia, que puede ser necesaria en el 26% de los casos, siendo el Metronidazol el fármaco más utilizado.

Conclusión

Es importante realizar un estudio detallado en pacientes con dolor abdominal crónico y sospechar de NI para tratar de forma precoz y evitar complicaciones que pongan en riesgo la vida.

Aunque en la mayoría de casos la NI constituye un hallazgo incidental y no suele ser severa, puede observarse en el contexto de abdomen agudo con perforación de víscera hueca o necrosis intestinal, que son los principales cuadros clínicos a descartar por su gravedad. Por lo tanto, es necesario que el médico esté alerta a las manifestaciones de estas entidades.

Conflictos de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Financiación.

Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos

Al Hospital San Rafael Tunja.

Referencias

- Wu LL, Yang YS, Dou Y, Liu QS. A systematic analysis of pneumatoxis cystoids intestinalis. *World J Gastroenterol.* 2013;19(30):4973-8. <http://doi.org/f47g45>
- Chang CY, Marzan KA. Benign pneumatosis intestinalis in a pediatric patient with multiple risk factors including granulomatosis with polyangiitis: a case report and review of the literature. *Semin Arthritis Rheum.* 2015;44(4):423-7. <http://doi.org/f2x2cr>.
- Viswanathan C, Bhosale P, Ganeshan DM, Truong MT, Silverman P, Balachandran A. Imaging of complications of oncological therapy in the gastrointestinal system. *Cancer Imaging.* 2012;12:163-72. <http://doi.org/cdw4>
- Balbir-Gurman A, Brook OR, Chermesh I, Braun-Moscovici Y. Pneumatosis cystoides intestinalis in scleroderma-related conditions. *Intern Med J.* 2012;42(3):323-9. <http://doi.org/cdw5>
- Korhonen K, Lovvorn HN 3rd, Koyama T, Koehler E, Calder C, Manes B, et al. Incidence, risk factors, and outcome of pneumatosis intestinalis in pediatric stem cell transplant recipients. *Pediatr Blood Cancer.* 2012;58(4):616-20. <http://doi.org/czf7d7>.
- Feuerstein JD, White N, Berzin TM. Pneumatosis intestinalis with a focus on hyperbaric oxygen therapy. *Mayo Clin Proc.* 2014;89(5):697-703. <http://doi.org/f2xjj4>.
- Aguirre HD, Jiménez-Castro L, Posada AF. Neumatosis intestinal y gas porto-mesentérico: hallazgos radiológicos y significado clínico en un caso de catástrofe abdominal. *Rev CES Med.* 2014;28(1):133-8.
- Londoño E, Palacios N. Revisión de Temas: Neumatosis Intestinal, a propósito de un caso. encolombia; [cited 2017 Oct 5]. Available from: <https://goo.gl/w9XVRZ>.
- Vendryes C, Hunter CJ, Harlan SR, Ford HR, Stein J, Pierce JR. Pneumatosis intestinalis after laparoscopic appendectomy: case

- report and review of the literature. *J Pediatr Surg.* 2011;46(11):21-4. <http://doi.org/cqb4f8>.
- 10. Shimojima Y, Ishii W, Matsuda M, Tojo K, Watanabe R, Ikeda S.** Pneumatosis cystoides intestinalis in neuropsychiatric systemic lupus erythematosus with diabetes mellitus: case report and literature review. *Mod Rheumatol.* 2011;21(4):415-9. <http://doi.org/d8rd52>.
- 11. Lassandro F, Valente T, Rea G, Lassandro G, Golia E, Brunese L, et al.** Imaging assessment and clinical significance of pneumatosis in adult patients. *Radiol Med.* 2015;120(1):96-104. <http://doi.org/f6xzkm>.
- 12. Hirsch M, Cortés C.** El signo de Leo Rigler: doble pared en neumoperitoneo. *Rev. chil. radiol.* 2009;15(3):152-4. <http://doi.org/bngdx8>.

MANUELA AGUDELO A.
“Ella que todo lo tuvo”

TÉCNICA: ILUSTRACIÓN DIGITAL



REPORTE DE CASODOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59059>**Intoxicación por amitraz. Un reporte de caso***Amitraz poisoning: case report*

Recibido: 15/07/2016. Aceptado: 19/10/2016.

Jaime Alexander Molina-Bolaños¹ • Anuar Alonso Cedeño-Burbano² • Roberth Nixon Moreno-Muñoz³ • Luque Armando Ordoñez¹ • William Andrés López-Lasso¹ • Johana Fernández-Pabón¹

¹ Universidad del Cauca - Facultad de Ciencias de la Salud – Programa de Medicina - Popayán - Colombia.

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

³ Universidad de Nariño - Facultad de Ciencias de la Salud – Programa de Medicina - San Juan de Pasto - Colombia.

Correspondencia: Anuar Alonso Cedeño-Burbano. Departamento de Anestesiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca. Calle 6 No. 10N-143, Hospital Universitario San José de Popayán, piso 3. Teléfono: +57 3105287152. Popayán. Colombia.
Correo electrónico: anuarcedeno@outlook.com.

| Resumen |

El amitraz es un compuesto insecticida utilizado a nivel mundial para el control de plagas, en especial en áreas rurales agrícolas y ganaderas. La intoxicación por amitraz es infrecuente en Colombia. Se presenta el caso de una paciente de 18 años de edad, quien ingresa al servicio de urgencias 3 horas después de la ingestión de Triatox® (amitraz) en cantidad desconocida. La mujer llega con depresión del estado de conciencia, dificultad respiratoria, hipotensión, bradicardia, miosis y acidosis metabólica compensada con alcalosis respiratoria, por lo que se le suministra tratamiento inicial con medidas de soporte vital en el servicio de urgencias, con posterior necesidad de traslado y soporte en la unidad de cuidados intensivos, siendo dada de alta de la misma unidad 24 horas después del ingreso. El caso pone en consideración la similitud clínica entre la intoxicación por amitraz y la debida a otros compuestos tóxicos más frecuentes como carbamatos, organofosforados y opioides, los cuales requieren un manejo distinto.

Palabras clave: Insecticidas; Acaricidas; Envenenamiento; Xilenes; Receptores adrenérgicos alfa 2 (DeCS).

Molina-Bolaños JA, Cedeño-Burbano AA, Moreno-Muñoz RN, Ordoñez LA, López-Lasso WA, Fernández-Pabón J. Intoxicación por amitraz. Un reporte de caso. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):693-6. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59059>.

| Abstract |

Amitraz is an insecticide compound used worldwide for controlling pests, especially in agricultural and livestock areas. However, amitraz poisoning in Colombia is rare. This article reports the case of an 18-year-old female patient who was admitted in the emergency service 3 hours after the intake of an unknown amount of Triatox® (amitraz). The patient presented with a depressed level of consciousness, respiratory distress, hypotension, bradycardia, myosis and metabolic acidosis compensated with respiratory alkalosis. Initial treatment was provided using life support measures in the emergency ward, and subsequent transfer and support in the intensive care unit. She was discharged 24 hours after admission. This case considers the clinical

similarity between amitraz poisoning and poisoning caused by other more frequent toxic compounds such as carbamates, organophosphates and opioids, which require different management.

Keywords: Poisoning; Insecticides; Acaricides; Xylenes; Receptors, Adrenergic, alpha-2 (MeSH).

Molina-Bolaños JA, Cedeño-Burbano AA, Moreno-Muñoz RN, Ordoñez LA, López-Lasso WA, Fernández-Pabón J. [Amitraz poisoning: A case report]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):693-6. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.59059>.

Introducción

El amitraz es un insecticida de distribución mundial utilizado para el control de plagas, en su mayoría garrapatas y ácaros en agricultura y ganadería (1,2,3). La intoxicación por este compuesto es infrecuente en humanos; en Colombia los casos reportados son pocos y a nivel mundial la mayor parte de los reportes están asociados a la exposición accidental o a la ingestión voluntaria con fines suicidas (4-11). El presente reporte de caso pone en consideración la similitud clínica entre la intoxicación por amitraz y la debida a otros compuestos tóxicos más frecuentes, los cuales pueden llegar a requerir medidas de tratamiento distintas y específicas.

Presentación del caso

Se presenta el caso de una mujer de 18 años de edad, procedente de zona rural de Popayán, Colombia, quien en intento de suicidio ingiere Triatox® (amitraz) en cantidad desconocida. La paciente ingresa al servicio de urgencias de un hospital de tercer nivel de la misma ciudad, cerca de 3 horas después de la ingestión del tóxico, con los siguientes signos vitales: pulso de 50 p/min; frecuencia respiratoria de 32 resp/min, temperatura axilar de 35.5°C, tensión arterial de 70/50 mmHg y saturación periférica de oxígeno de 86%. Se encuentra estuporosa, con escala de coma de Glasgow igual a 5/15, pupilas de 1mm diámetro poco reactivas a la luz y reflejos tendinosos normales. El resto del examen físico es normal. Se inicia manejo en

el servicio de urgencias con aspirado gástrico, carbón activado y líquidos endovenosos de mantenimiento con solución salina 0.9%. Los resultados de exámenes de laboratorio iniciales y de control se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Estudios paraclínicos realizados al ingreso al servicio de urgencias y de control a las 6 y 12 horas.

Laboratorios		Ingreso	Control 6 horas	Control 12 horas
Hemograma	Leucocitos	7.890 cel/mm ³		8.110 cel/mm ³
	Hemoglobina	13.5 g%		13.2 g%
	Plaquetas	206.000		239.700
Química sanguínea	Creatinina	0.6 mg/dL		0.5 mg/dL
	Fosfatasa alcalina	197 UI/L		158 UI/L
	AST	18 UI		22 UI
	ALT	25 UI		21 UI
	Bilirrubina total	0.73 mg/dL		0.66 mg/dL
	Glucosa	108 mg/dL		92 mg/dL
Gases arteriales	PH	7.35	7.41	7.46
	PCO ₂	33 mmHg	24.6 mmHg	33.2 mmHg
	PO ₂	86 mmHg	106 mmHg	65.7 mmHg
	SaO ₂	97%	98%	98%
	HCO ₃ -	18.4 mEq/L	14.1 mEq/L	21.8 mEq/L
	BE	-4.6 mmol/L	-9.5 mmol/L	-1.7 mmol/L
	FiO ₂	28%	100%	24%
Electrolitos	Sodio	134 mEq/L		137 mEq/L
	Potasio	3.1 mEq/L		3.8 mEq/L
	Cloro	103 mEq/L		109 mEq/L
	Calcio	8.9 mg/dL		
	Magnesio	18 mg/dL		
	Fósforo	3.2 mg/dL		
Pruebas de coagulación	Tiempo de protrombina	10.5 seg		
	INR	1.03		
	Tiempo de tromboplastina	32 seg		
Radiografía de tórax		Normal		
Electrocardiograma		Bradicardia sinusal, sin cambios del ST ni bloqueos de rama.		

Fuente: Elaboración propia.

No obstante, debido al deterioro respiratorio y neurológico, la paciente requiere intubación orotraqueal y posterior traslado a la unidad de cuidados intensivos (UCI) para apoyo mecánico ventilatorio y monitoría continua. Durante su estancia en la UCI, se documenta acidosis metabólica compensada con alcalosis respiratoria, la cual se corrige sin medidas adicionales. No es necesario el apoyo

vasoactivo o inotrópico, aunque se realiza corrección de potasio por vía endovenosa y sedación con midazolam más fentanil debido a agitación psicomotriz.

Tras su egreso de la UCI, la paciente se traslada a la de unidad de cuidados intermedios (UCINT), donde recibe valoración por psiquiatría, especialidad que diagnostica e inicia manejo para trastorno depresivo mayor. Posteriormente es hospitalizada en la unidad mental de la institución de donde, tras evolución satisfactoria, es dada de alta 10 días después de ocurrido el incidente. En la actualidad, la paciente no ha realizado nuevos intentos de suicidio, acude a controles de psiquiatría cada 3 meses y no presenta manifestaciones clínicas de depresión.

El reporte de caso fue realizado bajo consentimiento informado de la paciente.

Discusión

El amitraz es un plaguicida utilizado en agricultura y ganadería. En Colombia, son pocos los casos informados de intoxicación debida a este compuesto, pero algunos han terminado con desenlace fatal (12). En el Cauca no existen reportes al respecto, aunque se considera que puede existir un subregistro, al igual que ocurre con otros tipos de intoxicaciones.

La intoxicación por amitraz puede ocurrir por vía oral, transdérmica y respiratoria, con una dosis tóxica que oscila entre 89.2 mg/kg y 163 mg/kg (13-15). Tras la exposición, los síntomas aparecen con rapidez, entre 30 y 120 minutos (10,16,17).

El amitraz es un agonista alfa-2 adrenérgico presináptico, por lo que sus efectos clínicos son similares a los mostrados en intoxicaciones por otros agonistas adrenérgicos centrales como la clonidina (6,14,17-19). Entre los síntomas se ha reportado bradicardia, hipotensión, miosis o midriasis, vómito, hiperglicemia, glucosuria, depresión respiratoria, estupor, coma y convulsiones (20-26).

En el caso presentado se encontró alteración del estado de conciencia, miosis, bradicardia, hipotensión con respuesta a fluidos, hipotermia, depresión respiratoria y acidosis metabólica, al igual que en la mayoría de reportes de intoxicación por amitraz. La hiperglicemia no estuvo presente y la glucosuria no logró documentarse, sin embargo existió hipopotasemia leve sin repercusiones adicionales.

El amitraz también puede inhibir la síntesis de prostaglandinas y la enzima monoaminoxidasa, mecanismos que favorecen la severidad del cuadro. Las presentaciones comerciales disponibles de este compuesto contienen el tóxico en proporción de 12.5-50% disuelto en xileno, un solvente orgánico aromático (18,27-30) que contribuye a la afectación neurológica con signos agudos como la depresión del sistema nervioso central (SNC), ataxia, estupor, nistagmus, coma y agitación psicomotora (31,32).

Los síntomas manifestados por la paciente del presente caso clínico son compatibles con la ingesta de amitraz, al menos en una cantidad superior al umbral tóxico (89.2 mg/kg); no obstante, el preparado comercial contiene hidrocarburos como xileno y tolueno, los cuales son responsables de muchas de las manifestaciones a nivel del SNC.

Respecto a las ayudas de laboratorio, se han informado elevaciones leves y transitorias de las transaminasas y la fosfatasa alcalina hepáticas, cuyos valores regresan a la normalidad antes de 72 horas (26,28,33-35). Los valores de creatinina, nitrógeno ureico sérico, sodio y potasio suelen permanecer inalterados. Del mismo modo, se ha reportado la presencia de alteraciones del equilibrio ácido-base, como son acidosis o alcalosis respiratoria y acidosis metabólica (9,36). En el caso de la paciente del presente caso no se evidenció alteración de la química sanguínea, a excepción de hipopotasemia leve.

Asimismo, tanto en niños como en adultos intoxicados por amitraz, se han reportado trastornos de la repolarización intraventricular en el electrocardiograma; dichos cambios son transitorios y se revierten en forma espontánea. Hasta el momento, en Colombia solo existe un reporte de caso de intoxicación por amitraz con afectación de la conducción cardíaca, manifestado por bloqueo aurículo-ventricular de grado II Mobitz I, que se resolvió de forma espontánea después de 24 días de monitorización (4,11). No se han descrito anormalidades de la radiografía de tórax. En el presente caso clínico se evidencia bradicardia sinusal, pero los rayos X de tórax parecen normales.

El manejo de la exposición al amitraz es sintomático y de soporte (37). La coexistencia de bradicardia, miosis y depresión neurológica o respiratoria puede conducir a pensar en una intoxicación por organofosforados, carbamatos, opioides u otros agonistas presinápticos alfa-2-adrenérgicos, por lo que dichos diagnósticos deben ser excluidos ya que pueden requerir manejo específico (38-42). En el presente caso clínico se pusieron en consideración dichos diagnósticos diferenciales; sin embargo, tras el conocimiento del tóxico específico por parte del equipo médico, se decidió realizar manejo estrictamente de soporte. Se ha reportado que, con medidas de apoyo, se logra una recuperación completa del deterioro neurológico antes de 24 horas y de los demás signos y síntomas antes de las 48 horas (33,36,43).

Debido a la depresión del estado de conciencia, debe vigilarse y proveerse una adecuada vía aérea. La utilización de carbón activado puede ser de utilidad si se realiza durante la primera hora de ocurrida la intoxicación y si se puede efectuar aspirado gástrico. El lavado gástrico está contraindicado dada la probabilidad de broncoaspiración y neumonitis por hidrocarburos, que pueden ser inducidas por el xileno o tolueno (11,44,45). Los cuidados de soporte implican el apoyo a la perfusión tisular mediante la administración de oxígeno y los líquidos o vasopresores. Los agentes inotrópicos pueden llegar a necesitarse en pacientes con hipotensión que no responden a la reanimación con fluidos. La bradicardia sintomática o con implicaciones hemodinámicas puede tratarse con atropina, siempre a dosis bastante inferiores a las necesarias para el manejo de la intoxicación por organofosforados. Asimismo, el uso de benzodiacepinas está indicado cuando aparecen convulsiones (5,40,46-48).

En el presente caso no se evidenció hipotensión refractaria a líquidos, motivo por el cual no se requirió apoyo inotrópico ni vasoactivo. Esta situación está en favor de que los efectos alfa-2 adrenérgicos tóxicos del amitraz fueron potenciados por los efectos deletéreos del xileno/tolueno sobre el sistema nervioso y que la cantidad de amitraz ingerido no fue tan elevada.

Por último, en la actualidad no existe un antídoto específico para tratar a los humanos intoxicados por amitraz. En modelos animales se han utilizado antagonistas del receptor alfa-2-adrenérgico como la yohimbina y el atimepazole con resultados satisfactorios. Sin embargo, no existe ninguna evidencia para recomendar su uso en humanos (11,49-51).

Conclusión

A pesar de que la intoxicación por amitraz es una entidad relativamente infrecuente, representa un riesgo inminente en materia de salud pública dada su amplia utilización en la ganadería y la agricultura. La clínica de una intoxicación por este compuesto es inespecífica y resulta difícil distinguirla de las debidas a carbamatos, organofosforados u opioides, las cuales pueden requerir un manejo específico. Por lo anterior, la intoxicación por amitraz debe considerarse como diagnóstico diferencial, en especial en aquellos casos en que se desconoce el agente

responsable del cuadro. El tratamiento es básicamente de soporte y se orienta a la reanimación y mantenimiento de las funciones vitales.

Conflictos de interés

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos

Ninguno declarado por los autores.

Referencias

1. Agin H, Calkavur S, Uzun H, Bak M. Amitraz poisoning: clinical and laboratory findings. *Indian Pediatr.* 2004;41(5):482-6.
2. Ulukaya S, Demirag K, Moral AR. Acute amitraz intoxication in human. *Intensive Care Med.* 2001;27(5):930-3. <http://doi.org/fmggsh>.
3. Guo H, Zhang P, Wang J, Zheng J. Determination of amitraz and its metabolites in whole blood using solid-phase extraction and liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci.* 2014;951-952:89-95. <http://doi.org/cdqt>.
4. Aydin K, Kurtoğlu S, Poyrazoğlu MH, Uzüm K, Ustünbaş HB, Hallaç IK. Amitraz poisoning in children: clinical and laboratory findings of eight cases. *Hum Exp Toxicol.* 1997;16(11):680-2. <http://doi.org/bx4m47>.
5. Yaramis A, Soker M, Bilici M. Amitraz poisoning in children. *Hum Exp Toxicol.* 2000;19(8):431-3. <http://doi.org/fsdnt3>.
6. Jorens PG, Zandijk E, Belmans L, Schepens PJ, Bossaert LL. An unusual poisoning with the unusual pesticide amitraz. *Hum Exp Toxicol.* 1997;16(10):600-1. <http://doi.org/fq35bf>.
7. Kennel O, Prince C, Garnier R. Four cases of amitraz poisoning in humans. *Vet Hum Toxicol.* 1996;38(1):28-30.
8. Leung VK, Chan TY, Yeung VT. Amitraz poisoning in humans. *J Toxicol Clin Toxicol.* 1999;37(4):513-4. <http://doi.org/fbc4zp>.
9. Kalyoncu M, Dilber E, Okten A. Amitraz intoxication in children in the rural Black Sea region: analysis of forty-three patients. *Hum Exp Toxicol.* 2002;21(5):269-72. <http://doi.org/b49s68>.
10. Avsarogullari L, Ikizceli I, Sungur M, Sözüer E, Akdur O, Yücei M. Acute amitraz poisoning in adults: clinical features, laboratory findings, and management. *Clin Toxicol (Phila).* 2006;44(1):19-23. <http://doi.org/d4pm2>.
11. Lozano A, Tovar OJ. Cardiotoxicidad posterior a la intoxicación por amitraz. Reporte de caso y revisión de la literatura. *Revista Med.* 2010;18(2):228-34.
12. Lozano A, Tovar OJ. Intoxicación por amitraz: Reporte de un caso complicado. *Act Col Cuid Int.* 2008;8(2):99-106.
13. Maze M, Tranquilli W. Alpha-2 adrenoceptor agonist: Defining the role in clinical anaesthesia. *Anaesthesiology.* 1991;74(3):581-605.
14. Ertekin V, Alp H, Selimoğlu MA, Karacan M. Amitraz poisoning in children: retrospective analysis of 21 cases. *J Int Med Res.* 2002;30(2):203-5. <http://doi.org/cdth>.
15. Dreisbach R. Tratamiento de urgencia de las intoxicaciones. In: True BL, Dreisbach R. Manual de Toxicología Clínica de Dreisbach. México D.F.: Manual Moderno. 7th ed. 2002. p. 21-8.
16. Ellenhorn MJ, Schonwald S, Ordog G, Wasserberger J. Amitraz. In: Ellenhorn MJ, Barceloux DG. Ellenhorn's medical toxicology: diagnosis and treatment of human poisoning. 2nd edition. Williams & Wilkins, 1997. p.1729-31.

17. Aslan S, Bilge F, Aydinli B, Ocak T, Uzkeser M, Erdem AF, et al. Amitraz: an unusual aetiology of Ogilvie's syndrome. *Hum Exp Toxicol.* 2005;24(9):481-3. <http://doi.org/bkbjsg>.
18. Jones RD. Xylene/amitraz: a pharmacologic review and profile. *Vet Hum Toxicol.* 1990;32(5):446-8.
19. Flório JC, Sakate M, Palermo-Neto J. Effects of amitraz on motor function. *Pharmacol Toxicol.* 1993;73(2):109-14. <http://doi.org/dxgp4d>.
20. Bansal P, Dureja J. Amitraz: An unusual poisoning. *Anaesth, pain & intensive care.* 2014;18(1):46-8.
21. Bonsall JL, Turnbull GJ. Extrapolation from safety data to management of poisoning with reference to amitraz (a formamidine pesticide) and xylene. *Hum Toxicol.* 1983;2(4):587-92. <http://doi.org/c932w7>.
22. Caksen H, Odabaş D, Arslan S, Akgün C, Ataş B, Akbayram S, et al. Report of eight children with amitraz intoxication. *Hum Exp Toxicol.* 2003;22(2):95-7. <http://doi.org/bvmf8v>.
23. Caprotta G, Martínez M, Tiszler M, Guerra V. Intoxicación por amitraz. *Arch Argent Pediatr.* 2009;107(5):449-58.
24. Demirel Y, Yilmaz A, Gursoy S, Kaygusuz K, Mimaroglu C. Acute amitraz intoxication: retrospective analysis of 45 cases. *Hum Exp Toxicol.* 2006;25(10):613-7. <http://doi.org/b39w3j>.
25. Varma PV, Bhatt S, Bhat RY. Amitraz poisoning. *Indian J Pediatr.* 2013;80(4):349-50. <http://doi.org/cdvv>.
26. Cullen LK, Reynoldson JA. Cardiovascular and respiratory effects of the acaricide amitraz. *J Vet Pharmacol Ther.* 1987;10(2):134-43. <http://doi.org/fvqn9x>.
27. Aziz SA, Knowles CO. Inhibition of monoamine oxidase by the pesticide chlordimeform and related compounds. *Nature.* 1973;242(5397):417-8. <http://doi.org/bs7k9w>.
28. Yim GK, Holsapple MP, Pfister WR, Hollingworth RM. Prostaglandin synthesis inhibited by formamidine pesticides. *Life Sci.* 1978;23(25):2509-15.
29. Barclay L. Accidental Amitraz Poisonings More Widely Recognized. *Arch Dis Child.* 2003;88(2):130-4.
30. Chakraborty J, Nagri SK, Gupta AN, Bansal A. An uncommon but lethal poisoning - Amitraz. *Australas Med J.* 2011;4(8):439-41. <http://doi.org/dn7xwn>.
31. García E, Guerra A, González M, González S. Intoxicación por amitraz: Un agonista alfa 2 adrenérgico en un hombre de 21 años. *Acta Med Colomb.* 1999;24(5):220-2.
32. Hollingworth RM. Chemistry, biological activity, and uses of formamidine pesticides. *Environ Health Perspect.* 1976;14:57-69. <http://doi.org/dvzmkf>.
33. Atabek ME, Aydin K, Erkul I. Different clinical features of amitraz poisoning in children. *Hum Exp Toxicol.* 2002;21(1):13-6. <http://doi.org/ckbg64>.
34. Gursoy S, Kunt N, Kaygusuz K, Kafali H. Intravenous amitraz poisoning. *Clin Toxicol (Phila).* 2005;43(2):113-6. <http://doi.org/c84db3>.
35. Aydin K, Per H, Kurtoglu S, Poyrazoglu MH, Narin N, Aslan D. Amitraz poisoning in children. *Eur J Pediatr.* 2002;161(6):349-50. <http://doi.org/c39kn2>.
36. Prajapati T, Patel N, Zamani N, Mehrpour O. Amitraz Poisoning: A case study. *Iranian J Pharmacol & Ther.* 2012; 11(2):80-2.
37. Vucinic S, Jovanovic D, Vucinic Z, Joksovic D, Segrt Z, Zlatkovic M, et al. A near-fatal case of acute poisoning by amitraz/xylene showing atrial fibrillation. *Forensic toxicol.* 2007;25(1):41-4.
38. Balali-Mood M, Saber H. Recent Advances in Treatment of Acute Organophosphorous Nerve Agents Poisoning. *Iran J Med Sci.* 2012;37(2):74-91.
39. Elinav E, Shapira Y, Ofran Y, Hassin T, Ben-Dov IZ. Near-fatal amitraz intoxication: the overlooked pesticide. *Basic Clin Pharmacol Toxicol.* 2005;97(3):185-7. <http://doi.org/ddn6j9>.
40. Eizadi-Mood N, Sabzghabaee AM, Gheshlaghi F, Yaraghi A. Amitraz poisoning treatment: still supportive? *Iran J Pharm Res.* 2011;10(1):155-8.
41. Veale DJ, Wium CA, Muller GJ. Amitraz poisoning in South Africa: a two year survey (2008-2009). *Clin Toxicol (Phila).* 2011;49(1):40-4. <http://doi.org/bbpfr2>.
42. Shitole DG, Kulkarni RS, Sathe SS, Rahate PR. Amitraz poisoning an unusual pesticide poisoning. *J Assoc Physicians India.* 2010;58:317-9.
43. Gutiérrez-Moreno FJ, Jiménez-Cárdenas CM, Hechem-Cárdenas JME. Intoxicación por amitraz después de su ingestión en intento suicida. Reporte de un caso. *Rev Asoc Mex Med Crít y Ter Int.* 2006;20(3):147-9.
44. Valdivia-Infantas M, Bucher-Olivia A, Vela-Rodríguez J. Intoxicación accidental por amitraz. *Rev Soc Peru Med Interna.* 2012;25(2): 89-91.
45. Yilmaz HL, Yildizdas DR. Amitraz poisoning, an emerging problem: epidemiology, clinical features, management, and preventive strategies. *Arch Dis Child.* 2003;88(2):130-4. <http://doi.org/bgjhpg>.
46. Doganay Z, Aygun D, Altintop L, Guven H, Bildik F. Basic toxicological approach has been effective in two poisoned patients with amitraz ingestion: case reports. *Hum Exp Toxicol.* 2002;21(1):55-7. <http://doi.org/cnnqfh>.
47. Garnier R, Chataigner D, Djebbar D. Six human cases of amitraz poisoning. *Hum Exp Toxicol.* 1998;17(5):294. <http://doi.org/cdvx>.
48. Andrade SF, Sakate M. The comparative efficacy of yohimbine and atipamezole to treat amitraz intoxication in dogs. *Vet Hum Toxicol.* 2003;45(3):124-7.
49. Schaffer DD, Hsu WH, Hopper DL. The effects of yohimbine and four other antagonists on amitraz-induced depression of shuttle avoidance responses in dogs. *Toxicol Appl Pharmacol.* 1990;104(3):543-7. <http://doi.org/dn7j3f>.
50. Hsu WH, Kakuk TJ. Effect of amitraz and chlordimeform on heart rate and pupil diameter in rats: mediated by alpha 2-adrenoceptors. *Toxicol Appl Pharmacol.* 1984;73(3):411-5. <http://doi.org/fnr92d>.
51. Proudfoot AT. Poisoning with amitraz. *Toxicol Rev.* 2003;22(2):71-4. <http://doi.org/ck5fkq>.

REPORTE DE CASODOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.53108>**Efecto de la lipohipertrofia en el control metabólico de pacientes con diabetes mellitus tipo 2***Effect of lipohypertrophy on the metabolic control of patients with type 2 diabetes mellitus*

Recibido: 17/09/2015. Aceptado: 31/01/2017.

Cynthia Ortiz-Roa¹ • Análida Elizabeth Pinilla-Roa¹¹ Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá - Facultad de Medicina - Departamento de Medicina Interna - Bogotá D.C. - Colombia.

Correspondencia: Análida Elizabeth Pinilla-Roa. Departamento de Medicina Interna, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Carrera 30 No. 45-03, edificio 471, oficina 510. Teléfono: +57 1 3165000, ext.: 15011, 15012. Bogotá D.C. Colombia. Correo electrónico: aepinillar@unal.edu.co.

| Resumen |

La lipodistrofia (lipohipertrofia, lipoatrofia) es una complicación dada por la técnica inadecuada de inyección subcutánea de insulina. Se presenta el caso de una paciente de 46 años con diabetes *mellitus* tipo 2 descontrolada, en tratamiento con insulina glargina 45UI/día, sin control glucométrico y con múltiples ajustes y hospitalizaciones. Al ingreso, el automonitoreo muestra glucometrías basales y posprandiales fuera de metas, glucemia basal de 299 mg/dL y HbA1c de 11%. Al interrogatorio, se evidencian fallas en la técnica de aplicación de insulina, en particular falta de rotación del sitio de aplicación. En el examen físico se encuentra lipohipertrofia dada por panículo adiposo infraumbilical prominente bilateral e induración del tejido celular subcutáneo; en ecografía se visualiza infiltración grasa de rectos anteriores. Se da instrucción a la paciente sobre la correcta técnica de aplicación de insulina con rotación diaria del sitio de aplicación, descanso de zonas con lipohipertrofia y guía para automonitoreo.

El automonitoreo en los 10 primeros días mostró mejoría de glucometrías basales hasta 116 mg/dL y valor límitrofe de 75 mg/dL, comparados con promedio de glucometría basal previa de 242 mg/dL con la misma insulina y dosis. Se hizo seguimiento estrecho para definir dosis requerida de insulina y vigilar posible hipoglucemias, con mejoría en la HbA1c de 9.2% y 8.8% a los 4 y 11 meses, respectivamente.

Palabras clave: Lipodistrofia; Insulina; Diabetes mellitus tipo 2; Resistencia a la insulina; Insulina de acción prolongada (DeCS).

Ortiz-Roa C, Pinilla-Roa AE. La evidencia en la pedagogía y en las políticas públicas de educación. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):697-701. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.53108>.

| Abstract |

Lipodystrophy (lipohypertrophy, lipoatrophy) is one of the most common complications of subcutaneous insulin injections. This paper presents the case of a 46-year-old patient with uncontrolled type 2 diabetes mellitus, treated with insulin glargine 45UI/day, no glycemic control and multiple adjustments and hospitalizations. On

admission, self-monitoring showed off-target basal and postprandial values, baseline glucose of 299 mg/dL and HbA1c of 11%. Medical history revealed flaws in the technique used for insulin administration, particularly, lack of application site rotation. Physical examination allowed to observe lipohypertrophy caused by excess bilateral infraumbilical adipose panniculus and induration of the subcutaneous cellular tissue. Ultrasound exposed fat infiltration in anterior recti. The patient was instructed on the correct technique for applying insulin with daily rotation of the application site, and allowing the areas affected by lipohypertrophy to rest. A self-monitoring guide was also provided.

Self-monitoring within the first 10 days showed improvement in baseline glucose levels up to 116 mg/dL and borderline value of 75 mg/dL, compared to the previous baseline blood glucose level of 242 mg/dL with the same type of insulin and dose. Close follow-up was done to define the required insulin dose and to monitor possible hypoglycemia, obtaining an improvement in HbA1c of 9.2% and 8.8% at 4 and 11 months, respectively.

Keywords: Lipodystrophy; Insulin; Diabetes Mellitus; Insulin Resistance; Insulin, Long-Acting (MeSH).

Ortiz-Roa C, Pinilla-Roa AE. [Effect of lipohypertrophy on the metabolic control of patients with type 2 diabetes mellitusLipohypertrophy and type 2 diabetes mellitus]. Rev. Fac. Med. 2017;65(4):697-701. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n4.53108>.

Introducción

La lipodistrofia es una complicación frecuente por inyección subcutánea de insulina que puede presentarse como lipohipertrofia (LH) o como lipoatrofia. La LH se ha reportado hasta en el 50% de los pacientes con diabetes *mellitus* tipo 1 (DM1) y se da a cualquier edad, en cualquier sitio de inyección (SI) y sin importar el tiempo de tratamiento; el tamaño de los cambios subcutáneos varía mucho y es más fácil palparlos que verlos.

Se determinaron como factores de riesgo para LH tener índice de masa corporal (IMC) bajo, no hacer rotación de los sitios de aplicación

de la insulina y ser pacientes jóvenes (1). Saez-de Ibarra & Gallego (2) continuaron el estudio de factores asociados a este fenómeno, agregando los factores género femenino y DM1; así mismo, reiteraron la falta de rotación del SI.

En la actualidad, hay una lista grande de estos factores de riesgo, entre los que se encuentran DM1, falta de o incorrecta rotación del SI, reúso de agujas, género, IMC, longitud de la aguja, profundidad del sitio de aplicación, número de inyecciones diarias, SI, uso de esferos versus jeringas y tiempo de uso de la insulina (3,4).

De igual forma, se encontraron reportes relacionados con las propiedades promotoras de la insulina: en las primeras décadas esta era impura y la reacción local inmunológica se presentaba con frecuencia; luego, la preparación fue purificada y la incidencia se redujo de forma drástica. La introducción de la insulina humana redujo, a su vez, la presentación de la LH, pero no la eliminó; por el contrario, se ha postulado que esta y sus análogos pueden inducir LH por respuesta inmunológica a la molécula (dímeros, hexámeros) o excipientes.

Sin embargo, entre la insulina humana y los análogos parece también existir diferencia, siendo para estos últimos menor la incidencia de LH (4); también disminuye la absorción subcutánea de insulina por la presencia de amiloidosis inducida por anticuerpos monoclonales a insulina humana (lispro y glargina) como diagnóstico diferencial de LH (5). Se reporta que la absorción de insulina (regular, asparta) se disminuye de forma importante cuando es administrada en sitios con LH (6).

La etiología exacta de la LH es desconocida; sin embargo, existen factores locales relacionados, tales como las propiedades promotoras de crecimiento de la insulina, el trauma repetido por falta de rotación y la reutilización de agujas, lo que produce variabilidad glucémica. Además, la presencia de LH tiene diferencia estadísticamente significativa en la dosis requerida de insulina/día/paciente y, en consecuencia, impacto en los costos al sistema de salud de insulina/año por incremento en las unidades/paciente/día (7).

Se ha reportado que los cristales de insulina pueden causar una respuesta inmune local; en respuesta a la inflamación, las células empiezan una hiperproducción local de factor de necrosis tumoral alfa, con alteración de la diferenciación de adipocitos y desarrollo de LH (1). La lipoatrofia es una lesión cicatricial con atrofia del tejido graso subcutáneo y con mayor frecuencia en DM1 y en mujeres con signos clínicos de autoinmunidad a la que se le sugiere etiología autoinmune. En biopsia se ha demostrado la presencia de mastocitos y eosinófilos; la reacción en el tejido subcutáneo es inducida, quizás, por impurezas u otros elementos relacionados con los preparados de insulina (7).

La prevalencia de LH ha sido estimada por diferentes autores que recopilan Blanco *et al.* (7): 48.8% de 215 pacientes en Turquía, 31% de 100 pacientes en Etiopía, 28.7% de 233 pacientes en Alemania y 64.4% en 430 pacientes en España. Este mismo autor relaciona todos los dispositivos de aplicación (jeringa, esfero, bomba de infusión, cánula y todas las longitudes de aguja), el uso de insulinas menos puras, la falla en la rotación de los SI, la rotación en zonas pequeñas de inyección y el reúso de agujas con la presencia de LH. Por lo anterior, es necesario el reconocimiento de esta complicación mediante interrogatorio, inspección y palpación cuidadosa de los SI.

La LH puede no ser visible, pero sí palpable en un engrosamiento e induración del tejido subcutáneo, como si fuese un "callo" o zona indurada. Esta búsqueda dirigida de LH debe ser cautelosa en aquellos pacientes con un control errático de glucemia, hipoglucemias y variabilidad (3,6), lo anterior por la asociación entre la presencia de LH y la absorción lenta y errática de la insulina en los SI repetitiva con el consecuente descontrol de la DM. La cantidad de insulina requerida para lograr el control metabólico, si hay LH, disminuye de forma importante solo con la rotación del SI; 39.1% de pacientes con

LH tienen hipoglucemias inexplicadas y 49.1% variabilidad aumentada, versus 5.9% y 6.5%, respectivamente, en aquellos sin LH ($p=<0.01$) (7).

El clínico debe sospechar LH cuando un paciente presenta descontrol a pesar de dosis ascendentes de insulina y, de forma simultánea, hacer diagnóstico diferencial con estrés físico severo, fármacos hiperglucemiantes como corticoides y otras patologías endocrinas como síndrome de Cushing, acromegalia o feocromocitoma (5).

Caso clínico

Se presenta el caso de una paciente de 46 años, con historia de diabetes mellitus 2 (DM2) desde hace 8 años al momento de ingreso, sin complicación microvascular o macrovascular e hipotiroidismo con tratamiento farmacológico de metformina 850 mg/8 horas, insulina glargina 45 UI/día, levotiroxina 100 mcg/día y que no lograba adecuado control glucométrico a pesar de múltiples ajustes de la insulina. Al interrogatorio, la paciente refirió aplicación de insulina con jeringa de aguja de 13mm de forma repetida en región abdominal—periumbilical inferior derecha e izquierda—sin rotación.

En el examen físico se evidenció panículo adiposo prominente infraumbilical con induración indolora bilateral del tejido subcutáneo por palpación en los SI repetidos para aplicar insulina; además, la última glucemia basal era de 299 mg/dL y la A1c de 11%, por lo que se dieron instrucciones a la paciente para descansar estos sitios con LH infraumbilical e iniciar la rotación diaria para la aplicación de insulina con técnica adecuada y cambio de jeringa a esfero de insulina con agujas de 4mm, sin cambiar el tipo ni la dosis. Del mismo modo, se indicó continuar metformina igual y automonitoreo de glucometrías del día 0 al 11 (Tabla 1); la paciente logró control de glucometría, mejoría de los sitios de LH al dejar de aplicar insulina en estas zonas durante unas semanas y mejoría de A1c en 9.2% a los 4 meses y de 8.7% a los 11 meses. Es importante comentar que los sentimientos de ansiedad y depresión de la paciente mejoraron, llevándola a fijarse nuevas metas de formación y a optimizar el ambiente en su entorno familiar y su calidad de vida.

Tabla 1. Automonitoreo de glucometrías con rotación diaria.

Día	AD	DD	AA	DA	AC	DC
0	242					
1	171					
2				241		
3		311	128			
4	224					
5	120					
6				181		
7	152		89		179	
8	75	221				
9	116			162		
10	117					
11	122					

AD: antes de desayuno; DD: después desayuno; AA: antes del almuerzo; DA: después del almuerzo; AC: antes de la comida; DC: después de la comida.
Fuente: Elaboración propia.

La ecografía de pared abdominal confirmó la presencia de cambios compatibles con LH e infiltración grasa de la pared muscular. La Figura 1 muestra un ejemplo de los cambios específicos evidenciados por ultrasonido e identificados como signos radiológicos para esta entidad (7).

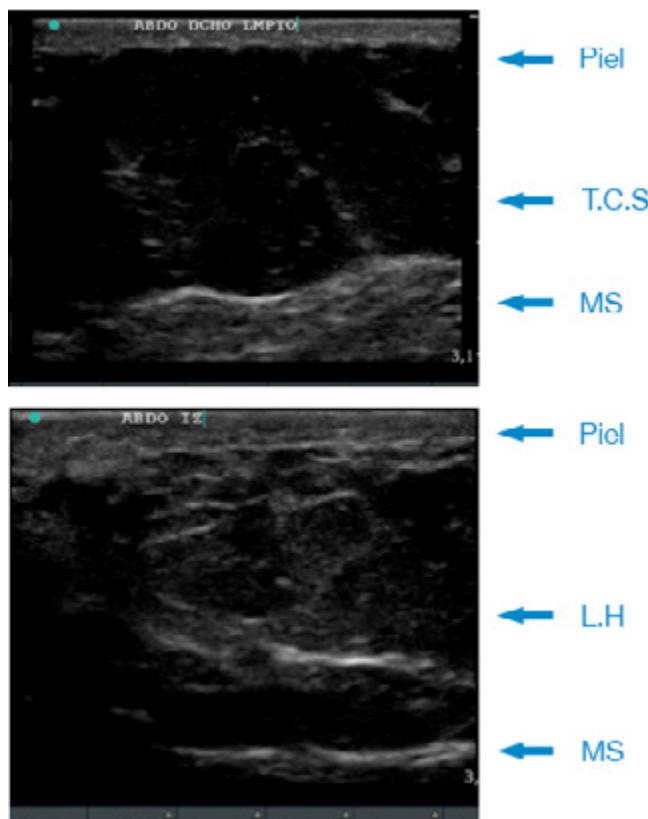


Figura 1. Ultrasonido de lipohipertrofia.

T.C.S: tejido celular subcutáneo; LH: lipohipertrofia; MS: Músculo.
Fuente: Elaboración con base en Blanco *et al.* (7).

Discusión

La LH tiene alta prevalencia. Por lo general, los médicos en pacientes hospitalizados y ambulatorios verifican el control glucémico y ajustan la dosis de insulina para alcanzar las metas, sin embargo olvidan evaluar la técnica de aplicación de insulina: cadena de frío y preservación, medición de dosis, dispositivos (jeringa, esfero), rotación de sitios, verificación de zonas de aplicación, entre otros, aspectos fundamentales en la educación del paciente y su familia. Todo lo anterior es necesario para alcanzar las metas del automonitoreo, la variabilidad glucémica, la A1c y la prevención de hipoglucemias. La educación al familiar o cuidador es crucial, pues es la persona encargada de aplicar la insulina, más en adultos mayores o personas con discapacidad (8,9).

La prevención y diagnóstico temprano de la LH es importante. La pérdida de sensibilidad en los SI hace que el paciente prefiera estas zonas por menor dolor (10); por esto, se requiere de instrucción básica sobre la técnica de aplicación de la insulina por parte del médico, enfermero o educador. En la práctica hay déficit en la formación de los profesionales en diabetes, en particular sobre temas teórico-prácticos; a lo anterior se suma la falta de seguimiento del paciente, la pérdida de relación médico-paciente vigente en Colombia, la falta de tiempo y de profesionalismo del clínico y el déficit en el desarrollo de competencias profesionales en DM (11,12).

La LH produce absorción errática de la insulina más rápida o más lenta en comparación con los sitios de tejido adiposo subcutáneo normal; el tejido alterado tiene fibrosis y es relativamente avascular (6,7). Johansson *et al.* (6) mostraron, en un estudio con insulina asparta, cómo la concentración plasmática de insulina después de la inyección en tejido normal fue significativamente más alta cuando se aplicó en tejido con LH (226+/-32 pmol/L vs. 169+/-33 pmol/L, $p=0.015$) (6). Saez-de Ibarra & Gallego (2) establecieron que, aunque el 78.7% de los pacientes sabía que tenía que rotar los sitios de aplicación de la insulina, solo el 22.7% lo ponía en práctica, con menos frecuencia de LH y niveles más estables de glucemia (2).

En este caso clínico, el registro de las glucometrías mostró una disminución progresiva del valor basal con notable mejoría en pocos días después de implementar los cambios en la técnica de aplicación; el cambio más notable se dio entre el cuarto y el quinto día, 120 mg/dL cercano a la meta para esta paciente. De otra parte, una A1c de 11% fue equivalente a una glucemia promedio de 269 mg/dL (13,14), concordante con los valores registrados antes de la intervención. A partir del quinto día y hasta el undécimo, la glucometría basal máxima fue 152 mg/dL y la mínima 75 mg/dL. Así, se registró una mejoría sin requerir otro tratamiento adicional, lo que mostró el impacto de la educación en los pacientes insulinorequerientes. De igual forma, en el mantenimiento a más largo plazo las glucometrías se controlaron y la A1c disminuyó, lo que permitió alcanzar la meta de reducir el desarrollo de complicaciones a largo plazo y la progresión de la enfermedad (15).

Mientras en condiciones fisiológicas la estimulación de la glucosa es esencial para mantener la diferenciación de la célula beta, la exposición prolongada a hiperglucemias ha demostrado efecto tóxico sobre el fenotipo de la célula beta. En el contexto de DM2, las células beta son incapaces de adaptarse a la alta demanda metabólica, secretando cantidades inapropiadas de insulina, perpetuando la hiperglucemias y constituyendo un círculo vicioso que contribuye al deterioro progresivo de su funcionalidad (16).

Además, el automonitoreo no mostró hipoglucemias como se ha reportado en la literatura, por lo que la dosis de insulina análoga de acción larga se continuó con la misma dosis; esto se pudo explicar por los niveles tan altos de glucometrías y HbA1c antes de la intervención. Blanco *et al.* (7) reportaron que de los pacientes con LH, 39.1% presentaron hipoglucemias no explicadas y 49.1%, variabilidad glucémica, comparado con 5.9% y 6.5%, respectivamente, para el grupo de pacientes sin LH ($p<0.01$); 92% de los pacientes con hipoglucemias y 93% de los pacientes con variabilidad glucémica tenían LH. Además, la dosis total de insulina en los pacientes con LH fue hasta 56 UI/día, comparado con 41 UI/día para los pacientes sin LH ($p<0.001$); esta diferencia significativa se relacionó, de forma directa, con el impacto en costos para el sistema español de salud. Se informaron diferencias en la dosis de insulina requerida entre pacientes con LH vs. sin LH de 50UI vs. 42UI en DM1 ($p=0.03$) y 62IU vs. 41IU en DM2 ($p=0.01$) (7).

Grassi *et al.* (15) evaluaron la instrucción de la técnica de aplicación, incluyendo cambio a agujas de 4mm, no reúso de agujas y seguimiento del control glucémico en un periodo de 3 meses en 346 pacientes procedentes de 18 centros ambulatorios. Del total de pacientes evaluados, la frecuencia de LH fue de 49% y al cabo del seguimiento se logró disminución significativa de A1c en 0.58% (IC95%: 0.50-0.66), de glucemia basal de 14mg/dL (IC95%: 10.2-17.8) y de la dosis total diaria de insulina de 2.0UI (IC95%: 1.4-2.5), todas con significancia estadística ($p<0.05$); también se registró una ligera disminución en el IMC, pero sin significancia estadística (15).

Hasta el momento, es difícil determinar cuál de los componentes empleados para mejorar la técnica de aplicación tiene mayor impacto

en el control de la glucemia (evitar el reúso de agujas, la longitud de la aguja, la rotación del SI) y en la formación profesional en educación diabetológica; por tanto, las intervenciones del equipo de salud (médicos generales y especialistas, enfermeros, educadores, entre otros) deben incluir búsqueda activa de zonas de LH con interrogatorio, inspección y palpación (17). Así mismo, se debe indicar la necesidad de evitar el reúso de agujas y de prescribir agujas de 4-6mm de longitud para los esferos de insulina (18); en este sentido, debe fortalecerse la formación de médicos y enfermeros, tanto en pregrado como posgrado, sobre educación acerca de la técnica de aplicación de insulina. En lo posible, se debe destinar un espacio complementario distinto a la consulta, organizar talleres de pacientes y su familia y dar espacio para evaluar la técnica empleada por cada paciente; por esto, es crucial contar con un equipo de trabajo interdisciplinario. La Tabla 2 muestra los tópicos incluidos en las guías y recomendaciones para una adecuada técnica de aplicación de insulina en adultos (15).

Tabla 2. Tópicos para la educación sobre el uso de insulina.

1. Régimen de inyección	
2. Elección y manejo de los dispositivos	2.1 Uso apropiado de esferos 2.2 Uso apropiado de jeringas
3. Elección, cuidado y autoevaluación de los sitios de inyección	
4. Técnica apropiada de inyección	4.1 Rotación 4.2 Ángulo de inyección 4.3 Requerimiento o no del pliegue cutáneo
5. Complicaciones de la inyección y como evitarlas	
6. Longitud de las agujas	
7. Almacenamiento de la insulina	7.1 Insulina Humana 7.2 Análogos de insulina y GLP-1
8. Depósito seguro de los dispositivos empleados	

Fuente: Elaboración con base en Frid *et al.* (19).

Recomendaciones finales

El médico siempre debe buscar la presencia de LH mediante el interrogatorio de los factores de riesgo y el examen físico, la observación y palpación de los sitios de aplicación de la insulina, sobre todo en paciente con DM descontrolada o variabilidad en glucometrías antes de aumentar la dosis de insulina, asociar otro fármaco o prescribir mayor dosis. Por esto, en la actualidad se insiste al clínico que debe abandonar la inercia en la terapia farmacológica para alcanzar las metas particulares según el perfil de cada paciente (20,21).

En consecuencia, cada vez se prescribe más insulina, para lo cual es imperativa una educación al paciente sobre la técnica de aplicación que permita trabajar por la prevención de la LH. Este objetivo se alcanzará si todo médico es consciente de explicar la técnica de aplicación de la insulina y busca apoyo de su equipo (enfermero o educador).

El controlar la DM y estabilizar las metas de A1c y glucometrías a diferentes horas (basal, posprandial y madrugada) es costo-efectivo al reducir el número de consultas ambulatorias y hospitalarias, como se demuestra en este caso clínico.

Las intervenciones sencillas sobre los factores de riesgo para LH y la educación sobre la técnica adecuada de la aplicación de insulina,

realizada por el equipo de atención en salud en diferentes niveles de atención y escenarios (consulta externa, urgencias, pisos, unidades de cuidado intermedio, atención domiciliaria), son costo-efectivas para la prevención primaria y secundaria de complicaciones por DM. Por todo lo anterior, prevenir y diagnosticar la LH tiene impacto significativo en la calidad de vida del paciente y su familia (22).

Conflictos de interés

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Ninguna declarada por las autoras.

Agradecimientos

A la paciente por su colaboración e interés, al Dr. Kenneth Strauss y a Gloria Solano de Becton Dickinson Medical Diabetes Care.

Referencias

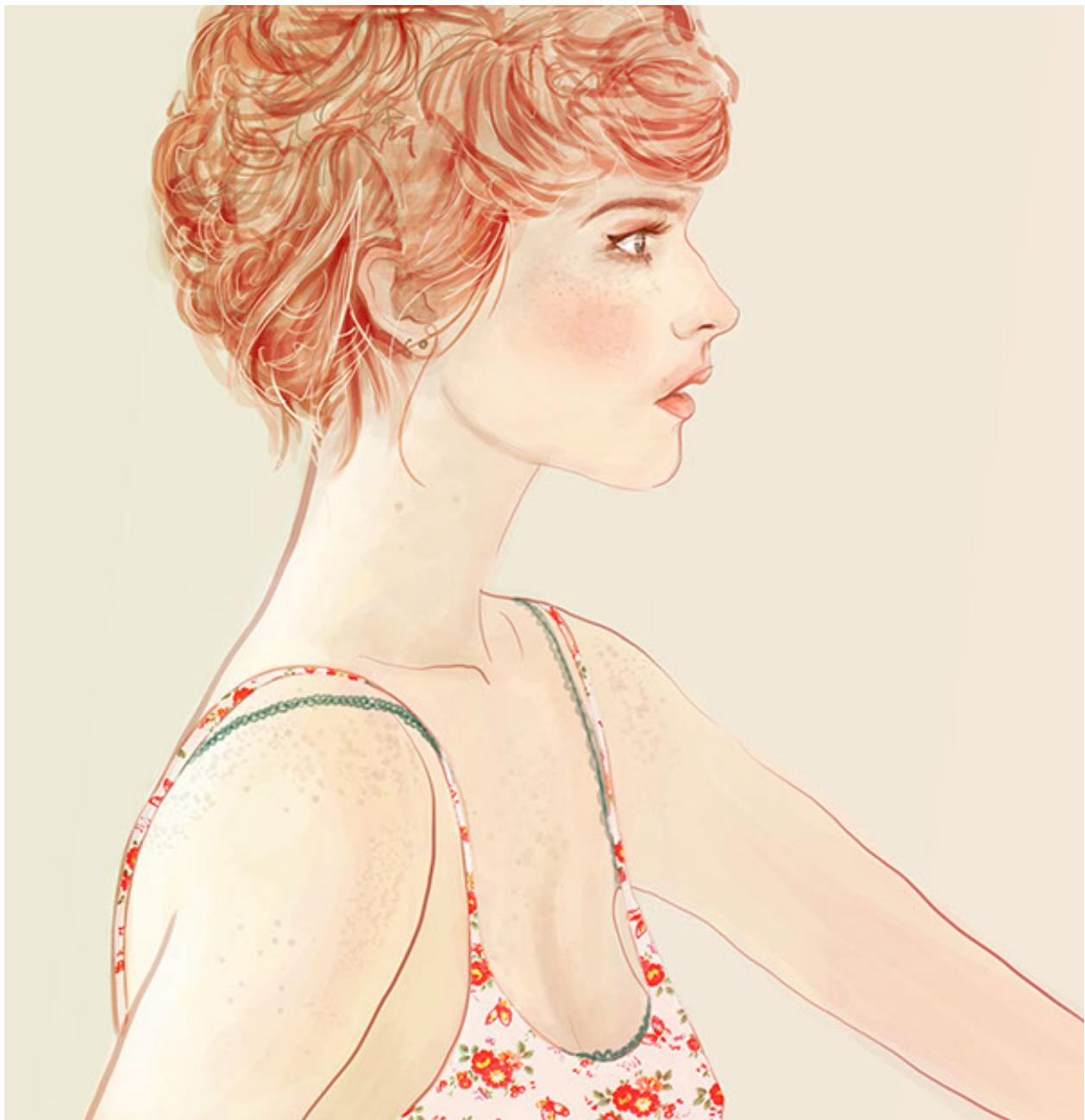
1. Volkova NI, Davidenko IY. Lypohipertrophy in patients receiving insulin therapy: state of the art. *Diabetes mellitus*. 2011;14(2):86-9. <http://doi.org/ccv4>.
2. Saez-de Ibarra L, Gallego F. Factors related to lipohypertrophy in insulin-treated diabetic patients: role of educational intervention. *Practical Diabetes*. 1998;15(1):9-11. <http://doi.org/fsk6gf>.
3. Vardar B, Kizilci S. Incidence of lipohypertrophy in diabetic patients and a study of influencing factors. *Diabetes Res Clin Pract*. 2007;77(2):231-6. <http://doi.org/cmzgsq>.
4. Heinemann L. Insulin Absorption from Lipodystrophic Areas: A (Neglected) Source of Trouble for Insulin Therapy? *J Diabetes Sci Technol*. 2010;4(3):750-3. <http://doi.org/ccvz>.
5. Nagase T, Katsura Y, Iwaki Y, Nemoto K, Sekine H, Miwa K, et al. The insulin ball. *Lancet*. 2009;10;373:184. <http://doi.org/dwqqg6>.
6. Johansson UB, Amsberg S, Hannerz L, Wredling R, Adamson U, Arnegård HJ, et al. Impaired absorption of insulin aspart from lipohypertrophic injection sites. *Diabetes Care*. 2005;28(8):2025-7. <http://doi.org/b9ddsw>.
7. Blanco M, Hernández MT, Strauss KW, Amaya M. Prevalence and risk factors of lipohypertrophy in insulin-injecting patients with diabetes. *Diabetes Metab*. 2013;39(5):445-53. <http://doi.org/ccv2>.
8. Pinilla AE, Barrera MP. Manual para la prevención de la diabetes mellitus y complicaciones como el pie diabético. 2nd ed. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia; 2013.
9. Pinilla AE, Barrera MP, Rubio C, Devia D. Actividades de prevención y factores de riesgo en diabetes y pie diabético. *Acta Med Colomb*. 2014;39(3):250-7.
10. Sawatkar GU, Kanwar AJ, Dogra S, Bhadada SK, Dayal D. Spectrum of skin changes secondary to insulin injections in Type 1 diabetes mellitus patients. *JEADV*. 2013;27(10):1321-3. <http://doi.org/ccv3>
11. Patiño JF. Humanismo, medicina y ciencia. Bogotá D.C: Universidad Nacional de Colombia; 2011.
12. Pinilla AE. Construcción y evaluación de un perfil de competencias profesionales en medicina interna. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia; 2015.
13. Nathan DM, Kuenen J, Borg R, Zheng H, Schoenfeld D, Heine RJ. Translating the A1C Assay Into Estimated Average Glucose Values. *Diabetes Care*. 2008;31(8):1473-8. <http://doi.org/ctzrht>.
14. Klonoff DC. ADAG Study Group Data Links A1C Levels with empirically Measured Blood Glucose Values - New Treatment Guidelines Will Now be Needed. *J Diabetes Sci Technol*. 2014;8(3):439-43. <http://doi.org/ccv4>.

15. Grassi G, Scunero P, Trepicci R, Marubbi F, Strauss K. Optimizing insulin injection technique and its effect on blood glucose control. *Journal of Clinical & Translational Endocrinology*. 2014;1(4):145-50. <http://doi.org/ccv5>.
16. Bensellam M, Laybutt DR, Jonas JC. The molecular mechanisms of pancreatic B-cell glucotoxicity: Recent findings and future research directions. *Mol Cell Endocrinol*. 2012;364(1-2):1-27. <http://doi.org/f4dwx5>.
17. Gentile S, Guarino G, Giancaterini A, Guida P, Strollo F, AMD-OSDI Italian Injection Technique Study Group. A suitable palpation technique allows to identify skin lipohypertrophic lesions in insulin-treated people with diabetes. *SpringerPlus*. 2016;5:563. <http://doi.org/ccv6>.
18. Frid A, Hirsch L, Gaspar R, Hicks D, Kreugel G, Liersch J, et al. TLTAN. Nuevas Recomendaciones en Técnicas de Inyección para pacientes con diabetes. Madrid: BD Medical - Diabetes care; 2008 [cited 2017 Apr 29]. Available from: <https://goo.gl/YmZUDc>.
19. Frid A, Hirsch L, Gaspar R, Hicks D, Kreugel G, Liersch J, et al. New injection recommendations for patients with diabetes. *Diabetes Metab*. 2010;36(Suppl 2):S3-18. <http://doi.org/fhhdnq>.
20. Reusch JE, Manson JE. Management of Type 2 Diabetes in 2017: Getting to Goal. *JAMA*. 2017;317(10):1015-6. <http://doi.org/ccv7>.
21. Jiménez-Rodríguez C, León-Sierra LP. Evaluación del control metabólico y nutricional en pacientes ambulatorios con diabetes mellitus tipo 2 en tercer nivel Hospital El Tunal de Bogotá [tesis de especialización]. Bogotá D.C.: Facultad de medicina, Universidad Nacional de Colombia; 2016 [cited 2017 Apr 29]. Available from: <https://goo.gl/vudDtb>.
22. López-Carmona JM, Rodríguez-Moctezuma R. Adaptación y validación del instrumento de calidad de vida Diabetes 39 en pacientes mexicanos con diabetes mellitus tipo 2. *Salud Pública de México*. 2006;48(3):200-11.

MANUELA AGUDELO A.

“Sin título”

TÉCNICA: ILUSTRACIÓN DIGITAL



Índices

Autores

Acero de la Parra Gerhard Misael	373	Cabrejos Llontop Sarai	169
Acero Mondragón Edward Javier	67	Cabrera Rodrigo	253
Achata Espinoza Miguel	169	Calderón García Alberto	89
Alejo Riveros Argemiro	211	Calvo Páramo Enrique	349
Almario Barrera Andrea Johanna	73	Camacho Moreno Germán	679
Alvarado Zeballos Samira	621	Camargo Mendoza Maryluz	283,343
Álvarez Guevara Deisy	397	Caminos Jorge Eduardo	245
Alvelais Alarcón Marina	183	Campo Felipe	S129
Amado Galeano Steve	S97,S109	Campos Jara Christian	43
Amaya Placencia Antonio	329	Carcamo Oyarzun Jaime	43
Ángel Macías Mauricio Alberto	137,595	Cardona Duque Deisy Viviana	403
Angulo Díaz Pamela	239	Cardona Gómez Diana Catalina	673
Aparecida de Almeida Suelem	609	Carrillo Moreno Carlos Iván	491
Araque Sepúlveda Ibeth Dayanna	227	Castañeda Castillo Luisa María	349
Arce Villalobos Laura Rosa	583	Castañeda Hernández Juan Camilo	679
Arévalo Leal Sinay	453	Castaño Castrillón José Jaime	23,615
Bages Mesa María Catalina	507	Castillo Andrés	145
Barco Ríos John	473	Castillo Triana Nicolás	343
Barón Alberto	S39	Castro Pablo Javier	203
Barrientos Gutiérrez Tonatiuh	267	Castro Rocha Natalia	615
Barrios Penna Carolina Alejandra	219	Cedeño Burbano Anuar Alonso	673,693
Becerra Bulla Fabiola	233	Cerón Ortega Ronald Fredy	673
Becerra Granados Luis Miguel	507	Cervantes Aragón Iván	377
Bejarano Daza Javier Eduardo	107	Chávez Vivas Mónica	145
Bejarano Roncancio Jhon Jairo	507	Cofre Lizama Alfonso	43, 239
Beltrán Vargas Julio	655	Collazos Saa Laura	525
Beltrán Véliz Juan Carlos	541	Concha Sánchez Sonia Constanza	73
Benavides Xiomara	483	Correa Bautista Jorge Enrique	589
Benavides Pinzón William Fernando	467	Corredor Gamba Sandra Patricia	227
Benavides Piracón John	311	Cortés Reyes Edgar	189
Bernal Orduz Fernando	227	Cote Menendez Miguel	182
Betancourt Zuluaga Laura	615	Couto Natália Fernanda	609
Botelho Santos Giancarla Aparecida	609	Cubillos Mesa Cristian	291
Botero Rosas Daniel Alfonso	67	Cuervo Maldonado Sonia	397
Bourjeily Ghada	S69	de Borba Telles Lisieux Elaine	9
Burgos Mariana	253	de Moraes Costa Gabriela	9
Bustos John Alexander	161	de Vivero Clemencia	S59
Caamaño Navarrete Felipe	43	Delgado Kocfa Chung	441

Delgado Floody Pedro	43,239,447	García Juan Camilo	S25
Díaz Narváez Víctor Patricio	219	García Aguirre Jhonny Fernando	473
Duarte Gómez María Beatriz	267	García Balaguera César	305
Duarte Rocha da Silva Cintia Campolina	609	García Cantó Eliseo	37
Duarte Torres Silvia Cristina	275, 291	García Cruz Diana	377
Dueñas Criado Karen	453	Garzón Luz	483
Dueñas Zamudio Brigit	283	Garzón Sarmiento Angélica María	81
Duque Parra Jorge Eduardo	473	Gempeler Rueda Fritz Eduardo	S97
Durán Silva Guillermo	513	Gómez Aristizabal Linda	483
Duran Torres Felipe	197	Gómez Bernal Kenny Breishell	665
Echavarriá Cadena Angie Marcela	687	Gómez Correa Sandra Viviana	349
Echeverría Palacio Carlos Mario	197	Gómez Galindo Ana María	99
Echeverry Chabur Jorge	S51,S105,S149	Gómez Rincón Julio	397
Erazo Acosta Lina Marcela	571	Gómez Zuleta Martín Alonso	683
Escobar Iván Darío	S115	González Clavijo Angélica María	521
Escobar Córdoba Franklin	7,182,552,S51,S87,S105, S135,S149	González Ángela Carmela	577
Escobar Serna Diana Paola	491	González Cruz Sebastián Alejandro	219
Eslava Schmalbach Javier	182,S87	González Vargas Sandra	189
Espinel Daniel	483	González Vélez Samuel de Jesús	491
Espinoza Almanza Carmelo José	627	Guerra Pabón María Alejandra	165
Fagua Pacavita Luz Helena	227	Guevara Oscar	521
Fajardo Escolar Angélica	S81	Guillemainault Christian	S11
Falcón Rodríguez Carlos Iván	333	Gutiérrez Vargas Randall	601
Fandiño Cardona Juan Miguel	343	Gutiérrez Vargas Juan Carlos	601
Fandiño Tabares Diana Carolina	61	Gutierrez Villamil Claudia	453
Fernandes da Silva Sandro	609	Guzmán Guzmán Iris	43
Fernandes Filho Jose	609	Hamon Rugeles David	553
Fernández Pabón Johana	693	Hazbón Héctor René	429
Fierro Maya Luis Felipe	521	Hernández Alher Mauricio	321
Figueroa Bohórquez David Mauricio	483	Hernández Álvarez Edgar Debray	577
Figueroa Echandía Germán	513	Hernández Losada Diego Fernando	107
Fletscher Covaleda Paola Marcela	411	Hernández Piratoba Fabián Hernán	227
Floody Munita Melisa	447	Hernández Revelo Cristhian David	165
Fonseca Molina Juan Fernando	219	Herrera Castaño Sandra Milena	403
Fraga Vallejo Miguel	183	Hidalgo Martínez Patricia	S17,S59,S81,S129
Franco Vélez Andrés	S91	Hishinuma Gilberto	115
Friás Ordoñez Juan Sebastián	513	Hoyos Samboni Diego Fernando	165
Fuentes Vega Sandra	203	Ibañez Pinilla Milciades	197
Gaitán Duarte Hernando	627	Ingram David	S141
Galeano Triviño Gerardo Alfonso	673	Iván Latorre Sergio	161
Galindo Aldana Gilberto Manuel	183	Izquierdo Ramírez Yojhan Edilberto	349
Gamboa Delgado Edna Magaly	31	Jerez Mayorga Daniel	43,239
Garavito Castellanos Mónica Natalia	687	Jiménez Orrego Katherine Vanessa	165
Garcés María Fernanda	245	Knudson Ospina Angélica	367
García Stefania	23	Landínez Millán Guillermo	531,679
		Lázaro García Emelia	417

Lee Chiong Teofilo	S141	Míguez María del Carmen	15
Legua Pérez Gerardo Sebastián	537	Molina Achury Nancy Jeaneth	311
León Ariza Henry Humberto	67	Molina Bolaños Jaime Alexander	693
Linares Adriana	245	Moncada Ligia	501
Loaiza Cardona Paola	615	Monsalve Robayo Angélica	577
Lobelio Rafael	S17	Montoya Rubén Danilo	373
Londoño Darío	S141	Mora Pabón Guillermo	363
Londoño Arcila Héctor Fabio	165	Morales Hernández Leonardo Alfonso	461
Londoño Palacio Natalia	S7,S55,S65,S69,S77,S115, S135	Morán Milena	23
López Myriam Consuelo	367	Moreno Luz Ángela	373
López Atehortua David Felipe	429	Moreno Chaparro Jaime	291
López Cadena Andrés Fernando	531	Moreno Gómez Germán Alberto	267
López Gutiérrez José Julián	411	Moreno Martínez Mariana	343
López Lasso William Andrés	693	Moreno Montoya Claudia Liliana	665
López Ramírez Estefanía	553	Moreno Muñoz Roberth Nixon	693
López Valencia David	425	Muete Wilson	49
Lozano Márquez Eyner	483,491	Muñoz Isabel Cristina	321
Lozano Triana Carlos Javier	531,679	Muñoz Dueñas Carmen Rosa	169
Luna Javier	23	Muñoz García David Andrés	673
Luna Consuelo	633	Muñoz Mora Andrés	S115
Luna Villanueva Berenice	417	Muñoz Navarro Sergio	541
Lúquez Mindiola Adán José	683	Narváez Carlos Fernando	565
Machado Jenny Carolina	391	Navarro Aburto Braulio	541
Machado Carlos	S77	Navarro Vargas José Ricardo	501
Machado Alba Jorge	411	Nazario María Alessandra	621
Machado Duque Manuel	411	Neira Fabián	521
Manchinskaya Regina	183	Ocampo Daniel	23
Manquillo Arias William Andrés	673	Ordoñez Luque Armando	693
Manrique Mendoza Alexis René	687	Orozco Gómez Paula Andrea	403
Mantilla José Alfonso	121	Ortíz Laura	23
Marín Oyaga Victor	453	Ortiz Roa Cynthia	697
Marino Isaza Felipe	189	Ortiz Santacruz Carlos Alberto	S65
Marrugo Gilberto	373	Osorio Poblete Aldo	43,447
Martínez Salazar Cristian	43, 447	Osses Bustingorry Sonia	541
Mateus Moreno Angélica	343	Ovalle Peña Oscara	211
Maticorena Quevedo Jesús	441	Pacichana Agudelo Carlos Eberth	673
Medina Garzón Mauricio	261	Páez Moya Sylvia	S21,S29,S39
Medina Ortega Ángela	425	Panqueba César Alberto	565
Medina Pérez Óscar Adolfo	403	Papp Moretti Cristina	115
Mejía Christian	553	Páramo Pablo	637
Melgarejo Castillo Alejandro	583	Parejo Gallardo Karem Josefina	S9,S11,S29,S101
Melo Peñaloza Mauricio Alberto	433	Parra Alarcón Mónica Valeria	615
Menchaca Díaz Rufino	183	Parra Esquivel Eliana Isabel	99,275
Méndez Mathey Vanessa Elizabeth	359	Parra Pineda Mario Orlando	649
Menelli Goldfeld Patrícia Rivoire	9	Peña Troncoso Sebastián	541
		Peñas Felizzola Olga Luz	81, 99, 275

Perea Bello Ana Helena	S81	Rojas Valverde Daniel	601
Peres Day Vivian	9	Rojas Villamizar Manuel Ricardo	129
Pérez Becerra Nathalia María	687	Román Yuani	55
Perez Faverani Leonardo	157	Rondón Quintana Hugo	655
Pérez Miranda Cindy Camila	81	Rosa Guillamón Andrés	37
Perez Olmos Isabel	197	Rosas Pérez Irma	333
Pérez Romero Germán Enrique	137	Rosselli Diego	391
Pérez Soto Juan José	37	Rubiano Yurian Lida	261
Permuy Beatriz	15	Rubio Romero Jorge Andrés	389
Pinilla Roa Análida Elizabeth	697	Ruiz Miguel Ángel	367
Plaza Rivera Regina Victoria	673	Ruiz Díaz Paola	595
Polanía María José	391	Ruiz Mejía Alba Fernanda	137
Prado Díaz Alfredo	145	Salas Cabrera Jorge	601
Prado Guzmán Katherine	211	Saldarriaga Wilmar	525
Puerto López Jhon Sebastián	129	Salgado Doris Martha	565
Pulido Medina Cristian	553	Saltos Cristiano Claudia Mariana	S101
Quijano Tobanny	49	Sampallo Pedroza Rosa Mercedes	297
Quimbayo Cifuentes Andrés Felipe	553	Sanabria Arenas Fernando	S129
Quintana Cortés Mónica Alejandra	311	Sanches Taís Tovani	115,539
Quintanar Luis	417	Sánchez Sánchez Ricardo	397
Quitián Moreno Jerson	363	Sánchez Angarita Jacinto	641
Ramalho Ferreira Gabriel	157	Sánchez Ariza Carlos Alberto	S121
Ramírez Nancy	397	Sánchez Jiménez Alveiro	67
Ramírez Cheyne Julián	525	Sandoval Cuellar Carolina	227
Ramírez García Sergio Alberto	377	Sarmiento Isabe Cristina	245
Ramírez Gómez Karen Eliana	297	Schifferli Castro Ingrid	447
Ramírez Montes Omar Santiago	129	Segura Medina Patricia	333
Ramírez Villada Jhon Fredy	67	Siqueira Oliveira Thaliany	115
Ramos Canevaro José Fidel	537	Skantria Salazar Ángela	367
Rangel Caballero Luis Gabriel	31	Soares Barros Alcina Juliana	9
Restrepo Cristian Andrés	367	Solis Visscher Rodrigo José	55
Reyes Rocha Miguel	55	Solovieva Yulia	417
Rico López Álvaro Fernando	S55	Strini Portinari Beja Gabriela Benedini	157
Rivera Torres Ingrid	447	Suárez Luis	483
Rodríguez Jairo Antonio	565	Suescún Carrero Sandra Helena	227
Rodríguez Abt Jose Carlos	55	Tabares Juan Hember	367
Rodríguez García Pedro Luís	37	Talero Gutiérrez Claudia	197
Rodríguez Grande Eliana Isabel	665	Tarquino Bulla Leidy Carolina	211
Rodríguez Mendieta Ligia Helena	363	Tayne Rondán Álvaro	441,583,621
Rodríguez Montero Alejandro	601	Toro Huamanchumo Carlos Jesús	169,583
Rogic Valencia Sime Joso	55	Toro Pérez María Eugenia	S135
Rojas Diana Marcela	145	Torres José Luis	467
Rojas Manuel	49	Torres Martínez Pilar Alejandra	219
Rojas Sánchez Lyda Zoraya	31	Torres Narváez Martha Rocío	577
Rojas Soto Edgar	595	Torres Zaque Yuly Alexandra	81
Rojas Suárez José Antonio	S69		

Tovani Palone Marcos Roberto	115, 157, 539	Vega Martha Rocío	565
Tristán Percy Mayta	441	Vega Osorio Pablo Alejandro	S21
Trompetero González Andrea Catalina	559	Velásquez Juan José	501
Troncoso Pantoja Claudia	329	Venegas Mariño Marco	S25,S47,S91
Tunaroza Chilito Yulieth Paola	81	Vera Silva Leonor	89
Ugalde Ramírez José Alexis	601	Vergara Amador Enrique	571
Uribe María	483	Vergel John	559
Uribe Parra Juan Daniel	531	Vianna D'Avila Ana Luiza	311
Urrea Tatiana	S59	Vidal Torres María Isabel	441
Urrea Pérez Manuela	615	Villamizar Guerrero Juliet Catherine	129
Urrego Díaz José Augusto	513	Villarreal Neira Camila	73
Urrego Mendoza Zulma Consuelo	129,461	Villate Juan Pablo	161
Vallejo Balen Andrés	S109	Villegas Oscar Alberto	615
Van der Veer René	203	Yucumá Daniela	391
Vargas Espíndola Alejandra	129	Zabala Parra Sandra Irene	S97,S109
Vargas Pinilla Olga Cecilia	121	Zafra Mejía Carlos	655
Vargas Zarate Melier	233	Zambrano Fernán Santiago	349
Vasco Gabriela	633	Zuluaga Valencia Juan Bernardo	61
Vásquez Artega Luis Reinel	425	Zúñiga Peña María Angélica	577

Pares Evaluadores

Abdo Cuza Anselmo	Servicio de Cuidados Intensivos, Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas	Cuba
Acosta López de Mesa Juliana	Departamento de Ciencias Humanas, Facultad de Estudios Sociales, Universidad Autónoma de Manizales	Colombia
Acosta Murillo Nancy Rocío	Departamento de Ciencias Fisiológicas, Universidad Nacional de Colombia Departamento de Pediatría, Pontificia Universidad Javeriana Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrico, Hospital Occidente de Kennedy	Colombia
Agramonte Vagas Nilzer	Facultad No. 1., Universidad de Ciencias Médicas	Cuba
Aguilar Pérez Tamara	Servicio Andaluz de Salud	España
Albert Brotons Dimpna	Programa de Trasplante Cardíaco Infantil, Hospital Universitario Vall d'Hebron	España
Albis Feliz Rosario del Carmen	Instituto Nacional de Cancerología Hospital Universitario San Ignacio Grupo de Cirugía Bariátrica, Clínica Reina Sofía	Colombia
Aldo Bravo Ariel	Servicio de Neurocirugía Pediátrica, Hospital Pediátrico Dr. Humberto Notti	Argentina
Alfonso Mora Margareth Lorena	Departamento de Fisioterapia, Facultad de Medicina, Universidad de La Sabana	Colombia
Alonso Sánchez María Francisca	Programa de Fonoaudiología, Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso	Chile
Alvarado Chávez Susana	Centro de Promoción y Defensa de los Derechos Sexuales y Reproductivos	Perú
Alvarado Jiménez Oswaldo	Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica	Costa Rica
Álvarez Arenas Juan Pablo	Departamento Anestesiología, Clínica Las Condes Facultad de Medicina, Universidad de Chile	Chile
Alves Pesqueira Aldiéris	Facultad de Odontología de Araçatuba, Universidad Estatal Paulista Julio de Mesquita Filho	Brasil
Alvis Gómez Karim Martina	Departamento de Movimiento Corporal Humano, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Ardila Pachón Sandra	Clínica Farallones	Colombia
Amador Velázquez Reyna	Universidad Autónoma del Estado de México	México
Amarís Peña Oscar	Departamento de Medicina Interna, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Andrade Salazar José Alonso	Facultad de Psicología, Universidad de San Buenaventura Medellín	Colombia
Ángel Obando Francisco Ricardo	Departamento de Otorrinolaringología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
de Araujo Apolinario Leticia	Facultad de Medicina de Ribeirão Preto, Universidad de São Paulo	Brasil
Aravena Torres Pedro	Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile	Chile
Arévalo Suárez Fernando Antonio	Universidad Nacional Mayor de San Marcos Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión Calla	Perú
Arbo Sosa Antonio	Instituto de Medicina Tropical, Universidad Nacional de Asunción	Paraguay
Arboleda Bustos Gonzalo Humberto	Instituto de Genética, Universidad Nacional de Colombia Departamento de Patología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Argueta Sandoval Víctor Leonel	Departamento de Patología, Hospital General San Juan de Dios	Guatemala
Arias Torres Dolly Orfilia	Facultad de Salud, Universidad Surcolombiana	Colombia
Aristizábal Tobler Chantal	Departamento de Bioética, Universidad El Bosque	Colombia
Arriaza Torres Bernardo Tomás	Instituto de Alta Investigación, Universidad de Tarapacá	Chile
Arrieta Lezama Javier	Servicio de Nefrología, Hospital Universitario Basurto. Servicio Vasco de Salud, Universidad del País Vasco	España

Baena Extremera Antonio	Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada	España
Bakker Liliana	Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Mar del Plata	Argentina
Ballesteros Acuña Luis Ernesto	Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Industrial de Santander	Colombia
Barbosa Ramírez David Hernando	Escuela de Administración, Sede del Emprendimiento y la Innovación, Universidad del Rosario	Colombia
Barboza Luisa Elena	Instituto de Inmunología Clínica, Facultad de Medicina, Universidad de los Andes	Venezuela
Barrios Acosta Miguel	Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Bartolonia Leonardo	Servicio de Neurología Cognitiva, Neuropsiquiatría y Neuropsicología, Instituto Neurológico Raúl Carrea	Argentina
Bastidas Jacanamijoy Lizbeth Omira	Subdirección de Asuntos Étnicos, Agencia Nacional de Tierras	Colombia
Becerra Bulla Fabiola	Departamento de Nutrición Humana, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Becoña Iglesias Elisardo	Departamento de Psicología Clínica y Psicobiología, Facultad de Psicología, Universidad de Santiago de Compostela	España
Bejarano Roncancio Jhon Jairo	Departamento de Nutrición Humana, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Beltrán Dussan Eduardo Humberto	Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Beltrán Saavedra Marcelo Alberto	Servicio de Cirugía, Hospital de La Serena	Chile
Benavides Pinzón William Fernando	Facultad de Salud, Fundación Universitaria del Área Andina	Colombia
Benito González María Elena	Universidad Alfonso X Universidad Rey Juan Carlos	España
Bermeo Serrato Sandra Milena	Maestría en Genética, Universidad Simón Bolívar	Colombia
Bernal Rivera Maye	Departamento de Microbiología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Bilbao Ramírez Jorge Luis	Facultad de Medicina, Universidad Libre, Seccional Barranquilla	Colombia
Blanch José María	Universitat Autònoma de Barcelona	España
Blanch Torra Lluís	Corporació Sanitària Parc Taulí	España
Blunden Sarah Lee	Clinical Masters in Psychology Program, University Australia, Adelaide Campus	Australia
Bonilla Sánchez María del Rosario	Maestría en Diagnóstico y Rehabilitación Neuropsicológica, Facultad de Psicología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	México
Botero Javier Enrique	Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia	Colombia
Botero López Jorge Eliécer	Instituto de Investigaciones Médicas, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia	Colombia
Briceño Ribot Constanza	Departamento de Didáctica y Organización Escolar, Universidad de Valencia	Chile
Broche Pérez Yunier	Departamento de Psicología, Universidad Central Marta Abreu de Las Villas	Cuba
Buendía Fuentes Francisco	Unidad de Trasplantes y Falla Cardíaca, Departamento de Cardiología, Hospital Universitario de La Fe	España
Buendía Godoy Richard Giovanni	Clínica Infantil Colsubsidio	Colombia
Buitrago Echeverri María Teresa	Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana	Colombia
Burbano Arroyo Andrea Milena	Departamento de Posgrado, Universidad Pedagógica Nacional	Colombia
Bustos Saldaña Rafael	Centro Universitario del Sur, Universidad de Guadalajara	México
Cabané Toledo Patricio Eduardo	Departamento de Cirugía, Hospital Clínico Universidad de Chile	Chile
Cabrera Pérez Mariana	Fundación Oftalmológica Nacional	Colombia
Calderón Ortiz Angélica María	Fundacion Hospital de la Misericordia (HOMI)	Colombia
Camañó Puig Ramón	Escuela Universitaria de Enfermería, Universidad de Valencia	España
Camargo Mendoza Juan Pablo	Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Cammarata Scalisi Francisco	Unidad de Genética Médica, Universidad de Los Andes	Venezuela
Campo Arias Adalberto	Programa de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Magdalena Instituto de Investigación del Comportamiento Humano	Colombia
Cañón Sandra Constanza	Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Manizales	Colombia
Caro de Pallares Sara	Departamento de Salud Pública, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Norte	Colombia
Caro Henao Luis Enrique	Departamento de Morfología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia

Caro Roa Ivonne Maritza	Corporación para la Autonomía y el Fortalecimiento Territorial - CAFT Consultores	Colombia
Carpí Ballester Amparo	Departamento de Psicología Básica, Clínica y Psicobiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universitat Jaume I de Castellón	España
Carrasco Páez Luis	Departamento de Educación Física y Deporte, Universidad de Sevilla	España
Cases Amenós Aleix	Servicio de Nefrología, Hospital Clínic, Universidad de Barcelona Facultad de Medicina, Universidad de Barcelona	España
Casillas Cueto Juan Gabriel	Unidad Académica de Medicina, Universidad Autónoma de Nayarit	México
Castañeda Millán David Andrés	Grupo de Trasplante de Órganos y Tejidos Humanos, Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Castaño Castrillón José Jaime	Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Manizales	Colombia
Castelblanco Niño Mónica Lucía	Universidad Autónoma de Manizales Fundación Universitaria Luis Amigó	Colombia
Castro Durán Lilian	Departamento Curriculum, Facultad de Educación, Universidad de Concepción	Chile
Castro Jiménez Laura Elizabeth	Grupo de investigación Cuerpo, Sujeto y Educación, Universidad Santo Tomás	Colombia
Castro Orozco Raimundo	Universidad de San Buenaventura	Colombia
Castro Rodríguez Maira Alejandra	Hospital Universitario de la Samaritana E.S.E.	Colombia
Cazorla Perfetti Dalmiro José	Laboratorio de Entomología, Parasitología y Medicina Tropical (LEPAMET), Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda	Venezuela
Cid Henríquez Patricia	Facultad de Enfermería, Universidad de Concepción	Chile
Cigarran Guldris Secundino	Sección de Nefrología, Hospital Da Costa	España
Cifuentes Lucero Diego Fernando	Departamento de Terapia Ocupacional y Ciencias de la Ocupación, Universidad de Chile	Chile
Coiffman Felipe	Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Concha Sánchez Sonia Constanza	Facultad de Odontología, Universidad de Santo Tomás (USTA)	Colombia
Conde Guzón Pablo Antonio	Departamento de Psicología, Sociología y Filosofía, Universidad de León	España
Consiglio Ezequiel	Instituto de Salud Comunitaria, Universidad Nacional de Hurlingham	Argentina
Contreras Pérez Carlos Manuel	Instituto de Investigaciones Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México	México
Contreras Zúñiga Eduardo	Servicio de Cardiología, Clínica de Occidente S.A.	Colombia
Cordero Rizo Marcia Zulema	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua	Nicaragua
Córdoba Sánchez Verónica	Universidad de Antioquia	Colombia
Correa Mesa Juan Felipe	Departamento del Movimiento Corporal Humano, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Correa Moreno Yerson Alí	Doctorado Interfacultades en Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Couselo Jérez Miguel	Departamento de Cirugía Pediátrica, Hospital Universitario y Politécnico La Fe	España
Crespo Ortiz María del Pilar	Universidad del Valle Universidad Santiago de Cali	Colombia
Cruz Robles David	Departamento de Biología Molecular, Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez	México
Cuadros Cuadros Robinson Fabián	Asociación Colombiana de Gerontología y Geriatría Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Cuervo Maldonado Sonia Isabel	Departamento de Medicina Interna, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
da Graça Fagundes Freire Ana Carolina	School of Dentistry of Araçatuba, Paulista State University	Brasil
de Borba Telles Lisieux Elaine	Departamento de Psiquiatria e Medicina Legal, Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil Departamento de Ética e Psiquiatria Legal, Associação Brasileira de Psiquiatria	Brasil
de la Peña de Torres Eduardo	Departamento de Suelo, Planta y Calidad Ambiental, Instituto de Ciencias Agrarias, Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas Sociedad Española de Mutagénesis Ambiental	España
De Sanctis Juan Bautista	Instituto de Inmunología, Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela	Venezuela
Delgado García Guillermo	Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, División de Neurología Laboratorio Clínico de Enfermedades Neurodegenerativas	México
Delgado Floody Pedro	Departamento de Educación Física, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile	Chile

Devera Rodolfo	Departamento de Parasitología y Microbiología, Escuela de Ciencias de la Salud, Núcleo de Bolívar, Universidad de Oriente	Venezuela
Dí Loreto Verónica	Laboratorio de Biología Osea, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Rosario	Argentina
Diab Forero Yamil Antonio	Departamento Medicina Interna, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Díaz Atienza Francisco	Unidad de Salud Mental de Niños y Adolescentes de Granada, Complejo Hospitalario Universitario de Granada Departamento de Psiquiatría, Facultad de Medicina, Universidad de Granada	España
Díaz Quijano Fredi Alexander	Departamento de Epidemiología, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo	Brasil
Domínguez Moreno Rogelio	Hospital Médica Sur	México
Dreyer da Silva Menezes Juliana	Hospital de Rehabilitación de Anomalías Craneofaciales	Brasil
Duarte Esther	Unitat de Rehabilitació Neurològica, Servei de Medicina Física i Rehabilitació	España
Duarte Torres Silvia Cristina	Departamento de Ocupación Humana, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Durán de Villalobos María Mercedes	Facultad de Enfermería, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Ennis Irene Lucía	Centro Investigaciones Cardiovasculares Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata	Argentina
Erazo Coronado Ana María	Universidad Metropolitana	Colombia
Escobar Córdoba Franklin	Departamento de Psiquiatría, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Escobar Triana Jaime Alberto	Departamento de Bioética, Universidad El Bosque	Colombia
Escotto Córdova Eduardo Alejandro	Laboratorio de Psicología y Neurociencias, FES Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	México
Fadul Pérez Santiago Elías	Instituto Nacional de Salud	Colombia
Fang Mercado Luis Carlos	Universidad de Cartagena	Colombia
Fernandes Alex de Andrade	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Ipatinga	Brasil
Fernandes Filho José	Laboratório de Biociências do Movimento Humano – LABIMH – UFRJ Hospital Universitário Clementino Fraga Filho – HUCFF – UFRJ	Brasil
Fernández Eduardo	Departamento Odontología Restauradora, Universidad de Chile	Chile
Fernández Hawrylak	Área de Didáctica y Organización Escolar, Departamento de Ciencias de la Educación, Universidad de Burgos	España
Fernández Thalia	Laboratorio de Psicofisiología, Departamento de Neurobiología Conductual y Cognitiva, Instituto de Neurobiología, Universidad Nacional Autónoma de México	México
Fernández Torres Javier	Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa Laboratorio de Líquido Sinovial, Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra	México
Ferrer Elizabeth	Departamento de Parasitología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo - Sede Aragua	Venezuela
Fett Carlos Alexandre	Universidad Federal de Mato Grosso	Brasil
Flores Herrera Héctor	Instituto Nacional de Perinatología, Bioquímica y Biología Molecular	México
Flores Sandí Gretchen	Departamento Clínico Medicina Legal, Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica	Costa Rica
Florido Caicedo Carlos Arturo	Departamento de Morfología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Folino Jorge Oscar	Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata	Argentina
Franco Ramírez Juan Felipe	Facultad de Ingeniería, Universidad EAN	Colombia
Franco Vega Roberto	Departamento de Medicina Interna, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Freire Macías José María	Servicio de Medicina Nuclear - Cardiología Nuclear, Hospital Universitario Puerta del Mar	España
Fuentes Fernández Ramón	Facultad de Odontología, Universidad de la Frontera	Chile
Fúlquez Castro Sandra Carina	Laboratorio de Psicología Básica y Aplicada, Universidad Autónoma de Baja California	
Galarza del Ángel Francisco Javier	Universidad Autónoma de Baja California	México
Galindo Aldana Gilberto Manuel	Laboratorio de Neurociencias y Cognición, Escuela de Ingeniería y Negocios Guadalupe Victoria, Universidad Autónoma de Baja California	México

Galindo Cárdenas Leonor Angélica	Departamento de Educación Médica, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia	Colombia
Gallego Rojas Hugo Alberto	Clínica Las Américas	Colombia
Galvis López Gladys	Universidad Manuela Beltrán Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Gálvez Cano Miguel	Instituto de Gerontología, Universidad Peruana Cayetano Heredia	Perú
García Aguilar Gregorio	Facultad de Psicología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	México
García Bayce Andrés	Servicio de Radiología Pediátrica, Hospital Pereira Rossell, Facultad de Medicina, Montevideo, Uruguay	Uruguay
García Cantó Eliseo	Facultad de Educación, Universidad de Murcia	España
García Díaz Fernando	Servicio de Cuidados Críticos y Urgencias, Hospital General de la Defensa San Carlos	España
García Díez Miguel Enrique	Instituto Aragonés de Servicios Sociales, Gobierno de Aragón. Departamento de Fisiatría y Enfermería, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Zaragoza	España
García Doncel Nicolás	Universidad Pedagógica Nacional	Colombia
García García María Luisa	Hospital Universitario José María Morales Meseguer	España
García García Oscar	Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte, Universidad de Vigo	España
García Gómez Francisco Javier	Servicio de Medicina Nuclear - Cardiología Nuclear, Hospital Universitario Virgen Macarena	España
García Zamora Sebastián	Hospital de Alta Complejidad en Red El Cruce, Dr. Nestor Carlos Kirchner, Instituto Argentino de Diagnóstico y Tratamiento - IADT, CEMIC Consejo Argentino de Residentes de Cardiología, CONAREC	Argentina
García Ubaque Juan Carlos	Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Gil Madrona Pedro	Departamento de Didáctica de la Expresión Plástica, Musical y Corporal, Facultad de Educación, Universidad de Castilla La Mancha	España
Giner Bayarri Pau	Hospital Universitario Dr. Peset	España
Giner Jiménez Lucas	Departamento de Psiquiatría, Facultad de Medicina, Universidad de Sevilla	España
Gnocchi César Andrés	Sanatorio Otamendi Mirolí	Argentina
Gobernado Tejedor Julio Alberto	Área de Obstetricia y Ginecología, Facultad de Medicina, Universidad de Valladolid Servicio de Obstetricia y Ginecología, Hospital Clínico Universitario de Valladolid, Facultad de Medicina, Universidad de Valladolid	España
Gomes Mascarenhas Luis Paulo	Departamento de Educación Física, Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro)	Brasil
Gómez Aristizábal Liliana Yanet	Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ	Colombia
Gómez Gómez Manuel	Instituto Cardio Infantil de México, S.C. Hospital Infantil Privado	México
Gómez González Laura	Asociación IPS Médicos Internistas de Caldas	Colombia
Gómez Martín Alonso	Departamento de Medicina Interna, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
González Garrido Andrés	Instituto de Neurociencias, Universidad de Guadalajara Antiguo Hospital Civil de Guadalajara,	México
González Melo Hamlet Santiago	Facultad de Ciencias y Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
González Olaya Hilda Leonor	Programa de Medicina, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Bucaramanga	Colombia
González Quiñones Juan Carlos	Fundación Universitaria Juan N. Corpas	Colombia
González Ramírez Mónica Teresa	Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Nuevo León	España
González Sanabria Jennifer	CMD Bodytech Pasadena	Colombia
Grau Rubio Claudia	Departamento de Didáctica y Organización Escolar, Universidad de Valencia	España
Grimaldos Pérez Lina Mercedes	Facultad de Medicina, Universidad de La Sabana	Colombia
Guarín Loaiza Gloria Mercedes	Universidad Militar Nueva Granada	Colombia
Guerra Vallespi Maribel	Departamento de Farmacia, Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB)	Cuba
Guerrero Romero Jesús Fernando	Instituto Mexicano del Seguro Social	México
Guevara Cruz Oscar Alexander	Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Guevara Guzmán Rosalinda	Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México	México

Gutiérrez Clara Nancy	Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo	Venezuela
Gutiérrez Cortés William Arbej	Universidad Navarra	Colombia
Gutiérrez Espinoza Héctor	Escuela de Kinesiología, Universidad de las Américas	Chile
Hano García Olga Marina	Instituto de Gastroenterología, La Habana	Cuba
Henao Kaffure Nancy Liliana	Programa Interfacultades Doctorado en Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Henao Lema Claudia Patricia	Facultad de Salud, Universidad Autónoma de Manizales	Colombia
Herazo Acevedo Edwin	Instituto de Investigación del Comportamiento Humano	Colombia
Herazo Acuña Benjamín	Facultad de Odontología, Pontificia Universidad Javeriana Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Hernández Antúnez Natalia	Centro de Rehabilitación Infantil Teletón Uruguay Hospital Pediátrico Pereira Rosell	Uruguay
Hernández Flórez Luis Jorge	Área de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes	Colombia
Hernández Leal Liliana	Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Herández Ruiz Jaime Alberto	Departamento de Medicina Interna, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Hernández Salazar Thelma	Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México Hospital General Naval de Alta Especialidad	México
Hernández Serrano Olga	Departamento de Fisioterapia, Escola Universitària de la Salut i l'Esport (EUSES), Universitat de Girona (UdG)	España
Herrera Alcázar Violeta Regla	Escuela Nacional de Salud Pública	Cuba
Herrera Herrera Alejandra del Carmen	Facultad de Odontología, Universidad de Cartagena	Colombia
Hincapié Henao Liliana	Clínica Las Américas Universidad de Antioquia	
Hirsch Michael	Centro de Imagenología, Hospital Clínico, Universidad de Chile	Chile
Hurtado Mera Liliana Andrea	Hospital Universitario San José	Colombia
Ibáñez Pinilla Edgar Antonio	Facultad de Medicina, Universidad El Bosque	Colombia
Ibáñez Reyes Edilberta Joselina	Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México	México
Ibáñez Vera Alfonso Javier	Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad de Jaén	España
Inglés Saura Cándido José	Departamento de Psicología de la Salud, Universidad Miguel Hernández de Elche	España
Izumi Nichiata Lúcia Yasuko	Departamento de Enfermería, Escuela de Enfermería, Universidade de São Paulo	Brasil
Jaén Águila Fernando	Unidad de Hipertensión Arterial y Riesgo Vascular, Hospital Virgen de las Nieves	España
Jiménez Barbosa Wilson Giovanni	Área de Postgrados en Gestión de la Salud y la Seguridad, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano	Colombia
Jiménez Díaz Judith	Escuela de Educación Física y Deportes, Universidad de Costa Rica	Costa Rica
Krupitzky Sara	Servicio de Pediatría, Hospital Nacional Prof. Dr. Alejandro Posadas	Argentina
Lara Díaz María Fernanda	Departamento de la Comunicación Humana, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Lares Asseff Ismael	Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR- Unidad Durango	México
Laverde Gutiérrez Hernando	Asociación Colombiana de Cirugía de la Mano Hospital Central de la Policía Clínica Jorge Piñeros Corpas Colpatria ARL	Colombia
Lázaro del Nogal Montserrat	Servicios de Geriatría y de Medicina Interna, Hospital Universitario Clínico San Carlos Docente, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid	España
Legaz Arrese Alejandro	Sección de Educación Física y Deportes, Universidad de Zaragoza	España
Lida Rubiano Yuriam	Facultad de Enfermería, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Lifshitz Guinzberg Alberto	Unidad de Congresos del Centro Médico Nacional Siglo XXI, Universidad Nacional Autónoma de México	México
Llantá Abreu María del Carmen	Instituto Nacional de Oncología y Radiobiología	Cuba
Llorens Martínez Francesc	Universidad Internacional de Valencia	España
Lombardo Vaillant Tomás Ariel	Facultad de Ciencias Médicas General Calixto García	Cuba

López Albors Octavio	Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia	España
López Fariñas Bernarda	Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Talca	Chile
López García Alberto	Servicio de Ginecología y Obstetricia, Hospital Lucus Augusti	España
López Gómez Alejandra	Programa Género, Salud Reproductiva y Sexualidades, Instituto Psicología de la Salud, Facultad de Psicología, Universidad de la República	Uruguay
López Muñoz Francisco	Escuela Internacional de Doctorado, Universidad Camilo José Cela	España
López Ramírez Jorge Hernán	Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
López Sánchez Guillermo Felipe	Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Murcia	España
López Villalba Francisco José	Departamento de Expresión Plástica, Musical y Dinámica, Facultad de Educación, Universidad de Murcia	España
López Walteros Bethy Rosmira	Universidad de Cundinamarca	Colombia
Lozano Castillo Alfonso Javier	Departamento de Radiología e Imágenes Diagnósticas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Lozano Márquez Eynier	Departamento de Morfología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Machado Alba Jorge Enrique	Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Tecnológica de Pereira	Colombia
Macía Villa Cristina Clara	Servicio de Reumatología, Hospital Universitario Severo Ochoa	España
Mambrú Ariza Martha Patricia	Universidad del Rosario	Colombia
Mancebo Mata Alejo	Servicio de Aparato Digestivo, Hospital de Cabueñas	España
Mancilla Lida Inés	Universidad Tecnológica de Pereira	Colombia
Maquera Afaray Julio	Unidad de Infectología, Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen	Perú
Marín León Ignacio	Hospital Virgen del Rocío, Consorcio de Investigación Biomédica de Epidemiología y Salud Pública (CIBER-ESP)	España
Márquez Herrera Kelly Christina	Fundación Hospital de la Misericordia (HOMI)	Colombia
Marthey Tello Jorge Ángel	Universidad Militar Nueva Granada	Colombia
Martínez González Ángela Beatriz	Consejo de Evaluación del Desarrollo Social de la Ciudad de México, Universidad Autónoma Metropolitana	México
Martínez Jiménez Luis Fernando	Departamento de Ciencias de la Comunicación Humana y Trastornos Oromotores, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Talca	Chile
Martínez Motas Isabel	Departamento de Medios Diagnósticos, Escuela Latinoamericana de Medicina	Cuba
Martínez Tagle María Angélica	Programa de Microbiología, Instituto de Ciencias Biomédicas, Facultad de Medicina, Universidad de Chile	Chile
Marulanda González Lina Marcela	Colsubsidio S.A. Centro Nacional de Endocrinología y Metabolismo S.A.	Colombia
Mayo Ossorio María de los Ángeles	Facultad de Medicina, Universidad de Cádiz	España
Mella Díaz Sandra	Departamento de Terapia Ocupacional y Ciencia de la Ocupación, Facultad de Medicina	Chile
Méndez Balbuena Ignacio	Institución Facultad de Psicología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	México
Méndez Sarmiento Claudia Patricia	Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario, Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario	Colombia
Mendoza Meléndez Miguel Ángel	Instituto para la Atención y Prevención de las Adicciones en la Ciudad de México (IAPA)	México
Mendoza Ticona Alberto	Ministerio de Salud	Perú
Mera Valenzuela Paulina	Escuela de Psicología, Universidad de Valparaíso	Chile
Merino Luis Adán	Servicio de Aparato Digestivo, Hospital Universitario Infanta Leonor	España
Mesa Latorre Manuel Tomás	Pontificia Universidad Católica de Chile	
Meyer Alberto	Departament of Gastroenterology, Medical School, University of Sao Paulo	Brasil
Micheli Federico	Hospital de Clínicas José de San Martín, Universidad de Buenos Aires	Argentina
Mogollón Pérez Amparo Susana	Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario	Colombia
Molero Paredes Tania María	Escuela de Bioanálisis, Universidad del Zulia	Venezuela
Molina Achury Nancy Jeanet	Departamento del Movimiento Corporal Humano, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Molina Martín de Nicolás Javier	Departamento de Cardiología, Hospital Universitario Doce de Octubre	Francia

Molina Ramírez Diego Alberto	Hospital La María	Colombia
Mollejo Aparicio Encarnación	Distrito de Salud Mental de Arganda del Rey	España
Moncada Álvarez Ligia Inés	Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Monge García Manuel Ignacio	Servicio de Cuidados Intensivos y Urgencias, Unidad de Investigación Experimental, Hospital SAS Jerez de la Frontera	España
Mora García Dayana del Carmen	Servicio Nacional de la Mujer	Chile
Mora Pabón Guillermo	Departamento de Medicina Interna, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Morales Illanes Gladys Ruth	Departamento de Salud Pública, Universidad de La Frontera	Chile
Morales Pernalete Adaucio	Unidad de Investigación en Salud Pública, Decanato de Ciencias de la Salud, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado	Venezuela
Morales Caro Myriam Stella	Departamento de Movimiento Corporal Humano, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Morató Agustí Luisa	Grupo de Trabajo en Prevención de las Enfermedades Infecciosas, Sociedad Catalana de Medicina de Familia y Comunitaria	España
Morelo Paredes Tania María	Escuela de Bioanálisis, Universidad del Zulia	Venezuela
Moreno Loaiza Oscar Jesús	Facultad de Medicina, Universidad Nacional San Agustín	Perú
Moreno Olivos Tiburcio	Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	México
Moya Mur José Luis	Servicio de Cardiología, Departamento de Cardiología Adultos, Hospital Universitario Ramón y Cajal	
Moya Peñafiel Mervin José	Universidad del Magdalena E.S.E. Hospital Cesar Uribe	Colombia
Muñoz Sáez Miguel	Laboratorio de Investigación en Neuropeptidos (IBIS), Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos Hospital Virgen del Rocío	España
Muñoz Montilla Alba Nubia	Secretaría de Educación del Distrito Capital, Bogotá	Colombia
Navarrete Jiménez Myriam Lucía	Departamento de Microbiología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Navarro Vargas José Ricardo	Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia Sociedad Colombiana de Anestesiología SCARE	Colombia
Neira Torres Liliana Isabel	Departamento de Comunicación Humana y sus Desordenes, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Nevado Blanco Julián	Instituto de Genética Médica y Molecular, Hospital Universitario La Paz Universidad Autónoma de Madrid	España
Neves Pinto Gerson	Programa de Posgrado em Direito, Unisino	Brasil
Núñez Gómez Nicolás Arturo	Facultad de Salud, Universidad Surcolombiana	Colombia
Ñique Carbajal César Armando	Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	Perú
Oliveros Wilches Ricardo	Clinica Navarra	Colombia
Oquendo Lozano Tatiana	Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia	Colombia
Ortiz Burgos Marlén Anabel	Universidad ICESI	Colombia
Ortiz Corredor Fernando	Departamento de Medicina Física y Rehabilitación, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Ortiz Martínez Juan Guillermo	Clinica Universidad de La Sabana	Colombia
Ortiz Martínez Robert Alirio	Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca	Colombia
Ortiz Moncada María del Rocío	Gabinete de Alimentación y Nutrición de la Universidad de Alicante (ALINUA) Departamento de Enfermería Comunitaria, Medicina Preventiva y Salud Pública e Historia de la Ciencia, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Alicante	España
Ortiz Ruiz Guillermo	Universidad del Bosque	Colombia
Osuna Suárez Edgar Danilo	Departamento de Morfología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Palacios Tolvett Mónica	Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Santiago, Chile	Chile
Palomeque Jiménez Antonio	Área de Cirugía General y del Aparato Digestivo, Complejo Hospitalario Universitario de Granada	España
Pantelides Edith Alejandra	Centro de Estudios de Población - CENEP	Argentina

Parra Pineda Mario Orlando	Departamento de Obstetricia y Ginecología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Pastrana Román Irene	Hospital General Docente Abel Santamaría Cuadrado	Cuba
Pedrero Pérez Eduardo José	Departamento de Evaluación y Calidad, Instituto de Adicciones Madrid Salud	España
Pelayo González Héctor Juan	Maestría en Diagnóstico y Rehabilitación Neuropsicológica, Institución Facultad de Psicología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	México
Peña Valenzuela Alberto	Unidad de Otorrinolaringología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Peñas Felizzola Olga Luz	Departamento de la Ocupación Humana, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Peraza Monasterio Simón David	Centro de Control de Cáncer Gastrointestinal Dr Luis E. Anderson Universidad Experimental del Táchira	Venezuela
Pérez Peña Diazconti Mario	Departamento de Patología, Hospital Infantil de México Federico Gómez	México
Pérez Parra Julio Ernesto	Departamento Movimiento Humano, Universidad Autónoma de Manizales	Colombia
Perdomo Forero Carolina	EPS Sanitas	Colombia
Pernas Gómez Marta	Universidad Tominaga Nakamoto	México
Pineda Ovalle Luis Fernando	Asociación Colombiana de Gastroenterología	Colombia
Pinillos Patiño Yisel	Universidad Simón Bolívar	Colombia
Pinzón Bernal Mónica Yamile	Departamento de Movimiento Humano, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Manizales	Colombia
Polanco Flores Nasser Abdel	Unidad de Hemodiálisis, Hospital General Guillermo Álvarez Macías Departamento de Nefrología, Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez (INCICH) Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)	México
Pompéia Ana Lúcia	Departamento de Prótese, Faculdade de Odontologia de Bauru Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais Universidade de São Paulo	Brasil
Porras Hurtado Gloria Liliana	Clínica Comfamiliar Risaralda	Colombia
Puerto Guerrero Ana Helena	Facultad de Enfermería, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Pupo Avila Noria Liset	Departamento de Educación en Salud Pública, Escuela Nacional de Salud Pública	Cuba
Quezada Lagos Arnoldo	Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad de Chile	Chile
Quiceno Sierra Japcy Margarita	Universidad de Medellín	Colombia
Quintero Hernández Gustavo Adolfo	Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario	Colombia
Quintero Martínez Diana Carolina	Departamento de Pediatría, Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional de Occidente, Instituto Mexicano del Seguro Social	México
Ramírez García Sergio Alberto	Universidad de la Sierra Sur, SUNEO	México
Ramírez Sánchez Manuel	Centro Toxicológico Regional Centroccidental Dra. E. L. Bermúdez Hospital Universitario de Pediatría Dr. Agustín Zubillaga Sección de Farmacología, Departamento de Ciencias Funcionales, Decanato de Medicina, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado	Venezuela
Ramírez Sandoval Juan Carlos	Departamento de Nefrología y Metabolismo Mineral, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán	México
Ramos Castañeda Jorge Andrés	Universidad CES	Colombia
Ramos Quiroga Josep Antoni	Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Barcelona Servicio de Psiquiatría, Hospital Universitario Vall d'Hebron	España
Ramos Valverde María Pilar	Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, Universidad de Sevilla	España
Reina Aranza Yuri Carolina	Centro Regional de Estudios Económicos, Banco de la República	Colombia
Rengifo Reina Herney Alonso	Universidad del Valle	Colombia
Reyes Harker Patricia	Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Reyes Rodríguez Mae Lynn	Department of Psychiatry, University of North Carolina at Chapel Hill	USA
Riboty Lara Alfredo	Sección de Posgrados, Facultad de Medicina, Universidad de San Martín de Porres Unidad de Salud Ocupacional, Prevención Laboral EIRL	España
Ríos González Carlos Miguel	Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Caaguazú	Paraguay
Riva Eloísa	Cátedra de Hematología, Hospital de Clínicas, Departamento Básico de Medicina, Facultad de Medicina, Universidad de la República	Uruguay

Rivas Zamudio Xaman	Institución Facultad de Psicología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	México
Riveros Barrera Irene	Departamento de Ciencias Fisiológicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Riveros Vega Javier Humberto	Hospital Universitario, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Roa Cubaque Marcela América	Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Boyacá	Colombia
Rocha Buelvas Anderson	Maestría en Salud Pública y Desarrollo Social, Fundación Universitaria del Área Andina Doctorado en Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Rocha Piriz Fany	Facultad de Enfermería, Universidad de la República	Uruguay
Rodríguez Alcibiades	Comprehensive Epilepsy Center-Sleep Center, NYU Langone Medical Center Department of Neurology, NYU Langone Medical Center	USA
Rodríguez Feria Pablo Andrés	Departamento de Salud Pública, Universidad de Los Andes	Colombia
Rodríguez Ferro Flor Esperanza	Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario	Colombia
Rodríguez Grande Eliana Isabel	Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario	Colombia
Rodríguez Hernández Jorge Martín	Instituto de Salud Pública, Pontificia Universidad Javeriana	Colombia
Rodríguez Hernández Yenny	Corporación Universitaria Iberoamericana	Colombia
Rodríguez Rodríguez Fernando Javier	Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Chile
Rodríguez Rojas Ángel	Universidad de los Andes	Chile
Rodríguez León Diana Lizette	Departamento del Movimiento Corporal Humano, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Rodríguez Páez Fredy Guillermo	Área de Posgrados en Gestión de Servicios de Salud y Seguridad Social, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano	Colombia
Rodríguez Villamizar Laura Andrea	Departamento de Salud Pública, Escuela de Medicina, Facultad de Salud, Universidad Industrial de Santander	Colombia
Rojas Huayta Violeta Magdalena	Universidad de São Paulo	Brasil
Romo Pérez Vicente	Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte, Universidad de Vigo	España
Rosa Guillamón Andrés	Consejería de Educación, Cultura y Universidades de la Región de Murcia	España
Ruiz Martínez Ana Olivia	Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario Zumpango	México
Saavedra Estupiñán Miriam	Departamento de Medicina Interna, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Saavedra Trujillo Carlos Humberto	Departamento de Medicina Interna, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Sabogal Rosas Carlos	Servicio de Neumología Pediátrica, Arnold Palmer Hospital for Children	USA
Saiz Llamosas José Ramón	Servicio Público de Salud de Castilla y León	España
Saldarriaga Gil Wilmar	Escuelas de Ciencias Básicas Médicas y de Medicina, Universidad del Valle	Colombia
Saldarriaga Sandobal Lilia Jannet	Universidad Nacional de Tumbes Hospital Regional Lambayeque	Perú
Salvador Palmer María Rosario	Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina y Odontología, Universitat de València	España
San Martín María Emilia	Área Urgencias, Hospital Materno Infantil Ramón Sarda	Argentina
Sanabria Camacho Leyla Hasbleidy	Departamento de la Ocupación Humana, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Sanabria Quiroga Álvaro Enrique	Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia	Colombia
Sánchez Angarita Jacinto	Departamento de Obstetricia y Ginecología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Sánchez Andrés José Antonio	Servicio de Cardiología Pediátrica Hospital Universitario y Politécnico La Fe	España
Sánchez Caraballo Andrés Felipe	Instituto de Investigaciones Inmunológicas, Universidad de Cartagena	Colombia
Sánchez Juan Carlos	Departamento de Medicina, Universitat de València Unidad de Endocrinología y Nutrición, Hospital General Universitat de Valencia	España
Sánchez Herrera Beatriz	Departamento de Cuidado y Práctica de Enfermería, Facultad de Enfermería, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Sánchez Rubio Lina María	Centro de Medicina Aeroespacial, Fuerza Aérea Colombiana	Colombia
Sandoval Daza Alejandro	Departamento de Ciencias Quirúrgicas, Universidad del Cauca	Colombia
Santofimio Sierra Dagoberto	Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo	Colombia

Santos Revilla Gabriela del Carmen	Universidad de San Martín de Porres	Perú
Sanz Rubiales Álvaro	Sección de Oncología Médica, Hospital Universitario del Río Hortega	España
Sañudo Corrales Borja	Departamento de Educación Física y Deporte, Universidad de Sevilla	España
Sastre Cifuentes Raúl Esteban	Hospital Universitario, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Segredo Pérez Alina María	Escuela Nacional de Salud Pública	Cuba
Serna Ojeda Juan Carlos	Instituto de Oftalmología, Fundación Conde de Valenciana	México
Serra Valdés Migel Ángel	Hospital General Docente Enrique Cabrera, Universidad de Ciencias Médicas de la Habana	Cuba
Sierra Alzate Valentina	Universidad CES	Colombia
Sierra Leguía Luis Alfonso	Departamento Académico, Facultad de Enfermería, Universidad de Cartagena	Colombia
Sifuentes Giraldo Walter Alberto	Servicio de Reumatología, Hospital Universitario Ramón y Cajal	España
Silva Aldana Claudia Tamara	Unidad de Genética, Facultad de Medicina, Universidad del Rosario, Bogotá	Colombia
Silva da Silveira Ana Daniela	Departamento de Salud Pública, Escuela de Odontología, Universidad Federal de Pará	Brasil
Silva Gomes Maraiza	Departamento de Patología y Medicina Forense, Universidad de São Paulo	Brasil
Silva Santas Paulo Moreira	Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Brasil
Silva Vetrí María Guadalupe	Escuela de Odontología, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña	República Dominicana
Solano Gloria	BD Medical Diabetes Care	Colombia
Solis Calvo Ana Magdalena	Maestría en Educación Básica, Universidad Pedagógica Nacional	México
Solovieva Yulia	Facultad de Psicología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	México
Solti Norma Valeria	Hospital Carlos Pereyra	Argentina
Soriano Torres Michel	Laboratorio de Citogenética, Centro Nacional de Genética Médica, Universidad de Ciencias Médicas Victoria de Girón	Cuba
Suárez Brand Janneth	Departamento de la Comunicación Humana, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Suárez Grau Juan Manuel	Departamento de Cirugía, Hospital Riotinto	España
Támez González Silvia	Departamento de Atención a la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco	México
Tapia Varas Patricio Aníbal	Programa de Prevención Focalizada, PPF Sendero del Inca	Chile
Tayne Rondán Álvaro	Centro de Excelencia en Enfermedades Crónicas, Universidad Peruana Cayetano Heredia	Perú
Téllez Rodríguez Nelson Ricardo	Departamento de Patología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Téllez Ávila Félix	Servicio de Gastroenterología, Fundación Clínica Médica Sur Departamento de Endoscopia Gastrointestinal, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán	México
Teodori Claudia Elisabet	Hospital General de Agudos Dr. T. Álvarez, Universidad de Buenos Aires	Argentina
Tinoco Guerrero Gustavo Adolfo	Hospital Infantil Napoleón Franco Pareja de Cartagena de Indias Departamento de Pediatría, Corporación Universitaria Rafael Núñez	Colombia
Tirado Balaguer María Dolores	Servicio de Microbiología, Hospital General de Castellón	España
Torres Fernández Orlando	Instituto Nacional de Salud	Colombia
Torres Lagares Daniel	Departamento de Estomatología, Facultad de Odontología, Universidad de Sevilla	España
Torres Narváez Martha Rocío	Programa de Fisioterapia, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario	Colombia
Troche Hermosillo Avelina Victoria	Centro Medico Nacional Hospital Nacional de Itaugua	Paraguay
Trompetero González Andrea Catalina	Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario	Colombia
Trujillo Güiza Martha Liliana	Facultad de Medicina, Universidad Antonio Nariño	Colombia
Ungari Cayres Suziane	Instituto de Biociencias, campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Estado de São Paulo	Brasil
Uribe Bustos Johanna Xiomara	Departamento de la Nutrición Humana, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Usabiaga Sánchez Rafael	Instituto Médica Fértil	México
Valdés Gutiérrez Fabio	Departamento de Morfología, Universidad de los Andes	Chile
Valdivia Infantas Melinda	Departamento de Emergencia y Cuidados Críticos, Hospital Nacional Arzobispo Loayza	Perú
Valenzuela Suazo Sandra Verónica	Facultad de Enfermería, Universidad de Concepción	Chile

Vallejos Narváez Álvaro Guillermo	Cátedra de Farmacología, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud , Hospital de San José	Colombia
Vallverdú Torón Hortensia	Institut Català de la Salut, Generalitat de Catalunya	España
Varela Calvo María	Sección de Hepatología, Servicio de Aparato Digestivo, Hospital Universitario Central de Asturias	España
Vargas Pinilla Olga Cecilia	Programa de Fisioterapia, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario	Colombia
Vargas Zárate Melier	Departamento de Nutrición Humana, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Vásquez Echeverría Alejandro	Facultad de Psicología, Universidad de la República	Uruguay
Vásquez Rojas Rafael Antonio	Departamento de Psiquiatría, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Vega Stieb Jorge	Escuela de Medicina, Universidad de Valparaíso	Chile
Velbes Marquetti Pedro Evelio	Hospital Clínicoquirúrgico Hermanos Ameijeiras	Cuba
Vélez Álvarez Consuelo	Departamento de Salud, Universidad de Caldas	Colombia
Vélez Claudia Marcela	Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia	Colombia
Vera Silva Leonor	Facultad de Medicina, Departamento de Rehabilitación, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Vernaza Pinzón Paola	Departamento de Fisioterapia, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca	Colombia
Vernetta Santana Mercedes	Departamento de Educación Física y Deportiva, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Granada	España
Vespasiano Bruno de Souza	Facultad de Ciencias Sociales y Agrarias de Itapeva, Universidad Estatal de Sá (UNESA)	Brasil
Vidal Flores Sylvia	Escuela de Tecnología Médica, Universidad de Talca Sociedad Chilena de Parasitología	Chile
Vidal Moyano Ricardo	Servicio de Neurocirugía, Hospital Pediátrico Dr. Humberto Nott	Argentina
Vidarte Claros José Armando	Departamento de Movimiento Humano, Universidad Autónoma de Manizales	Colombia
Vilela Borges Ana Luiza	Departamento de Enfermería, Escuela de Enfermería, Universidade de São Paulo	Brasil
Villa Jiménez Oscar Manuel	Servicio de Intestino Delgado y Enfermedades Malabsortivas, Instituto Nacional de Gastroenterología de Cuba	Cuba
Villafañe Ferrer Lucy Margarita	Programa de Bacteriología, Corporación Universitaria Rafael Núñez	Colombia
Villalobos Héctor	Centro de Microbiología y Biología Celular, Instituto Venezolano para la Investigación Científica	Venezuela
Vio del Río Fernando	Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile	Chile
Vilte Ona Mockus Sivickas Ismenna	División de Lípidos y Diabetes, Departamento de Ciencias Fisiológicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Weber Sánchez Alejandro	Departamento de Cirugía General, Hospital Ángeles	México
Williams Serrano Sandra Cecilia	Universidad de Ciencias Médicas	Cuba
Ybarra Sagarduy José Luis	Unidad Académica de Trabajo Social y Ciencias para el Desarrollo Humano, Universidad Autónoma de Tamaulipas	México
Yunis Londoño Juan José	Departamento de Patología, Facultad de Medicina e Instituto de Genética, Universidad Nacional de Colombia.	Colombia
Zakzuk Siera Josefina	Instituto para la Investigación Inmunológica, Universidad de Cartagena	Colombia
Zamora Suárez Adriana	Fundación Universitaria Navarra, Uninavarra Hospital Universitario de Neiva, Universidad Surcolombiana	Colombia
Zamorano Arancibia Alejandro	Facultad de Odontología, Universidad Finis Terrae	Chile
Zanei Borsatto Alessandra	Instituto Nacional de Cáncer José Alencar Gomes da Silva (INCA) Hospital do Cáncer IV/INCA	Brasil
Zapata Giraldo Francisco Fernando	Policlinico del Café SAS	Colombia
Zúñiga Vásquez Daniela	Colegio Diferencial Per Se	Chile

Temáticos

Aprendizaje basado en problemas	641
Aborto espontáneo	S69
Aborto inducido	621
Absceso	679
Absceso encefálico	373
Acaricidas	693
Accidentes	S141
Accidentes de tránsito	S149
Ácido láctico	467
Ácido láctico	253
Ácido valproico	165
Actividad física	31,227
Actividad motora	577
Adhesión al tratamiento	404
Adiposidade	609
Adolescencia	183
Adolescente	197
Adulto Joven	197
Agua de lluvia	655
Ajuste oclusal	S121
Alcoholismo	15
Alotrasplante compuesto vascularizado	491
Altitud	467
América latina	203
Amor	197
Anatomía	S21
Anciano de 80 o más años	391
Anemia	253
Anestesia	S81
Anestésicos	501
Anoxia	S65
Ansiedad	239,404
Anticoagulantes	501
Anticonvulsivantes	165
Antiinflamatorios;	501
Aorta	49
Apendicitis	161

Apnea	S47
Apnea del sueño obstructiva	S9, S11, S17, S59S81, S101, S129, S141
Apoyo social	404
Aptitud física	37,43
Arco aórtico	49
Arritmia cardíaca	483
Arritmias cardíacas	S39
Artritis psoriásica	349
Artrogríposis	571
Asma	333,S77
Aspiración respiratoria	531
Ataque cerebral	137
Atención	291,S47
Atención primaria de salud	297,441
Autoeficacia	261
Autoestima	49
Autonomía profesional	311
Avance mandibular	S121
Bebidas alcohólicas	15
Bienestar del niño	37
Bioética	649
Biomarcadores	145
Bradicardia	363,483
Broncoscopía	531
Calidad de vida	S135
Cámara anterior	513
Cáncer paratiroideo	521
Cardiopatías	121
Caries dental	615
Carrera	601
Causalidad	513
Cefalea	S47
Celulitis	373
Centros médicos académicos	553
Cesárea	S69

Chile	203
Cintigrafía	454
Cirugía	157,687
Cirugía bariátrica	S115
Cirugía maxilofacial	S109
Cisticercosis	359
Cólico	507
Colombia	398,412,553
Colonialismo	461
Colonoscopia	433
Comorbilidad	61
Competencia profesional	595
Complicaciones intraoperatorias	S81
Composição Corporal	609
Comunicación en salud	641
Conducta en la lactancia	297
Conocimiento	55,589
Consumo de alcohol en la universidad	233
Consumo de oxígeno	448
Contaminación ambiental	333
Córnea	513
Corteza prefrontal	67
Costo de enfermedad	S141
Cráneo	S21
Crianças	609
Crianza de los hijos	203
Cuestionarios	189
Cumplimiento de la medicación	55
Datos demográficos	S21
Deglución	343
Demografía	391
Dengue	565
Depresión	211,239,404
Desarrollo infantil	297
Desigualdad	107
Desigualdades en la salud	267
Determinantes sociales de la salud	267
Diabetes gestacional	S69
Diabetes mellitus	S55
Diabetes mellitus tipo 2	697
Diagnóstico	417,S29,S51,S87
Dietoterapia	507
Discapacidad intelectual	525
Distribución por edad	391
Docentes	595
Docentes médicos	589

Drogas ilícitas	23
Economía	S141
Edema	513
Educación	99,589,649
Educación basada en competencias	641
Educación en salud	89,595
Educación médica	89,583,637,641
Educación superior	595
Eficiencia	107
Ejercicio	37,121
Ejercicio físico	239
Electroencefalografía	67
Embarazo	305,615,S65
Embarazo no deseado	621
Embolia pulmonar	627
Embolización terapéutica	521
Emisiones de Vehículos	655
Emoción	183
Empatía	219
Encefalitis	565
Encéfalo	473
Endoscopia	S97
Enfermedad	S51
Enfermedad coronaria	S39
Enfermedad Crónica	275
Enfermedad de Huntington	343
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	S77
Enfermedades del nervio óptico	S59
Enfermedades del sistema nervioso autónomo	363
Enfermería en rehabilitación	261
Enoxaparina	627
Enseñanza	99,553,583,589
Entrenamiento de resistencia	121
Entrevista	329
Envejecimiento	577
Envenenamiento	693
Epidemiología	S17
Epilepsia	S47
Epistemología	637
Epitelio Posterior	513
Equipos y suministros	S121
Escalas	S87,S135
Escuelas médicas	553
España	203
Espirometría	467

Estilo de vida	31,227,448,488, S115
Estilo de vida sedentario	467
Estrés oxidativo	S65
Estrés psicológico	233
Estridor	531
Estudiantes	23,219,227,233
Estudiantes de medicina	583
Estudios de Validación	189
Etiología	513
Evaluación	417
Evaluación educacional	89
Examen físico	S29
Factor VIII	245
Factores de riesgo	23,S21
Falanges de los dedos de la mano	349
Fallo hepático agudo	165
Faringitis	633
Farmacoepidemiología	412
Farmacología	501
Fenda labial	157
Fenitoína	165
Fibrosis pulmonar	S77
Fisiología	589
Fisiopatología	137
Fisioterapia	311,577,665
Fissura palatina	157
Fonoaudiología	297,343
Fórmulas infantiles	507
Fracturas del radio	665
Frecuencia cardíaca	67
Frecuencia cardíaca	363
Garantía de la calidad de atención de salud	305
Gases	333
Gastroenterología	507
Gestão em saúde	115
Gestión de recursos humanos	311
Gingivitis	615
Glaucoma	S59
Glucanos	333
Habla	343
Helminitiasis	367
Helmintos	367,673
Hemofilia A	245
Hemorragia gastrointestinal	683
Hepatitis	565

Heridas y traumatismos	161,559
Hernia	429
Hibridación genómica comparativa	525
Hipercalcemia	521
Hipercapnia	S25
Hipertensión	55,448
Hipertensión pulmonar	S39
Hipnóticos y Sedantes	S81
Hipofaringe	S25
Hipoventilación	S77
Historia	473,S11
Homicidio	559
Imagen de perfusión miocárdica	454
Infante	531
Infarto agudo de miocardio	261
Infección	491
Infecciones por cestodos	359
Infecciones por VIH	577
Información de salud al consumidor	621
Inmunosupresión	491
Insecticidas	693
Insuficiencia cardiaca	S39
Insuficiencia renal crónica	627
Insulina	697
Insulina de acción prolongada	697
Intento de suicidio	211
Internación compulsoria del enfermo mental	9
Intervención médica temprana	291
Intrón	245
Investigación biomédica	553
Investigación cualitativa	329
Lactancia materna	297
Laparoscopia	429
Lenguaje	343
Lesiones	601
Lipodistrofia	697
Líquido cefalorraquídeo	473
Literatura de revisión como asunto	81,129
Malformaciones congénitas	571
Maltrato conyugal	559
Mandíbula	S121
Mano	571
Mantenimiento del embarazo	305
Maxila	157
Mecánica respiratoria	321
Mediadores de inflamación	S39

Medicina legal	559
Medicina oral	S121
Medicina tradicional china	137
Medidas	S129
Medios de cultivo	633
Melena	683
Memoria	S47
Metales pesados	655
Miocarditis	565
Modalidades de fisioterapia	665
Modelos educacionales	89
Mortalidad	S17
Mujeres	15
Mujeres embarazadas	73
Músculos	601
Musicoterapia	461
Necator americanus	367
Necatoriasis	367
Neoplasias	398,S65
Neoplasias uterinas	115
Nervio hipogloso	S25
Nervio óptico	S59
Neumatosis Cistoide Intestinal	687
Neumoperitoneo	687
Neurofibromatosis 1	683
Neuropsicología	417
Niño	37,43,275
Niños	425
Nutrición	227
Nutrición del lactante	507
Obesidad	49,239,448,S55, S115
Obesidad mórbida	239
Obesidade	609
Obstrucción de las vías aéreas	S97
Odontología	73,219,615
Osteoporosis	S55
Otorrinolaringología	373
Papiledema	S59
Parasitosis intestinales	673
Pediatría	121,679
Pediculosis	425
Personal de salud	441
Personalidad	211
Personas con discapacidad	283
Perú	583
Piojos	425
Población indígena	129,461
Pobreza	267
Polen	333
Poliformismo de nucleótido simple	145,253
Polimorfismo genético	145
Pólipos del colon	433
Política pública	637
Práctica profesional	311
Preeclampsia	S69
Preservación biológica	367
Prestación de atención de salud	73
Prevalencia	189,425,S17
Prisiones	81
Procedimientos quirúrgicos cardiovasculares	253
Procedimientos quirúrgicos operativos	S81,S109
Proctosigmoidoscopia	433
Psicofisiología	183
Psicometría	S87
Psicotrópicos	412
Psiquiatría forense	9
Psoriasis	349
Publicaciones	203
Qi	137
Radiografía	349
Radiología	373,687
Razón de masculinidad	391
Reacción a cuerpo extraño	531
Receptores adrenérgicos alfa 2	693
Rechazo de injerto	491
Recolección de datos	283
Recuento de huevos de parásitos	367
Recurrencia	429
Registros electrónicos de salud	283
Rehabilitación	121,665
Repeticiones de minisatélite	145
Resistencia a la insulina	697
Responsabilidad parental	203
Riesgo	183,S17
Riñón	679
Ronquido	S97
Saliva	501
Salud	107,461
Salud mental	129,461,S105
Salud pública	461,559,655
Salud rural	441

Satisfacción en el trabajo	441
Saúde pública	115
Seguro	107
Sepsis	145
Servicios de salud reproductiva	621
Sexo	S17
Signos y síntomas	S29
Síndrome	S21
Síndrome de delección del brazo corto del cromosoma 5	525
Síndrome de Down	363
Síndrome de hipersensibilidad a medicamentos	165
Síndrome de inmunodeficiencia adquirida	398
Síndrome del maullido del gato	525
Síndromes de apnea del sueño	S25
Síndromes de la apnea del sueño	S9,S11,S51,S55, S65,S69,S77,S87, S91,S97,S101, S105,S109,S135, S149
Sinusitis	373
Sistema músculoesquelético	189
Sistema nervioso autónomo	67
Sistema respiratorio	S25
Sistemas de salud	S141
Sobrepeso	31
Streptococcus pyogenes	633
Sueño	197,203,233,S91
Suicidio	129,211
Tabaquismo	31
Taenia soli	359
Taquicardia	483
Técnicas de investigación	329
Terapéutica	S51,S105,S129
Terapia antirretroviral altamente activa	398,404
Terapia combinada	S101

Terapia de resincronización cardíaca	454
Terapia ocupacional	81,99,275,291
Termografía	601
Toma de decisiones clínicas	649
Tos	S77
Trabajadores	31
Trabajo por turnos	S149
Trabajo respiratorio	321
Transplante de corazón	483
Transplante de mano	491
Tráquea	531
Trastorno por déficit de atención con hiperactividad	61
Trastornos de somnolencia excesiva	S149
Trastornos del sueño	S47
Trastornos del sueño-vigilia	S91
Trastornos fóbicos	61
Trastornos respiratorios	S9
Traumatismos abdominales	161
Trombosis de la vena	627
Tuberculosis	673
Unidad de cuidados intensivos	291
Universidades	23
Uso de tabaco	233
Uso fuera de lo indicado	412
Usos del suelo	655
Variación anatómica	49
Vasodilatadores	501
Ventilación no invasiva	321
Ventrículos encefálicos	473
VIH	398,404
Violencia doméstica	9
Violencia familiar	9
Xilenos	693
Yeyuno	683
Yoga	467

Editores de la Revista de la Facultad de Medicina Universidad Nacional de Colombia

Años	Volumen	Editor
1932 - 1941	Vol. 1 al 10	Dr. Jorge E. Cavelier
1942 - 1943	Vol. 11 No. 1 al 12	Dr. Marco A. Iriarte
1944	Vol. 12 No. 9- 10	Dr. Julio Aparicio
1944 - 1945	Vol. 12 No. 11 al 12	Dr. Darío Cadena M.
1946	Vol. 15 al 16	Dr. Manuel Antonio Rueda Vargas
1947 - 1949	Vol. 17 No. 2 al 12	Dr. Arturo Aparicio Jaramillo
1950 - 1951	Vol. 18, 19	Dr. Alfredo Luque
1952 - 1958	Vol. 20 al 26	Dr. Carlos Vásquez Villegas
1959	Vol. 27	Dr. Raúl Paredes
1960 - 1964	Vol. 28 al 32	Dr. Guillermo Fergusson Manrique
1965	Vol. 33	Dr. Alejandro Jiménez Arango
1966 - 1967	Vol. 34 al 36	Dr. Rafael Casas Morales
1968	Vol. 36	Dr. Enrique Carvajal Arjona
1971 - 1972	Vol. 37	Dr. Alfonso Vargas Rubiano
1972	Vol. 38 No. 1 y 2	Dr. Carlos Cuervo Trujillo
1972 - 1973	Vol. 38 No. 3 y 4	Dr. Alfonso Tribín Piedrahita
1974 - 1980	No se publicó la revista	
1981	Vol. 39 No. 1	Dr. Gerardo Aristizábal A.
1985, 1986	Vol. 40 No. 1, 2	Dr. Álvaro Murcia Gómez
1987 - 1992	No se publicó la revista	
1993 - 2003	Vol. 41 al 51	Dr. Álvaro Rodríguez Gama
2004 - 2012	Vol. 52 al 60 No.1, 2, Supl	Dr. Germán Enrique Pérez
2012 -	Vol. 60 No. 3,4	Dr. Franklin Escobar Córdoba

Contenido Revista Facultad de Medicina Volumen 65

Vol65No.1

Editorial

The number of articles submitted to the Journal of the Faculty of Medicine experienced a dramatic increase

Franklin Escobar-Córdoba

Investigación original

Is parricide a stable phenomenon? An analysis of parricide offenders in a forensic hospital

¿Es el parricidio un fenómeno estable? Análisis de los parricidas en un hospital forense

Lisieux Elaine de Borba-Telles, Patrícia Rivoire Menelli-Goldfeld, Alcina Juliana Soares-Barros, Henderson Eduarth Schwengber, Vivian Peres-Day, Gabriela de Moraes-Costa

Características del alcoholismo en mujeres

Alcoholism in women

María del Carmen Míguez, Beatriz Permuy

Estudio de factores asociados y prevalencia de consumo de sustancias psicoactivas ilegales en estudiantes de una universidad colombiana

Study of associated factors and prevalence of illegal psychoactive substance use among students of a university in Colombia

José Jaime Castaño-Castrillón, Stefanía García, Javier Luna, Milena Morán, Daniel Ocampo, Laura Ortiz

Estilo de vida en trabajadores de Bucaramanga y su área metropolitana y su asociación con el exceso de peso

Lifestyle of workers from Bucaramanga, Colombia and its metropolitan area, and its association with overweight

Luis Gabriel Rangel-Caballero, Edna Magaly Gamboa-Delgado, Lyda Zoraya Rojas-Sánchez

Condición física y calidad de vida en escolares de 8 a 12 años

Physical condition and quality of life in schoolchildren aged between 8 and 12

Andrés Rosa-Guillamón, Eliseo García-Cantó, Pedro Luís Rodríguez-García, Juan José Pérez-Soto

Obesidad, autoestima y condición física en escolares

Obesity, self-esteem and fitness in students

Pedro Delgado-Floody, Felipe Caamaño-Navarrete, Daniel Jerez-Mayorga, Alfonso Cofré-Lizama, Aldo Osorio-Poblete, Christian Campos-Jara, Iris Guzmán-Guzmán, Cristian Martínez-Salazar, Jaime Carcamo-Oyarzun

Anatomical variations of the aortic arch in a sample of Colombian population

Variaciones anatómicas del arco aórtico en una muestra de población colombiana

Manuel Rojas, Wilson Muete, Yobanny Quijano

Asociación entre conocimiento de hipertensión arterial y adherencia al tratamiento en pacientes hipertensos del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins de Lima, Perú. 2015

Association between hypertension awareness and treatment adherence in hypertensive patients at Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins in Lima, Perú, 2015

Jose Carlos Rodríguez-Abt, Rodrigo José Solís-Visscher, Sime Joso Rogic-Valencia, Yuani Román, Miguel Reyes-Rocha

Comorbilidades asociadas al déficit de atención con hiperactividad

Comorbidities associated to attention deficit hyperactivity disorder

Juan Bernardo Zuluaga-Valencia, Diana Carolina Fandiño-Tabares

Cognición, respuesta electroencefalográfica y su relación con la variabilidad de la frecuencia cardíaca

Cognition, electroencephalographic response and their relation with heart rate variability

Henry Humberto León-Ariza, Daniel Alfonso Botero-Rosas, Alveiro Sánchez-Jiménez, Jhon Fredy Ramírez-Villada, Edward Javier Acero-Mondragón

Aspectos relacionados con el número de citas odontológicas a las que asisten las mujeres embarazadas en Santander

Aspects related to the number of dental appointments attended by pregnant women in Santander

Andrea Johanna Almario-Barrera, Camila Villarreal-Neira, Sonia Constanza Concha-Sánchez

El terapeuta ocupacional en el ámbito penitenciario colombiano

Occupational therapists in the Colombian penitentiary system

Angélica María Garzón-Sarmiento, Cindy Camila Pérez-Miranda, Yuly Alexandra Torres-Zaque, Yulieth Paola Tunaroza-Chilito, Olga Luz Peñas-Felizzola

Caracterización de las prácticas educativas en la enseñanza de la Medicina

Educational practices in Medicine teaching

Leonor Vera-Silva, Alberto Calderón-García

Didácticas activas en la asignatura Ocupación y Bienestar del programa universitario Terapia Ocupacional de la Universidad Nacional de Colombia

Active learning in students of the subject Occupation and Welfare in the Occupational Therapy program of Universidad Nacional de Colombia

Eliana Isabel Parra-Esquivel, Ana María Gómez-Galindo, Olga Luz Peñas-Felizzola

Artículo de reflexión

Fallas del mercado de salud colombiano

Health market failures: Colombian case

Javier Eduardo Bejarano-Daza, Diego Fernando Hernández-Losada

Evolução do sistema público de saúde no Brasil frente ao estágio atual da prevenção do câncer de colo uterino em mulheres jovens e adolescentes

Evolution of the public health system in Brazil versus the current stage of cervical cancer prevention in young women and adolescents

Taís Tovani Sanches, Thaliany Siqueira-Oliveira, Cristina Papp-Moretti, Marcos Roberto Tovani-Palone, Gilberto Hishinuma

Rehabilitación cardiaca en pediatría: ¿qué dice la evidencia?

Cardiac rehabilitation in pediatrics: What does evidence say?

Olga Cecilia Vargas-Pinilla, José Alfonso Mantilla

Conducta suicida en pueblos indígenas: una revisión del estado del arte

Suicidal behaviour in indigenous population: state of the art review

Alejandra Vargas-Espíndola, Juliet Catherine Villamizar-Guerrero, Jhon Sebastián Puerto-López, Manuel Ricardo Rojas-Villamizar, Omar Santiago Ramírez-Montes, Zulma Consuelo Urrego-Mendoza

Ataque cerebrovascular isquémico: fisiopatología desde el sistema biomédico y su equivalente en la medicina tradicional china

Stroke: pathophysiology from the biomedical system perspective and its equivalent in the traditional Chinese medicine

Alba Fernanda Ruiz-Mejía, Germán Enrique Pérez-Romero, Mauricio Alberto Ángel-Macías

Artículo de revisión

Marcadores moleculares en el diagnóstico y pronóstico de sepsis, sepsis grave y choque séptico

Molecular markers in the diagnosis and prognosis of sepsis, severe sepsis and septic shock

Alfredo Prado-Díaz, Andrés Castillo, Diana Marcela Rojas, Mónica Chávez-Vivas

Reporte de caso

Expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente no tratamento reabilitador das fissuras bilaterais completas de lábio e palato: particularidades técnicas

Surgically assisted rapid maxillary expansion for complete bilateral cleft lip and palate rehabilitation: Technical features

Marcos Roberto Tovani-Palone, Gabriela Benedini Strini Portinari Beja, Leonardo Perez-Faverani, Gabriel Ramalho-Ferreira

Apendicitis aguda posterior a un trauma abdominal cerrado. ¿Casualidad o causalidad?

Acute appendicitis following blunt abdominal trauma. Coincidence or causality?

Sergio Iván Latorre, John Alexander Bustos, Juan Pablo Villate

Anticonvulsivantes inducen síndrome de reacción a drogas con eosinofilia y síntomas sistémicos (DRESS) con falla hepática fulminante

DRESS syndrome induced by anticonvulsants and fulminant hepatic failure

Héctor Fabio Londoño-Arcila, María Alejandra Guerra-Pabón, Cristhian David Hernández-Revelo, Diego Fernando Hoyos-Samboni, Katherine Vanessa Jiménez-Orrego

Carta al editor

Spare the rod, spoil the child: Bullying during medical internship in three Peruvian hospitals

¿La letra con sangre entra? Maltrato en internos de Medicina en tres hospitales de Perú

Miguel Achata-Espinoza, Carmen Rosa Muñoz-Dueñas, Sarai Cabrejos-Llontop, Carlos Jesús Toro-Huamanchum

Vol65No.2

Editorial

The Journal of the Faculty of Medicine implements a transition process to publish articles in English

Franklin Escobar-Córdoba, Javier Eslava-Schmalbach, Miguel Cote-Menéndez

Investigación original

Association between risky behaviors in adolescents and altered psychophysiological emotional responses

Los adolescentes con conductas de riesgo muestran respuesta psicofisiológica alterada

Gilberto Manuel Galindo-Aldana, Miguel Fraga-Vallejo, Rufino Menchaca-Díaz, Marina Alvelais-Alarcón, Regina Machinskaya

Validación del instrumento para determinar la prevalencia de lesiones osteomusculares en patinadores de carreras en Villavicencio

Validation of the instrument to determine the prevalence of musculoskeletal injuries in racing skaters in Villavicencio

Sandra González-Vargas, Edgar Cortés-Reyes, Felipe Marino-Isaza

Sleep quality perception and romantic relationships in university students: cross-sectional study

Percepción de calidad de sueño en jóvenes universitarios y relaciones románticas: estudio de corte transversal

Claudia Talero-Gutierrez, Felipe Duran-Torres, Milciades Ibañez-Pinilla, Isabel Perez-Olmos, Carlos Mario Echeverria-Palacio

Co-sleeping versus sleep training: publications with advice for parents

Colecho versus entrenamiento del sueño: publicaciones con consejos para padres

Sandra Fuentes-Vega, Pablo Javier Castro, René van der Veer

Relación entre depresión y rasgos de personalidad en jóvenes y adultos con conducta intencional suicida de Ibagué, Colombia

Correlation between depression and personality traits in suicidal behavior among adolescents and adults from Ibagué, Colombia

Oscar Ovalle-Peña, Argemiro Alejo-Riveros, Leidy Carolina Tarquino-Bulla, Katherine Prado-Guzmán

Levels of empathy in dental students at Universidad San Sebastián in Concepción, Chile

Niveles de empatía en estudiantes de Odontología de la Universidad San Sebastián, Concepción, Chile

Pilar Alejandra Torres-Martínez, Carolina Alejandra Barrios-Penna, Juan Fernando Fonseca-Molina, Víctor Patricio Díaz-Narváez, Sebastián Alejandro González-Cruz

Estilos de vida en estudiantes de una universidad de Boyacá, Colombia

Lifestyle in students of a university in Boyacá, Colombia

Sandra Helena Suescún-Carrero, Carolina Sandoval-Cuellar, Fabián Hernán Hernández-Piratoba, Ibeth Dayanna Araque-Sepúlveda, Luz Helena Fagua-Pacavita, Fernando Bernal-Orduz, Sandra Patricia Corredor-Gamba

Estilos de vida de estudiantes admitidos a un programa de nutrición y dietética. Bogotá D.C., 2010-2011

Lifestyle of students admitted to a Nutrition and Dietetics program. Bogotá D.C., 2010-2011

Fabiola Becerra-Bulla, Melier Vargas-Zarate

Intervención integral de ocho meses disminuye el peso y mejora los niveles de depresión y ansiedad en obesos severos y mórbidos

Comprehensive eight-month intervention reduces weight and improves depression and anxiety levels in severe and morbid obesity

Alfonso Cofre-Lizama, Pedro Delgado-Floody, Pamela Angulo-Díaz, Daniel Jerez-Mayorga

Estudio molecular de la inversión de los intrones 1 y 22 del factor VIII de la coagulación en niños con hemofilia A severa utilizando técnica de PCR de larga distancia

Molecular study in children with hemophilia A in Colombia: analysis of Intron 1 and 22 inversion using long-distance PCR technique

María Fernanda Garcés, Adriana Linares, Isabel Cristina Sarmiento, Jorge Eduardo Caminos

Influencia del polimorfismo rs11549465 de HIF-1 α en los niveles de hemoglobina y lactato en pacientes de cirugía cardiovascular

Influence of HIF-1 α rs11549465 polymorphism on hemoglobin and lactate levels in cardiovascular surgery patients

Mariana Burgos, Rodrigo Cabrera

La autoeficacia en el post-infarto

Self-efficacy after myocardial infarction

Mauricio Medina-Garzón, Yurian Lida Rubiano

Pobreza multidimensional y determinantes sociales de la salud. Línea de base para dos comunidades vulnerables

Multidimensional poverty index and social determinants of health. Baseline for two vulnerable communities

Germán Alberto Moreno-Gómez, María Beatriz Duarte-Gómez, Tonatiuh Barrientos-Gutiérrez

Orientaciones conceptuales, evaluativas y prácticas desde la terapia ocupacional para la participación de niños con enfermedades crónicas: revisión de la literatura

Conceptual, evaluative and practical guidelines for the inclusion of children with chronic diseases from an occupational therapy perspective: Literature review

Olga Luz Peñas-Felizzola, Eliana Isabel Parra-Esquível, Silvia Cristina Duarte-Torres

Propuesta para ajustar el Registro para la Localización y Caracterización de Personas con Discapacidad (RLCPD)

Proposal to adjust the Registry for the Localization and Characterization of Persons with Disabilities

Maryluz Camargo-Mendoza, Brigitte Dueñas-Zamudio

Terapia ocupacional en unidad de cuidados intensivos

Occupational Therapy in the Intensive Care Unit

Jaime Moreno-Chaparro, Cristian Cubillos-Mesa, Sylvia Cristina Duarte-Torres

Fonoaudiología y lactancia humana

Speech-language pathology and breastfeeding

Karen Eliana Ramírez-Gómez, Rosa Mercedes Sampallo-Pedroza

Barreras de acceso y calidad en el control prenatal

Obstacles and quality of prenatal care

César García-Balaguera

Práctica profesional de los egresados del programa de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Colombia en el marco del sistema de salud colombiano

Professional practice of Physiotherapy graduates of Universidad Nacional de Colombia in the context of the Colombian health system

Nancy Jeaneth Molina-Achury, Ana Luiza Vianna-D'Avila, John Benavides-Piracón, Mónica Alejandra Quintana-Cortés

Cambios en la mecánica ventilatoria debidos a variaciones de la PEEP y la presión soporte: estudio en sujetos sanos bajo ventilación mecánica no invasiva

Changes in ventilatory mechanics caused by variations in PEEP and pressure support: study in healthy subjects under non-invasive mechanical ventilation

Isabel Cristina Muñoz, Alher Mauricio Hernández

Artículo de reflexión

Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud

Interview: a practical guide for qualitative data collection in health research

Claudia Troncoso-Pantoja, Antonio Amaya-Placencia

Artículo de revisión

Relación de los mecanismos inmunológicos del asma y la contaminación ambiental

Correlation of immunologic mechanisms of asthma and air pollution

Carlos Iván Falcón-Rodríguez, Irma Rosas-Pérez, Patricia Segura-Medina

Características del habla, el lenguaje y la deglución en la enfermedad de Huntington

Speech, language and swallowing in Huntington's Disease

Maryluz Camargo-Mendoza, Nicolás Castillo-Triana, Juan Miguel Fandiño-Cardona, Angélica Mateus-Moreno, Mariana Moreno-Martínez

Cambios radiográficos en el penacho de la falange distal de las manos en pacientes con psoriasis o artritis psoriásica. Revisión sistemática

Radiographic changes in the distal phalanx tuft of the hands in subjects with psoriasis or psoriatic arthritis. Systematic review

Yojhan Edilberto Izquierdo-Ramírez, Enrique Calvo-Páramo, Luisa María Castañeda-Castillo, Sandra Viviana Gómez-Correa, Fernán Santiago Zambrano

Reporte de caso

Cisticercosis subcutánea

Subcutaneous cisticercosis

Vanessa Elizabeth Méndez-Mathey

Descripción de un caso de bradiarritmia en pacientes con síndrome de Down sin enfermedad cardiaca congénita

Bradyarrhythmia in patients with Down Syndrome without congenital heart disease. Case description

Ligia Helena Rodríguez-Mendieta, Jerson Quitoán-Moreno, Guillermo Mora-Pabón

Preservación de huevos de *Necator americanus* con acetato de sodio-ácido acético-formalina (SAF). Estudio de caso

*Preservation of *Necator americanus* eggs with sodium acetate-acetic acid-formalin(SAF). Case study*

Angélica Knudson-Ospina, Ángela Skantria-Salazar, Juan Hember Tabares, Cristian Andrés Restrepo, Miguel Ángel Ruiz, Myriam Consuelo López

Pseudotumor inflamatorio de Pott: una complicación olvidada y peligrosa de la sinusitis*Pott's puffy pseudotumor: a forgotten and dangerous complication of sinusitis*

Luz Ángela Moreno, Rubén Danilo Montoya, Gerhard Misael Acero de la Parra, Gilberto Marrugo

Esclerosis lateral amiotrófica positiva para mutación en el gen CYTB y negativa en SOD1 y ATXN2*Amyotrophic lateral sclerosis positive for mutation in the CYTB gene and negative for SOD1 and ATXN2*

Iván Cervantes-Aragón, Sergio Alberto Ramírez-García, Diana García-Cruz

Vol65No.3**Editorial****Tools for strengthening peer review in the Journal of the Faculty of Medicine, another step to increase its impact and visibility***Jorge Andrés Rubio-Romero***Original research****Geographical distribution of centenarians in Colombia: An analysis of three databases***Distribución geográfica de los centenarios en Colombia: un análisis de tres bases de datos*

Diego Rosselli, Daniela Yucumá, María José Polanía, Jenny Carolina Machado

Prevalence of defining malignancies in adult patients with HIV/AIDS in the National Cancer Institute of Colombia. 2007-2014*Prevalencia de neoplasias en pacientes adultos con VIH/sida del Instituto Nacional de Cancerología de Colombia. 2007-2014*

Deisy Álvarez-Guevara, Sonia Cuervo-Maldonado, Ricardo Sánchez, Julio Gómez-Rincón, Nancy Ramírez

Adherence to antiretroviral treatment and associated factors in people living with HIV/AIDS in Quindío, Colombia*Adhesión al tratamiento antirretroviral y factores asociados en personas viviendo con VIH/sida en Quindío, Colombia*

Deisy Viviana Cardona-Duque, Óscar Adolfo Medina-Pérez, Sandra Milena Herrera-Castaño, Paula Andrea Orozco-Gómez

Off-label use of psychotropic drugs beyond officially approved indications in Colombia*Uso de psicofármacos en indicaciones no aprobadas por la agencia regulatoria nacional de Colombia*

Paola Marcela Fletscher-Covaleda, José Julián López-Gutiérrez, Manuel Machado-Duque, Jorge Machado-Alba

Clinical features of brain activation deficit in children*Características clínicas de niños con déficit de activación cerebral general*

Berenice Luna-Villanueva, Yulia Solovieva, Emelia Lázaro-García, Luis Quintanar

Prevalence and variables associated with pediculosis capitis in kindergarten children from Popayán, Colombia*Prevalencia y variables asociadas a la pediculosis capitis en un hogar infantil de Popayán, Colombia*

David López-Valencia, Ángela Medina-Ortega, Luis Reinel Vásquez-Arteaga

Experience and results of laparoscopic inguinal herniorrhaphy*Experiencia y resultados de la herniorrafia inguinal por laparoscopia*

Héctor René Hazbón, David Felipe López-Atehortua

Results of total colonoscopy in the diagnosis of polyps. Case studies in Villavicencio, Colombia*Resultados de colonoscopia total en el diagnóstico de pólipos. Análisis de casos presentados en Villavicencio, Colombia*

Mauricio Alberto Melo-Peñaloza

Problems perceived and experienced by health professionals rendering social service in Ancash, Peru. 2015*Problemas percibidos y experimentados por profesionales de salud durante el servicio social en Ancash, Perú. 2015*

Alvaro Taype-Rondan, María Isabel Vidal-Torres, Kocfa Chung-Delgado, Jesús Maticorena-Quevedo, Percy Mayta-Tristán

Nutritional status, cardiovascular health, VO₂ max and habits in university students: a comparison between two health promotion careers*Estado nutricional, salud cardiovascular, VO₂ máx y hábitos de vida en estudiantes universitarios: comparación entre dos carreras promotoras de salud*

Ingrid Rivera-Torres, Melisa Floody-Munita, Pedro Delgado-Floody, Ingrid Schifferli-Castro, Aldo Osorio-Poblete, Cristian Martínez-Salazar

Phase analysis for the assessment of left ventricular dyssynchrony by Gated Myocardial Perfusion SPECT. Importance of clinical and technical parameters*Análisis de fase para la valoración del sincronismo mecánico del ventrículo izquierdo mediante Gated-SPECT de perfusión miocárdica. Importancia de los parámetros clínicos y técnicos*

Victor Marín-Oyaga, Claudia Gutiérrez-Villamil, Karen Dueñas-Criado, Sinay Arévalo-Leal

Health, mental health, music and music therapy in a Colombian indigenous community from Cota, 2012-2014*Salud, salud mental, música y musicoterapia en una comunidad indígena colombiana. Cota, 2012-2014*

Leonardo Alfonso Morales-Hernández, Zulma Consuelo Urrego-Mendoza

Effects of yoga (pranayama) on lung function and lactate kinetics in sedentary adults at intermediate altitude*Efectos de la práctica de yoga (pranayamas) sobre la función pulmonar y cinética del lactato en adultos sedentarios de altitud intermedia*

William Fernando Benavides-Pinzón, José Luis Torres

Reflection paper

A historical approach to the ventricular system of the brain*Una aproximación histórica del sistema ventricular en el sistema nervioso central*

Jorge Eduardo Duque-Parra, John Barco-Ríos, Johnny Fernando García-Aguirre

Medical students and their relation with the pharmaceutical and medical device industry*Los estudiantes de medicina y su relación con las industrias farmacéuticas y de dispositivos médicos*

Ana María Anaya-Almanza, Andrés Felipe Doval-Rojas, Natalia Guerrero-Fajardo, Luis Fernando Cifuentes-Monje

Review paper

Electrocardiographic alterations associated with heart transplantation. Triggers, mechanisms and meaning*Alteraciones electrocardiográficas en el paciente con trasplante cardíaco. Desencadenantes, mecanismos y su significado*

David Mauricio Figueroa-Bohórquez, Xiomara Benavides, Luz Garzón, Daniel Espinel, Luis Suárez, María Uribe, Linda Gómez-Aristizabal, Eynier Lozano-Márquez

Hand Transplantation: Current concepts and management algorithm*Trasplante de mano: conceptos actuales y algoritmo de manejo*

Carlos Iván Carrillo-Moreno, Diana Paola Escobar-Serna, Samuel de Jesús González-Vélez, Eyner Lozano-Marquez

Potential pharmacological use of salivary compounds from hematophagous organisms*Uso potencial farmacológico de los compuestos salivares de organismos hematófagos*

Juan José Velásquez, José Ricardo Navarro-Vargas, Ligia Moncada

Interdisciplinary management of infantile colic*Manejo interdisciplinario del cólico del lactante*

Luis Miguel Becerra-Granados, Jhon Jairo Bejarano-Roncancio, María Catalina Bages-Mesa

Acute corneal edema without epithelium compromise. A case report and literature review*Edema de córnea agudo sin compromiso epitelial. Reporte de caso y revisión de literatura*

José Augusto Urrego-Díaz, Juan Sebastián Frías-Ordoñez, Germán Figueroa-Echandía, Guillermo Durán-Silva

Case report

Hepatic metastasis of a parathyroid carcinoma treated with intra-arterial embolization*Metástasis hepática de un carcinoma de paratiroides tratada con embolización intraarterial*

Angélica María González-Clavijo, Luis Felipe Fierro-Maya, Fabián Neira, Oscar Guevara

Cri-du-Chat syndrome diagnosed in a 21-year-old woman by means of comparative genomic hybridization*Síndrome de cri du chat diagnosticado en mujer de 21 años por hibridación genómica comparativa*

Wilmar Saldarriaga, Laura Collazos-Saa, Julián Ramírez-Cheyne

Rare chronic stridor: Case report and literature review*Estridor de extraña duración: reporte de caso y revisión*

Juan Daniel Uribe-Parra, Carlos Javier Lozano-Triana, Andrés Fernando López-Cadena, Guillermo Landínez-Millán

Letter to the editor

Should male children be vaccinated against human papillomavirus?*¿Se debe vacunar contra el virus del papiloma humano a niños varones?*

Gerardo Sebastián Legua-Pérez, José Fidel Ramos-Canevaro

Vaccination against HPV in Brazil: What is New in the Year 2017?*Vacinação contra o Papilomavírus Humano no Brasil: o que há de novo em 2017?*

Marcos Roberto Tovani-Palone, Taís Tovani-Sanches

Implications of technical-instrumental rationality in health education: pending challenges*Implicaciones de la racionalidad técnica-instrumental en la enseñanza en áreas de la salud: desafíos pendientes*

Juan Carlos Beltrán-Véliz, Sergio Muñoz-Navarro, Sonia Osses-Bustingorry, Braulio Navarro-Aburto, Sebastián Peña-Troncoso

Vol65No.4

Editorial

Duplicate publications in the Journal of the Faculty of Medicine

Franklin Escobar-Córdoba

Investigación original

Publicación científica entre los directivos de la Asociación Científica de Estudiantes de Medicina de Colombia: características y factores asociados

Scientific publication of the directors of the Scientific Association of Medical Students of Colombia: Characteristics and associated factors

Cristian Pulido-Medina, David Hamon-Rugeles, Estefanía López-Ramírez, Andrés Felipe Quimbayo-Cifuentes, Christian Richard Mejía

The magnitude of the injury pattern in femicides by stabbing in Colombian women

La magnitud del patrón de lesión en los feminicidios con arma cortopunzante en mujeres colombianas

John Vergel, Andrea-Catalina Trompetero-González

Análisis descriptivo del compromiso de órganos en niños con dengue grave en Neiva, Colombia

Descriptive analysis of organ involvement in children with severe dengue in Neiva, Colombia

Doris Martha Salgado, Martha Rocío Vega, César Alberto Panqueba, Carlos Fernando Narváez, Jairo Antonio Rodríguez

Artrrogriposis múltiple congénita: espectro de deformidades en el miembro superior, a propósito de una serie de casos

Arthrogryposis multiplex congenita: spectrum of upper limb deformities concerning a series of cases

Enrique Vergara-Amador, Lina Marcela Erazo Acosta

Función motora en adultos que viven con VIH

Motor function in adults living with HIV

Martha Rocío Torres-Narváez, Ángela Carmela González, Edgar Debray Hernández-Álvarez, María Angélica Zúñiga-Peña, Angélica Monsalve-Robayo

Enseñanza de idiomas en escuelas de medicina humana de Perú

Language teaching in Peruvian medical schools

Laura Rosa Arce-Villalobos, Carlos Jesus Toro-Huamanchumo, Alejandro Melgarejo-Castillo, Alvaro Taype-Rondan

Conocimiento pedagógico de contenido en docentes de fisiología

Pedagogical content knowledge (PCK) in physiology professors

Jorge Enrique Correa-Bautista

Propuesta de competencias profesionales para docentes de programas de salud en educación superior

Professional skills training proposal for professors of health programs

Mauricio Alberto Ángel-Macías, Paola Ruiz-Díaz, Edgar Rojas-Soto

La termografía infrarroja como herramienta efectiva para detectar áreas musculares dañadas después de correr una maratón

Infrared thermography as an effective tool to detect damaged muscle areas after running a marathon

Randall Gutiérrez-Vargas, José Alexis Ugalde-Ramírez, Daniel Rojas-Valverde, Jorge Salas-Cabrera, Alejandro Rodríguez-Montero, Juan Carlos Gutiérrez-Vargas

Comparação e Concordância da gordura corporal em crianças através de três métodos duplamente indiretos

Comparison and consistency of body fat estimation in children using three doubly indirect methods

Giancarla Aparecida Botelho-Santos, Natália Fernanda Couto, Suelen Aparecida-de Almeida, Cintia Campolina Duarte-Rocha-da Silva, Jose Fernandes-Filho, Sandro Fernandes-da Silva

Salud oral en mujeres embarazadas atendidas en un hospital de Manizales, Colombia. 2013

Oral health in pregnant women treated at a hospital of Manizales (Colombia), 2013: Descriptive study

Laura Betancourt-Zuluaga, José Jaime Castaño-Castrillón, Natalia Castro-Rocha, Paola Loaiza-Cardona, Mónica Valeria Parra-Alarcón, Manuela Urrea-Pérez, Oscar Alberto-Villegas

Características de las páginas web en español que brindan información sobre aborto

Characteristics of websites in Spanish language that provide information about abortion

Samira Alvarado-Zeballos, María Alessandra Nazario, Alvaro Taype-Rondán

Effects of yoga (pranayama) on lung function and lactate kinetics in sedentary adults at intermediate altitude

Efectos de la práctica de yoga (pranayamas) sobre la función pulmonar y cinética del lactato en adultos sedentarios de altitud intermedia

William Fernando Benavides-Pinzón, José Luis Torres

Reflection paper

A historical approach to the ventricular system of the brain

Una aproximación histórica del sistema ventricular en el sistema nervioso central

Jorge Eduardo Duque-Parra, John Barco-Ríos, Johnny Fernando García-Aguirre

Medical students and their relation with the pharmaceutical and medical device industry

Los estudiantes de medicina y su relación con las industrias farmacéuticas y de dispositivos médicos

Ana María Anaya-Almanza, Andrés Felipe Doval-Rojas, Natalia Guerrero-Fajardo, Luis Fernando Cifuentes-Monje

Review paper

Electrocardiographic alterations associated with heart transplantation. Triggers, mechanisms and meaning

Alteraciones electrocardiográficas en el paciente con trasplante cardíaco. Desencadenantes, mecanismos y su significado

David Mauricio Figueroa-Bohórquez, Xiomara Benavides, Luz Garzón, Daniel Espinel, Luis Suárez, María Uribe, Linda Gómez-Aristizabal, Eyner Lozano-Márquez

Hand Transplantation: Current concepts and management algorithm

Trasplante de mano: conceptos actuales y algoritmo de manejo

Carlos Iván Carrillo-Moreno, Diana Paola Escobar-Serna, Samuel de Jesús González-Vélez, Eyner Lozano-Marquez

Potential pharmacological use of salivary compounds from hematophagous organisms*Uso potencial farmacológico de los compuestos salivares de organismos hematófagos*

Juan José Velásquez, José Ricardo Navarro-Vargas, Ligia Moncada

Interdisciplinary management of infantile colic*Manejo interdisciplinario del cólico del lactante*

Luis Miguel Becerra-Granados, Jhon Jairo Bejarano-Roncancio, María Catalina Bages-Mesa

Acute corneal edema without epithelium compromise. A case report and literature review*Edema de córnea agudo sin compromiso epitelial. Reporte de caso y revisión de literatura*

José Augusto Urrego-Díaz, Juan Sebastián Frías-Ordoñez, Germán Figueroa-Echandía, Guillermo Durán-Silva

Case report**Hepatic metastasis of a parathyroid carcinoma treated with intra-arterial embolization***Metástasis hepática de un carcinoma de paratiroides tratada con embolización intraarterial*

Angélica María González-Clavijo, Luis Felipe Fierro-Maya, Fabián Neira, Oscar Guevara

Cri-du-Chat syndrome diagnosed in a 21-year-old woman by means of comparative genomic hybridization*Síndrome de cri du chat diagnosticado en mujer de 21 años por hibridación genómica comparativa*

Wilmar Saldarriaga, Laura Collazos-Saa, Julián Ramírez-Cheyne

Rare chronic stridor: Case report and literature review*Estridor de extraña duración: reporte de caso y revisión*

Juan Daniel Uribe-Parra, Carlos Javier Lozano-Triana, Andrés Fernando López-Cadena, Guillermo Landínez-Millán

Letter to the editor**Should male children be vaccinated against human papillomavirus?***¿Se debe vacunar contra el virus del papiloma humano a niños varones?*

Gerardo Sebastián Legua-Pérez, José Fidel Ramos-Canevaro

Vaccination against HPV in Brazil: What is New in the Year 2017?*Vacinação contra o Papilomavírus Humano no Brasil: o que há de novo em 2017?*

Marcos Roberto Tovani-Palone, Taís Tovani-Sanches

Implications of technical-instrumental rationality in health education: pending challenges*Implicaciones de la racionalidad técnica-instrumental en la enseñanza en áreas de la salud: desafíos pendientes*

Juan Carlos Beltrán-Véliz, Sergio Muñoz-Navarro, Sonia Osses-Bustingorry, Braulio Navarro-Aburto, Sebastián Peña-Troncoso

Author Guidelines

The Revista de la Facultad de Medicina (Journal of the Faculty of Medicine) adheres to the Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals del International Committee of Medical Journal Editors (ICJME) (<http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>).

General guidelines

A. Submission of articles to the Revista de la Facultad de Medicina (Journal of the Faculty of Medicine)

Articles shall only be received at our OJS (Open Journal System) website (<http://goo.gl/rsVzGU>). Submission must include: article, metadata and complementary files (assignment of copyright <https://goo.gl/EfWPdX> and authorship responsibility <https://goo.gl/6zztk4>)

B. Languages of submission and language of publication

As of January 10, 2018 and in accordance with what the editorial of V65N2 (<https://goo.gl/HaZ37B>) states, all articles received shall begin a transition process for being published in English. In consequence, articles shall be received in English, Spanish and Portuguese, provided that the following terms are fulfilled:

I. Submissions in English

Articles written in English prior to its submission must be accompanied by a letter signed by a professional who demonstrates proficiency at an advanced level (C1 or above, duly certified) in which he or she that her or she has written or reviewed the article and that it complies with the minimum academic standards of language. Each submission will be reviewed and may be rejected if the journal staff concludes that it does not meet the minimum language requirements.

II. Submissions in Spanish and Portuguese

Authors shall attach (step 4 of the submission process) the Publication in English Commitment Letter (<https://goo.gl/4rhxxh>) signed by them in which they commit to translate the text into English, if the article is approved for publication. The project will be undertaken by one of the official translators of the journal, whose contact details will be provided by the Journal staff in a timely manner when the document reaches this stage of the process. Once the selected translator has received the payment (all of them will charge the same fee), the journal will be notified in order to submit the final version of the article for translation, after being proofread. Such version will be reviewed and approved by both the authors and the Journal.

C. Authorship

Those appointed as authors of articles submitted to our Journal must fully comply with the authorship criteria established in the Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals del International Committee of Medical Journal Editors (ICJME), section II, subsections A and B (<http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>)

D. Structure of articles – General sections

In accordance with the ICJME recommendations, before submitting an article, authors must verify it has the following general structure (please, keep in mind that according to the type of article an specific structure will also be required, for further details please see Section E of these guidelines)

I. Title page:

1. Provide a title in the language in which the article is written
2. Provide a title in a second language (English or Spanish depending on which language is written the article)
3. Provide a short title no longer than 40 characters (including blank spaces)
4. All authors' full names and last names must be stated; their institutional affiliation must be identified with superscript Arabic numerals.
5. Institutional affiliation for each author must be presented without specifying positions, only institutions and sections/departments within them shall be included.
6. Provide the ORCID number for each author.
7. Complete contact details of the main author or the corresponding author must be provided (name, institutional address, telephone, city, country, email).
8. Word count: please state the total number of words that make up the article without taking into account words included in titles, abstracts, acknowledgments, tables, figures, and the list of references. The number of words must not exceed the maximum allowed for each the type of article (see Section F)
9. Number of figures and tables: please state the total number of tables and figures included in the article. The maximum numbers of tables and figures allowed is 6.

II. Abstract (in Spanish)

1. It must not exceed 200 words.
2. References must not be included.
3. In case of experimental studies, protocol (clinical trial) registry number must be included in the last line of the abstract, example: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29791437>

4. Original research articles, review articles and short communications must have an abstract made up the following sections: "introduction", "objective", "materials and methods", "results" and "conclusions".
5. For case reports, abstracts shall be presented in accordance with the CARE checklist of information to include when writing a case report (<http://www.care-statement.org/resources/checklist>), item 3, Abstract.
6. *Keywords* (in Spanish): Include 3 to 6 exact descriptors from DeCS Bireme (<http://decs.bvs.br/>).

III. Abstract

1. It must not exceed 200 words.
2. References must not be included.
3. In case of experimental studies, protocol (clinical trial) registry number must be included in the last line of the abstract, example: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29791437>
4. Original research articles, review articles and short communications must have an abstract made up the following sections: "introduction", "objective", "materials and methods", "results" and "conclusions".
5. For case reports, abstracts shall be presented in accordance with the CARE checklist of information to include when writing a case report (<http://www.care-statement.org/resources/checklist>), item 3, Abstract.
6. *Keywords*: Include 3 to 6 exact MeSH descriptors (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/>).

IV. Introduction

The summarized rationale of the study must be included in this section. Furthermore, at the end of this section, the purpose of the study must be clearly stated. Only the references required to support the ideas depicted here are to be included.

V. Materials and methods

The type of study and the methodology used (sample identification, selection criteria, statistical methods, etc.) shall be described here. If the procedures performed during the study involved humans or animals, authors must explicitly state that they followed the ethical principles for medical research on humans of the Declaration of Helsinki (2013) and any other applicable national regulations, said documents must be duly referenced. Additionally, it must be clearly expressed that the study was approved by the ethics committee of the institution or institutions where it was carried out, and the corresponding letter of approval from the ethics committee must be enclosed.

In case of experimental studies, registration of clinical trials in a public trials registry at or before the time of first patient enrollment as a condition of consideration for publication is mandatory. An example of a public trial registry can be found at <https://clinicaltrials.gov>. The clinical trial registration number must be included in the last line of the abstract.

VI. Results

The results obtained in the study must be presented in a logical and coherent way. Data can be shown in tables or figures, but not

simultaneously in both. Avoid repeating the data presented in tables and figures within the body of the article, and do not combine the presentation of results with your discussion, as the latter has its own section.

VII. Discussion

In this section, results obtained in the study must be addressed without making a general review of the subject. Authors must only discuss the new and most relevant aspects presented by the study and the conclusions proposed from them. Limitations of the research and the agreement or disagreement of findings reported in the article with other studies on the subject, duly referenced, must be reported.

VIII. Conclusions

Conclusions must be related to the objectives of the study described in the "introduction" section. Do not draw conclusions that are not supported by the findings of your study or that are supported by a work that has not yet been finalized. If appropriate, create new hypotheses but present them as such. Propose your recommendations.

IX. Conflict of interests

Please state, based on the funding sources of the study or any other reason, whether the authors have a conflict of interest or not. Authors must complete and sign the Conflict of Interest Disclosure Form of the IJCMJE (<http://www.icmje.org/about-icmje/faqs/conflict-of-interest-disclosure-forms>) and attach it to the submission (step 4).

X. Funding

Please state if the study was funded by external sources and if they influenced its completion.

XI. Acknowledgment

Express your gratitude only to people and institutions that have contributed substantially to your work. Authors are responsible for acknowledging the people or institutions that could be recognized as contributors to the results of the work and its conclusions by the readers.

XII. Tables, figures and references

1. Tables

A maximum of 6 tables and/or figures is allowed. Tables shall be editable, have a title, be listed in order of appearance, be mentioned within the body of the article and be included immediately after the paragraph in which they are first mentioned. If abbreviations are used, they must be clarified in table footers. If a table already published is partially or totally reproduced, the corresponding reference must be added and a letter of permission for its reproduction must be attached. If a table is created by the authors, the legend "Source: own elaboration." must be included.

2. Figures

A maximum of 6 tables and/or figures is allowed. Figures must be editable and have a minimum 30 dpi resolution. Figures include any

type of illustration other than tables (graphics, x-rays, photographs, etc.) and must be listed in order of appearance. Every figure shall be mentioned within the body of the article and included immediately after the paragraph in which it is first mentioned. If abbreviations are used, they must be clarified in figure footers. Titles and legends must not be included in the figure but below it. If a figure already published is partially or totally reproduced, the corresponding reference must be added and a letter of permission for its reproduction must be attached. If a table is created by the authors, the legend “Source: own elaboration.” must be included.

Please refrain from including any description in figures footers, such explanations shall only be included in the main text of the article.

XIII. References

Both in-text and end references must conform strictly to the Vancouver style adopted by the ICMJE in its recommendations. References must be introduced in order of appearance and identified by Arabic numerals in parentheses, without superscripts, at the end of the sentence or paragraph where they are alluded to. For a complete guide on the Vancouver system, please go to <https://goo.gl/XdCdmS> or <https://goo.gl/8DJ5Er>.

E. Type of articles accepted – Specific structure

In addition to the general structure described above, each type of article must meet the following requirements:

I. Editorial

An editorial is a paper written by the editor, by a member of the Editorial Board or by a guest researcher on orientations in the subject domains of the journal.

The maximum number of words allowed for Editorials, excluding abstracts, tables and figures, and references, is 1000.

II. Original research

Original research articles are papers that present in detail the original results of both research projects already finished and biomedical researches. It is an unpublished text that provides new information on specific aspects, as well as relevant contributions to scientific knowledge.

Original research articles shall have a structured abstract and must comply with the general structure for writing articles required by the Revista de la Facultad de Medicina (see Section D).

If the procedures performed during the study involved humans or animals, authors must explicitly state that they followed the ethical principles for medical research on humans of the Declaration of Helsinki (2013) and any other applicable national regulations, said documents must be duly referenced. Additionally, it must be clearly expressed that the study was approved by the ethics committee of the institution or institutions where it was carried out, and the corresponding letter of approval from the ethics committee must be enclosed.

In case of experimental studies, registration of clinical trials in a public trials registry at or before the time of first patient enrollment as a condition of consideration for publication is mandatory. An example

of a public trial registry can be found at <https://clinicaltrials.gov>. The clinical trial registration number must be included in the last line of the abstract, for example: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29791437>

Articles reporting results of clinical trials in “Materials and methods” must include a data sharing statement that complies with the provision of the ICMJE recommendations, Section II, Subsection L, paragraph ii (Data Sharing).

The maximum number of words allowed for Original Research articles, excluding abstracts, tables and figures, and references, is 3500.

III. Short communication

It's a brief article reporting final, partial or preliminary original results of a technologic or scientific research that usually requires a rapid dissemination.

Short communications shall have a structured abstract (in English and Spanish) and must comply with the general structure for writing articles required by the Revista de la Facultad de Medicina (see Section D).

If the procedures performed during the study involved humans or animals, authors must explicitly state that they followed the ethical principles for medical research on humans of the Declaration of Helsinki (2013) and any other applicable national regulations, said documents must be duly referenced. Additionally, it must be clearly expressed that the study was approved by the ethics committee of the institution or institutions where it was carried out, and the corresponding letter of approval from the ethics committee must be enclosed.

The maximum number of words allowed for Short communications, excluding abstracts, tables and figures, and references, is 1500.

IV. Review article

Review articles are the result of an investigation where the results of published or unpublished researches on a field of science or technology are analyzed, systematized and integrated in order to report development trends and the progresses that have been made in the field the review addresses. This type of paper is characterized by a careful literature systematic review of at least 50 references.

The review must include a critical analysis of published literature, as well as unpublished data by the authors. The development of the topic is up to the authors, but they are advised to include tables, graphics and figures to provide a clearer understanding of the text to the reader.

Review articles shall have a structured abstract and must comply with the general structure for writing articles required by the Revista de la Facultad de Medicina (see Section D).

Review papers must have the following structure: Introduction, stating the objective (question to be solved by the systematic or literature review); Material and methods, where authors must describe the criteria used to perform the review (inclusion and exclusion criteria, keywords, data bases, period of time, languages, etc.) and include a PRISMA-based (<https://goo.gl/hD7PWq>) flow diagram depicting the systematic or literature search that was carried out and the articles selection process.

Review articles shall list at least 50 references

1. Systematic review

In addition to the general structure required by the journal, systematic reviews must meet all the requirements of the PRISMA Checklist (<http://www.prisma-statement.org/PRISMAStatement/Checklist.aspx>) for reporting in systematic reviews.

The maximum number of words allowed for Systematic reviews, excluding abstracts, tables and figures, and references, is 4000.

2. Literature review

Literature reviews shall have the general structure required by the Journal for review articles (Section E, paragraph iv), since, despite the fact of being a paper lacking a systematic review methodology, it must be based on a systematic search

The maximum number of words allowed for Literature reviews, excluding abstracts, tables and figures, and references, is 3500.

V. Reflection paper

When writing reflection papers authors shall present the results of a research from their analytical, interpretative or critical perspective on a specific topic and using original sources. Essays and reflection papers on topics related to medicine and health areas are to be included in this section.

Reflection papers must have the following structure: "Introduction", "other sections of the article", "conclusions".

The maximum number of words allowed for Reflection papers, excluding abstracts, tables and figures, and references, is 3500.

VI. Case report

A case report is an article where the results of a study on a particular situation are presented in order to make known the technical and methodological experiences considered in a specific case. It includes a brief review of the literature related to the condition being reported.

Case reports submitted to the Journal must follow all the items of the CARE checklist for writing case reports (<http://www.care-statement.org/resources/checklist>).

When submitting a case report, the informed consent signed by the patient(s), or legal representative(s), whose data and/or experience was used for writing the report must be uploaded as a supplementary file in step 4 of the submission process.

The maximum number of words allowed for Case reports, excluding abstracts, tables and figures, and references, is 2000.

VII. Letter to the editor

A document presenting critical, analytical or interpretative stances on documents published in the Journal that, in the opinion of the Editorial Board, constitute an important contribution to the subject discussion by the scientific community of reference.

The maximum number of words allowed for Letters to the editor, excluding abstracts, tables and figures, and references, is 1000.

F. Assignment of rights, responsibility of authorship and translation commitment letter

All submissions must be accompanied by the assignment of rights, responsibility of authorship and translation commitment letter forms, duly completed and signed by all authors. The forms are available in <https://goo.gl/EfWPdX>, <https://goo.gl/6zztk4> and <https://goo.gl/4rhxxh>, respectively. These forms can be loaded during step 4 of the submission.

G. Similarity and plagiarism report

Once received, articles will be analyzed, using the Turnitin Software, to generate a similarity and plagiarism report. If the article exceeds 15% of similarity, and if said similarity is not derived from a thesis (be aware this report does not take into account references and less than 7 words matches), it will be sent back to the authors for modification or rejected as appropriate.

H. Ethics and transparency

The Revista de la Facultad de Medicina accepts and adheres to the "Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals" issued by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) (www.icmje.org) and to the guidelines established by the Equator (Enhancing the QUAlity and Transparency Of health Research) Network (<http://www.equator-network.org/>) and the Committee on Publication Ethics (COPE) (<http://publicationethics.org/>) in order to guarantee the quality of scientific publications, their transparency, integrity and respect for the ethical principles that govern biomedical research. In consequence, the works sent to the Journal must be adjusted to these guidelines.

When procedures have been carried out on humans or animals, the ethical principles for medical research on humans of the Declaration of Helsinki 2013 (<https://goo.gl/C5BPI3>) and any other applicable national regulations must be explicitly stated and duly referenced. Additionally, the study must be approved by the ethics committee of the institution or institutions where it was carried out, and the respective letter of approval issued by the ethics committee must be enclosed.

If personal images or data are used during the study, the identity and the privacy of the people involved must be protected by editing the images included in the article and using terms and conventions to refer to their data or names.

The articles (or important parts of them) sent to the Revista de la Facultad de Medicina must be unpublished documents that do not correspond to translations or adaptations of other sources already published. By submitting the article together with the assignment of rights (<https://goo.gl/EfWPdX>) and authorship responsibility (<https://goo.gl/6zztk4>) forms duly completed, the authors state that:

1. They grant an exclusive license to publish and reproduce their work to the Revista de la Facultad de Medicina in case the article is accepted.
2. They assume full responsibility for the content of the document, as well as legal and moral responsibility to ensure that matters relating to the accuracy or integrity of any part of the article are properly investigated and resolved.
3. The document has not been previously published under any modality, has not been submitted to another journal and that it will not be sent to other journals while waiting for acceptance or rejection.
4. They accept that the Journal reserves the right to make modifications to the original text during the proofreading and layout processes and to only accept the changes suggested by the authors that the journal team considers pertinent.

Submission Preparation Checklist

As part of the submission process, authors are required to check off their submission's compliance with all of the following items, and submissions may be returned to authors that do not adhere to these guidelines.

1. The article (or most of it) has not been published, is not in the process for publication in another journal and will not be sent to other journals while waiting for acceptance or rejection.
2. The text is typed and double-spaced on letter-sized sheets, with margins of 2.5x2.5x2.5x2.5, and 12-point Verdana font. Unless the paper is an Editorial or Letter to the Editor, its writing style does not use any first person (plural or singular) form of conjugation.
3. The maximum limit of words allowed by the journal has been preserved, excluding the abstracts, tables, figures and references: 4 000 for "Systematic Reviews"; 3 500 for "Literature reviews", "Original Research" and "Reflection articles"; 2 000 for "Case Reports", and 1 000 for "Letter to the Editor" and "Editorial".
4. An abstract in Spanish and one in English, of maximum 200 words each, have been included. Three to six keywords were added, both in Spanish and English, taken from the DeCS and MeSH descriptors, respectively.
5. All the indications for the submission of articles, as established in the "Guidelines for authors", have been met. In case of breaching 4 or more items, the article will be rejected.
6. The article is organized according to the structure required for each type of article, as established in the "Guidelines for authors".
7. The references strictly follow the Vancouver style, as required by the journal, and were chosen as recommended in the "Guidelines for authors", including DOI where applicable. For further examples, please visit <https://goo.gl/XdCdmS>.
8. References include all material published in widely circulated journals, books, official information available online and other types of information that can be cited according to the Vancouver system. Abstracts of papers presented at congresses or symposia can only be referenced when they are published in widely circulated journals.
9. If this study involved humans or experimental animals, the "Materials and methods" section explicitly states that the applicable international ethical standards were met and that the study was approved by the ethics committee of the institution or institutions where it was made. The respective letter of approval issued by the ethics committee is enclosed.
10. The tables and figures are editable, respect the maximum allowed (6) and were made considering the amount of data they contain and the parameters established in the "Guidelines for authors".

11. If tables or figures already published are reproduced, written authorization of their authors or copyright owners is attached, as appropriate.
12. Photographs, figures (x-rays, etc.) and data respect the anonymity and privacy of the people involved.
13. Metadata (author contact details, title, abstract, keywords, references, etc.) are duly entered in step 2 of the submission.
14. The assignment of rights (<https://goo.gl/EfWPdX>), authorship responsibility (<https://goo.gl/6zztk4>) and translation commitment letter (<https://goo.gl/4rhxxh>) forms were completed and signed by all the authors to be loaded in step 4.

Copyright Notice

Copyright

Authors must agree to transfer to the Revista de la Facultad de Medicina the copyright of the articles published in the Journal. The publisher has the right to use, reproduce, transmit, distribute and publish the articles in any form. Authors will not be able to permit or authorize the use of their published paper without the written consent of the Journal.

The letter of copyright transfer and the letter of authorship responsibility must be submitted along with the original paper through the Journal OJS platform. These files are available in <https://goo.gl/EfWPdX> y <https://goo.gl/6zztk4> and must be uploaded in step 4 (supplementary files).

Authors who publish with this journal agree to the following terms:

1. Authors retain copyright and grant the journal right of first publication with the work simultaneously licensed under a Creative Commons Attribution License that allows others to share the work with an acknowledgement of the work's authorship and initial publication in this journal.
2. Authors are able to enter into separate, additional contractual arrangements for the non-exclusive distribution of the journal's published version of the work (e.g., post it to an institutional repository or publish it in a book), with an acknowledgement of its initial publication in this journal.
3. Authors are permitted and encouraged to post their work online (e.g., in institutional repositories or on their website) prior to and during the submission process, as it can lead to productive exchanges, as well as earlier and greater citation of published work (See The Effect of Open Access).

Privacy Statement

The names and email addresses entered in this journal site will be used exclusively for the stated purposes of this journal and will not be made available for any other purpose or to any other party.

Directrices para autores/as

La Revista de la Facultad de Medicina (RFCM) se adhiere a las “Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals” del International Committee of Medical Journal Editors (ICJME) (<http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>).

A. Envío de artículos a la Revista de la Facultad de Medicina

Solo se recibirán artículos a través del portal OJS (Open Journal System) en el link <http://goo.gl/rsVzGU>, donde se deberá realizar el envío completo: artículo, ingreso de todos sus metadatos y archivos complementarios (cesión de derechos <https://goo.gl/EfWPdX> y responsabilidad de autoría <https://goo.gl/6zztk4>)

B. Idiomas de recepción e idioma de publicación

A partir del 10 de enero de 2018 y de acuerdo con el editorial del V65N2 (<https://goo.gl/HaZ37B>), se empezará un proceso de transición de publicación en inglés, por lo cual se recibirán artículos en inglés, español y portugués siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

I. Envío en inglés

Deberá ir acompañado de una carta firmada por una persona con nivel C1 en inglés (certificado) en la que afirme que ha escrito o ha revisado el artículo y que el mismo cumple con las reglas de redacción de dicho idioma. Todo envío será revisado de forma y de concluirse que no cumple con los requisitos mínimos de idioma, será rechazado.

II. Envíos en español y portugués

Los autores adjuntarán firmado el oficio de compromiso de publicación en inglés (<https://goo.gl/4rhxxh>) en el que, siempre que el artículo apruebe el proceso editorial de publicación, se comprometen a traducirlo al inglés con uno de los traductores oficiales de la revista, cuyos datos les serán suministrados. Este proceso estará a cargo de la Revista y los detalles se informarán cuando documento llegue a esta etapa del proceso. Una vez los autores realicen el pago al traductor seleccionado (quienes manejarán una misma tarifa), este último informará a la revista para proceder al envío final del artículo con corrección de estilo para realizar su traducción al inglés, versión que revisarán y aprobarán los autores y la revista.

C. Autoría

Quienes figuren como autores de los artículos enviados deberán cumplir en su totalidad con los criterios de autoría establecidos en Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals del International Committee of Medical Journal Editors (ICJME), sección II, subsecciones A y B, <http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>.

D. Presentación del artículo - Secciones generales

De acuerdo a las recomendaciones de ICJME los artículos deben cumplir con la siguiente estructura general (según el tipo de artículo se requerirá una estructura específica, al respecto ver la sección F de estas indicaciones):

I. Página de portada

1. Título en el idioma en que se presente el artículo (Español, Inglés, Portugués)
2. Título en segundo idioma (inglés o español según idioma de presentación del artículo)
3. Título corto que no exceda 40 caracteres contando espacios (inglés y español).
4. Nombres completos de autores con filiación identificada por número arábigo en superíndice
5. Filiación completa de cada autor sin especificar cargos, solo instituciones y secciones dentro de las mismas
6. Identificación ORCID de cada autor. Esta información también debe incluirse en los metadatos del envío (paso 2 del envío en el portal OJS).
7. Correspondencia completa del autor principal (nombre, dirección institucional, teléfono, ciudad, país, correo electrónico).
8. Recuento de palabras: indique el número total de palabras en el texto sin tener en cuenta las palabras de títulos, resúmenes, agradecimientos, tablas y figuras, ni listado de referencias. El número de palabras no debe exceder el máximo permitido según tipo de artículo (ver Sección E)
9. Número de figuras y tablas: indique el número total de tablas y figuras en el artículo. No debe exceder el máximo permitido: 6.

II. Resumen

1. No debe superar las 200 palabras.
2. No debe incluir referencias.
3. En caso de estudios experimentales, incluir el registro del protocolo (ensayo clínico) en la última línea del resumen, ejemplo: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29791437>

4. Para Investigación original, Artículo de revisión, y Comunicación breve debe estructurarse en “Introducción”, “objetivo”, “materiales y métodos”, “resultados”, “conclusiones”.
5. Para reportes de caso debe estructurarse de acuerdo con los lista de comprobación CARE para presentación de reportes de caso (<http://www.care-statement.org/resources/checklist>), ítem 3 Resumen.
6. Palabras clave: Incluir 3 a 6 descriptores exactos que se encuentren DeCS Bireme (<http://decs.bvs.br/>).

III. Abstract

1. No debe superar las 200 palabras.
2. No debe incluir referencias.
3. En caso de estudios experimentales, incluir el registro del protocolo (ensayo clínico) en la última línea del resumen, ejemplo: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29791437>
4. Para Investigación original, Artículo de revisión, y Comunicación breve debe estructurarse en “Introduction”, “objective”, “materials and methods”, “results”, “conclusion”.
5. Para reportes de caso debe estructurarse de acuerdo con los lista de comprobación CARE para presentación de reportes de caso (<http://www.care-statement.org/resources/checklist>), ítem 3 Resumen.
6. Keywords: Incluir 3 a 6 descriptores exactos que se encuentren en MeSH (<http://www.nlm.nih.gov/mesh/>).

IV. Introducción

Sintetice la racionalidad del estudio y, al final de esta sección, indique el objetivo del mismo. Cite solo las referencias estrictamente necesarias.

V. Materiales y métodos

Describa el tipo de estudio y la metodología empleada en la realización del artículo (identificación de la muestra, criterios de selección, métodos estadísticos, etc.). Si se realizaron procedimientos en seres humanos o animales debe expresarse de forma explícita que se respetaron los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos de la Declaración de Helsinki (2013) y cualquier otra normativa nacional que aplique, debidamente referenciadas, y que el estudio fue aprobado por el comité de ética de la institución o instituciones donde fue realizado, acompañando el envío con la respectiva carta de aprobación por parte del comité de ética. En caso de estudios experimentales se requiere que el protocolo del estudio (ensayo clínico) haya sido registrado previamente en una base de datos de registro de protocolos, se sugiere consultar <https://clinicaltrials.gov>, Incluir el registro en la última línea del resumen.

VI. Resultados

Presente de forma lógica y coherente los resultados obtenidos. Los datos se pueden mostrar en tablas o figuras, pero no de forma simultánea en ambas. Evite repetir en el texto los datos presentados en tablas y figuras y no combine la presentación de los resultados con su discusión, pues esta última tiene su propia sección.

VII. Discusión

Aborde los resultados obtenidos en el estudio sin realizar una revisión del tema en general. Discuta únicamente sobre los aspectos nuevos e importantes que aporta su trabajo y las conclusiones propuestas a partir de los mismos. Indique las limitaciones de la investigación y las concordancias o discordancias de sus hallazgos con los obtenidos en otros estudios sobre el tema, debidamente referenciados.

VIII. Conclusiones

Deben estar relacionadas con los objetivos del estudio que fueron descritos en “introducción”. No formule conclusiones que no estén respaldadas por los hallazgos del estudio o que se apoyen en otros trabajos aún sin finalizar. Si lo considera pertinente, plantee nuevas hipótesis pero califíquelas como tales. Cuando sea apropiado, proponga sus recomendaciones.

IX. Conflicto de intereses

Indique si a partir de la financiación del estudio o por otro motivo los autores presentaron o no conflicto de intereses en la realización del artículo. Debe diligenciar el formato de divulgación de conflicto de intereses del ICMJE (<http://www.icmje.org/about-icmje/faqs/conflict-of-interest-disclosure-forms>) y adjuntarse como archivo complementario (paso 4 del envío).

X. Financiación

Señale si el estudio contó con financiación externa y si esta influenció su realización.

XI. Agradecimientos

Agradezca solo a personas e instituciones que hayan contribuido sustancialmente a su trabajo. Los autores son responsables por la mención de personas o instituciones a quienes los lectores podrían atribuir un apoyo a los resultados del trabajo y sus conclusiones.

XII. Tablas, figuras y referencias

1. Tablas

Deben ser editables. Se permitirá un máximo de 6 tablas y/o figuras. Deberán tener título, enumerarse en orden de aparición, mencionarse en el texto e incluirse inmediatamente después del párrafo en que son nombradas. Si se utilizan abreviaturas han de ser aclaradas en forma de pie de tabla. Si una tabla ya publicada es reproducida parcial o totalmente indíquelo referenciándolo y adjuntando en el envío carta de permiso para la reproducción de la misma. Si una tabla es creación de los autores indíquelo con la leyenda Fuente: elaboración propia.

2. Figuras

Deben ser editables y tener una resolución mínima de 30 dpi. Denomine como figura cualquier tipo de ilustración que no sea tabla

(gráficos, radiografías, fotografías, etc.) y enumérelas en orden de aparición. Toda figura deberá mencionarse en el texto e incluirse inmediatamente después del párrafo en que es nombrada. Si se utilizan abreviaturas, las mismas tienen que ser aclaradas en forma de pie de figura. Los títulos y leyendas no deben aparecer en la figura, sino abajo de la misma. Si una figura ya publicada es reproducida parcial o totalmente indíquelo referenciándolo y adjuntando en el envío carta de permiso para la reproducción de la misma. Si una figura es creación de los autores indíquelo con la leyenda Fuente: elaboración propia

No incluir descripciones en los pies de figura, estas explicaciones deben incluirse en el cuerpo del documento.

XII. Referencias

La citación de referencias, tanto in texto como en el listado final, debe ajustarse estrictamente al formato Vancouver aprobado por el ICMJE en sus recomendaciones . La enumeración debe realizarse en orden de aparición y debe identificarse mediante números arábigos entre paréntesis, sin superíndice, ubicados al final de la frase o párrafo en donde se les alude. Para una guía sobre el sistema Vancouver ir a <https://goo.gl/XdCdmS> o <https://goo.gl/8DJ5Er>.

E. Tipos de artículo, estructura y máximo de palabras

Además de la estructura general antes descrita, cada tipo de artículo debe cumplir con los siguientes requisitos:

I. Editorial

Documento escrito por el editor, un miembro del Comité Editorial o un investigador invitado sobre orientaciones en las áreas de especialidad de la revista.

Máximo permitido de palabras 1000, sin contar títulos, resúmenes, tablas y figuras y referencias

II. Investigación original

Artículo que presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos de investigación ya terminados, así como de investigaciones biomédicas. Es un trabajo inédito que aporta nueva información sobre aspectos específicos y contribuye de manera relevante al conocimiento científico.

Debe incluir resumen estructurado y cumplir con la estructura general requerida por la revista (ver Sección D).

Si se realizan estudios en o con datos de seres humanos o animales deben haberse tenido en cuenta los principios éticos de investigación de la Declaración de Helsinki y la normativa nacional que aplique (debidamente referenciadas), indicar que fue aprobado por comité de ética institucional y acompañar el envío con la carta de aprobación por parte de dicho comité.

En caso de estudios experimentales se requiere que el protocolo del estudio haya sido registrado previamente en una base de datos de registro de protocolos, se sugiere consultar <https://clinicaltrials.gov>, Incluir el registro en la última línea del resumen, ejemplo: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29791437>.

Si la investigación reporta resultados de ensayos clínicos debe incluirse (en materiales y métodos) una declaración sobre la divulgación

de datos que cumpla con lo establecido por en las recomendaciones del ICMJE, Sección III, Subsección L, literal ii (Data Sharing).

Máximo permitido de palabras 3500, sin contar títulos, resúmenes, tablas y figuras y referencias

III. Comunicación breve

Documento breve que presenta resultados originales finales, preliminares o parciales de una investigación científica o tecnológica que, por lo general, requiere de una pronta difusión.

Debe incluir resumen estructurado y cumplir con la estructura general requerida por la revista (ver Sección D).

Si se realizan estudios en o con datos de seres humanos o animales deben haberse tenido en cuenta los principios éticos de investigación de la Declaración de Helsinki y la normativa nacional que aplique (debidamente referenciadas), indicar que fue aprobado por comité de ética institucional y acompañar el envío con la carta de aprobación por parte de dicho comité.

Máximo permitido de palabras 1500, sin contar títulos, resúmenes, tablas y figuras y referencias

IV. Artículo de revisión (categoría general):

Documento resultado de una investigación donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas sobre un tema específico con el fin de dar cuenta de los avances y tendencias de desarrollo en este campo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión sistemática de la literatura médica de por lo menos 50 referencias.

La revisión debe incluir un análisis crítico de la literatura y datos propios de los autores. El desarrollo del tema queda a discreción del autor pero se aconseja que incluya tablas, esquemas y figuras que hagan ágil el texto y ofrezcan una comprensión más rápida de su contenido.

Debe incluir resumen estructurado y cumplir con la estructura general requerida por la revista (ver Sección D).

Debe estructurarse de la siguiente manera: Introducción, con el objetivo de la revisión al final de esta sección (pregunta a resolver en la revisión sistemática o de la literatura); Materiales y métodos, donde se debe indicar de forma detallada la búsqueda realizada (criterios de inclusión y exclusión, términos a buscar, bases de datos, periodo, idiomas, etc.) y agregar un fluograma de la búsqueda y selección de los artículos (formato PRISMA <https://goo.gl/hD7PWq>); Resultados de la revisión; Discusión, y Conclusión.

Mínimo de referencias a incluir: 50.

1. Revisión sistemática

Además de la estructura solicitada, debe cumplir con todos los ítems de la lista de chequeo para presentación de artículos de revisión PRISMA (<http://www.prisma-statement.org/PRISMAStatement/Checklist.aspx>).

Máximo permitido de palabras 4000, sin contar títulos, resúmenes, tablas y figuras y referencias

2. Revisión narrativa

Debe cumplir con la estructura general de artículo de revisión descrita antes (Sección E, literal iv), pues a pesar de ser una revisión narrativa y no contar con metodología de revisión sistemática, debe partir de una búsqueda sistemática y estructurarse como tal.

Máximo permitido de palabras 3500, sin contar títulos, resúmenes, tablas y figuras y referencias

V. Artículo de reflexión

Documento que presenta los resultados de una investigación, desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico en el que se recurre a fuentes originales. En esta sección también se incluyen aquellos ensayos y artículos de reflexión sobre temáticas relacionadas con la medicina y el área de la salud.

Deberá estructurarse en “Introducción”, “texto del artículo”, “conclusiones”

Máximo permitido de palabras 3500, sin contar títulos, resúmenes, tablas y figuras y referencias

VI. Reporte de caso

Documento que presenta los resultados de un estudio sobre una situación particular con el fin de dar a conocer las experiencias técnicas y metodológicas consideradas en un caso específico; incluye una revisión breve de la literatura relevante.

La estructura y presentación de los reportes de caso deben cumplir todos los ítems del checklist de los lineamientos CARE (<http://www.care-statement.org/resources/checklist>) para presentación de casos.

El envío debe estar acompañado del consentimiento informado del o los pacientes o sus representantes objeto del caso (paso 4 del envío, archivos complementarios)

Máximo permitido de palabras 2000, sin contar títulos, resúmenes, tablas y figuras y referencias

VII. Carta al editor

Texto en el que se expresan 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.

No requiere estructura.

Máximo permitido de palabras 1000, sin contar títulos, resúmenes, tablas y figuras y referencias

F. Formatos de cesión de derechos, responsabilidad de autoría y compromiso de traducción

Todo envío deberá ir acompañado de los oficios cesión de derechos, responsabilidad de autoría y compromiso de traducción debidamente diligenciados y firmados por todos los autores, los cuales están disponibles para descarga en <https://goo.gl/EfWPdX>, <https://goo.gl/6zztk4> y <https://goo.gl/4rhxxh>, respectivamente. Dichos oficios podrán cargarse en el paso 4 del envío.

G. Informe de similitud y plagio

Una vez recibidos, los artículos serán analizados con el Software TurnItin, donde se generará un informe de similitud y plagio, en caso de superar 15% de similitud y no derivarse de un trabajo de grado o tesis de postgrado dicha similitud (no se tienen en cuenta referencias ni coincidencias menores a 7 palabras), el artículo será devuelto para modificación o rechazado según sea el caso.

H. Declaración de ética y transparencia

La Revista de la Facultad de Medicina acepta y se adhiere a las “Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals” del International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) (www.icmje.org) y a los lineamientos establecidos por Equator (Enhancing the QUAlity and Transparency Of health Research) Network (<http://www.equator-network.org/>) y por el Committee on Publication Ethics (COPE) (<http://publicationethics.org/>) con el fin de garantizar la calidad de las publicaciones científicas, su transparencia, integridad y debido respeto de los principios éticos que rigen la investigación biomédica. De acuerdo a lo anterior, los trabajos enviados a la Revista de la Facultad de Medicina se deben ajustar a dichos lineamientos.

Además, cuando se hayan realizado procedimientos en seres humanos o animales debe expresarse de forma explícita que se respetaron los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos de la Declaración de Helsinki de 2013 (<https://goo.gl/C5BPi3>) y cualquier otra normativa nacional que aplique, debidamente referenciadas, y que el estudio fue aprobado por el comité de ética de la institución o instituciones donde fue realizado, acompañando el envío con la respectiva carta de aprobación por parte del comité de ética.

En caso de utilizarse imágenes o datos personales en la realización del estudio se debe proteger la identidad y privacidad de estas personas mediante la edición de las imágenes incluidas en el artículo y el uso de términos y convenciones para referirse a sus datos o nombres.

Los artículos (o partes importantes de los mismos) enviados a la Revista de la Facultad de Medicina deben ser documentos inéditos que no corresponden a traducciones ni a adaptaciones de otras fuentes ya publicadas. Al enviarlo junto con los oficios de cesión de derechos de publicación (<https://goo.gl/EfWPdX>) y de responsabilidad de autoría (<https://goo.gl/6zztk4>) debidamente diligenciados, los autores expresan que:

1. Ceden los derechos de publicación y reproducción de su trabajo a la Revista de la Facultad de Medicina en caso de aprobar el proceso editorial.
2. Asumen total responsabilidad del contenido del documento, así como la responsabilidad legal y moral sobre el mismo para garantizar que los asuntos relativos a la exactitud o integridad de cualquier parte del mismo sean apropiadamente investigados y resueltos.
3. El documento no ha sido previamente publicado bajo ninguna modalidad, no se encuentra en proceso con otra publicación y no se enviará a otras revistas mientras cursa el proceso editorial en espera de su aceptación o rechazo.
4. Aceptan que la Revista se reserva el derecho de hacer modificaciones de forma al texto original en las etapas de corrección de estilo y de diagramación y de solo aceptar aquellos cambios sugeridos por los autores que el equipo de la revista considere pertinentes.

Lista de comprobación para la preparación de envíos

Como parte del proceso de envío, los autores/as están obligados a comprobar que su envío cumpla todos los elementos que se muestran a continuación. Se devolverán a los autores/as aquellos envíos que no cumplan estas directrices.

1. El artículo (o la mayor parte) es inédito, no está en proceso de publicación en otra revista y no se enviará a otras publicaciones

- mientras cursa el proceso editorial en espera de su aceptación o rechazo.
2. El texto está escrito a doble espacio en hojas tamaño carta márgenes 2.5x2.5x2.5x2.5, letra Verdana 12 puntos. No está escrito en primera persona (singular o plural), si no se trata de una carta al editor o editorial.
 3. Respeta el límite máximo de palabras permitido por la revista, sin contar resúmenes, tablas, figuras y referencias: 4 000 para “Revisión sistemática”, 3 500 para “Revisión de la literatura”, 3 500 para “Investigación Original” y “Artículo de reflexión”; 2 000, para “Reporte de caso” y 1 000 para “Carta al Editor” y “Editorial”.
 4. Incluye un resumen en español y uno en inglés de máximo 200 palabras cada uno. Se indican 3 a 6 palabras claves, tanto en español, como en inglés, tomadas de los descriptores DeCS y MeSH, respectivamente.
 5. Cumple con todas las indicaciones para la presentación y envío de artículos informadas en las “Directrices para autores”. En caso de incumplir 4 o más ítems el artículo será rechazado.
 6. Está organizado de acuerdo con las estructura exigida para cada artículo y establecida en las “Directrices para autores”.
 7. Las referencias están ajustadas estrictamente al formato Vancouver exigido por la revista y se eligieron según se recomienda en las “Directrices para autores”, incluyendo DOI en los casos que dicho identificador exista. Pueden verse ejemplos en el siguiente link: <https://goo.gl/XdCdmS>.
 8. Incluye como referencias material publicado en revistas de circulación amplia, en libros, información oficial disponible en línea y otros tipos de información citable según el sistema Vancouver. Los resúmenes de trabajos presentados en congresos o simposios solo pueden referenciarse cuando estén publicados en revistas de circulación amplia.
 9. Si este estudio comprometió seres humanos o animales de experimentación, en “Materiales y métodos” se ha expresado explícitamente que se cumplieron las normas éticas exigidas a nivel internacional y que el mismo fue aprobado por el comité de ética de la institución o instituciones donde fue realizado, acompañando el envío con la respectiva carta de aprobación por parte del comité de ética.
 10. Las tablas y figuras son editables, respetan el máximo permitido de 6 y fueron realizando considerando la cantidad de datos que contienen y los parámetros establecidos en las “Directrices para autores”.
 11. Si se reproducen tablas o figuras ya publicadas se adjunta autorización escrita de sus autores o de los dueños de derechos de publicación, según corresponda.
 12. Las fotografías, figuras (radiografías, etc.) y datos respetan el anonimato y privacidad de las personas involucradas en ellas.
 13. Todos los metadatos del envío (datos de autores, título, resumen, palabras clave, referencias, etc.) son debidamente ingresados en el paso 2 del envío.
 14. Se cuenta con los formatos de cesión de derechos (<https://goo.gl/EfWPdX>), de responsabilidad de autoría (<https://goo.gl/6zztk4>) y de compromiso de traducción (<https://goo.gl/4rhxxh>) diligenciados por completo y firmados por todos los autores para ser cargados en el paso 4 del envío.

Aviso de derechos de autor/a

Derechos de autor

Los autores deben aceptar transferir a la Revista de la Facultad de Medicina los derechos de autor de los artículos publicados. La editorial tiene el derecho del uso, reproducción, transmisión, distribución y publicación en cualquier forma o medio. Los autores no podrán permitir o autorizar el uso de la contribución sin el consentimiento escrito de la revista. Estos archivos están disponibles en <https://goo.gl/EfWPdX> y <https://goo.gl/6zztk4> y deben cargarse en el paso 4 del envío OJS (archivos complementarios).

La carta de cesión de derechos de autor y la de responsabilidad de autoría deben ser entregadas junto con el original.

Aquellos autores/as que tengan publicaciones con esta revista, aceptan los términos siguientes:

1. Los autores/as conservarán sus derechos de autor y garantizarán a la revista el derecho de primera publicación de su obra, el cuál estará simultáneamente sujeto a la Licencia de reconocimiento de Creative Commons que permite a terceros compartir la obra siempre que se indique su autor y su primera publicación esta revista.
2. Los autores/as podrán adoptar otros acuerdos de licencia no exclusiva de distribución de la versión de la obra publicada (p. ej.: depositarla en un archivo telemático institucional o publicarla en un volumen monográfico) siempre que se indique la publicación inicial en esta revista.
3. Se permite y recomienda a los autores/as difundir su obra a través de Internet (p. ej.: en archivos telemáticos institucionales o en su página web) antes y durante el proceso de envío, lo cual puede producir intercambios interesantes y aumentar las citas de la obra publicada. (Véase El efecto del acceso abierto).

Declaración de privacidad

Los nombres y las direcciones de correo electrónico introducidos en esta revista se usarán exclusivamente para los fines establecidos en ella y no se proporcionarán a terceros o para su uso con otros fines.

Cuerpo Directivo

Luis Ignacio Mantilla	<i>Rector</i>
Jorge Iván Bula	<i>Vicerrector General</i>
Dolly Montoya	<i>Vicerrector de Investigación y Extensión</i>
Juan Manuel Tejeiro Sarmiento	<i>Vicerrector Académico</i>
Catalina Ramírez Gómez	<i>Secretaria General</i>
Jaime Franky Rodríguez	<i>Vicerrector de Sede</i>
Gladys Aminta Mendoza Barón	<i>Secretario de Sede</i>
Maria Claudia Lucía Ordóñez Ordóñez	<i>Director Académico</i>

Facultad de Medicina

Cuerpo Directivo

Ariel Iván Ruiz Parra	<i>Decano</i>
Fernando Pío De La Hoz Restrepo	<i>Vicedecano de Investigación</i>
Juan Manuel Arteaga Díaz	<i>Vicedecano Académico</i>
Sonia Liliana Pertuz	<i>Directora de Bienestar</i>
Édgar Cortés Reyes	<i>Secretario de Facultad</i>
Angela Manuela Balcázar Muñoz	<i>Coordinadora Unidad de Publicaciones</i>

Universidad Nacional de Colombia
Ciudad Universitaria • Carrera 30 No. 45-03 • Bogotá D. C., Colombia
Facultad de Medicina • Edificio 471 • Oficina 225
Teléfonos: 316 5145 / 316 5000 ext. 15161 • Bogotá, D. C., Colombia
• <http://www.unal.edu.co>
• revista_fmbog@unal.edu.co
• <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed>