

ISUB

JULIO - DICIEMBRE DE 2021 VOL. 8 NRO. 2

La Revista Investigación en Salud Universidad de Boyacá,
está indizada a texto completo en:





Revista Investigación en Salud Universidad de Boyacá, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Boyacá
Vol. 8 Nro. 2 Julio - Diciembre 2021 - Tunja, Colombia

ISSN: 2389-7325

ISSN: 2539-2018 (En línea)

Periodicidad Semestral - Ediciones Universidad de Boyacá

POLÍTICA EDITORIAL

La Revista Investigación en Salud de la Universidad de Boyacá (ISUB), es una revista científica de publicación semestral arbitrada (modalidad doble ciego), la cual se encarga de publicar artículos científicos derivados de trabajos de investigación y/o académicos Nacionales e Internacionales con el fin de contribuir a aportar conocimientos del área de la salud, para la formación y actualización científica de sus lectores.

PÚBLICO OBJETIVO

La Revista está dirigida a profesionales, investigadores, docentes y estudiantes de Ciencias de la Salud.

PROPIEDAD INTELECTUAL

Los autores ceden a la Revista Investigación en Salud de la Universidad de Boyacá, los derechos de autor y propiedad intelectual, derechos de copia en todas las formas y medios conocidos. En caso de no ser publicado el artículo, la Universidad de Boyacá accede a retornar los derechos enunciados a los autores. La evidencia científica, el conflicto de intereses y el contenido de los documentos son de responsabilidad exclusiva y única de los autores.

DIRECTIVOS UNIVERSIDAD DE BOYACÁ

Presidente Emérito

Dr. Osmar Correal Cabral

Presidenta

Dra. Rosita Cuervo Payeras

Rector

Ing. MSc. Andrés Correal Cuervo

Vicerrector Académico

Ing. MSc. Rodrigo Correal Cuervo

Vicerrector Desarrollo Institucional

C.S. Mg. Ethna Yanira Romero Garzón

Vicerrectora Investigación, Ciencia y Tecnología

Ing. Mg. Claudia Patricia Quevedo Vargas

Vicerrector Administrativo y de Infraestructura

Dr. Camilo Correal C.

Editora

Mg. Sandra Helena Suescún Carrero

SOLICITUD DE CANJE

Politeca - Universidad de Boyacá
Carrera 2a. Este Nro. 64 - 169
Teléfono: +57 8 7 45 0000 Ext. 7300
Correo: politeca@uniboyaca.edu.co
Tunja, Boyacá - Colombia

INFORMACIÓN Y CORRESPONDENCIA

Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad de Boyacá
Correo: revcis@uniboyaca.edu.co
Teléfono: +57 8 7 45 0000 Ext. 1107
<http://revistasdigitales.uniboyaca.edu.co/index.php/rs/issue/archive>



Carrera 2a. Este Nro. 64 - 169
Teléfono: +57 8 7 45 0000 Ext. 3104 o 7 45 2742
Correo: publicaciones@uniboyaca.edu.co
Tunja, Boyacá - Colombia

COMITÉ EDITORIAL / CIENTÍFICO

MD. MSc. Rubén Darío Restrepo
Universidad de Texas, USA

F.T. Ph.D. Andrea Vásquez Morales
Universidad Manuela Beltrán, Colombia

MD. Gloria Eugenia Camargo Villalba
Universidad de Boyacá, Colombia

Bact. MSc. Luis Eduardo Traviezo Valles
UCLA, Venezuela

MD. Ph.D. Nicolás Ottone
Universidad de La Frontera, Temuco, Chile

Biol. Ph.D. Orlando Torres
Instituto Nacional de Salud, Colombia

Biol. Ph.D. Jorge Eduardo Duque
Universidad de Caldas, Colombia

MD. Msc. Luis Ernesto Ballesteros Acuña
Universidad Industrial de Santander, Colombia

MD. Ph.D. Héctor Pons
Universidad del Zulia, Venezuela

Biol. Ph.D. Jazmir Quiroz
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas IVI,
Venezuela

OD. Mg. Martha Inés Bernal García
Universidad de Boyacá, Colombia

Enf. Ph.D. Sonia Patricia Carreño Moreno
Universidad Nacional, Colombia

Enf. Ph.D. Lina María Vargas
Universidad Nacional, Colombia

Enf. Ph.D. Olivia Lorena Chaparro Díaz
Universidad Nacional, Colombia

Biol. MSc. Atilio Junior Ferrebuz Cardozo
Universidad de Boyacá, Colombia

MD. Ph.D. Mariano Guillermo del Sol
Universidad de Temuco Chile

MD. Ph.D. Gustavo Otegui
Universidad de Buenos Aires, Argentina

Biol. Ph.D. Cristiane Angélica Ottoni
Universidad estadual paulista "Julio de Mesquita Fillio",
Brasil

Biol. Ph.D. Patricia Locosque
Fundación Parque Zoológico de Sao Paulo, Brasil

ND. Dra. HC. Yolanda Torres de Galvis
Universidad CES-Universidad el Rosario, Colombia

MD. PHD. Julio César Carrero
Universidad Nacional Autónoma de México

Mic. Ph. D. Nuri Andrea Merchán
Universidad del Bosque, Colombia

Bac. Ph.D. Nadia Catalina Alfonso Vargas
Universidad de Boyacá, Colombia

FT. Ph.D. Dernival Bertocello
Universidad Federal do Triângulo Mineiro

MD. Ph.D. María Isabel Miguel Pérez
Universidad de Barcelona

Corrección de texto y estilo
ed. lit. Ella Suárez Pérez

Traducción al Inglés
MSc. Atilio Junior Ferrebuz Cardozo

Traducción al Portugués
Fil. Ph.D Juan Guillermo Díaz Bernal

Diseño y Diagramación
División de Publicaciones



COLABORADORES

Enf. Ph.D. Consuelo Vélez
Universidad de Caldas

Lic. Ph.D. Paulina Beverido Sustaeta
Universidad Veracruzana. México

Lic. Ph.D. María Cristina Ortiz León
Universidad Veracruzana. México

MD. MSc. Antonio José Sánchez Serrano
Centro de investigaciones oncológicas San Diego

Psic. Ph.D. Jaime Andrés Torres Ortiz
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

OD. Msc. Diana Georgina García Lozada
Universidad del Bosque

Bact. Ph.D. Dabeiba Adriana García Robayo
Pontificia Universidad Javeriana

Enf. Ph.D. Doris Rodríguez Leal
Universidad del Tolima
Ph.D. Juan Guillermo Díaz Bernal
Universidade Federal de Uberlândia

FT. Mg. Javier Martínez Torres
Universidad Santo Tomás, Colombia

FT. Mg. Diana Milena Díaz Vidal
Universidad San Buenaventura de Cartagena

MV. Ph.D. Roy José Andrade Becerra
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

MD. Ph.D. Bruno Lamonte
Universidad de Costa Rica

MD. Esp. José Luis Bustos Sánchez
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

MV. MSc. Diego José García Corredor
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

FT. MV. MSc. Germán Augusto Baquero Sastre
Universidad Manuela Beltrán

FT. Mg. Margareth Alfonso
Universidad de la Sabana

Enf. Ph.D. Gloria Carvajal Carrascal
Universidad de la Sabana

Biol. Mg. Diana di Filippo Villa
Universidad de Antioquia

Bact. Mg. Alexandra Porras
Universidad El Bosque

Enf. Mg. Guillermo Adrián Rivera Cardona
Pontificia Universidad Javeriana, Sede Cali

MD. Mg. Norton Pérez Gutiérrez
Universidad Cooperativa de Colombia

MD. Mg. Lu An González Santiago
Universidad Distrital, Colombia

MD. MSc. Kristian Andrés Espinosa Garnica
Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (IETS),
Colombia

Enf. Mg. Anyela Mancilla Lucumí
Hospital Universitario de la Samaritana, Colombia

IQ. Ph.D. (c) Anderson Rocha-Buelvas
Centro de Estudios en Salud de Universidad de
Nariño (CESUN), Colombia

FT. Mg. Alexandra López López
Universidad Autónoma de Manizales, Colombia

TR. MSc. Angela Mayerly Cubides Munévar
Universidad del Valle - Universidad Libre -
Fundación Universitaria San Martín, Colombia

TR. Ph.D. Giovane Mendieta Izquierdo
Universidad Militar, Colombia

FT. MSc. Edgar Drebay Hernández Álvarez
Universidad Nacional de Colombia, Colombia

FT. Ph. D. Jorge Enrique Correa Bautista
Universidad del Rosario, Colombia

FT. Mg. Adriana Lucía Castellanos Garrido
Universidad de la Sabana, Colombia

FT. Esp. Esther Cecilia Wilches Luna
Universidad del Valle, Colombia

Bact. MSc Marín Alonso Beyond Rojas
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales
U.D.C.A, Colombia

Bact. Ph. D. Linda Patricia Rocha Muñoz
Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga,
Colombia

Bact. Ph. D. Martha Lucía Díaz Galvis
Universidad Industrial de Santander, Colombia

CONTENIDO/CONTENT/CONTEÚDO

PRESENTACIÓN	11
---------------------------	----

EDITORIAL

Comunicación científica e información en la pandemia por COVID-19 María Inés TorresCaycedo	13
---	----

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH ARTICLES / ARTIGOS DE PESQUISA

Relación entre el signo del lóbulo hendido y enfermedad cardiovascular en pacientes del Hospital Universitario de Los Andes, diciembre de 2017 a julio de 2018

Relationship between the Cleft Lobe Sign and Cardiovascular Disease in Patients at the Hospital Universitario de los Andes, December 2017 to July 2018

Relação entre sinal de lóbulo fendido e doença cardiovascular em pacientes no Hospital Universitário de Los Andes, dezembro de 2017 a julho de 2018

John Eliseo Castro Gutiérrez, Magaly Quiñonez, Luis Andrés Dulcey Sarmiento	18
---	----

Aborto espontáneo en estudiantes universitarias en Pamplona (Norte de Santander, Colombia) en el periodo 2007-2016. Un estudio transversal

Miscarriage in University Students in Pamplona (Norte de Santander, Colombia) during 2007-2016. A Cross Sectional Study

Aborto espontâneo em estudantes universitárias em Pamplona (Norte de Santander, Colômbia) no período 2007-2016. Um estudo de corte transversal

Paola Andreína Malpica-Cárdenas, Ingrid Xiomara Flórez Peñaloza, Javier Martínez Torres ¹ , Nixon Albeiro Zambrano Medina, Belinda Inés Lee-Osorno, Marco Fredy Jaimes Laguado	32
---	----

Infecciones asociadas con dispositivos, perfil microbiológico y resistencia bacteriana en unidades de cuidados intensivos de Casanare (Colombia)

Device-Associated Infections, Microbiological Profile and Bacterial Resistance in Intensive Care Units of Casanare – Colombia

Infecções associadas a dispositivos, perfil microbiológico e resistência bacteriana em unidades de terapia intensiva em Casanare (Colômbia)

Yeimy Yised Ávila Torres, María Fernanda Cáceres Rojas, Astrid Maribel Aguilera-Becerra 44

Factores sociodemográficos y clínicos asociados con el control de la tensión arterial en pacientes hipertensos de un programa de enfermos crónicos en Boyacá (Colombia), 2017

Sociodemographic and Clinical Factors Associated with Blood Pressure Control in Hypertensive Patients of a Chronic Program in Boyacá (Colombia), 2017

Fatores sociodemográficos e clínicos associados ao controle da pressão arterial em pacientes com hipertensão arterial de um programa de doenças crônicas em Boyacá (Colômbia), 2017

Ibeth Vanessa Hernández-Franco, Mónica Paola Quemba-Mesa, Nubia Mercedes González-Jiménez 62

Tolerancia al triclosán en cepas de Klebsiella pneumoniae y Escherichia coli de origen clínico

Triclosan tolerance in Klebsiella pneumoniae and Escherichia coli strains of clinical origin

Tolerância a Triclosan em cepas de Klebsiella pneumoniae e Escherichia colide origem clínica

Yaline Sánchez Neira, Eliana Ximena Urbano Cáceres, Nadia Catalina Alfonso Vargas 80

ARTÍCULOS DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLES/ ARTIGOS DE REVISÃO

Adaptación transcultural y validación de un contenido del cuestionario Texas Textbook Evaluation Tool (T-TET) de evaluación de libros de texto para ciencias de la salud

Cross-Cultural Adaptation and Content Validation of Texas Textbook Evaluation Tool (T-TET) a Book Evaluation Questionnaire for Health Sciences

Adaptação transcultural e validação de um questionário para as ciências da saúde

Gloria Eugenia Camargo Villalba, Nohora Sánchez Capacho, Diana Margoth Riaño Carreño, Kelly Ávila Ávila, Rocío del Pilar Castellanos Vega, Laura Melissa González Zipa 96

Sistemas de expresión de proteínas recombinantes para el análisis funcional de antígenos de Plasmodium falciparum y Plasmodium vivax: una revisión

Recombinant Protein Expression Systems for Functional Analysis of Plasmodium falciparum and Plasmodium vivax Antigens: A Review

Sistemas de expressão de proteínas recombinantes para o análise funcional de antígenos de Plasmodium falciparum e Plasmodium vivax: uma revisão

Álida Marcela Gómez Rodríguez, Laura Esperanza Cuy Chaparro, Anny Jineth Camargo Mancipe 110

Estrés laboral: una revisión de las principales causas consecuencias y estrategias de prevención

Work Stress: A Review of the Main Causes, Consequences, and Prevention Strategies

O estresse no trabalho: uma revisão das principais causas, consequências e estratégias de prevenção.

Mayra Andrea Barrera Verdugo, Catalina Chaparro Penagos, Lina Yessenia Plazas Serrano, Luz

Ángela Buitrago Orjuela 131

Efectos adversos por el uso de sustancias químicas en la salud de los trabajadores de la industria de la construcción. Artículo de revisión

Adverse Health Effects of Construction Industry Workers Due to the Use of Chemical Substances. Review Article

Efeitos adversos do uso de produtos químicos sobre a saúde dos trabalhadores da indústria da construção civil. Artigo de revisão

Solaindy Andrea Zapata Álvarez, Dayanis Bautista Ávila, Carla Patricia Laguna Acosta, Pier Paolo

Rojas Valderrama, Yessica Alejandra Rincón Rojas, Fabiola Contreras Pacheco 147

INDICACIONES PARA LOS AUTORES

INDICATIONS TO AUTHORS

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

ÍNDICE DE ARTÍCULOS PUBLICADOS (2014-2021/1)

INDEX OF ARTICLES PUBLISHED (2014-2021/1)

ÍNDICE DE ARTIGOS POSTADOS (2014-2021/1)

The logo features the text "ISUB" in a serif font, centered within a white circle. This circle is set against a horizontal grey band that spans the width of the image.

ISUB

PRESENTACIÓN

Tras enfrentar la llegada de la pandemia por COVID-19, hasta ahora la más letal en la historia de la humanidad, queda claro que la salud no es un asunto aislado que se reduce a la esfera social mundial, sino que en realidad permea los diferentes escenarios en los que se devuelve el individuo, la vida humana. La prevención en salud ha sido un tema de recurrente preocupación, en tanto avivado por la actual coyuntura mundial.

Lamentablemente, las enfermedades desencadenadas por el coronavirus han cobrado la vida de más de seis millones de personas en el planeta en tan solo tres años desde su aparición. No obstante, sin desconocer el potencial de amenaza de una pandemia como ésta para la especie humana, es preciso reconocer que año tras año millones de personas mueren por enfermedades que han podido ser prevenidas o al menos, en cuyo proceso pudo procurarse una mejor calidad de vida del paciente. Es así como, la crisis sanitaria actual expone la necesidad de aunar esfuerzos en aras del fortalecimiento de la prevención en salud.

La Academia, formadora de los profesionales de la salud, no es ajena a esta preocupación y desde la formación e investigación científica apoya la prevención y promoción de la salud, acercando el nuevo conocimiento a la sociedad. A este compromiso responde la Revista Investigación en Salud de la Universidad de Boyacá, en esta oportunidad recogiendo importantes hallazgos y avances en el estado del conocimiento de factores, limitaciones y nuevas perspectivas de procesos de enfermedad y de tratamiento.

Inicialmente, se exponen los patrones clínicos y contextuales asociados a enfermedades o sucesos, cuya identificación favorece su prevención y tratamiento. A partir de casos de estudio, se establece que las condiciones sociodemográficas, los antecedentes de salud, el estilo de vida y el estado de la salud mental, por ejemplo, guardan relación con el desarrollo de enfermedades como el signo del lóbulo hendido, la ocurrencia de abortos espontáneos y las limitaciones en el tratamiento de la hipertensión. Así mismo, se presenta evidencia de la prevalencia de infecciones asociadas al uso de dispositivos, en tanto de la tolerancia de algunos biocidas empleados en prácticas cotidianas, planteando la necesidad de reconsiderar el uso de estos componentes, así como de verificar el perfil de tolerancia de otros tantos de uso permanente.

Posteriormente, se recoge el avance en el estado del conocimiento frente a enfermedades crecientes como el estrés laboral, alternativas de estudio camino a la mitigación de la malaria y los efectos adversos en salud desencadenados por la exposición a sustancias químicas en oficios como la construcción; de igual manera, el fortalecimiento de la difusión del conocimiento mediante la adaptación a la lengua hispana de instrumentos de evaluación y actualización de textos científicos.

La Universidad de Boyacá se complace en presentar este número dedicado a la prevención en salud, un compromiso que alude la responsabilidad del Estado desde las políticas públicas, de la Academia y del gremio científico desde la generación de conocimiento, y por supuesto, la responsabilidad de cada ciudadano, quien en último término toma decisiones día a día alrededor de su bienestar, de la mano de los héroes y las heroínas de la vida, nuestros profesionales de la salud.

ANDRÉS CORREAL

RECTOR

Universidad de Boyacá

EDITORIAL

María Inés Torres-Caycedo 

Universidad de Boyacá

Correspondencia: mariaitorres@uniboyaca.edu.co

Citar este artículo así: Torres-Caycedo MI. Comunicación científica e información en la pandemia por COVID-19. 2021; 8(2): 13-16. doi: <https://doi.org/10.24267/23897325.774>

Comunicación científica e información en la pandemia por COVID-19

COVID-19 Pandemic, Scientific Communication and Information

Desde que la Organización Mundial de la Salud declaró la pandemia por COVID-19, en marzo del 2020, originada por la circulación del virus SARS-CoV-2 en 114 países a la fecha de la declaratoria, el mundo quedó impactado por la noticia de la rápida propagación de la enfermedad infecciosa de mayor magnitud de nuestros tiempos. Así es como los datos numéricos que se reportan a diario de la enfermedad empiezan a obligar los cambios en el comportamiento humano. Cada persona procesa esta información y la transforma de acuerdo con su conocimiento y su imaginario, mediados por el contexto social y cultural. En este punto es donde la socialización del conocimiento científico requiere una modelación, para que, mediante la información aportada, todos logren entender la situación.

Los datos como información y la producción científica que se comunica cobran valor como herramienta para la toma de decisiones. Se retoma la historia de las pandemias y se citan los acontecimientos de mediados del siglo XIV en relación con la dinámica de la Peste Negra, registrados por el médico Raymond Chalin de Vinario: “1348: enferman 2/3 y no sobrevive ninguno - 1361: enferma la mitad y sobreviven algunos- 1371: enferma 1/10 y muchos mejoran - 1382: enferma 1/20 y la mayoría cura” (1).

La información anterior contrasta con el manejo de la información proporcionada en la situación actual, que se caracteriza por estar disponible en tiempo real y de acceso libre: “2021-07-22 COVID-19: situación mundial 185.685.438 confirmados, 4.012.856 muertes, 192 países” (2). Así es como con este sencillo ejemplo se fundamentan las directrices de manejo y control de una enfermedad, que obliga a los cambios sociales, políticos, económicos y culturales.

Esta misma dinámica se identifica asociada con la producción científica publicada. En la Edad Media, esta era exclusiva de las sociedades científicas, su crecimiento era limitado y estaba orientado hacia quienes dominaban la ciencia. En el presente, la mediación de la tecnología permite el trabajo de investigadores y la práctica de la ciencia sin fronteras alrededor de un objetivo de investigación común, al igual que documenta el avance diario lo que origina el crecimiento sostenido y exponencial de la producción de nuevos conocimientos (3,4). Esto genera que la información derivada deja ser exclusiva del dominio científico y se traslada para la interpretación de las diversas comunidades de lectores, lo que lleva a la reflexión sobre la responsabilidad de la comunicación del conocimiento y del contenido de la información que se proporciona.

La comunicación es inherente al desarrollo científico y, la necesidad de información en el tiempo de pandemia demanda de la comunicación científica: sistematización, andamiaje de procesos para su tamizaje, procesos bioéticos indispensables, validación de los resultados, así como evaluación de la claridad de la información y de las limitaciones de las publicaciones. Todo esto, dado que la producción se está originando desde diferentes escenarios, por lo que se requieren buenas prácticas en los procesos de investigación (5), que desescalen el conocimiento científico hasta la población en general, para corregir y mitigar los efectos negativos, al tener acceso amplio y mediático a diferentes fuentes que pueden estar expuestas a información incorrecta, sesgada o a desinformación (6).

Al reto de la actividad científica, derivado de la necesidad de investigar sobre el virus, la enfermedad y las posibles soluciones con fundamento en la ciencia, se suma entonces el manejo de la información originada de la investigación multidisciplinar y colaborativa, donde COVID-19 ha sido una enfermedad que ha favorecido el agregado y articulado de investigadores en diversas ciencias básicas, de la salud, sociales, humanas y económicas, las artes y la cultura (7). Por lo tanto, se buscan mejores estrategias de comunicación para la administración del flujo de la información, que incluye la adaptación del lenguaje científico, la interpretación del dato y el uso de canales y medios, de manera que se pueda lograr el propósito manifiesto por la Organización Panamericana de la Salud, adoptado por todos los actores científicos, profesionales, líderes políticos y comunitarios en las acciones de contención de la actual pandemia, y que se expresa como:

Informar a las poblaciones sobre los riesgos para la salud que presenta el COVID-19, así como las medidas que pueden tomar para protegerse, es clave para mitigar la propagación y reducir la probabilidad de que las personas se infecten [...] La información es el recurso más importante para que una población pueda tomar decisiones informadas. (8)

De este modo, la comunicación científica y la información derivada de la investigación de estos últimos años deben respaldar las condiciones que estableció el SARS-CoV-2, documentar los vacíos y establecer los ejes temáticos base de desarrollos futuros, que estarán sometidos a la revisión crítica permanente y al debate contemporáneo, por la responsabilidad que conlleva la adaptación en la era de la hiperconexión, lo que podría significar mayor esfuerzo de quien produce el nuevo conocimiento, aporta ciencia y entrega evidencia, de quien lo transforma y transmite, y de quienes reciben este conocimiento en un marco contextualizado a las necesidades o a las respuestas que la ciencia debe dar aún a la pandemia del siglo.

REFERENCIAS

1. Ledermann W. El hombre y sus epidemias a través de la historia. *Rev Chil Infectol.* 2003;20:13-7. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182003020200003>
2. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Situación de COVID-19 en Colombia: Sistema Integrado de Información de la Protección Social-SISPRO [internet]. 2021 jul [citado 2021 jul 7]. Disponible en: <https://sig.sispro.gov.co/SituacionCovid/>
3. Gregorio-Chaviano O, Limaymanta CH, López-Mesa EK. Análisis bibliométrico de la producción científica latinoamericana sobre COVID-19. *Biomédica.* 2020;40(supl 2):104-15. <https://doi.org/10.7705/biomedica.5571>
4. Casado-Aranda L-A, Sánchez-Fernández J, Viedma-del-Jesús MI. Analysis of the scientific production of the effect of COVID-19 on the environment: a bibliometric study. *Environ Res.* 2020;193:110416. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110416>
5. Vanegas J, Villalón M. La comunicación científica durante la actual pandemia y algunas consideraciones sobre expresiones de preocupación-retractaciones. *Rev Méd Chile.* 2020;148(9):1374-5. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872020000901374>

6. Salaverría R, Buslón N, López-Pan F, León B, López-Goñi I, Erviti MC. Desinformación en tiempos de pandemia: tipología de los bulos sobre la covid-19. *El Profesional de la Información (EPI)*. 2020;29(3). <https://doi.org/10.3145/EPI>
7. Radermecker ASV. Art and culture in the COVID-19 era: for a consumer-oriented approach. *SN Bus Econ*. 2021;1(4). <https://doi.org/10.1007/s43546-020-00003-y>
8. Barbosa J. COVID-19: communication materials [internet]. Organización Panamericana de la Salud; 2021 may [citado 2021 may 15]. Disponible en: <https://www.paho.org/en/covid-19-communication-materials>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons
Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

The logo features the text "ISUB" in a serif font, centered within a white circle. This circle is superimposed on a horizontal gray bar that spans the width of the image. The gray bar is composed of two parallel lines, creating a central channel through which the circle passes.

ISUB

Relación entre el signo del lóbulo hendido y enfermedad cardiovascular en pacientes del Hospital Universitario de Los Andes, diciembre de 2017 a julio de 2018

John Eliseo Castro Gutiérrez¹ , Magaly Quiñonez¹ , Luis Andrés Dulcey Sarmiento¹ 

RESUMEN

Introducción: El signo de Frank o signo del lóbulo hendido se ha asociado con la existencia de una desorganización de las fibras elásticas y un espesamiento de las arteriolas que provoca una esclerosis vascular y una isquemia crónica local del lóbulo de la oreja.

Objetivo: Determinar la relación del signo de lóbulo hendido con las enfermedades cardiovasculares en pacientes del servicio de Medicina Interna del Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes, entre diciembre de 2017 y julio de 2018.

Materiales y métodos: Estudio observacional descriptivo y transversal de casos y controles, para establecer la relación entre el signo del lóbulo hendido y la enfermedad cardiovascular.

Resultados: Se observa que el tabaquismo es un factor de riesgo asociado directamente con la presencia del signo del lóbulo hendido ($p = 0,047$), dado que existe una mayor tendencia a su aparición mientras mayor es la intensidad del tabaquismo. La presencia del signo del lóbulo genera un riesgo relativo de 2,062 veces, en cuanto a eventos cardiovasculares en comparación con aquellos quienes no lo presentan.

Conclusiones: Se considera que la asociación encontrada entre el signo del lóbulo hendido, el tabaquismo y las enfermedades cardiovasculares ofrecen una herramienta fácilmente identificable de una población de riesgo mayor para el desarrollo de estas patologías.

Palabras clave: riesgo; hipertensión; aterosclerosis.

¹ Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

Autor de correspondencia: Luis Andrés Dulcey Sarmiento. Correo electrónico: luismedintcol@gmail.com

Citar este artículo así:

Castro Gutiérrez JE, Quiñonez M, Dulcey Sarmiento LA. Relación entre el signo del lóbulo hendido y enfermedad cardiovascular en pacientes del Hospital Universitario de Los Andes, diciembre de 2017 a julio de 2018. Rev Investig Salud Univ Boyacá. 2021;8(2):18-31. <https://doi.org/10.24267/23897325.691>

Relationship between the Cleft Lobe Sign and Cardiovascular Disease in Patients at the Hospital Universitario de los Andes, December 2017 to July 2018

ABSTRACT

Introduction: The sign of Frank or sign of the cleft lobe has been associated with the existence of a disorganization of the elastic fibers and a thickening of the arterioles that causes a vascular sclerosis and a chronic local ischemia of the lobe of the ear. Objectives: To determine the relationship of the split lobe sign with cardiovascular diseases in patients of the Internal Medicine service of the Autonomous University Hospital of the Andes, December-2017 to July-2018.

Methodology: A descriptive and cross-sectional observational study of cases and controls to establish a relationship between the sign of the diseased lobe and cardiovascular disease.

Results: We observed Smoking is a risk factor directly associated with the presence of the cleft lobe sign p (0.047), there being a greater tendency to appear when the intensity of smoking is higher. The presence of the lobe sign generates a relative risk of 2.062 times in terms of cardiovascular events compared to those who do not.

Conclusions: We consider that the association found between the sign of the cleft lobe, smoking and cardiovascular diseases, give us an easily identifiable tool for a population at higher risk for the development of these pathologies.

Keywords: risk; hypertension; atherosclerosis.

Relação entre sinal de lóbulo fendido e doença cardiovascular em pacientes no Hospital Universitário de Los Andes, dezembro de 2017 a julho de 2018.

RESUMO

Introdução: O sinal de Frank ou sinal de lóbulo fendido tem sido associado com desorganização das fibras elásticas e espessamento das arteríolas, levando à esclerose vascular e isquemia local crônica do lóbulo da orelha.

Objetivo: Determinar a relação entre o sinal do lóbulo fendido e as doenças cardiovasculares em pacientes do Departamento de Medicina Interna do Instituto Autónomo Hospital Universitário dos Andes, entre dezembro de 2017 e julho de 2018.

Materiais e métodos: Estudo observacional, descritivo, transversal, caso-controle para estabelecer a relação entre o sinal do lóbulo fendido e a doença cardiovascular.

Resultado: Fumar é um fator de risco diretamente associado à presença do sinal do lóbulo fendido ($p = 0,047$), pois há uma tendência maior para que ele apareça quanto maior a intensidade do fumo. A presença do sinal do lóbulo gera um risco relativo 2.062 vezes maior para eventos cardiovasculares do que para aqueles sem ele.

Conclusão: A associação encontrada entre o sinal do lóbulo fendido, o tabagismo e a doença cardiovascular é considerada como uma ferramenta facilmente identificável de uma população com maior risco para o desenvolvimento dessas patologias.

Palavras-chave: risco; hipertensão; aterosclerose.

INTRODUCCIÓN

En 1973, el neumólogo Sanders T. Frank asoció el surco diagonal del lóbulo de la oreja con la futura enfermedad coronaria y enfermedades vasculares periféricas, y así describió el signo que ahora lleva su nombre (signo de Frank) (1,2). El signo de Frank o signo del lóbulo hendido se define como un pliegue diagonal en el lóbulo de la oreja que comienza desde el trago hasta el borde de la aurícula en un ángulo de 45 grados en profundidades variables (3,4), cuya presencia indica la existencia de una desorganización de las fibras elásticas y un espesamiento de las arteriolas que provoca una esclerosis vascular y una isquemia crónica local del lóbulo de la oreja. Fisiopatológicamente, se ha postulado que tiene una base genética relacionada con el sistema HLA-B27 y el gen C3-F de la aterosclerosis en el cromosoma (5,6).

Dicho de otra manera, el signo de Frank es una manifestación clínica, fácilmente identificable mediante el examen físico de rutina y que ha sido correlacionado con la enfermedad cardiovascular y, por tanto, con su mecanismo fisiopatológico subyacente, la aterosclerosis. Es por esto por lo que su identificación en pacientes que no han presentado un evento isquémico manifiesto (infarto de miocardio o ictus) debe servirnos de alarma para iniciar medidas terapéuticas encaminadas a reducir el riesgo de que estos ocurran, más aún cuando estas patologías representan la primera

causa de muerte en el mundo, según datos de la Organización Mundial de la Salud (7).

La identificación de datos semiológicos sencillos que nos permitan identificar pacientes tributarios de prevención primaria o secundaria cobra magnífica relevancia en momentos en que los recursos económicos escasean y en que la tendencia mundial se encamina al uso razonable de las herramientas de que se dispone en los centros de salud. Demostrar la asociación entre el signo del lóbulo hendido y las enfermedad cardiovascular y cerebrovascular, nos permitiría priorizar a aquellos pacientes cuyo hallazgo en la exploración clínica delaten la existencia de este signo antes de que aparezcan manifestaciones patológicas (muchas veces incapacitantes), para la realización de pruebas de despistaje o confirmatorias de aterosclerosis subclínica y actuar en consecuencia. Por lo contrario, otros autores no ven significación estadística ante este hallazgo, como Cheng (8) o Koracevic y Atanaskovic (9), tanto si era uni o bilateral o si la hendidura era profunda o superficial.

Algunos de los posibles sesgos en los estudios de los que opinan contra esta asociación son el haber tomado un tamaño muestral demasiado pequeño, no tener una población control, solo haber seleccionado pacientes con patologías cardiacas, no haber definido de forma concisa los criterios de inclusión para diagnosticar el signo de Frank (uni/bilateralidad, longitud o profundidad

del surco) y no haber tenido en cuenta los grupos étnicos. Por todo lo mencionado, se decidió llevar a cabo una investigación que permita un diagnóstico precoz de poblaciones de alto riesgo, usando el signo del lóbulo hendido como elemento de pesquisa, para identificar así la enfermedad cardiovascular en su etapa subclínica y, de esta manera, iniciar medidas terapéuticas que disminuyan la morbimortalidad relacionada con este estado patológico. Se realizó un estudio observacional descriptivo para determinar la asociación entre el signo del lóbulo hendido y las enfermedades cardiovasculares en pacientes ingresados en los servicios de cuidados intermedios, emergencia y consulta externa de la Unidad de Medicina Interna del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes en el periodo comprendido entre diciembre de 2017 y julio de 2018.

METODOLOGÍA

Tipo de estudio

Estudio observacional descriptivo y transversal de casos y controles, para establecer relación entre el signo del lóbulo hendido y la enfermedad cardiovascular en los pacientes de la consulta, emergencia y cuidados intermedios de medicina interna del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes.

Población y muestra

La población de estudio estuvo constituida por personas mayores de 18 años de edad que acudieron a las áreas de medicina interna (consulta externa, cuidados intermedios y emergencia) que presentaron o no el signo del lóbulo hendido, que tenían factores de riesgo cardiovascular y que cumplieron con los criterios de inclusión de este trabajo en el periodo diciembre de 2017-julio de 2018.

Criterios de inclusión: Personas mayores de 18 años de ambos sexos que firmaron el consentimiento informado; Presencia de signo del lóbulo hendido unilateral o bilateral según la definición planteada en este estudio; Pacientes con factores de riesgo previamente conocidos que presenten signo del lóbulo hendido: hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus (DM), obesidad y tabaquismo y Pacientes con factores de riesgo previamente conocidos (HTA, DM, obesidad y tabaquismo), sin signo del lóbulo hendido. Criterios de exclusión: Personas menores de 18 años; Mujeres embarazadas; Enfermedad renal crónica en hemodiálisis; Tratamiento con esteroides; Enfermedades reumatológicas asociadas (lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoide, síndrome antifosfolipídico, etc.); Enfermedades neoplásicas y Hepatopatías crónicas.

Se crearon dos grupos conformados de la siguiente manera: grupo I o de estudio: pacientes de control del programa de enfermedad cardiovascular, y grupo II o controles: pacientes que no pertenecían al programa de riesgo cardiovascular.

A los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión se les realizó, mediante un instrumento de recolección de datos estandarizado, el registro de información demográfica pertinente (edad, sexo y raza). Después, mediante un examen físico detallado, se procedió a la descripción e identificación del signo del lóbulo hendido, con la creación de una base de datos y asignación de un código único que quedó asociado de manera intransferible a cada paciente. El estudio fue revisado por el Comité de Ética de la Universidad de Los Andes y fue aprobado en octubre de 2017 mediante el Acta 2017-663.

Los datos obtenidos se procesaron mediante el *software* estadístico Epi Info™ y el programa de análisis estadístico SPSS para Windows en su versión 20. Los resultados se presentan como mediana (rango intercuartílico). Se han utilizado pruebas no paramétricas para análisis estadísticos. Para comparar la asociación del signo de Frank con el riesgo cardiovascular se aplicó una prueba de suma de rangos de Wilcoxon de dos colas o una prueba de χ^2 (chi cuadrado), según fuera apropiado.

Universo

El universo del estudio estuvo constituido por personas mayores de 18 años que fueron atendidas en las áreas de consulta externa, cuidados intermedios y emergencia de la unidad de medicina interna y que cumplieron con los criterios de inclusión.

Aspectos éticos

Los aspectos éticos de este trabajo de investigación se llevaron a cabo sobre la base de los criterios del *Informe Belmont*, ajustados a sus principios de respeto a la persona, beneficencia y justicia, y de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, de 1964. Así mismo, están sujetos a la legislación venezolana y su Código de Deontología Médica de 1985 (actualmente vigente) en su título V, capítulo 4, en lo referente a la investigación en seres humanos. Se mantuvieron los más altos estándares que permitieron el resguardo de la privacidad e integridad física de los participantes. Mediante un consentimiento informado se explicaron los objetivos de esta investigación y, de igual manera, se explicaron detalladamente y en lenguaje claro y comprensible los procedimientos que se realizaron y los riesgos y complicaciones inherentes a estos, en caso de que los hubiera.

RESULTADOS

Se seleccionaron un total de 76 personas, 38 para el grupo de estudio y 38 para el grupo control. De estos se excluyeron 6 del grupo control y del grupo de estudio se excluyó un paciente, por diagnóstico de enfermedad neoplásica (ADC gástrico). La muestra quedó constituida por 69 pacientes, 37 en el grupo con factores de riesgo cardiovascular y 32 para la población de control. Los resultados se presentan en tablas y figuras, y las variables cualitativas se presentarán en número y porcentaje

De acuerdo con la tabla 1, nótese que el 60,9% de los pacientes incluidos pertenece al género masculino, con una edad media y desviación estándar de 66 ($03 \pm 12,99$), con una edad mínima de 34 años y una edad máxima de 88 años. Con respecto a la raza, el 62,3% fueron blancos, y el 36,2%, afrodescendientes, con un solo paciente perteneciente a los pueblos originarios o aborígenes (1,5%). La mayor cantidad de pacientes se distribuyó en el grupo etario con edad mayor a 70 años, con un total de 28 que representan el 40,6% de la población incluida en el estudio. Los dos grupos, en cuanto a su distribución, eran homogéneos con escasas diferencias entre uno y otro.

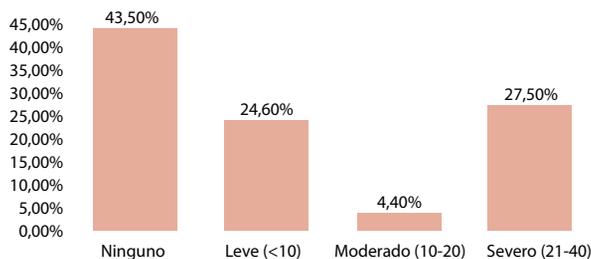
Tabla 1. Distribución de la población según sus características demográficas, diciembre de 2017 a julio de 2018

	Variables del estudio	n	%
Grupo	Control	32	46,40
	Estudio	37	53,60
	Total	69	100,00
Género	Femenino	27	39,10
	Masculino	42	60,90
	Total	69	100,00
Genero discriminado	Femenino casos	15	55,55
	Femeninos controles	12	44,45
	Masculino Casos	22	52,3
	Masculino Controles	20	47,7
Grupo etario	Menos de 60 años	21	30,40
	Entre 60 y 70 años	20	29,00
	Más de 70 años	28	40,60
	Total	69	100,00
Grupo etario discriminado	Casos menores de 60 años	11	52,3
	Casos entre 60 y 70 años	10	50
	Casos de más de 70 años	15	53,5
	Controles menores de 60 años	10	47,7
	Controles entre 60 y 70 años	10	50
	Controles de más de 70 años	13	46,5
Raza	Afrodescendiente	25	36,20
	Blanco	43	62,30
	Pueblos originarios	1	1,50
	Total	69	100,00

Variables del estudio		n	%
Raza discriminada	Casos afrodescendiente	13	55,5
	Casos blancos	23	53,4
	Casos pueblos originarios	1	100
	Controles afrodescendiente	12	44,5
	Controles blancos	20	46,6
	Controles pueblos originarios	0	0

De a las características clínicas epidemiológicas y factores de riesgo cardiovascular, el 56,5% (39 pacientes) eran fumadores, y de estos, el 27% eran fumadores severos (IPA 21-40 paquetes año). El restante 43,5% (30 pacientes) no presentaba el hábito tabáquico (figura 1).

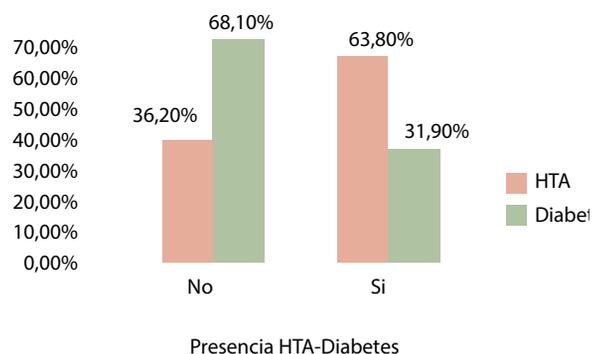
Figura 1. Distribución de la frecuencia de tabaquismo, diciembre de 2017 a julio de 2018 (en porcentajes)



La hipertensión arterial fue el factor de riesgo cardiovascular más frecuente, ya que afectaba al 63,8% de todos los pacientes incluidos en el

estudio; mientras que el 31,9% fueron diabéticos (figura 2).

Figura 2. Distribución de frecuencia de hipertensión arterial y diabetes, diciembre de 2017 a julio de 2018 (en porcentajes)

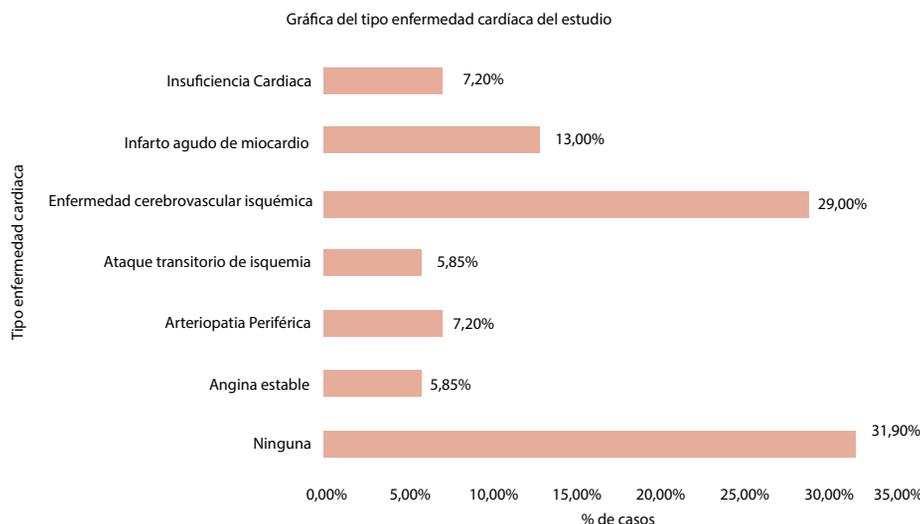


Según la frecuencia del signo del lóbulo hendido, encontramos predominio de su presentación en forma bilateral, con un 83,80% (31), y solo un 16,20% (6) para la forma de presentación unilateral (tabla 2).

Tabla 2. Distribución de frecuencia de lóbulo hendido, diciembre de 2017 a julio de 2018

Variables de estudio		n	%
Lóbulo	Unilateral	6	16,20
	Bilateral	31	83,80
Total		37	100,00

Figura 3. Distribución de frecuencia de enfermedad cardiovascular, diciembre de 2017 a julio de 2018 (en porcentajes)



Las enfermedades cardiovasculares afectaron al 68 % (47 individuos) de la población de estudio. De estos, el 29 % (20 individuos) correspondieron a enfermedad cerebrovascular isquémica; el 13 % (9 individuos), a infarto agudo de miocardio; el 7,2 % (5 individuos), a arteriopatía periférica e insuficiencia cardíaca, y el 5,85 % (4), a angina estable y accidente isquémico transitorio (figura 3).

En cuanto a la Distribución de frecuencia del signo del lóbulo hendido según y enfermedad cardiovascular; grupo de casos y controles (tabla 3) se aprecia que el 66% de los pacientes incluidos en el grupo de estudio presentaban algún tipo de enfermedad cardiovascular, por otra parte, está

prevalencia fue de sólo el 34% de los pacientes en el grupo control siendo dicho hallazgo estadísticamente significativo p 0.003.

Tabla 3. Distribución de frecuencia del signo del lóbulo hendido según y enfermedad cardiovascular; grupo de casos y controles. Cifras absolutas y porcentajes. Diciembre de 2017 a julio de 2018

Enfermedad cardíaca	Grupo control		Grupo de estudio		Total		Chi cuadrado-p
	n	%	n	%	n	%	
No	16	72,70	6	27,30	22	100	9,018-0,003
Sí	16	34,00	31	66,00	47		
Total	32	46,40	37	53,60	69		

DISCUSIÓN

En la población estudiada, el signo del lóbulo hendido fue más frecuente en hombres que en mujeres (61,9% vs. 39,1%). Esto coincide con lo hallado en otros estudios, como el de Díaz Campos (11). Esto podemos relacionarlo con la conocida mayor morbilidad cardiovascular en la población masculina que en la femenina, así como la mayor frecuencia de factores cardiovasculares en hombres que en mujeres.

No hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos respecto a la presencia del signo del lóbulo hendido y los diferentes grupos etarios ($p = 0,336$), excepto en el grupo de más de 70 años, en el que el signo se encontró en el 64,3%. Cuando esto se compara con otros estudios, vemos que este resultado es consistente con lo ya encontrado (12), tanto que hay una tendencia a una mayor frecuencia del signo del lóbulo hendido en poblaciones de mayor edad, probablemente asociados con cambios degenerativos propios de la edad.

Nótese que hubo mayor prevalencia del signo del lóbulo hendido en la población de raza negra (60%); mientras que en los pacientes de raza blanca esta diferencia es prácticamente despreciable. No obstante, diferencias genéticas y medioambientales, así como socioeconómicas, pueden influir en estos resultados, como se ha confirmado en este grupo poblacional (13).

Encontramos una fuerte asociación entre el tabaquismo y el signo del lóbulo hendido ($p = 0,047$), en el 64,1% de los pacientes con signo del lóbulo hendido. Dicha asociación es consistente con el hábito tabáquico, ya que este factor de riesgo tiene un papel preponderante en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y hace comprensible este resultado, más aún si se consideran los mecanismos fisiológicos que se han relacionado en la génesis del signo del lóbulo hendido, como la acción hemodinámica de los derivados tabáquicos sobre la microvasculatura (14). Se confirma, entonces, que existe una correlación positiva entre el tabaquismo y el signo del lóbulo hendido, con un riesgo relativo de 2,68 veces de presentar el signo de Frank en los pacientes fumadores con intervalos de confianza que van de 0,68 a 0,84.

Cuando se evalúa la severidad del hábito tabáquico con el signo de Frank, salta a la vista la tendencia a relacionarse más entre aquellos pacientes con hábitos nicotínico más acentuados: se halla en el 100% de los pacientes con tabaquismo moderado y en el 73% de los que presentaban tabaquismo severo ($p = 0,042$). Cabe destacar que esta correlación (severidad del tabaquismo y signo del lóbulo hendido) no se había hecho hasta el presente estudio.

Los resultados obtenidos cuando se intentó relacionar el signo del lóbulo hendido con la HTA no son

estadísticamente significativos ($p = 0,071$). Esto contrasta con lo arrojado por otros estudios, en los cuales, consistentemente, se ha relacionado la hipertensión con este signo. Es probable que esto se haya debido a la menor proporción de pacientes hipertensos incluidos en este estudio, caso contrario a lo que se podemos conseguir en la literatura, en el que la prevalencia de HTA en las poblaciones estudiadas superaba casi invariablemente el 60% de la población (15).

Al comparar ambos grupos, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre estos, con un valor de p de 0,367. De forma general, el número de pacientes con o sin diabetes se distribuyen de manera similar en ambos grupos. Estos resultados han sido contradictorios en los estudios precedentes, porque mientras unos niegan la asociación (16), otros indican la existencia de correlación entre diabetes y signo del lóbulo hendido (17). Esto ha permitido plantear, al menos presuntivamente, que el signo del lóbulo hendido es un factor de riesgo independiente, no determinado por otras patologías, sino por factores genéticos diferentes a los citados para otros factores de riesgo considerados tradicionales para enfermedad cardiovascular.

El 66% de los pacientes incluidos en el grupo de estudio presentaba algún tipo de enfermedad cardiovascular; por otra parte, esta prevalencia fue de solo el 34% de los pacientes en el grupo

control. Eso nos permite establecer una relación estadísticamente significativa entre el signo del lóbulo hendido y las distintas enfermedades cardiovasculares, cuyo valor de p es de 0,003. Dicho de otra manera, el signo del lóbulo hendido se asocia fuertemente con el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, y donde la enfermedad cerebrovascular isquémica es la causa más frecuente de mortalidad (11 casos que representa el 29,72%), seguido del infarto agudo de miocardio (19% para 7 casos). Esto es consistente con todos los estudios citados (18). Sin embargo, dado el número reducido de casos, es difícil establecer alguna relación estadística entre el signo del lóbulo hendido y cada una de las patologías identificadas.

CONCLUSIONES

En el estudio realizado, observamos una asociación entre el signo del lóbulo hendido y la edad, ya que existe una mayor prevalencia de este en las poblaciones mayores de 70 años. De igual manera, se evidenció mayor asociación del signo en la raza negra, sin que en ninguno de los casos los resultados fueran estadísticamente significativos.

El tabaquismo es un factor de riesgo asociado directamente con la presencia del signo del lóbulo hendido en la población estudiada, con valores de p estadísticamente significativos (0,047). Así, existe una mayor tendencia a su aparición mientras mayor es la intensidad del tabaquismo.

El signo del lóbulo se correlaciona con la presencia de enfermedades cardiovasculares, con un riesgo relativo de 2,062 veces en el grupo que presenta el signo del lóbulo hendido con unos intervalos de confianza que varían de 1,04 a 4,12. No hubo relación estadísticamente significativa entre el signo de Frank, la DM, el índice de masa corporal y la HTA.

Consideramos que el vínculo entre el signo del lóbulo hendido, el tabaquismo y las enfermedades cardiovasculares nos ofrecen una herramienta de identificación fácil para aquella población en riesgo mayor de desarrollar estas patologías. Por lo tanto, se deben establecer estrategias tendientes a disminuir la probabilidad de que esta población de riesgo sufra consecuencias fatales sobre su salud, con la identificación de este elemento simple del examen físico (19,20).

En cuanto a las falencias del estudio, destaca la falta de un cálculo estadístico de tamaño de muestra. Los posibles sesgos correspondieron a la selección de los grupos de estudio, porque puede que estos no sean comparables con todas las variables pronósticas. Además, hubo un sesgo de detección, ya que el procedimiento utilizado para identificar el estado de enfermedad no se ha validado totalmente en nuestros grupos poblacionales latinoamericanos.

Las posibles variables de confusión y de interacción que existen en el estudio y que pudieron influir en los resultados descritos están sujetas al estrato socioeconómico, el cual no fue detallado plenamente. Por ejemplo, es muy posible que las personas que tuvieran un origen o clase social diferente, esto es, ser de estratos más bajos, pueden ser más propensos a fumar o comer comida chatarra, y todos estos podrían constituir factores que aumenten el riesgo cardiovascular.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que se lleven a cabo estudios de más envergadura que permitan establecer con mayor claridad la asociación entre el signo del lóbulo hendido y otros factores de riesgo cardiovascular clásicos.

Desarrollar políticas de salud encaminadas a prevenir enfermedades cardiovasculares en este grupo particular de riesgo.

Realizar estudios que permitan establecer si el signo del lóbulo hendido se relaciona con peores pronósticos en la población menor de 60 años que lo tienen presente en su examen físico.

CONFLICTO DE INTERESES

Se señala que los autores del estudio no presentan conflictos de intereses para el momento de finalización de este trabajo de investigación.

FINANCIACIÓN

El presente estudio fue financiado de forma autónoma por los autores del estudio en mención y la Universidad de Los Andes.

REFERENCIAS

1. Frank ST. Aural sign of coronary artery disease. *N Engl J Med.* 1973;289(6):327-8. <https://doi.org/10.1056/NEJM197308092890622>
2. Organización Mundial de la Salud [internet]. Disponible en: <http://www.who.int/es>
3. Pignoli P, Tremoli E, Poli A, Oreste P, Paoletti R. Intimal plus medial thickness of the arterial wall: a direct measurement with ultrasound imaging. *Circulation.* 1986 Dec;74(6):1399-406. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.74.6.1399>
4. Bots ML, Evans GW, Riley WA, Grobbee DE. Carotid intima-media thickness measurements in intervention studies design options, progression rates, and sample size considerations: a point of view. *Stroke.* 2003;34:2985-2994. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000102044.27905.B5>
5. Kirkham N, Murrells T, Melcher DH, Morrison EA. Diagonal earlobe creases and fatal cardiovascular disease: a necropsy study. *Br Heart J.* 1989 Apr;61(4):361-4. <https://doi.org/10.1136/hrt.61.4.361>
6. Paz MA. Pliegue diagonal del lóbulo auricular (de Frank) y su relación con enfermedad coronaria. *Rev Fac Med Univ Nal Colomb.* 2014;3:481-6. <https://doi.org/10.15446/rev-facmed.v62n3.43380>
7. Lozano Sánchez FS. La aterosclerosis: ¿una enfermedad reciente? *Angiología.* 2014;66:218-20. <https://doi.org/10.1016/j.angio.2014.04.011>
8. Mateo I, Morillas P, Quiles J, Castillo J, Andrade H, Roldán J, et al. ¿Qué medida del grosor íntima-media carotídeo caracteriza mejor la carga aterosclerótica del paciente hipertenso: valor máximo o medio? *Rev Esp Cardiol.* 2011;64(5):417-20. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2010.06.007>
9. Cheng TO. More research needed on the association between diagonal earlobe crease and coronary artery disease. *Arch Intern Med.* 2000;160(15):2396-7. <https://doi.org/10.1001/archinte.160.15.2396>
10. Koracevic G, Atanaskovic V. Ear lobe crease: point of disagreement in evidence-based medicine. *Am J Forensic Med Pathol.* 2009;30(1):89. <https://doi.org/10.1097/PAF.0b013e3181873c48>
11. Díaz Campos A. Fisiopatología de la aterosclerosis. *Acta Neurol Colomb [internet].*

- 2010;26:4-15. Disponible en: https://www.acnweb.org/acta/acta_2010_26_S2-1_4.pdf
12. Carrillo-Esper R, Carrillo-Córdova JR, Carrillo-Córdova LD. Cleft lobe sign: a curious clinical sign or an ischemic heart disease marker? *Gac Med Mex*. 2010 May-Jun;146(3):225-7.
 13. Bots ML, Hoes AW, Koudstaal PJ, Hofman A, Grobbee DE. Common carotid intima-media thickness and risk of stroke and myocardial infarction: the Rotterdam Study. *Circulation*. 1997 Sep 2; 96(5):1432-7. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.96.5.1432>
 14. Stone NJ, Robinson JG, Lichtenstein AH, Bairey Merz CN, Blum CB, Eckel RH. 2013 ACC/AHA Guideline on the Treatment of Blood Cholesterol to Reduce Atherosclerotic Cardiovascular Risk in Adults. *Circulation*. 2014;129(25 Suppl 3). <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000437738.63853.7a>
 15. Dwivedi S, Jhamb R. Cutaneous markers of coronary artery disease. *World J Cardiol*. 2010; 2(9):262-9. <https://doi.org/10.4330/wjc.v2.i9.262>
 16. Bots ML, Hoes AW, Koudstaal PJ, Hofman A, Grobbee DE. Common carotid intima-media thickness and risk of stroke and myocardial infarction. The Rotterdam Study. *Circulation*. 1997;96:1432-7. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.96.5.1432>
 17. Virmani R, Kolodgie FD, Burke AP, Farb A, Schwartz SM. Lessons from sudden coronary death: a comprehensive morphological classification scheme for atherosclerotic lesions. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2000;20(5):1262-75. <https://doi.org/10.1161/01.ATV.20.5.1262>
 18. Bertomeu Ruiz A, Zambón Rados D. La placa aterogénica: fisiopatología y consecuencias clínicas. Sección de Lípidos. Servicio de Dietética y Nutrición. Hospital Clínico, Barcelona, España. *Med Integral*. 2002;40(9):394-405.
 19. Chain S, Luciardi HL, Feldman G, Valberdi A. El espesor íntima-media carotídeo, un marcador de aterosclerosis subclínica y riesgo cardiovascular. Importancia de su valoración y dificultades en su interpretación. *Rev Fed Arg Cardiol*. 2005;34:392-402.
 20. Ferrieres J, Elias A, Ruidavets JB, Cantet C, Bongard V, Fauvel J, et al. Carotid intima-media thickness and coronary heart disease risk factors in a low-risk population. *Hypertension*. 1999;17(6):743-8. <https://doi.org/10.1097/00004872-199917060-00004>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Aborto espontáneo en estudiantes universitarias en Pamplona Norte de Santander, Colombia en el periodo 2007-2016. Un estudio transversal

Paola Andreína Malpica-Cárdenas¹ , Ingrid Xiomara Flórez Peñaloza¹ , Javier Martínez Torres¹, 
Nixon Albeiro Zambrano Medina¹ , Belinda Inés Lee-Osorno¹ , Marco Fredy Jaimes Laguado² 

RESUMEN

Introducción: El aborto espontáneo se refiere al fenómeno por el cual un embrión o feto se descarga automáticamente del cuerpo de la madre por alguna razón involuntaria, generalmente a las 20 semanas del embarazo. Entre el 15% y el 20% de todos los embarazos tienen riesgo de aborto espontáneo y alrededor de un 10% terminarán siendo abortos espontáneos.

Metodología: Estudio descriptivo transversal con intención analítica. Se tomaron los datos de 207 historias clínicas del archivo del hospital público de Pamplona (Norte de Santander, Colombia) de mujeres gestantes universitarias, correspondientes al periodo 2007-2016. Se consideró aborto espontáneo la variable reportada en la historia clínica. Se estimó la frecuencia de aborto espontáneo y se exploró la asociación con diferentes variables clínicas y sociodemográficas en estudiantes universitarias. Se construyeron modelos de regresión binomial simple y multivariable, para estimar la asociación entre las variables.

Resultados: Se reportaron 15 abortos espontáneos (7,5%). Aquellas quienes no se habían aplicado la vacuna anti-tetánica y quienes no se realizaron citología durante los 12 meses previos presentaron los mayores porcentajes de abortos espontáneos (16,7% y 15,2%, respectivamente). Las mujeres que acusaron haber estado hospitalizadas (RP: 4,01; IC95%: 1,69-9,49) y haber tenido abortos previamente (RP: 7,53; IC95%: 3,02-18,77) mostraron asociación con el aborto espontáneo.

Conclusión: Se pudo estimar que la proporción de abortos espontáneos es similar a lo reportado en otros estudios; no obstante, son necesarias investigaciones adicionales que evalúen la relación entre el aborto espontáneo y factores individuales y contextuales para generar estrategias que disminuyan estas cifras.

Palabras clave: aborto espontáneo; estudios transversales; adulto joven; Colombia.

¹ Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia.

² Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, México.

Autora de correspondencia: Paola Andreína Cárdenas Malpica-Cárdenas. Correo electrónico: paola.cardenas2@unipamplona.edu.co

Citar este artículo así:

Malpica-Cárdenas PA, Flórez Peñaloza IX, Martínez Torres J, Zambrano Medina NA, Lee-Osorno BI, Jaimes Laguado MF. Aborto espontáneo en estudiantes universitarias en Pamplona (Norte de Santander, Colombia) en el periodo 2007-2016: un estudio transversal. Rev Investig Salud Univ Boyacá. 2021;8(2):32-43. <https://doi.org/10.24267/23897325.602>

Miscarriage in University Students in Pamplona (Norte de Santander, Colombia) during 2007-2016. A Cross Sectional Study

ABSTRACT

Introduction: Miscarriage refers to the phenomenon among an embryo or fetus is automatically discharged from the mother's body for some involuntary reason, generally at 20 weeks of pregnancy. Between 15 and 20% of all pregnancies are at risk of miscarriage, about 10% will end in miscarriages.

Methodology: A cross-sectional analytical study, data were obtained from 207 medical records of university pregnant women from the archive of the Public Hospital of Pamplona, Norte de Santander corresponding to the periods 2007-2016. Miscarriage was considered when it was reported in medical history. The frequency of spontaneous abortion was estimated and the association with different clinical and sociodemographic variables in university students was explored.

Results: 15 spontaneous abortions were reported (7.5%), those who did not apply tetanus and those who did not undergo cytology during the previous 12 months, presented the highest percentages of spontaneous abortions (16.7% and 15.2%), respectively. Women who reported having been hospitalized (RP: 4.01; 95% CI: 1.69-9.49) and having previously abortions (RP: 7.53; 95% CI: 3.02-18.77) had an association with miscarriage. A description of miscarriage was made for each of the variables. Simple and multivariate binomial regression models were estimated to explore association between the variables.

Conclusion: The proportion of spontaneous abortions is like that reported in other studies, however, it is necessary to generate additional research that evaluates the relationship between this phenomenon and individual and contextual factors for generating strategies that reduce this quantity.

Keywords: abortion; spontaneous; cross-sectional; young adult; Colombia.

Aborto espontâneo em estudantes universitárias em Pamplona (Norte de Santander, Colômbia) no período 2007-2016. Um estudo de corte transversal

RESUMO

Introdução: O aborto espontâneo refere-se ao fenômeno pelo qual um embrião ou feto é automaticamente liberado do corpo da mãe por alguma razão involuntária, geralmente às 20 semanas da gravidez. Entre o 15 % - 20 % de todas as gravidezes estão em risco de aborto espontâneo e cerca de 10 % acabarão como abortos espontâneos.

Metodologia: Estudo descritivo transversal com intenção analítica. Os dados foram retirados de 207 fichas médicas do arquivo do hospital público de Pamplona (Norte de Santander, Colômbia) de mulheres universitárias grávidas, correspondentes ao período 2007-2016. O aborto espontâneo foi considerado a variável relatada na história clínica. Foi estimada a frequência de abortos espontâneos e foi explorada a associação com diferentes variáveis clínicas e sócio-demográficas em estudantes universitárias. Modelos simples de regressão binomial e multivariável, foram construídos para estimar a associação entre as variáveis.

Resultado: Foram relatados 15 abortos espontâneos (7,5 %). Aquelas que não receberam a vacinação contra o tétano e aquelas que não fizeram a citologia nos 12 meses anteriores tiveram as maiores porcentagens de abortos espontâneos (16,7 % e 15,2 % respectivamente). As mulheres que relataram ter sido hospitalizadas (RP: 4,01; IC95 %: 1,69-9,49) e ter feito abortos anteriores (RP: 7,53; IC95 %: 3,02-18,77) foram associadas com abortos espontâneos.

Conclusão: Foi estimado que a proporção de abortos espontâneos é semelhante à relatada em outros estudos; no entanto, são necessárias mais pesquisas para avaliar a relação entre abortos espontâneos e os fatores individuais e contextuais, a fim de gerar estratégias para reduzir esses números.

Palavras-chave: aborto espontâneo; estudos transversais; adulto jovem; Colômbia.

INTRODUCCIÓN

El término *aborto* se refiere a la interrupción de un embarazo, ya sea natural o inducido (1). El *aborto espontáneo* corresponde al fenómeno por el cual un embrión o feto se descarga automáticamente de forma involuntaria del cuerpo de la madre por alguna razón, generalmente antes de las 20 semanas de embarazo (1,2). Es de suma importancia diferenciarlo del aborto inducido (3).

Aproximadamente, entre el 15% y el 20% de todos los embarazos tienen riesgo de aborto espontáneo (4), y de estos aproximadamente un 10% terminarán siendo abortos espontáneos (4,5). No obstante, cabe resaltar que estas cifras subestimarían la verdadera magnitud del aborto espontáneo, pues se sospecha que un número considerable de abortos espontáneos ocurren antes de que la mujer conozca que está en estado de gestación, y lo confunde con menstruaciones tardías y abundantes (5).

La aparición de un aborto espontáneo no tiene una causa única. Se ha descrito que la causa más común de pérdida espontánea del embarazo en el primer trimestre son las anomalías cromosómicas (6). En la mayoría de los casos es demasiado pronto para determinar la causa exacta de la anomalía (1). Adicionalmente, también se ha reportado que hay factores maternos que tienden a ser más importantes que otros, y que no existe un

predicador único del aborto espontáneo (1,2); por ejemplo, la edad materna es uno de los predictores con mayor importancia del aborto espontáneo (2,5). En las mujeres de 20 a 30 años de edad, el riesgo de aborto espontáneo antes de las 20 semanas de gestación es del 8,9%, el cual aumenta al 54,7% para las mujeres mayores de 40 años (7).

Otras características importantes son los antecedentes obstétricos, pues se ha reportado que el riesgo de aborto espontáneo aumenta cuando ya se han tenido este tipo de episodios (1). Teniendo en cuenta lo anterior, los objetivos del presente artículo fueron: estimar la frecuencia de abortos espontáneos y explorar la asociación con diferentes variables clínicas y sociodemográficas en estudiantes universitarias, durante el periodo 2007-2016, en Pamplona (Norte de Santander, Colombia).

METODOLOGÍA

Tipo de estudio. Se trata de un estudio descriptivo transversal con intención analítica; así como retrospectivo, porque utilizó como fuente información secundaria.

Población y muestra. La población estuvo compuesta por 207 mujeres entre los 17 y los 28 años. Se tomaron los datos de estudiantes matriculadas en una institución de educación superior desde

2007 a 2016. Reportadas por registro y control académico, se encontraron 207 historias clínicas de mujeres gestantes universitarias en el archivo del hospital público del municipio de Pamplona, Norte de Santander.

Tipo de muestreo. No se realizó muestreo, debido a que se analizaron todas las mujeres gestantes que habían sido reportadas en el hospital.

Procedimientos. La información se realizó tomando como base un formato prediseñado, del cual se extraían los datos de cada uno de los archivos de las historias clínicas. Ese formato estaba compuesto de 25 preguntas que evaluaban características sociodemográficas y clínicas y algunas relacionadas con el embarazo. Se entrenó a las personas encargadas de obtener la información, con el fin de estandarizar el proceso de recolección.

Evaluación de las variables

Como variable principal de interés se consideró el reporte de aborto espontáneo en la historia clínica. Se tomaron como covariables para realizar la descripción y explorar la asociación en las estudiantes: 1) el estado civil (casada/unión libre, viuda/divorciada y soltera), 2) año en que ocurrió el reporte, 3) área de procedencia (rural y urbana), 4) edad, 5) sistema de seguridad social, 6) aplicación de vacuna antitetánica (sí y no), 7) realización

de citologías (sí y no), 8) hospitalizaciones durante el embarazo (sí y no), 9) cantidad de abortos previos y 10) cantidad de consultas prenatales.

Análisis estadístico

En primer lugar, mediante un análisis exploratorio se determinó la distribución de frecuencias (medidas de tendencia central y de dispersión para variables cuantitativas) y de frecuencias relativas (para variables cualitativas). Luego se describió la proporción de abortos en las mujeres estudiadas por cada una de las variables cualitativas de interés. En el caso de las variables cuantitativas, se hizo una descripción a través de la media y desviación estándar; posteriormente, para estimar la asociación entre aquellas quienes habían padecido un aborto y las variables de interés, se utilizaron distintos modelos de regresión binomial, simple y multivariable. Los análisis multivariables se fueron ajustado por edad y cantidad de abortos previos. Solamente se muestran los que dieron significativo tras el ajuste. Los análisis se realizaron con el *software* Stata, versión 15.1. Para estimar los parámetros se usaron intervalos de confianza del 95%.

Declaración de sesgos

Selección. Se declara un sesgo de selección debido a que se tomaron los registros de las estudiantes que asistieron a control en el Servicio de

Bienestar, las cuales no representan a todas las universitarias (8,9).

Clasificación. Se declaran sesgos de clasificación en todas las variables, debido a que todas ellas se tomaron de los reportes depositados en las historias clínicas, formatos que pueden tener una desviación de la realidad, pues su proceso no estuvo estandarizado, ni tenía fines investigativos inicialmente (9).

Aspectos éticos

El estudio se desarrolló de acuerdo con las normas establecidas en la Resolución 8430 de 1993, emanada del Ministerio de Salud de Colombia. De acuerdo con su artículo 11, esta investigación se clasifica como sin riesgo. Los datos se manejaron con estricta confidencialidad y anonimato, sin análisis individuales. El formato de valoración estaba numerado con un código, el cual solo se usó en el proceso de tabulación. El estudio fue financiado por la Universidad de Pamplona, en la Convocatoria 400-156.012-124, por el Comité de Ética del Hospital San Juan de Dios, acta del 2 de marzo de 2018.

RESULTADOS

La muestra estuvo compuesta por 207 mujeres entre 17 y 28 años de edad, con una edad promedio de 21,34 (DE: 2,67). El 69% de ellas eran solteras,

un 10% provenía de la zona rural y un 13,5% ya había tenido abortos. Durante el periodo de estudio se reportaron 15 abortos espontáneos (7,5%). Cabe resaltar que aquellas quienes acusaron que no se habían aplicado la vacuna antitetánica y quienes no se realizaron citología durante los 12 meses previos tuvieron los mayores porcentajes de abortos espontáneos (16,7% y 15,2%, respectivamente). Además, en la tabla 1 se muestran las razones de prevalencia bivariantes; los demás datos se muestran en la misma tabla.

Después de realizar el ajuste, se encontró que haber estado hospitalizada (RP: 4,01; IC95%: 1,69-9,49) y haber tenido abortos (RP: 7,53; IC95%: 3,02-18,77) fueron los factores que mostraron asociación con el aborto espontáneo; los demás datos se muestran en la figura 1.

DISCUSIÓN

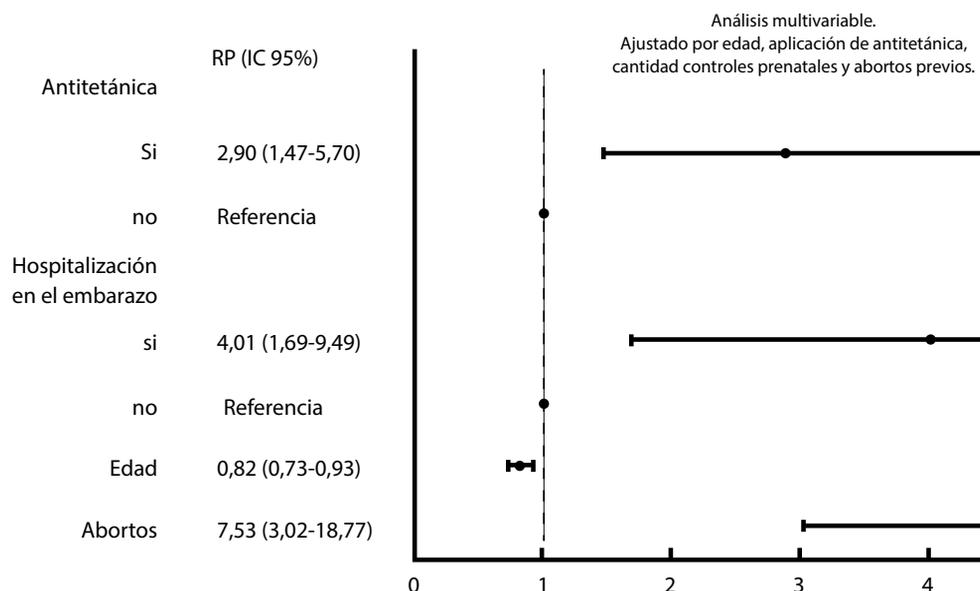
La mayoría de los reportes sobre abortos espontáneos han demostrado sistemáticamente que alrededor del 50% de estos casos se encuentran asociados con anomalías cromosómicas fetales (6). La probabilidad de que un aborto espontáneo suceda por una anomalía cromosómica depende, entre otras variables, de la edad gestacional. Es más probable que las gestaciones más tempranas se vean afectadas (1,6). No obstante, el estudio de otros factores podría fortalecer la consecución de un marco conceptual más estructurado.

Tabla 1. Frecuencia de aborto espontáneo por características de interés

	Aborto espontáneo		Embarazo sin aborto		Razón de RP	prevalencias (RP) IC95 %
	n	%	n	%		
Total	15	7,25	192	92,75	RP	IC95 %
Estado civil						
Soltera	15	10,5	128	89,5	Ref	---
Casada o unión libre	0	0,0	64	100,0	NA	NA
Año						
2006-2008	10	17,2	48	82,8	2,52	0,91-6,93
2009-2012	5	6,8	68	93,2	Ref	---
2013-2016	0	0,0	76	100,0	NA	NA
Área de procedencia						
Urbano	15	8,1	171	91,9	Ref	---
Rural	0	0,0	21	100,0	NA	NA
Sistema de seguridad social						
Vinculado	5	12,5	35	87,5	1,21	0,44-3,32
Subsidiado	10	10,2	88	89,8	Ref	---
Contributivo	0	0,0	69	100,0	NA	NA
Aplicación de vacuna antitetánica						
No	12	16,7	60	83,3	7,5	2,18-25,72
Sí	3	2,2	132	97,8	Ref	---
Citología						
No	15	15,6	81	84,4	Ref	---
Sí	0	0,0	111	100,0	NA	NA
Hospitalización en el embarazo						
Sí	7	12,1	51	87,9	2,12	0,86-6,01
No	8	5,4	141	94,6	Ref	---
Embarazo planeado						
No	9	12,2	65	87,8	1,76	0,66-4,72
Sí	0	0,0	46	100,0	NA	NA
No refiere	6	6,9	81	93,1	Ref	---
	X	DE	X	DE		
Edad	20,9	1,9	21,4	2,7	0,93	0,77-1,12
Abortos previos	0,6	0,5	0,1	0,3	9,50	3,69-24,86
Consultas prenatales	1,0	2,6	2,9	2,6	0,66	0,48-0,91

n: frecuencia absoluta; %: frecuencia porcentual; : media; DE: desviación estándar; RP: razón de prevalencia; IC95 %: intervalo de confianza del 95 %. Nota: los valores significativos se muestran en negrilla.

Figura 1. Análisis multivariable entre el aborto espontáneo y variables de interés



RP: Razón de prevalencia; **IC95%:** Intervalo de confianza del 95%.

Para nuestro conocimiento, este es el primer estudio que evalúa el aborto espontáneo en una población universitaria colombiana. Este fenómeno está tomando interés, pues existe una tendencia al aumento; por ejemplo, se ha descrito que entre 1990 y 2011, el riesgo de aborto espontáneo aumentó entre las mujeres estadounidenses (10). El principal resultado del presente estudio fue una ocurrencia del aborto espontáneo en el 7,25% de la población analizada. Algunos estudios que han documentado este fenómeno muestran cifras similares (11-13). En China, en mujeres en edad fértil, se ha informado que este fenómeno ocurrió en el 6,89% de las mujeres

embarazadas (11). En Dinamarca, un estudio de cohortes reportó que en el 3,47% de embarazos terminaban con abortos espontáneos (12).

Nuestros resultados indican que las mujeres que no conviven con su pareja tienen más abortos espontáneos, en comparación con sus similares casadas o en unión libre (10,5% vs. 0,0%). Este resultado es similar al descrito en mujeres de Ghana (14). Algunos modelos han descrito la importancia de una red social en la que el primer sujeto de apoyo sea la pareja, pues ello genera un mecanismo que disminuye o aumenta el estrés y el riesgo de padecer diferentes tipos de trastornos,

que pueden favorecer desenlaces no deseables como abortos espontáneos (15,16).

Otro resultado de interés fue el relacionado con la zona de procedencia, pues se encontró que el área urbana tenía mayor magnitud de aborto espontáneo (8,1% vs. 0,0%). Ello es similar al reportado por Moradinazar et al. (13) en una muestra de mujeres iraníes.

En el grupo estudiado se encontró que al estimar la asociación entre la edad y el fenómeno analizado, existía una relación inversa (RP: 0,93; IC95%: 0,77-1,12): se parte de la hipótesis de que, debido a que el grupo de edad investigado oscila entre 18 y 28 años, no existe la suficiente variabilidad para que genere resultados similares a diferentes reportes en los que la edad es un factor importante (11,12,17-19). Por ejemplo, Hu et al. (11) documentaron que en una muestra de 18.000 mujeres chinas el riesgo de aborto espontáneo aumentaba de manera proporcional con la edad. En la misma línea, varios reportes han mostrado que, a medida que aumenta la edad, hay mayor riesgo (12,17,18). Otros estudios han descrito que el efecto de la edad del padre ha mostrado la misma relación (19).

Una de las variables que reveló mayor asociación con el aborto espontáneo fue el hecho de haber sufrido previamente este tipo de episodios (RP: 7,53; IC95%: 3,02-18,77). Este resultado es

similar con el de la cohorte de Jinchang (11), pues, aunque en ese estudio se reportó que las mujeres que habían tenido abortos inducidos previos tenían mayor riesgo de padecer abortos espontáneos, al parecer el hecho de tener abortos previos se asocia con episodios posteriores, y aunque estos datos no ofrecen información sobre la causa, varios relacionan un historial de aborto espontáneo con un mayor riesgo de padecer otro episodio de aborto (17,18,20-23). Adicionalmente, es importante recalcar que las mujeres que están embarazadas por primera vez tienen una proporción de aborto espontáneo de solo el 5%, y que un historial de solo una pérdida confiere un aumento muy sustancial del riesgo (23). Por otro lado, se ha descrito que existe un menor riesgo de aborto espontáneo después de que un embarazo anterior haya finalizado de manera correcta (24).

Las prácticas de autocuidado, como la aplicación de vacunas o el cumplimiento de los controles prenatales, muestran una relación inversa con el aborto espontáneo. Aunque no encontramos estudios que corroboraran estos resultados, los autores creemos, hipotéticamente, que las mujeres que practican buen autocuidado tienen comportamientos saludables, como no consumir cigarrillo o alcohol, factores que Nilsson et al. (12) o Brown (18) han reportado como de riesgo para padecer un aborto espontáneo.

En nuestro estudio, encontramos que aquellas mujeres que tuvieron embarazos no planeados vivieron una mayor proporción de abortos. Aunque no se encontraron estudios que evaluaran esa asociación, se acude a la hipótesis de que las mujeres que quedan en estado de gestación, sin desearlo, sufren unas cargas psicológicas bastante grandes, las cuales están asociadas con un mayor riesgo de aborto espontáneo (25).

Las principales fortalezas de este trabajo determinan que es uno de los primeros estudios que evalúan la asociación del aborto espontáneo con diferentes características en universitarias. No obstante, la investigación presenta una serie de limitaciones, como que, por su naturaleza, el estudio de diseño transversal no permite evaluar ningún mecanismo de causa-efecto. El tamaño de la muestra es insuficiente para que las asociaciones tengan la potencia de arrojar conclusiones contundentes. Otra limitación importante es que se tomó la información de una fuente secundaria, la cual cuenta con los sesgos propios descritos previamente (9). A pesar de esas limitaciones, los hallazgos de la investigación facilitan datos de referencia y ahondan en el conocimiento de los elementos asociados con el aborto espontáneo.

CONCLUSIÓN

La proporción de abortos espontáneos es similar a la reportada en otros estudios. Se recomienda

llevar a cabo más estudios que evalúen la relación entre el aborto espontáneo y diversos factores, con el fin de generar estrategias efectivas de prevención.

REFERENCIAS

1. Dugas C, Slane VH. Miscarriage. En: StatPearls [internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30422585/>
2. Alves C, Rapp A. Spontaneous abortion (miscarriage) [Internet]. En: StatPearls [internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560521/>
3. Kanmaz AG, Inan AH, Beyan E, Budak A. The effects of threatened abortions on pregnancy outcomes. *Ginekol Pol.* 2019;90(4):195-200. <https://doi.org/10.5603/GP.a2019.0035>
4. Farrell T, Owen P. The significance of extrachorionic membrane separation in threatened miscarriage. *BJOG An Int J Obstet Gynaecol.* 1996;103(9):926-8. <https://doi.org/10.1056/NEJM198812013192214>
5. Hertz-Picciotto I, Samuels SJ. Incidence of early loss of pregnancy. *N Engl J Med.* 1988;319(22):1483-4. <https://doi.org/10.1056/NEJM198807283190401>

6. Mauro C, Juan Antonio G-V, Marcos M, Antonio P, Jose B. Female obesity increases the risk of miscarriage of euploid embryos. *Fertil Steril.* 2020;115(6):1495-1502. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2020.09.139>
7. Nybo Andersen AM, Wohlfahrt J, Christens P, Olsen J, Melbye M. Maternal age and fetal loss: population based register linkage study. *BMJ.* 2000;320(7251):1708-12. <https://doi.org/10.1136/bmj.320.7251.1708>
8. Ellenberg JH. Selection bias in observational and experimental studies. *Stat Med.* 1994;13:557-67. <https://doi.org/10.1002/sim.4780130518>
9. Delgado-Rodríguez M, Llorca J. Bias. *J Epidemiol Community Health.* 2004;58(8):635-41. <https://doi.org/10.1136/jech.2003.008466>
10. Rossen L, Ahrens K, Branum A. Trends in risk of pregnancy loss among US women, 1990-2011. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 2018;32(1):19-29. <https://doi.org/10.1111/ppe.12417>
11. Hu X, Miao M, Bai Y, Cheng N, Ren X. Reproductive factors and risk of spontaneous abortion in the Jinchang cohort. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15(11). <https://doi.org/10.3390/ijerph15112444>
12. Feodor Nilsson S, Andersen PK, Strandberg-Larsen K, Nybo Andersen AM. Risk factors for miscarriage from a prevention perspective: a nationwide follow-up study. *BJOG An Int J Obstet Gynaecol.* 2014;121(11):1375-85. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.12856>
13. Moradinazar M, Najafi F, Nazar ZM, Hamzeh B, Pasdar Y, Shakiba E. Lifetime prevalence of abortion and risk factors in women: evidence from a cohort study. *J Pregnancy.* 2020;4871494. <https://doi.org/10.1155/2020/4871494>
14. Adjei G, Enuameh Y, Asante KP, Baiden F, A Nettey OE, Abubakari S, et al. Predictors of abortions in Rural Ghana: a cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2015;15(1):1-7. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1572-1>
15. Bouquet RI. Aborto espontáneo miscarriage. *Liberabit* [internet]. 2012;18(1):53-7. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/liber/v18n1/a07v18n1.pdf>
16. Pérez Pinto MG, Cruz León A, Arriaga Zamora RM. Significado del cuidado familiar como red de apoyo en las embarazadas en una comunidad de Tabasco. *Rev Cuid.* 2019;8(15):45. <https://doi.org/10.22201/fe-si.23958979e.2019.8.15.69156>

17. Ozawa N, Ogawa K, Sasaki A, Mitsui M, Wada S, Sago H. Maternal age, history of miscarriage, and embryonic/fetal size are associated with cytogenetic results of spontaneous early miscarriages. *J Assist Reprod Genet.* 2019;36(4):749-57. <https://doi.org/10.1007/s10815-019-01415-y>
18. Brown S. Miscarriage and its associations. *Semin Reprod Med.* 2008;26(5):391-400. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1087105>
19. Kleinhaus K, Perrin M, Friedlander Y, Paltiel O, Malaspina D, Harlap S. Paternal age and spontaneous abortion. *Obstet Gynecol.* 2006;108(2):369-77. <https://doi.org/10.1097/01.AOG.0000224606.26514.3a>
20. Rowland Hogue CJ, Cates W, Tietze C. The effects of induced abortion on subsequent reproduction. *Epidemiol Rev.* 1982;4(1):66-94. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.epirev.a036252>
21. Infante-Rivard C, Gauthier R. Induced abortion as a risk factor for subsequent fetal loss. *Epidemiology.* 1996;7(5):540-2. <https://doi.org/10.1097/00001648-199609000-00017>
22. Xu G, Wu Y, Yang L, Yuan L, Guo H, Zhang F, et al. Risk factors for early miscarriage among Chinese: A hospital-based case-control study. *Fertil Steril.* 2014;101(6):1663-70. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2014.02.013>
23. Regan L, Braude PR, Trembath PL. Influence of past reproductive performance on risk of spontaneous abortion. *Br Med J.* 1989;299(6698):541-5. <https://doi.org/10.1136/bmj.299.6698.541>
24. Stirrat GM. Recurrent miscarriage I: definition and epidemiology. *Lancet.* 1990;336(8716):673-5. [https://doi.org/10.1016/0140-6736\(90\)92159-F](https://doi.org/10.1016/0140-6736(90)92159-F)
25. Qu F, Wu Y, Zhu YH, Barry J, Ding T, Baio G, et al. The association between psychological stress and miscarriage: A systematic review and meta-analysis. *Sci Rep.* 2017;7(1):1-8. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-01792-3>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Infecciones asociadas con dispositivos, perfil microbiológico y resistencia bacteriana en unidades de cuidados intensivos de Casanare, Colombia

Yeimy Yised Ávila Torres¹ , María Fernanda Cáceres Rojas² , Astrid Maribel Aguilera-Becerra³ 

RESUMEN

Introducción: Entre las infecciones asociadas con la atención en salud, las relacionadas con dispositivos constituyen la patología más común en los pacientes que ingresan al servicio de cuidados intensivos.

Objetivos: Determinar la distribución de las infecciones asociadas con dispositivos, su perfil microbiológico y resistencia bacteriana en las unidades de cuidados intensivos del departamento de Casanare, Colombia entre 2019 y 2020.

Materiales y métodos: Estudio observacional retrospectivo de corte transversal. La población de estudio fueron 93 pacientes admitidos entre enero de 2019 y diciembre de 2020 en dos unidades de cuidados intensivos del departamento de Casanare. La información fue suministrada por la Secretaría de Salud Departamental, a través de los reportes de los laboratorios clínicos por medio del programa WHONET 5.6.

Resultados: Las infecciones del torrente sanguíneo asociadas con el uso de catéter fueron las más frecuentes, con un 84% (n: 78); seguidas de las infecciones sintomáticas de las vías urinarias asociadas con catéter, con un 12% (n: 11), y en menor proporción las neumonías asociadas con ventilador mecánico, en un 4% (n: 4). Las bacterias gramnegativas presentaron mayor frecuencia (61%; n: 14) en relación con las grampositivas (39%; n: 9).

Conclusión: Las infecciones más frecuentes en los servicios analizados fueron las del torrente sanguíneo asociadas con el catéter y *Pseudomonas aeruginosa* fue el microorganismo más prevalente en los tres tipos de infección; mientras que el *Enterococcus faecium* fue resistente a una variedad de antibióticos. Tales resultados, al ser comparados con estudios realizados en varios países, demostraron que la distribución de estas infecciones es variable.

Palabras clave: infecciones oportunistas; unidad de cuidados intensivos; dispositivos de acceso vascular; neumonía asociada al ventilador; infecciones relacionadas con catéteres; agentes antibacterianos; resistencia a medicamentos.

¹ Secretaría de Salud Departamental de Casanare, Yopal, Colombia.

² Laboratorio Clínico Santa Lucía, Bogotá, Colombia.

³ Universidad de Boyacá, Tunja, Colombia.

Autora de correspondencia: Astrid Maribel Aguilera Becerra. Correo electrónico: amaguilera@uniboyaca.edu.co

Citar este artículo así:

Ávila Torres YY, Cáceres Rojas MF, Aguilera-Becerra AM. Infecciones asociadas con dispositivos, perfil microbiológico y resistencia bacteriana en unidades de cuidados intensivos de Casanare (Colombia). Rev Investig Salud Univ Boyacá. 2021;8(2):44-61. <https://doi.org/10.24267/23897325.640>

Device-Associated Infections, Microbiological Profile and Bacterial Resistance in Intensive Care Units of Casanare – Colombia

ABSTRACT

Introduction: Among health care associated infections, device associated infections are the most common pathology in patients admitted to the intensive care service.

Objectives: To determine the distribution of device-associated infections, their microbiological profile and bacterial resistance, in the intensive care units of the Department of Casanare between 2019 and 2020.

Materials and methods: An observational, retrospective, cross-sectional study was carried out. The study population was 93 patients admitted between January 2019 and December 2020 in two Intensive Care Units of the Department of Casanare. The information was provided by the Departmental Health Secretariat through the reports of the Clinical Laboratories through the WHONET 5.6 program. Results: Catheter-associated bloodstream infections were the most frequent with 84% (n: 78), followed by catheter-associated symptomatic urinary tract infections with 12% (n: 11) and associated pneumonia to a lesser extent 4% mechanical ventilator (n: 4). Gram negative bacteria had a higher frequency 61% (n: 14) compared to Gram positive ones 39% (n: 9).

Conclusion: The infection associated with devices, the most frequent in the analyzed services were the infections of the blood stream associated with the catheter and *P. aeruginosa* was the most prevalent microorganism in the three types of infection. *E. faecium* presented resistance to a variety of antibiotics, results that when compared with studies carried out in several countries worldwide showed that the distribution of these infections is variable.

Keywords: opportunistic infections; intensive care unit; vascular access devices; ventilator associated pneumonia; catheter related infections; antibacterial agents; drug resistance.

Infecções associadas a dispositivos, perfil microbiológico e resistência bacteriana em unidades de terapia intensiva em Casanare (Colômbia)

RESUMO

Introdução: Entre as infecções associadas aos cuidados de saúde, as infecções associadas a dispositivos são a patologia mais comum em pacientes internados em terapia intensiva.

Objetivo: Determinar a distribuição de infecções associadas a dispositivos, seu perfil microbiológico e resistência bacteriana em unidades de terapia intensiva no departamento de Casanare, Colômbia entre 2019 e 2020.

Materiais e métodos: Estudo retrospectivo observacional transversal. A população do estudo foi de 93 pacientes admitidos entre janeiro de 2019 e dezembro de 2020 em duas unidades de terapia intensiva no departamento de Casanare. As informações foram fornecidas pela Secretaria de Saúde do Departamento, através de informes de laboratório clínico utilizando o programa WHONET 5.6.

Resultado: As infecções da corrente sanguínea associadas a cateteres foram as mais frequentes com 84% (n: 78), seguidas pelas infecções do trato urinário sintomáticas associadas a cateteres com 12% (n: 11), e em menor grau as pneumonias associadas a ventiladores mecânicos com 4% (n: 4). As bactérias gram-negativas eram mais frequentes (61%; n: 14) do que as gram-positivas (39%; n: 9).

Conclusão: As infecções mais frequentes nos serviços analisados foram infecções associadas a cateteres e *Pseudomonas aeruginosa* foi o microrganismo mais prevalente nos três tipos de infecção, enquanto *Enterococcus faecium* era resistente a uma variedade de antibióticos. Tais resultados, quando comparados com estudos realizados em vários países, demonstraram que a distribuição dessas infecções é variável.

Palavras-chave: infecções oportunistas; unidade de terapia intensiva; dispositivos de acesso vascular; pneumonia associada ao ventilador; infecções relacionadas a cateteres; agentes antibacterianos; resistência a drogas.

INTRODUCCIÓN

Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) en unidades de cuidados intensivos (UCI) son las que no se encuentran presentes ni incubando en el momento de ingreso del paciente, pero que se observan durante la estadía hospitalaria. Las infecciones se asocian con varias causas, como uso de dispositivos médicos, complicaciones posquirúrgicas, transmisión entre pacientes y trabajadores de la salud o consumo frecuente de antibióticos que conllevan a la multirresistencia de microorganismos (1).

Las IAAS son el evento adverso más frecuente en la atención sanitaria. Su verdadera carga mundial aún no se conoce con exactitud, debido a la dificultad de reunir datos fiables. La mayoría de los países carece de sistemas de vigilancia de las IAAS, y aquellos que disponen de ellos se ven confrontados con la complejidad y la falta de uniformidad de los criterios para diagnosticarlas (2).

Entre las IAAS asociadas con procedimientos invasivos se encuentran las infecciones asociadas con dispositivo (IAD), que se clasifican en infección del torrente sanguíneo asociada al catéter (ITS-AC), neumonía asociada al ventilador mecánico (NAV) e infección sintomática del tracto urinario asociado con catéter urinario (ISTU-AC) (1). Este tipo de infecciones aumentan la morbilidad y la mortalidad, debido al tiempo de estancia hospitalaria y a

los costos socioeconómicos que se relacionan con la atención en salud (3).

El Sistema Europeo de Vigilancia reportó que en 2017, el 8,3% (11 787) de los pacientes que permanecieron en UCI durante más de dos días presentaron al menos una infección asociada con la atención médica adquirida en dicho servicio, de los cuales el 6% presentó neumonía; el 4%, infección del torrente sanguíneo, y el 2%, infección de las vías urinarias (4).

En Colombia, el Instituto Nacional de Salud, por medio del Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública, para el año 2020, reportó 6857 casos de IAD, donde la ITS-AC fue la más frecuente, con un total de 3420 casos; seguida de las NAV, con 1816 casos, y las ISTU-AC, con 1504 casos (5).

En el Caribe colombiano, entre 2018 y 2019 se encontró que la prevalencia de ITS-AC (49%) e ISTU-AC (36%) superó la media nacional (47,5% y 28,9%, respectivamente). La ITS-AC tuvo la tasa de incidencia más alta con 8,8 por cada 1000 días dispositivos en 2018 y 6 casos por cada 1000 días dispositivo en los meses estudiados para 2019 (3).

En Casanare, la vigilancia de las IAAS, en especial las IAD, inició a mediados de 2018 y no existen estudios que evidencien el comportamiento de estas infecciones en el departamento. Por ello, los resultados de la presente investigación brindarán

a Casanare una perspectiva de estas infecciones y una alerta a la vigilancia respecto a medidas de cuidado sanitario con los pacientes que están expuesto a dispositivos médicos invasivos, en el ámbito institucional. En consecuencia, el objetivo del presente estudio fue determinar la distribución de las IAD, su perfil microbiológico y resistencia bacteriana en las UCI del departamento de Casanare durante el periodo 2019-2020.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional-retrospectivo de corte transversal. La población objeto de estudio correspondió al 100% (n: 93) de los pacientes que presentaron IAD admitidos entre el 1.º de enero del 2019 y el 31 de diciembre de 2020 en dos UCI del departamento de Casanare (Colombia), quienes presentaron un resultado positivo para bacterias con su respectivo antibiograma. Los servicios de UCI incluidos en el estudio se describieron como UCI-adulto, UCI-pediátrico y UCI-neonatal.

Se analizaron las frecuencias absolutas según los tipos de IAD, los perfiles fenotípicos de resistencia y el perfil microbiológico. Adicionalmente, se analizó la variable sociodemográfica de sexo. La información fue suministrada por la Secretaría de Salud departamental, a través de los reportes de los laboratorios clínicos, por medio del WHONET 5.6 (programa para el manejo de bases de datos y la administración de los resultados del laboratorio

de microbiología de la Organización Mundial de la Salud). Este programa analiza datos por listado de aislamiento, porcentaje de resistencia (%RIS) y por concentración mínima inhibitoria, según la guía del Clinical and Laboratory Standards Institute. Esta información es obtenida en una base de Excel, de la cual se obtuvieron variables como: fecha de toma de la muestra, servicio hospitalario, tipo de IAD, sexo, microorganismos aislados y resistencia antimicrobiana *in vitro*. Dichos datos se estudiaron en el programa SPSS, versión 26.0.

RESULTADOS

Distribución de infecciones asociadas con dispositivos

Durante el tiempo de estudio se reportaron 93 casos de IAD en los tres servicios de UCI. Las ITS-AC fueron las más frecuentes, con un 84% (n: 78); seguidas de las (ISTU-AC), con un 12% (n: 11), y de las NAV, en un 4% (n: 4). Cabe resaltar que en esta última se incluyeron únicamente las infecciones notificadas con resultados de laboratorio y no las diagnosticadas con criterio clínico.

De total de los casos de IAD, el 74% (n: 69) correspondió al servicio de UCI adulto; el 14% (n: 13), a pacientes internados en la UCI neonatal, y el 12% (n: 11), a la UCI pediátrica. De estos casos, el 66% (n: 61) correspondía a personas del sexo masculino, y el 34% (n: 32), al sexo femenino.

Perfil microbiológico

En los 93 aislamientos se identificaron bacterias en un 91% de los casos (n: 85), y hongos, en un 9% (n: 8). Con mayor frecuencia se hallaron bacterias gramnegativas, con un 61% (n: 14), y grampositivas, con un 39% (n: 9). Predominaron la *Pseudomonas aeruginosa*, la *Klebsiella pneumoniae* y el *Staphylococcus hominis* en los tres servicios, en las UCI de adulto, pediátrica y neonatal; excepto *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus epidermidis*, en la UCI neonatal, y el *Staphylococcus haemolyticus*, en la UCI adulto.

Las ITS-AC presentaron un alto porcentaje de la *K. pneumoniae* en la UCI adulto (18%; n: 10), en la UCI pediátrica (10%; n: 1), y en la UCI neonatal (25%; n: 3). La *P. aeruginosa* presentó el mismo porcentaje que *K. pneumoniae* en la UCI adulto y en la UCI pediátrica (30%; n: 3).

En cuanto a las ISTU-AC, la *P. aeruginosa* obtuvo un 100% (n: 1) en la UCI pediátrica y un 40% (n: 4) en la UCI adulto. Para este mismo servicio se aisló *Escherichia coli* y *Proteus mirabilis*, con 20% (n: 2), *K. pneumoniae* y *Candida sp.*, con un 10% (n: 1).

Respecto a las NAV, se identificó con mayor frecuencia *K. pneumoniae* en la UCI adulto (33%; n: 1) y en la UCI neonatal (100%; n: 1) (tabla 1).

Perfil de resistencia

Gramnegativos

Se realizó un análisis discriminado por el tipo de UCI (tabla 2). En las UCI adulto y neonatal se observó la presencia de *E. coli*, con porcentajes de resistencia a la ampicilina del 100% (n: 3); a la ampicilina/sulbactam, del 100% (n: 1), en la UCI neonatal, y a la trimetoprima/sulfametoxazol del 100% (n: 2) en la UCI adulto. En este último servicio se evidenció mayor número de resistencia a una variedad de antibióticos. Para *K. pneumoniae* en la UCI adulto se presentaron porcentajes de resistencia a bacitracina (100%; n: 1) y a 12 antibióticos más en menor porcentaje de resistencia. En la UCI pediátrica hubo un 100% (:1) de resistencia a ampicilina/sulbactam, ceftriaxona, ciprofloxacina y betalactamasa. Entre tanto, en la UCI neonatal se evidenció una resistencia del 100% (n: 1) para ampicilina, trimetoprima/sulfametoxazol y cefalosporinas, y en menor porcentaje dos antibióticos. En *P. aeruginosa*, los mayores porcentajes de resistencia se observaron en carbapenémicos para UCI adulto y UCI pediátrica.

Los microorganismos nombrados a continuación solo se aislaron en el servicio de UCI adulto, como son *K. oxytaca* y *Proteus rettgeri*, con una resistencia del 100% (n: 1) a ampicilina/sulbactam, respectivamente. Este último patógeno reportó un antibiótico adicional piperacilina/tazobactam

Tabla 1. Frecuencia de los microorganismos aislados en los diferentes servicios y causantes de las infecciones asociadas con dispositivos

Microorganismo	UCI-ADU						UCI-PED				UCI-NEO				Aislamientos	
	ITS-AC		ISTU-AC		NAV		ITS-AC		ISTU-AC		ITS-AC		NAV		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10	18	4	40	1	33	3	30	1	100	-	-	-	-	19	20
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	10	18	1	10	1	33	1	10	-	-	3	25	1	100	17	18
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	6	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6
<i>Staphylococcus hominis</i>	4	7	-	-	-	-	1	10	-	-	1	8	-	-	6	6
<i>Candida sp.</i>	4	7	1	10	-	-	2	20	-	-	1	8	-	-	8	9
<i>Escherichia coli</i>	3	5	2	20	-	-	-	-	-	-	1	8	-	-	6	6
<i>Acinetobacter baumannii</i>	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
<i>Staphylococcus aureus</i>	3	5	-	-	-	-	1	10	-	-	1	8	-	-	5	5
<i>Enterobacter aerogenes</i>	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<i>Pseudomonas maltophilia</i>	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<i>Pseudomonas putida</i>	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<i>Aeromonas hydrophila</i>	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Enterococcus faecium</i>	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Proteus rettgeri</i>	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Staphylococcus sciuri</i>	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Staphylococcus warneri</i>	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	33	-	-	4	4
<i>Proteus mirabilis</i>	-	-	2	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<i>Citrobacter koseri</i>	-	-	-	-	1	33	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Enterobacter cloacae</i>	-	-	-	-	-	-	1	10	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Streptococcus mitis</i>	-	-	-	-	-	-	1	10	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Burkholderia cepacia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	8	-	-	1	1%

ITS-AC: infecciones del torrente sanguíneo asociadas con catéter; ISTU-AC: infecciones sintomáticas del tracto urinario asociadas con catéter; NAV: neumonías asociadas con ventilador mecánico; UCI: unidad de cuidados intensivos.

(100%; n: 1). Para *Enterobacter aerogenes*, la resistencia a la cefoxitina fue del 100% (n: 2), y en menor porcentaje tres antibióticos más. Respecto a *P. mirabilis*, se reflejó una resistencia del 100% (n: 2) a la nitrofurantoina y a nueve antibióticos (50%; n: 2). En *Aeromonas hydrophilas*, hubo una resistencia del 100% (n: 1) a carbapenémicos y a ampicilina/sulbactam, respectivamente. Para *Pseudomonas putida* hubo un 100% (n: 2) de resistencia a la cefazolina, trimetoprima/sulfametoxazol y un 100% (n: 2) a la ceftriaxona, respectivamente, y 50% (n: 2) a dos antibióticos. Por último, la *A. baumannii* tuvo una resistencia del 100% (n: 1) a la cefazolina y a ocho antibióticos, en menor porcentaje.

En el servicio de UCI pediátrica se aisló *Enterobacter cloacae*, que presentó resistencia a dos cefalosporinas en un 100% (n: 1). En la UCI neonatal solo se identificó *Burkholderia cepacia*, con una resistencia del 100% (n: 1) para ceftriaxona, cefotaxima y gentamicina, respectivamente.

Grampositivos

Se identificaron siete tipos de microorganismos grampositivos. *S. hominis* se aisló en los tres servicios, aun cuando fue la UCI adulto la que mayor número de antibióticos presentó con porcentajes de resistencia bajos, comparados con los servicios de UCI neonatal y pediátrica, que obtuvieron una resistencia del 100% (n: 1) a todos los antibióticos

reportados. Se encontró cefoxitina y oxacilina en los dos servicios; mientras que tetraciclina únicamente en la UCI pediátrica, y eritromicina con clindamicina en la UCI neonatal.

A continuación, se describen las bacterias que se identificaron en la UCI adulto únicamente, entre ellas *E. faecalis*, con resistencia del 100% (n: 1) para minociclina, quinupristina/dalfopristina y tetraciclina. Con el mismo porcentaje de resistencia, *E. faecium* para quinupristina/dalfopristina, tetraciclina, ampicilina, ciprofloxacina, eritromicina, levofloxacina, linezolid, nitrofurantoína, teicoplanina y vancomicina. Para *S. aureus* se encontró resistencia a dos tipos de antibióticos, cefoxitina y oxacilina, del 100% (n: 3). En *S. haemolyticus* se observó una resistencia de 100% (n: 6 y n: 5) a cefoxitina, eritromicina y oxacilina, respectivamente, y ocho más en menor porcentaje.

S. epidermidis se identificó únicamente en la UCI neonatal con resistencia a cefoxitina, oxacilina del 100% (n: 4) y a cuatro antibióticos con porcentajes diferentes. Finalmente, *S. mitis* se detectó en la UCI pediátrica, con una resistencia del 100% (n: 1) a eritromicina (tabla 3).

DISCUSIÓN

Pardo Jaramillo (3), en un estudio realizado en 2019 en Santa Marta (Colombia), informó que la IAD más prevalentes fueron las ITS-AC (49%), seguidas

de las ISTU-AC (39%) y de las NAV (15%). Estos resultados son similares con lo encontrado en el presente estudio, donde se observó una distribución de las ITS-AC del 84%, de las ISTU-AC del 12% y de las NAV del 4%. Sin embargo, en dos estudios de 2017 se evidenciaron únicamente diferencias entre las NAV (33%-37,2%) y las ISTU-AC (26%-14%), lo que refleja que las ITS-AC (42%-48,8%) siguen siendo las más frecuentes, al igual que los resultados de esta investigación (4-6).

Igualmente, Prakash et al. (7) demostraron diferencias en las distribuciones de las IAD, donde predominaron las NAV (44,5%), seguidas de las ITS-AC (29,9%) y de las ISTU-AC (25,6%). Finalmente, varios estudios llevados a cabo en diferentes países han descrito que las IAD más frecuentes en las UCI fueron las NAV, seguidas de las ISTU-AC y de las ITS-AC (8-10). Sin embargo, según lo encontrado en las UCI del departamento de Casanare, la IAD más frecuente fue la ITS-AC.

En cuanto a la distribución por sexo, lo hallado en el estudio coincide con lo reportado por otros trabajos, en los cuales los hombres suelen ser los más afectados (6,9-12); pero difieren con lo mencionado por Pardo Jaramillo (3), quien identificó una mayor prevalencia en el sexo femenino.

Respecto al perfil microbiológico, Khan et al. (13), en 2016, encontraron como causantes de las ITS-AC, *K. pneumoniae*, *S. aureus* y *A. baumannii*; en

las ISTU-AC evidenciaron *E. coli* y *K. pneumoniae*; en las NAV, *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae* y *A. baumannii*. Los resultados son comparables con el presente estudio y muestran similitud con *K. pneumoniae*, que se identificó en las tres IAD, pero con frecuencias diferentes para las ISTU-AC y las NAV. Para 2018, Nawawy et al. (14) informaron que en la UCI pediátrica los microorganismos predominantes fueron *K. pneumoniae* (22,2%) y *P. aeruginosa* (16,6%), lo cual, al compararlo con los resultados obtenidos en este trabajo, evidencia frecuencias para *P. aeruginosa* del 30% y para *K. pneumoniae* del 10%.

En un estudio publicado en 2016 por Haque et al. (15), en una UCI pediátrica, describe que las bacterias gramnegativas predominan, con un 71,4%, de las cuales *Acinetobacter* spp. y *E. coli* son las más frecuentes. Por otra parte, respecto a las bacterias grampositivas, reportan *Enterococcus* spp. Estos son resultados diferentes a los obtenidos en ese servicio, pues dichos microorganismos no fueron encontrados en este estudio.

Lake et al. (16), en 2018, en un estudio en UCI pediátrica y neonatal, encontraron que las NAV fueron causadas por cinco patógenos: *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae*, *K. oxytoca* y *Enterobacter* spp., situación diferente a la presentada en el presente estudio, donde solo se determinó la presencia de *K. pneumoniae*.

Tabla 2. Perfil de resistencia a gramnegativos en las unidades de cuidados intensivos adulto, pediátrica y neonatal en infecciones asociadas con dispositivos, 2019-2020

Antibiótico	<i>E. coli</i>				<i>K. pneumonia</i>				<i>P. aeruginosa</i>				<i>K. oxytaca</i>		<i>E. aerogenes</i>		<i>E. cloacae</i>		<i>P. mirabilis</i>		<i>P. rettgeri</i>		<i>A. hydrophilas</i>		<i>A. baumannii</i>		<i>B. cepacia</i>		<i>P. putida</i>			
	UCIAD		UCINE		UCIAD		UCIPE		UCINE		UCIAD		UCIPED		UCIAD		UCIAD		UCIPE		UCIAD		UCIAD		UCIAD		UCIAD		UCINEO		UCIAD	
	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n
Doripenem	-		NR		25	12	-	-			64,3	14	50	4	-	-	NR	NR	NR	NR	NR	NR	100	1	50	2	NR	-				
Imipenem	-		NR		25	12	-	-			78,6	14	50	4	NR	-	NR	NR	-	-	NR	NR	100	1	50	2	NR	-				
Meropenem	-		-		25	12	-	-			60	15	50	4	-	-	-	-	-	-	-	-	100	1	33,3	3	-	50	2			
Ertapenem	-		-		25	12	-	-			NR		NR		-	50	2	-	-	-	-	-	NR		NR		NR		NR			
Ampicilina	100	2	100	1	NR		NR		100	1	NR		NR		NR		NR		NR		50	2	NR		NR		NR		NR			
Ampicilina/Sulbactam	40	5	100	1	66,7	12	100	1	-		NR		NR		100	1	NR		NR		-		100	1	100	1	33,3	3	NR		NR	
Cefepima	20	5	-		25	12	-	-			33,3	15	25	4	-	50	2	-	-	-	-	-	-		33,3	3	-	-				
Cefotaxima	50	2	NR		NR		NR		100	1	NR		NR		NR		NR		-	50	2	NR		NR		NR		100	1			
Ceftazidima	20	5	-		41,7	12	-	-			33,3	15	25	4	-	-	NR		50	2	-	-	-		33,3		-	-				
Cefazolina	-		-		-		-	-			NR		NR		-	-	-	-	-	-	-	-	-		100	1	NR		100	1		
Ceftriaxona	40	5	-		50	12	100	1	25	4	NR		NR		-	50	2	-	50	2	-	-	NR		33,3	3	100	1	100	2		
Cefuroxima	50	2	NR		NR		NR		100	1	NR		NR		NR		NR		100	1	50	2	NR		NR		NR		NR			
Cefuroxima axetil	50	2	NR		NR		NR		100	1	NR		NR		NR		NR		100	1	50	2	NR		NR		NR		NR			
Ciprofloxacina	40	5	-		16,7	12	100	1	-		33,3	15	-	-	-	-	-	-	50	2	-	-	-		-		-	50	2			
Gentamicina	20	5	-		33,3	12	-	25	4	46,7	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-		100	1	-			
Norfloxacina	50	2	NR		NR		NR		-		-		-	NR		NR		-	50	2	NR		NR		NR		NR		NR			
Trimetoprima/Sulfametoxazol	100	2	-		NR		NR		100	1	NR		NR		NR		NR		-	50	2	NR		NR		-		-	100	1		
Beta-lactamasa	40	5	-		50	10	100	1	25	4	NR		NR		-	NR		NR	NR		NR		NR		NR		NR		NR			
Cefoxitina	-		NR		-		-	-			NR		NR		-	100	2	NR	NR		-	-	-		NR		NR		NR			

Antibiótico	<i>E. coli</i>				<i>K. pneumonia</i>				<i>P. aeruginosa</i>				<i>K. oxytaca</i>		<i>E. aerogenes</i>		<i>E. cloacae</i>		<i>P. mirabilis</i>		<i>P. rettgeri</i>		<i>A. hydrophilas</i>		<i>A. baumannii</i>		<i>B. cepacia</i>		<i>P. putida</i>			
	UCIAD		UCINE		UCIAD		UCIPE		UCINE		UCIAD		UCIPED		UCIAD		UCIAD		UCIPE		UCIAD		UCIAD		UCIAD		UCIAD		UCINEO		UCIAD	
	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n
Bacitracina	NR		NR		100	1	NR		NR		NR		NR		NR		NR		NR		NR		NR		NR		NR		NR		NR	
Piperacilina/ Tazobactam	-		-		33,3	12	-		-		46,2	13	25	4	-		-		NR		NR		100	1	-		33,3	3	NR		-	
Nitrofurantoina	-		-		NR		NR		-		NR		NR		NR		NR		-		100	2	NR		NR		NR		NR		NR	
Amicacina	NR		NR		NR		NR		NR		33,3	15	-		NR		NR		NR		NR		NR		NR		NR		NR		-	

UCIAD: unidad cuidados intensivos adulto; UCIPE: unidad cuidados intensivos pediátrica; UCINE: unidad cuidados intensivos neonatal; %R: porcentaje de resistencia; (-): resistencia cero por cientos. NR: no reporta este antibiótico.

Tabla 3. Perfil de resistencia grampositivos en UCI adulto, pediátrica y neonatal, 2019-2020

Antibiótico	E. faecalis		E. faecium		S. aureus		S. haemolyticus		Staphylococcus hominis				S. epidermidis		S. mitis			
	UCIAD		UCIAD		UCIAD		UCIAD		UCIAD		UCIPE		UCINE		UCIPE			
	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n	%R	n		
Minociclina	100	1	NR		-		-		-		-		-		-		NR	
Quinupristina/ dalfopristina	100	1	100	1	-		-		-		-		-		-		NR	
Tetraciclina	100	1	100	1	-		16,7	6	25	4	100	1	-	25	4	-		
Ampicilina	-		100	1	NR		NR		NR		NR		NA		NR		-	
Ciprofloxacina	-		100	1	-		83,3	6	25	4	-		-		-		NR	
Eritromicina	-		100	1	-		100	6	25	4	-		100	1	75	4	100	1
Levofloxacina	-		100	1	-		83,3	6	25	4	-		-		-		-	
Linezolid	-		100	1	-		-		-		-		-		-		-	
Nitrofurantoina	-		100	1	-		-		-		-		-		-		NR	
Teicoplanina	-		100	1	-		-		-		-		-		-		NR	
Vancomicina	-		100	1	-		-		-		-		-		-		-	
Cefoxitina	NR		NR		100	3	100	6	66,7	3	100	1	100	1	100	4	NR	
Oxacilina	NR		NR		100	3	100	5	33,3	3	100	1	100	1	100	4	NR	
Clindamicina	NR		NR		-		66,7	6	25	4	-		100	1	50,0	4	-	
Gentamicina	NR		NR		-		66,7	6	-		-		-		25	4	NR	
Moxifloxacina	NR		NR		-		66,7	6	-		-		-		-		-	
Rifampicina	NR		NR		-		83,3	6	-		-		-		-		NR	
Trimetoprima/ Sulfametoxazol	NR		NR		-		66,7	6	25	4	-		-		-		NR	

UCIAD: unidad cuidados intensivos adulto; UCIPE: unidad de cuidados intensivos pediátrica; UCINE: unidad de cuidados intensivos neonatal; resistencia cero por ciento; NR: no reporta este antibiótico.

En 2019, Martínez Ocampo et al. (17) informó que el microorganismo más frecuente en la UCI adulto para las ITS-AC fue *K. pneumoniae* y *E. faecalis*; por otra parte, en la UCI pediátrica predominó *Candida*

sp., *Serratia sp.* y *E. faecalis*. Con nuestro estudio, solo presentó concordancia con *K. pneumoniae* en la UCI adulto.

En una publicación de la India, de 2017, Kumar et al. (18) encontraron que los microorganismos con mayor prevalencia en las IAD fueron *K. pneumoniae*, *Enterococcus* sp. y *Acinetobacter* sp. Al comparar los resultados con los obtenidos se encontró concordancia con *K. pneumoniae*, que fue el microorganismo aislado con mayor frecuencia.

En Lima (Perú), Fernández-Merjildo et al. (19), en 2017, reportaron que en las NAV el microorganismo con mayor número de aislamiento fue *Acinetobacter* sp. (28%), seguido de *P. aeruginosa* (22%) y *K. pneumoniae* (14%). Comparados con el presente estudio, se obtuvo la presencia de *K. pneumoniae* (50%) y *P. aeruginosa* (25%) como causantes de NAV en todos los servicios.

En 2020, Rosenthal et al. (20), en un estudio del Consorcio Internacional para el Control de Infecciones Nosocomiales, describieron que el perfil microbiológico de las ITS-AC estuvo conformado principalmente por bacterias grampositivas, siendo el *Staphylococcus coagulasa* negativo el más frecuente (31%), seguido de *S. aureus* (14%). Respecto a las bacterias gramnegativas, se encontró *E. coli* (7%), *K. pneumoniae* (8%) y *P. aeruginosa* (5%). Tales resultados son comparables con los del presente estudio, en relación con las bacterias gramnegativas, con aislamientos de *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* y *E. coli*. En relación con las grampositivas, se halló *S. aureus* en menores porcentajes.

Para 2020, en Polonia, Duszynska et al. (10) reportaron que el microorganismo de mayor periodicidad en las NAV e ISTU-AC fue *A. baumannii* (53% y 31%), y en las ITS-AC, con el mismo porcentaje (9%), se encontró *A. baumannii*, *K. pneumoniae*, *E. faecalis* y *E. cloacae*, respectivamente. Los resultados obtenidos difieren a los de este estudio, en los cuales para las NAV y las ITS-AC el microorganismo más frecuente fue *K. pneumoniae*, y en las ISTU-AC, la *P. aeruginosa*. Sin embargo, concuerda en menor proporción con lo encontrado en las ITS-AC, donde se aisló *A. baumannii* (5%).

Iordanou et al. (6) encontraron para 2017 que los microorganismos más frecuentes para las NAV fueron *P. aeruginosa* y *Candida* sp.; en las ITS-AC fue *S. epidermidis*, y en las ISTU-AC, *C. albicans*. Dichos resultados fueron diferentes a los presentados en este estudio.

En cuanto a la resistencia bacteriana, Khan et al. (13), en 2016 reportaron la *K. pneumoniae* como resistente a carbapenémicos (82,1%) y a ciprofloxacina (92,8%); *E. coli*, a la ciprofloxacina (96%); *E. aerogenes*, a la ceftriaxona/oxacilina (100%), y *A. baumannii*, a ceftriaxona/oxacilina (100%). En comparación con los resultados de este estudio, se evidenciaron porcentajes de resistencia menores a los mismos antibióticos, aclarando que estos mismos microorganismos en este estudio presentaron mayor resistencia a otros antibióticos.

En 2017, Garay (12) encontró en la UCI adulto resistencia a cefalosporina del 33% en *K. pneumoniae*, 50% en *E. coli*, 50% en *P. aeruginosa*, y para carbapenémicos, 33% de *K. pneumoniae*. Comparado con lo encontrado en este estudio, *K. pneumoniae*, *E. coli* y *P. aeruginosa* presentaron resistencia a cefalosporinas con rangos entre el 20% y el 50%. En cuanto a los carbapenémicos, para *K. pneumoniae*, un 25%.

Kumar et al. (18) hallaron que respecto de los carbapenémicos, la *K. pneumoniae* mostraba una resistencia del 85,71%; que el *Acinetobacter* sp., una del 100%, y que el *E. coli*, una del 80%. Se evidenció una concordancia para *K. pneumoniae* en carbapenémicos pero con un menor porcentaje (25%), y de la misma manera para *A. baumannii*, en carbapenémicos (33,3% y 50%). Respecto a *E. coli*, no hubo concordancia ya que en el estudio no se evidencia resistencia a carbapenémicos, la resistencia en ampicilina, ampicilina sulbactam y trimetoprima/sulfametoxazol.

Por otra parte, Fernández-Merjildo et al. (19) describieron la resistencia para *Acinetobacter* sp. a ciprofloxacino (92%), meropenem (90%) e imipenem (88%); para *P. aeruginosa*, resistencia del 68% a imipenem, del 66% a meropenem y 48% a cefepima. *K. pneumoniae* tiene mayor resistencia a la ceftriaxona (43%) y al aztreonam (37%). Esos resultados son similares a los obtenidos en este trabajo, aunque en menor porcentaje de

resistencia a algunos antibióticos. Hubo diferencia en *K. pneumoniae* en aztreonam, que no se reportó.

Rosenthal et al. (20) hallaron que la *P. aeruginosa* tiene resistencia a ciprofloxacino (33%), a piperacilina tazobactam (28,57%), a amikacina (28,57%) y a carbapenémicos (meropenem-imipenem) (14,28%). Respecto de *A. baumannii*, es resistente a carbapenémicos (meropenem-imipenem) (58,3%). *K. pneumoniae* es resistente a ceftriaxona y ceftazidima (58,82%), a carbapenémicos (meropenem-imipenem-ertapenem) (20%); mientras que *E. coli* lo es para ceftriaxona o ceftazidima (50%). *S. aureus* es resistente a oxacilina (50%) y *E. faecalis*, a vancomicina (20). En este estudio se encontraron los mismos microorganismos resistentes a los antibióticos reportados, solo que con una diferencia porcentual.

Iordanou et al. (6) mencionaron que el *S. aureus* es resistente a la oxacilina, que *A. baumannii* lo es a los carbapenémicos y que *P. aeruginosa* lo es a la piperacilina y a los carbapenémicos. Estos resultados son similares a los encontrados en este trabajo.

Oliveira et al. (21), en 2019, reportaron para las UCI neonatal y pediátrica *K. pneumoniae* y *E. coli*, productoras de BLEE. *S. aureus* es resistente a la meticilina; en tanto que *P. aeruginosa*, *Acinetobacter* spp. y las enterobacterias son resistentes a los carbapenémicos y a cefalosporinas de

tercera y cuarta generación. Comparado con los resultados de este estudio en estos mismos servicios, se observó similitud de resistencia en algunos microorganismos como *P. aeruginosa*, resistente a carbapenémicos, y las enterobacterias, a las cefalosporinas de tercera generación.

Finalmente, dentro de las limitaciones del estudio se encontraron dificultades en algunos datos, por lo que se recomienda incentivar a las instituciones a manejar un programa de capacitación y vigilancia epidemiológica que a futuro permita una mayor adherencia a la notificación obligatoria de dichos eventos, pues generan un impacto en la conducta y decisión clínica que de ellos se deriva.

CONCLUSIONES

En el presente estudio, la IAD más frecuentes en los servicios de UCI del departamento de Casanare fueron las ITS-AC, seguidas de las ISTU-AC. Adicionalmente, los microorganismos más comunes fueron *P. aeruginosa*, que fue más prevalente en los tres tipos de IAD y en los servicios de UCI adulto y pediátrico, seguido de la presencia de *K. pneumoniae* en los tres servicios de UCI analizados. Con relación al perfil de resistencia, se evidenció que *E. faecium* reportó resistencia a una variedad de antibióticos. Los resultados de esta investigación, al ser comparados con estudios de otros países, reflejan este mismo comportamiento para las IAD.

Finalmente, se concluye que el comportamiento de las IAD, el perfil microbiológico y de la resistencia que presentan algunos microorganismos bacterianos difiere de un lugar a otro, debido a varios factores, como la capacidad instalada de las instituciones, las medidas sanitarias de los médicos con los pacientes o, incluso, la vigilancia epidemiológica realizada a este evento de interés en salud pública.

AGRADECIMIENTOS

A la Secretaría de Salud del departamento de Casanare, por proveer los datos para la ejecución del presente estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

No existen conflictos de intereses.

FINANCIACIÓN

Ninguna

REFERENCIAS

1. Pardo Jaramillo R. Protocolo de vigilancia en salud pública: brote de infecciones asociadas a la atención de salud. Inst Nac Salud [internet]. 2019;37. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3450.pdf>

2. Delgadillo L, Lorenzo S, Jiménez HJ. Implementación de medidas preventivas de las Infecciones Asociadas a la Atención de Salud (IAAS) en un departamento de cuidados intensivos pediátricos. *Rev Cienc Salud UP*. 2019;1(2):79-89. <https://doi.org/10.53732/rccsalud/01.02.2019.08>
3. Pardo Jaramillo JR. caracterización epidemiológica de infecciones asociadas a dispositivos en hospital del Caribe colombiano, 2018-2019. *Repos Inst* [internet]. 2019 [citado 2021 abr 20];8(5):55. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/19976>
4. Empaire GD, Guzman Siritt ME, Rosenthal VD, Pérez F, Ruiz Y, Díaz C, et al. Multicenter prospective study on device-associated infection rates and bacterial resistance in intensive care units of Venezuela: International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) findings. *Int Healt*. 2017;9(1):44-9. <https://doi.org/10.1093/inthealth/ihw049>
5. Rivera SM. Infecciones asociadas a dispositivos en UCI. *Inst Nac Salud* [internet]. 2020. Disponible en: [https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/Infecciones asociadas a dispositivos PE XIII 20200.pdf](https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/Infecciones%20asociadas%20a%20dispositivos%20PE%20XIII%202020.pdf)
6. Iordanou S, Middleton N, Papathanassoglou E, Raftopoulos V. Surveillance of device associated infections and mortality in a major intensive care unit in the Republic of Cyprus. *BMC Infect Dis*. 2017;17(1):607. <https://doi.org/10.1186/s12879-017-2704-2>
7. Prakash SS, Rajshekar D, Cherian A, Sastry AS. Care bundle approach to reduce device-associated infections in a tertiary care teaching hospital, South India. *J Lab Physicians*. 2017;9(04):273-8. https://doi.org/10.4103/JLP.JLP_162_16
8. Fortaleza CMCB, Filho SPF, Silva M de O, Queiroz SM, Cavalcante R de S. Sustained reduction of healthcare-associated infections after the introduction of a bundle for prevention of ventilator-associated pneumonia in medical-surgical intensive care units. *Brazilian J Infect Dis* 2020;24(5):373-9. <https://doi.org/10.1016/j.bjid.2020.08.004>
9. Antonio M, Cuevas S, León-Gutiérrez MA, García-Peniche C, Romero-Gutiérrez L, Tanus-Hajj J et al. Infecciones asociadas a la atención de la salud: tratamiento antibiótico empírico apropiado. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* [internet]. 2017;55(4):383-8. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457755452011%0APDF>
10. Duszynska W, Rosenthal VD, Szczesny A, Zajczkowska K, Fulek M, Tomaszewski J. Device associated-health care associated infections

- monitoring, prevention and cost assessment at intensive care unit of University Hospital in Poland (2015-2017). *BMC Infect Dis* [internet]. 2020;20(1):761. <https://doi.org/10.1186/s12879-020-05482-w>
11. Reynol Rubiera Jiménez AVA, Garcell HG, Cordié F, Muñoz, Cardoso AAH. Infección asociada a dispositivos en unidad de cuidados intensivos: oeste de Qatar Device-Associated. *Rev Habanera Cienc Méd* [internet]. 2019;18(2):231-40. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2019000200231&lng=es&tlng=es
 12. Garay Z. Infecciones asociadas a procedimientos invasivos: hospital de alta complejidad. Paraguay en el 2015. *Rev Cient Estud Investig*. 2017;6(1):7. <https://doi.org/10.26885/rcei.6.1.7>
 13. Khan ID, Basu A, Kiran S, Trivedi S, Pandit P, Chattoraj A. Device-Associated Healthcare-Associated Infections (DA-HAI) and the caveat of multiresistance in a multidisciplinary intensive care unit. *Med J Armed Forces India*. 2016;73(3):222-31. <https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2016.10.008>
 14. El-Nawawy A, Ashraf GA, Antonios MAM, Meheissen MA, El-Alfy MMR. Incidence of multidrug-resistant organism among children admitted to pediatric intensive care unit in a developing country. *Microb Drug Resist*. 2018;24(8):1198-206. <https://doi.org/10.1089/mdr.2017.0414>
 15. Haque A, Ahmed SA, Rafique Z, Abbas Q, Jurair H, Ali SA. Device-associated infections in a paediatric intensive care unit in Pakistan. *J Hosp Infect*. 2016;95(1):98-100. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2016.10.021>
 16. Lake JG, Weiner LM, Milstone AM, Saiman L, Magill SS, See I. pathogen distribution and antimicrobial resistance among pediatric health-care-associated infections reported to the national healthcare safety network, 2011-2014. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2018;39(1):1-11. <https://doi.org/10.1017/ice.2017.236>
 17. Martínez Ocampo SE, Roncancio Villamil G, Vargas García AR, González Pérez JM, Franco L, Pérez Villa M. Perfil epidemiológico de la infección asociada a la atención en salud en pacientes atendidos en una clínica de alta complejidad de la ciudad de Medellín. *Med UPB*. 2020;39(1):4-12. <https://doi.org/10.18566/medupb.v39n1.a03>
 18. Kumar S, Sen P, Gaiind R, Verma PK, Gupta P, Suri PR, et al. Prospective surveillance of device-associated health care-associated infection in an intensive care unit of a tertiary care hospital in New Delhi, India. *Am J Infect Control*.

2017;46(2):202-6. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2017.08.037>

19. Fernández Merjildo D, García Apac C, Zegarra Piérola J, Granados Bullon L. Susceptibilidad antimicrobiana en aislamientos de secreción endotraqueal en la unidad de cuidados intensivos de un hospital nacional de Lima, 2016. *Rev Medica Hered.* 2017;28(4):236-41. <https://doi.org/10.20453/rmh.v28i4.3223>
20. Rosenthal VD, Belkebir S, Zand F, Afeef M, Tanzi VL, Al-Abdely HM, et al. Six-year multi-center study on short-term peripheral venous catheters-related bloodstream infection rates in 246 intensive units of 83 hospitals in 52 cities of 14 countries of Middle East: Bahrain, Egypt, Iran, Jordan, Kingdom of Saudi Arabia, Kuwait, Leb. *J Infect Public Health.* 2020;13(8):1134-41. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.03.012>
21. Oliveira PMN de, Buonora SN, Souza CLP, Simões Júnior R, Silva TC da, Bom GJT, et al. Surveillance of multidrug-resistant bacteria in pediatric and neonatal intensive care units in Rio de Janeiro State, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2019;52:1-7. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0205-2019>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons
Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Factores sociodemográficos y clínicos asociados con el control de la tensión arterial en pacientes hipertensos de un programa de enfermos crónicos en Boyacá, Colombia, 2017

Ibeth Vanessa Hernández-Franco¹ , Mónica Paola Quemba-Mesa² , Nubia Mercedes González-Jiménez² 

RESUMEN

Introducción: La hipertensión arterial es una enfermedad cardiovascular que afecta a millones de personas y que deriva en complicaciones como infartos de miocardio y accidentes cerebrovasculares. Por ello, ha sido necesario plantear actividades dirigidas a reducir en esta población la mortalidad y la discapacidad relacionadas con las complicaciones de esta enfermedad.

Objetivo: Describir los factores sociodemográficos y clínicos asociados con el control de la tensión arterial en pacientes hipertensos de un programa de enfermos crónicos en Boyacá, Colombia, en 2017.

Metodología: Estudio observacional de tipo transversal con fase analítica, en el cual participaron 238 pacientes que cumplieron con los criterios de selección. Se indagaron variables sociodemográficas y clínicas para identificar relaciones iniciales con el control de las cifras tensionales.

Resultados: La mayor parte de los participantes fueron mujeres ($n = 195$; 81,9%), con una mediana de edad de 68 años. La mayoría tenía un perímetro abdominal superior a los valores normales ($n = 146$; 61,3%), además de reportar la oportuna asistencia a sus controles con el médico internista ($n = 157$; 66,0%) y tener cifras controladas de tensión arterial ($n = 177$; 74,4%). El control inadecuado de la tensión arterial mostró una asociación estadísticamente significativa con las variables perímetro abdominal ($p = 0,021$), peso ($p = 0,045$) y glucemia ($p = 0,021$).

Conclusión: En el control de la tensión arterial de los participantes influyen factores relacionados con el estilo de vida, la alimentación y la toma de medicamentos. Por lo anterior, es necesario fortalecer los procesos de educación en salud y hacer seguimientos efectivos a esta población frente al manejo de estos factores.

Palabras clave: pacientes; hipertensión; factores de riesgo.

¹ Sanidad Ejército, Tunja, Colombia.

² Universidad de Boyacá, Tunja, Colombia.

Autora de correspondencia: Mónica Paola Quemba-Mesa. Correo electrónico: mpquemba@uniboyaca.edu.co

Citar este artículo así:

Hernández-Franco IV, Quemba-Mesa MP, González-Jiménez NM. Factores sociodemográficos y clínicos asociados con el control de la tensión arterial en pacientes hipertensos de un programa de enfermos crónicos en Boyacá, Colombia, 2017. Rev Investig Salud Univ Boyacá. 2021;8(2):62-79. <https://doi.org/10.24267/23897325.549>

Sociodemographic and Clinical Factors Associated with Blood Pressure Control in Hypertensive Patients of a Chronic Program in Boyacá, Colombia , 2017

ABSTRACT

Introduction: Hypertension is a cardiovascular disease that affects millions of people, leading to complications such as heart attacks and strokes, so it has been necessary to carry out activities aimed at reducing in this population mortality and disability related to complications of this disease.

Objective: To Describe the demographic and clinical factors associated with the control of blood pressure in hypertensive patients of a chronic program in Boyacá in the year 2017.

Methodology: Observational cross-sectional study with analytical phase, in which 238 patients participated who met the selection criteria. Sociodemographic and clinical variables were investigated, identifying initial relationships with the control of blood pressure figures.

Results: Most of the participants are women ($n = 195$; 81.9%), being 68 years the median of their age, having the majority an abdominal perimeter greater than the normal values ($n = 146$; 61.3%), in addition to reporting the timely assistance to their controls with medical internist ($n = 157$; 66.0%), and having controlled blood pressure ($n = 177$; 74.4%). Inadequate control of blood pressure showed statistically significant association with the variables: abdominal perimeter ($p = 0.021$), weight ($p = 0.045$), and glycemia ($p = 0.021$).

Conclusion: In the control of the blood pressure of the participant's influence factors related to the lifestyle, the feeding and the taking of medicines. Therefore, it is necessary to strengthen the health education processes and to make effective follow-up to this population against the management of these factors.

Keywords: patients; hypertension; risk factors.

Fatores sociodemográficos e clínicos associados ao controle da pressão arterial em pacientes com hipertensão arterial de um programa de doenças crônicas em Boyacá Colômbia , 2017

RESUMO

Introdução: A hipertensão arterial é uma doença cardiovascular que afeta milhões de pessoas e que leva a complicações tais como infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral. Por este motivo, foi necessário, por tanto, desenvolver atividades destinadas a reduzir a mortalidade e a incapacidade associadas a complicações da doença nesta população.

Objetivo: Descrever os fatores sociodemográficos e clínicos associados ao controle da pressão arterial em pacientes com hipertensão arterial de um programa de doenças crônicas em Boyacá, Colômbia, 2017.

Metodologia: Estudo observacional transversal com fase analítica, do qual participaram 238 pacientes que cumpriram os critérios de seleção. As variáveis sociodemográficas e clínicas foram pesquisadas, para a identificar as relações iniciais com o monitoramento da pressão arterial.

Resultado: A maioria dos participantes foram mulheres (n=195; 81,9 %), com idade média de 68 anos. A maioria deles tinha uma circunferência abdominal acima dos valores normais (n=146; 61,3 %), além de informar comparecimento pontual nos exames médicos com o especialista (n=157; 66,0 %) e ter a pressão sanguínea controlada (n=177; 74,4 %). O controle inadequado da pressão arterial mostrou uma associação estatisticamente significativa com as variáveis circunferência abdominal (p = 0,021), peso (p = 0,045) e glicemia (p = 0,021).

Conclusão: O monitoramento da pressão arterial dos participantes é influenciado por fatores associados ao estilo de vida, adieta e consumo de medicamentos. Portanto, é necessário fortalecer os processos de educação sanitária e monitorar efetivamente essa população na gestão desses fatores.

Palavras-chave: Pacientes; hipertensão arterial; fatores de risco.

INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial (HTA) es una enfermedad crónica de alto impacto y frecuencia en el mundo, lo cual es un factor de riesgo para el desarrollo de complicaciones cardiovasculares. Así, la HTA se constituye en el motivo más frecuente de consultas y hospitalizaciones, porque afecta a millones de personas, al provocarles infartos de miocardio y accidentes cerebrovasculares (1), con 9,4 millones de muertes anuales. En Colombia, el Ministerio de Salud y Protección Social informaba para 2018, en promedio, 4.048.776 personas diagnosticadas con HTA. En los países de bajos recursos, la hipertensión es más prevalente, lo cual se debe al déficit en el sistema de salud, la inadecuada alimentación, la inactividad física, el sobrepeso, la obesidad y el estrés (2).

Por lo anterior, es necesario brindar información y proyectar actividades dirigidas a reducir la mortalidad y la discapacidad que conlleva esta afección, pues su control disminuye el riesgo de las enfermedades mencionadas, a la vez que aumenta la expectativa y la calidad de vida en los adultos que la padecen (2). En este contexto, el autocuidado que las personas con HTA tengan es un aspecto fundamental en la evolución de su enfermedad, pues, según Orem, el autocuidado “un fenómeno activo que requiere que las personas sean capaces de usar la razón para comprender su estado de salud y sus habilidades en la toma

de decisiones para elegir el curso apropiado para la hipertensión arterial” (3).

Las dificultades de las personas para lograr un adecuado control de su HTA se pueden relacionar con múltiples y diferentes factores, según sus diferentes contextos socioculturales, en los ámbitos global y regional. Por ejemplo, se ha documentado que aspectos como el género influyen (4-6), que la enseñanza del autocuidado y el autocuidado que la persona ejerce son fundamentales (7), que el nivel educativo también es un aspecto relevante (8), además de los parámetros que reflejan el comportamiento nutricional (9), entre otros.

Lo anterior hizo que el propósito de esta investigación fuera describir los factores sociodemográficos y clínicos asociados con el control inadecuado de la tensión arterial en pacientes hipertensos de un programa de enfermos crónicos en Boyacá (Colombia), en 2017, a partir de las dificultades observadas en el contexto regional. Esto con el propósito de tener una línea de base de trabajo con el diagnóstico que permita esbozar hacia dónde se pueden orientar las acciones que logren adecuados controles de la tensión arterial en las personas con HTA.

MÉTODOS

Estudio observacional tipo transversal con fase analítica. Se seleccionaron los pacientes diagnosticados con HTA con seguimiento desde el

programa de crónicos, en 2017, de un municipio del departamento de Boyacá, en el cual se desarrolló el estudio. Se tomaron los registros sociodemográficos y clínicos de la base de datos de seguimiento del programa de crónicos, que contaba con 836 registros de pacientes con HTA. Para el estudio se tomó la población registrada en la base de datos que cumplió con los criterios de selección: pacientes mayores de 18 años diagnosticados con HTA atendidos en el hospital. Los criterios de exclusión fueron: pacientes diagnosticados hace seis meses o menos con hipertensión y que no contaran con los datos completos; por tanto, no se requirió generar un cálculo de muestra, pues se accedió a toda la población que cumplió con los criterios de selección, y así se contó con un total de 238 datos para analizar.

Se tomó la información de la base de datos general que maneja el programa de crónicos en el cual se desarrolló el estudio; se depuró, y se definieron cada una de las variables, teniendo en cuenta las características sociodemográficas y clínicas que son más relevantes en la guía clínica de la hipertensión y desde la literatura sobre el tema. La base de datos se registró en Excel versión 2013 y se analizó en el paquete estadístico SPSS, versión 24. En el análisis univariado se contempló la descripción de todas las variables obtenidas, utilizando para tal fin frecuencias absolutas y relativas, para las variables cualitativas, y medidas de tendencia central y de dispersión, para las va-

riables cuantitativas. En el caso de seguir la curva de distribución normal, se usó media y desviación estándar. Si no se seguía el supuesto de normalidad, se estableció la mediana y el rango intercuartil. La distribución de las variables cuantitativas se definió según el método estadístico de Kolmogorov-Smirnov, que entiende que un valor de p igual o mayor a 0,05 es una distribución normal.

En el análisis bivariado, para determinar si existía o no diferencia entre las variables de interés, se usó de la prueba de chi cuadrado (χ^2) para las variables cualitativas; mientras que en las variables de tipo cuantitativo con distribución normal o no normal se utilizó la prueba t de Student o la U de Mann-Whitney, respectivamente. Para todas estas pruebas de hipótesis se tomó como referencia una significancia estadística con un valor de p menor a 0,05. El presente estudio contó con la aprobación del Comité de Bioética, previo a su desarrollo. Con todo lo anterior se compararon los valores de forma descriptiva y con estadísticos iniciales, a fin de identificar la significancia estadística de los factores sociodemográficos y clínicos asociados con el control inadecuado de las cifras tensionales de las personas analizadas.

RESULTADOS

De acuerdo con los criterios de selección, se obtuvieron 238 participantes. Es importante mencionar que se tomó como referencia la clasificación

establecida por la Asociación Estadounidense del Corazón de 2017, que define la presión arterial como normal (sistólica <120 y diastólica <80 mmHg), elevada (120-129 y <80 mmHg), grado 1 (130-139 o 80-89 mmHg) y grado 2 (≥ 140 o ≥ 90 mmHg). Por lo anterior, se definió como un punto de corte, con respecto a la tensión arterial controlada, una presión arterial sistólica (PAS) inferior 140 mmHg, y con respecto a la tensión arterial no controlada, una presión arterial sistólica (PAD) de 90 mmHg y una PAS mayor de 140 mmHg y PAD de 90 mmHg.

Caracterización sociodemográfica

Se evidenció que de los 238 participantes, 195 eran mujeres, de las cuales 33 tenían 70 años (figura 1) y que 5 iniciaron los problemas de HTA a los 40 años. En relación con los 43 hombres que asisten, 8 se encuentran en los 70 años y se puede evidenciar que en ellos inició la hipertensión entre los 48 y los 50 años.

Figura 1. Distribución de edad por sexo de los participantes

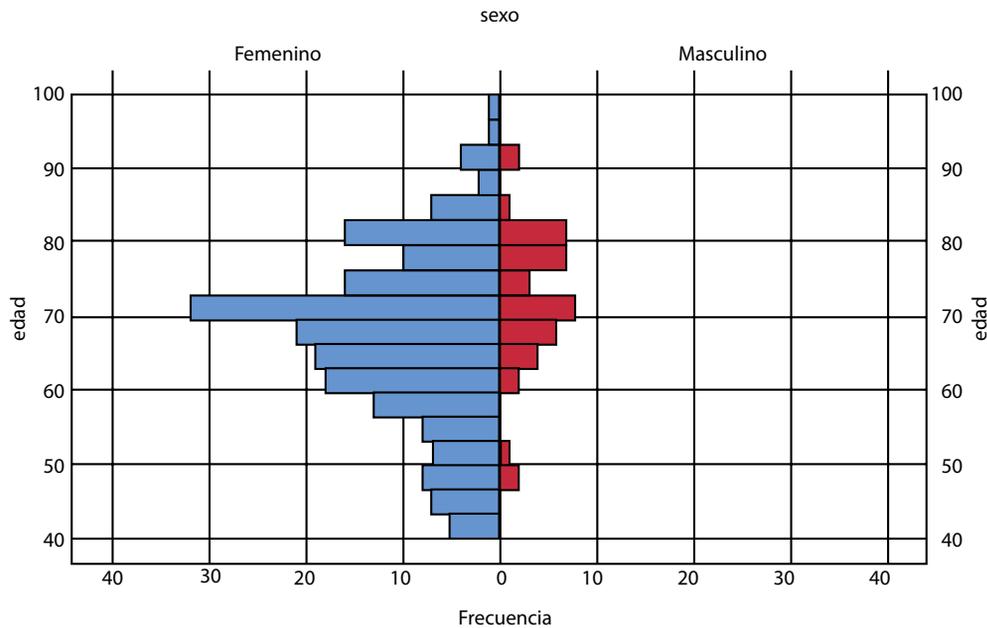


Tabla 1. Características sociodemográficas de la población estudiada

Variable		Tensión arterial controlada	Tensión arterial no controlada
		n (%)	n (%)
Sexo	Femenino	141 (79,7)	54 (88,5)
	Masculino	36 (20,3)	7 (11,5)
Ocupación	Hogar	157 (88,7)	53 (86,9)
	Empleado	5 (2,8)	4 (6,6)
	Independiente	12 (6,8)	4 (6,6)
	Pensionado	2 (1,1)	0 (0)
	Otro	1 (0,6)	0 (0)
Procedencia	Rural	54 (30,5)	17 (27,9)
	Urbana	123 (69,5)	44 (72,1)
Acompañante	Sí tiene	109 (61,6)	36 (59,0)
	No tiene	68 (38,4)	25 (41,0)
Estado civil	Soltero	31 (17,5)	13 (21,3)
	Casado	88 (49,7)	31 (50,8)
	Divorciado	9 (5,1)	2 (3,3)
	Viudo	35 (19,8)	10 (16,4)
	Unión libre	14 (7,9)	5 (8,2)
Nivel educativo	Ninguno	2 (1,1)	0 (0)
	Primaria	154 (87,0)	59 (96,7)
	Secundaria	3 (1,7)	0 (0)
	Bachiller	18 (10,2)	2 (3,3)
Variable		Tensión arterial controlada	Tensión arterial no controlada
<i>Mediana (p25-p75)</i>		<i>Mediana (p25-p75)</i>	<i>Mediana (p25-p75)</i>
Edad		68,08 (11,685)	68,8 (11,989)

n: número de participantes; %: porcentaje; p25-p75: rango intercuartílico.

El género femenino es predominante en el grupo de personas con cifras tensionales no controladas. Sobre el estado civil, los participantes del presente estudio, en su mayoría, eran casados. Y

en cuanto al nivel educativo, la mayor parte de la población alcanzó a estudiar básica primaria (tabla 1).

Tabla 2. Características clínicas de la población estudiada

Variable	Tensión arterial controlada	Tensión arterial no controlada
	n (%)	n (%)
Comorbilidades	Ninguna	54 (88,5)
	Diabetes	6 (9,8)
	EPOC	0 (0)
	Enfermedad renal	1 (1,6)
Perímetro abdominal	Adecuado	16 (26,2)
	inadecuado	45 (73,8)
Consulta internista	Sí	39 (63,9)
	No	22 (36,1)
Consulta nefrología	Sí	0 (0)
	No	61 (100)
Consulta cardiología	No	61 (100)
Consulta neurología	No	61 (100)
Consulta nutrición	Sí	26 (42,6)
	No	35 (57,4)
Consulta psicología	Sí	2 (3,3)
	No	59 (96,7)
Tiempo de diagnóstico	Menos de un año	0 (0)
	De 1 a 2 años	5 (8,2)
	De 3 a 4 años	3 (4,9)
	5 o más años	53 (86,9)
Número de consultas	De 3 a 4 consultas	4 (6,6)
	De 5 a 6 consultas	0 (0)
	De 7 a 8 consultas	3 (4,9)
	9 o más consultas	54 (88,5)
Clasificación de la hipertensión arterial	Normal	0 (0)
	Elevada	0 (0)
	Grado 1	0 (0)
	Grado 2	12 (19,7)
	Crisis hipertensiva	49 (80,3)

Variable	Tensión arterial controlada	Tensión arterial no controlada
	n (%)	n (%)
Riesgo cardiovascular	Bajo	36 (20,3)
	Moderado	92 (52,0)
	Alto	49 (27,7)
	Muy alto	0 (0)
Diabetes	Normal	148 (83,6)
	Prediabetes	20 (11,3)
	Diabetes	9 (5,1)

Variable	TA controlada	TA no controlada
	($X \pm DE$)	($X \pm DE$)
Peso	62,93 (12,640)	65,81 (10,999)
Lipoproteínas de baja densidad	124,16 (38,452)	127,84 (46,470)

Variable	Tensión arterial controlada	Tensión arterial no controlada
	Mediana (p25-p75)	Mediana (p25-p75)
Talla	152,00 (12)	153,00 (10)
Índice de masa de corporal	26,08 (6)	28,16 (6)
Tasa de filtrado glomerular	60,44 (30)	63,38 (31)
Creatinina	0,87 (0)	0,90 (0)
Colesterol total	238,50 (144)	250,00 (604)
Lipoproteínas de alta densidad	54,71 (17)	53,60 (16)
Triglicéridos	155,50 (89)	178,00 (104)
Glucemia	96,00 (16)	101,00 (17)

n: número de participantes; %: porcentaje; X: promedio; DE: desviación estándar; p25-p75: rango intercuartílico; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

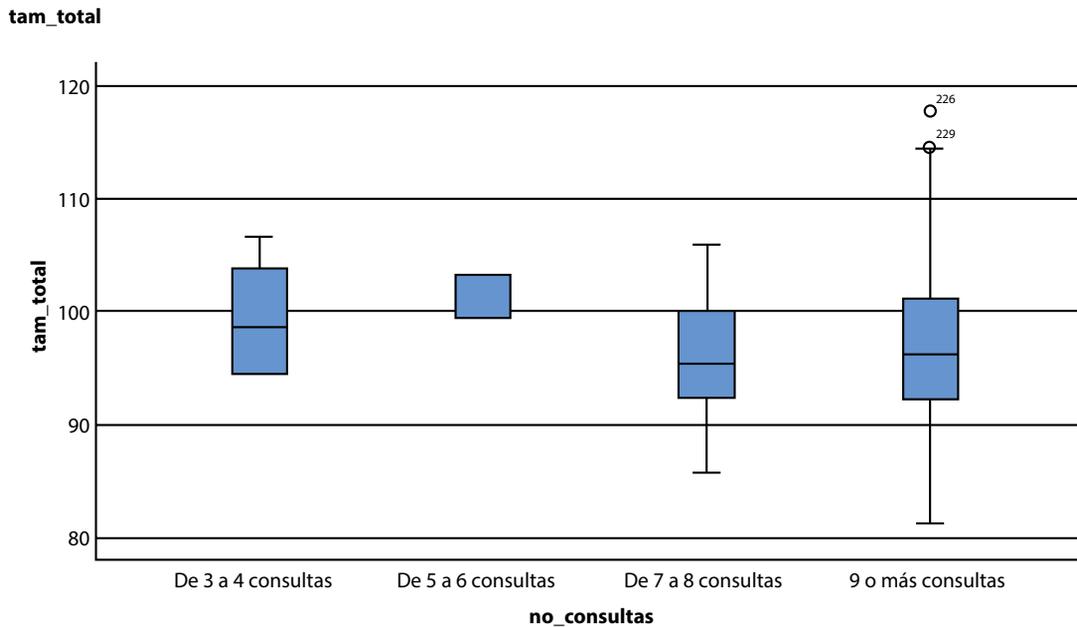
Características clínicas de los participantes

En relación con las comorbilidades, la mayoría de los participantes solo sufre de HTA. Un porcentaje importante, además de la hipertensión, tiene diabetes, con un 12,2%. La mayoría presentó un

perímetro abdominal inadecuado, un peso por encima de los parámetros de normalidad y un porcentaje representativo de personas con elevación de triglicéridos y con una tasa de filtración glomerular disminuida, los cuales son factores predominantes en quienes no controlaban de forma adecuada su tensión arterial (tabla 2).

Figura 2. Tensión arterial media de los participantes distribuidos por número de consultas, nivel educativo y estado nutricional

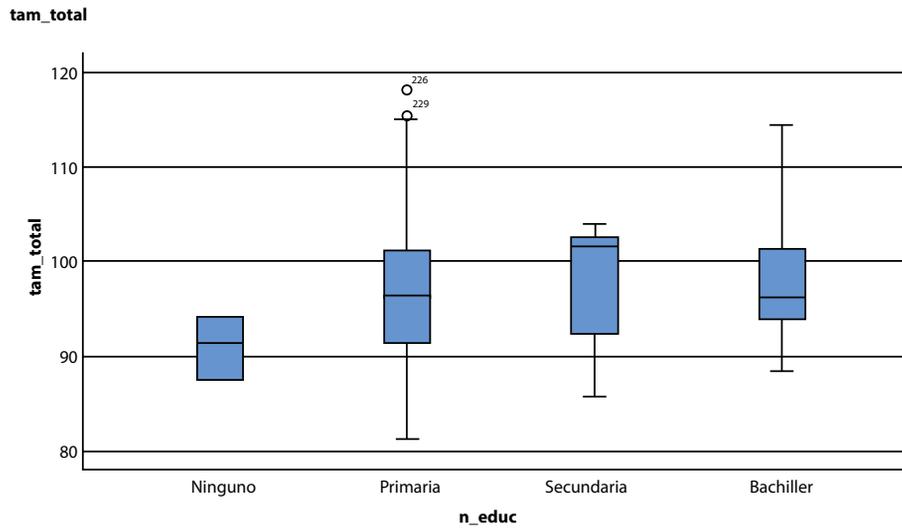
A) Tensión arterial media de los participantes distribuidos el numero de consultas a las que asistieron



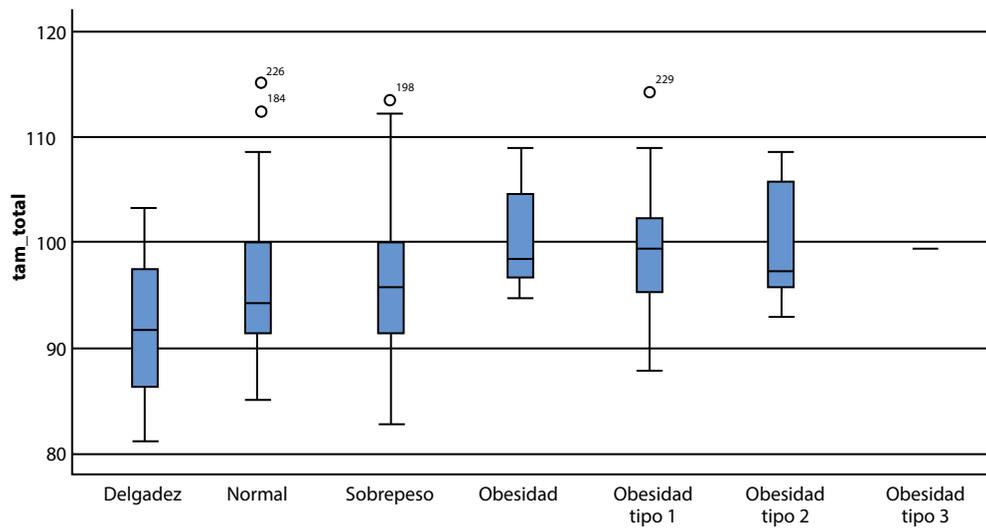
Desde lo descriptivo, se puede evidenciar que ante un mayor número de consultas, las personas tienden a mantener menores cifras de tensión arterial media (figura 2a). Además, las personas que no tienen ningún tipo de escolaridad manejan una tensión arterial media con una mediana de 92 mmHg; mientras que los pacientes que terminaron bachillerato tienen una tensión arterial media, con una mediana de 97 mmHg. Así, se puede ver que los pacientes sin algún tipo de es-

colaridad y aquellos que terminaron el bachillerato tienden a tener un mejor manejo de la tensión (figura 2b). En cuanto la tensión arterial media en relación con la clasificación nutricional de los participantes del Programa de Crónicos, la mayoría presenta sobrepeso y obesidad, con una tensión arterial media, con una mediana de 96 mmHg y 109 mmHg, respectivamente. Entre mayor sea el índice de masa corporal, manejan una tensión arterial media-alta (figura 2c).

B) Tensión arterial media de los participantes distribuidos por escolaridad



C) Tensión arterial media de los participantes distribuidos por la clasificación nutricional



Asociación entre variables de interés y el control de la tensión arterial

Como primera parte del análisis bivariado se probó la normalidad de todas las variables numéricas de interés con la prueba de Kolmogorov-Smirnov, que son las únicas que, de acuerdo con la prueba, siguieron una distribución normal el peso ($p = 0,200$) y lipoproteínas de baja densidad (LDL) ($p = 0,200$).

Así, las variables de interés, por su relación teórica con el manejo inadecuado de la hipertensión que mostraron diferencias estadísticamente significativas entre estos grupos son: perímetro abdominal ($p = 0,021$), peso ($p = 0,045$) y glucemia ($p = 0,021$). Es necesario aclarar que estos resultados son arrojados en el análisis crudo y no están ajustados a otras variables (véase tabla 2). Las demás variables no mostraron diferencias significativas en este análisis bivariado. En relación con las pruebas de hipótesis, para las variables presentes en la tabla 3 fue posible rechazar la hipótesis nula o de no relación, dado que sus valores de p fueron inferiores a 0,05.

DISCUSIÓN

En este estudio, las personas que presentan un control inadecuado de la HTA son en su mayoría mujeres entre los 33 y los 70 años, que se caracterizan por un bajo nivel educativo, tener

Tabla 3. Pruebas de análisis bivariado con diferencias estadísticamente significativas frente al control inadecuado de la tensión arterial

Variable	Prueba	Valor de estadístico	Valor de p
Peso	U de Mann-Whitney	4470,500	0,045
Perímetro abdominal	Chi cuadrado	5,341	0,021
Glicemia	U de Mann-Whitney	4332,000	0,021

sobrepeso-obesidad y un perfil lipídico aumentado. Por lo anterior, características como la edad, el sexo, el bajo nivel educativo, el aumento del índice de masa muscular y las comorbilidades, se deben tener en cuenta en el diseño de estrategias de salud pública para personas con HTA; esto dependiendo del tipo de exigencias de cuidado que precisan individualmente las personas según sus requisitos de autocuidado (3). Así, los resultados del estudio revelaron un déficit de autocuidado de los pacientes con HTA en relación con la alimentación, la falta adherencia al tratamiento y los aspectos clínicos que muestren estar alterados.

Al hablar del género, desde la literatura se evidencia que el sexo femenino es más propenso a sufrir HTA, y también que las mujeres inician con la enfermedad a más temprana edad que los hombres (4,5). En el presente estudio estas características también fueron evidenciadas, pues el 81,9% de los participantes fueron mujeres, en quienes desde los 33 años se manifestó la HTA; mientras que los

hombres de menor edad están por encima de los 48 años.

El género femenino también es el predominante en el grupo de personas con cifras tensionales no controladas. Estos hallazgos son similares con lo reportado por un estudio brasilero, el cual reveló que esto se vinculaba con la existencia de variables biopsicosociales específicas, dado que tenían menos ayuda en la preparación de las comidas y en la toma de medicamentos (6). Según Orem, es necesario que las personas con HTA generen su propio bienestar, a partir de una actitud responsable en la toma de decisiones y bajo la orientación profesional para compensar las limitaciones y emitir juicios que permitan implementar cambios positivos, en términos del control de la salud (3,7). En relación con el nivel educativo, la mayoría de la población alcanzó la básica primaria, situación similar a lo reportado por un estudio mexicano, donde de los 4040 participantes de la investigación el 40% estudiaron hasta primaria y solo el 1,3% terminaron el bachillerato (8).

También es necesario mencionar que dentro de las características clínicas de la población estudiada se encontró que el perímetro abdominal era inadecuado para la mayoría, que el peso estaba por encima de los parámetros de normalidad y que un porcentaje representativo de personas tenía triglicéridos elevados con una tasa de filtración glomerular disminuida. Estos hallazgos se aseme-

jan a lo informado por otros estudios, en los que este tipo de pacientes presentaron circunferencia abdominal aumentada y sobrepeso, condiciones clínicas que al no ser adecuadamente manejadas, se constituyen en los principales factores de riesgo que inciden en el control inadecuado de la tensión arterial y que llevan a serias complicaciones de esta enfermedad, como la enfermedad cerebrovascular o la insuficiencia cardíaca (9-12).

Sobre la tensión arterial media y su relación con la clasificación nutricional de los participantes del Programa de Crónicos, la mayoría presentan sobrepeso-obesidad y manejan una tensión arterial media más alta. Este hallazgo coincide con el estudio realizado en las Canarias, donde la obesidad prevalece en los pacientes con hipertensión y ello aumenta su riesgo de discapacidad y mortalidad, al no tener un adecuado autocuidado en la alimentación y al faltarles actividad física (6). Orem sostiene que el autocuidado es un fenómeno activo, una acción deliberada e intencionada, determinada por el conocimiento y el repertorio de habilidades del individuo. La capacidad de autocuidado no es innata; por el contrario, se desarrolla a lo largo de la vida y se encuentra influenciada por creencias, hábitos y prácticas que mantiene el grupo social de pertenencia. De ahí que para el profesional de enfermería sea una tarea ayudar al paciente a aprender y a tomar decisiones y actividades que son beneficiosas para ellos, con el fin de mantener la vida y la salud (7).

En cuanto al número de consultas durante el año, un gran porcentaje asistieron a las nueve consultas de seguimiento que hace enfermería; sin embargo, la mayoría de ellos tienden a manejar un inadecuado control de la tensión arterial, lo que deja en duda el impacto de la educación dada en dichas consultas con respecto a la alimentación, la toma de los medicamentos y el control de otros factores de riesgo. Por ello, es fundamental que los pacientes tengan un buen nivel de conocimientos y de manejo de sus factores de riesgo en el pronóstico de su estado de salud (13). Aunado a esto, el tiempo mínimo en las consultas podría ser también un aspecto agravante para tener en cuenta.

En este contexto, las recomendaciones sobre el impacto de usar estrategias combinadas con actividades recreativas buscan intensificar la adherencia al tratamiento por parte de este tipo de población (14). Enfermería debe potenciar, en cada una de las consultas, la salud y la recuperación por medio de otras estrategias o aumentar más la duración de estas. Según Orem, en la educación del paciente se debe hacer hincapié en el cuidado y el empoderamiento que debe tener cada uno de los asistentes a este programa, para prevenir complicaciones, discapacidades y la mortalidad (3).

Por su parte, en el presente estudio el peso y el LDL evidenciaron estar relacionados con un

control inadecuado de la tensión arterial. Ello es similar con los hallazgos de un estudio realizado en Grecia, en el cual el 55,4% de los pacientes presentaba un control inadecuado de la tensión arterial asociado con obesidad y valores aumentados de LDL, porque un estilo de vida inadecuado de los pacientes conlleva la aparición de complicaciones de esta enfermedad cardiovascular (15). Orem hacía referencia el cuidado de forma individual, fortaleciendo el autocuidado para poder regular los factores que afectan su propio desarrollo y funcionamiento en beneficio de su vida, salud o bienestar (3).

De las variables relacionadas con el manejo inadecuado de la hipertensión se logró identificar la relación estadísticamente significativa con el perímetro abdominal, el peso y la glucemia, que coincide con los resultados de un estudio hecho en la ciudad de Medellín (Colombia) a 399 personas (16). Estos datos evidencian dificultades en el autocuidado de los asistentes al programa de crónicos, por estilos de vida inadecuados, como refería Dorothea Orem, cuando expresaba que el principal objetivo para mejorar el estado de salud y evitar complicaciones de esta enfermedad es modificando el autoconcepto y la autoimagen, aceptando su propio estado de salud y las necesidades del cuidado (3).

Las variables que mostraron significancia en este estudio, como el aumento del perímetro abdominal,

el sobrepeso-obesidad, los valores inadecuados de LDL y glucemia, se relacionan con los requisitos de autocuidado. En el caso de la desviación de salud que refiere Dorothea Orem en los pacientes hipertensos que sufren alguna lesión o complicación (por ejemplo, insuficiencias renales, enfermedades cerebrovasculares e infartos agudos de miocardio) se afecta no solo una estructura específica y los mecanismos psicológicos o fisiológicos, sino el funcionamiento humano integral. De ahí que sea preciso adoptar medidas para cubrir los tipos de exigencias de cuidado que requieren las personas según su necesidad: apoyo educativo, un sistema parcialmente compensatorio o un sistema completamente compensador, que implica el respaldo total desde el personal de salud y los cuidadores en todas las actividades de autocuidado (3,7).

Como recomendaciones de los resultados expuestos, se hace necesario fortalecer el programa de crónicos, promoviendo talleres para las personas que pertenecen a este y sus familias, donde se socialice la percepción que tienen de la enfermedad y se compartan experiencias de autocuidado a las personas que ingresen, centrándose en la población más joven, con el fin de comprometer a las personas con su estado de salud y su recuperación. En uso de lo expuesto, se recomienda emplear lo expuesto desde la teoría de Orem, esto es, organizar las acciones de cuidado que se requieren desde los profesionales y las acciones

de autocuidado que las personas y las familias pueden desarrollar bajo su liderazgo, de acuerdo con su grado de dependencia y demás situaciones de salud.

De igual manera, son necesarios estudios primarios con análisis multivariado y estudios de intervención que busquen: 1) establecer el impacto de los factores asociados con el control inadecuado de la tensión arterial, 2) conocer las percepciones de las personas con enfermedades crónicas y 3) incentivar en los profesionales de la salud conciencia sobre la importancia de realizar, evaluar y retroalimentar la adherencia de los pacientes al programa; sobre la toma de los medicamentos; sobre los alimentos que debe consumir, y sobre la interacción con la familia, de una manera periódica.

Para enfermería, la esencia de su quehacer profesional es la gestión del cuidado integral y humano de los pacientes, tanto hospitalizados como en la atención primaria. Asimismo, se deben fortalecer las estrategias educativas en las personas que pertenecen al programa, tomando como marco fundamental la teoría de Orem, que contribuya a fomentar el autocuidado en este grupo de personas. Se requiere que los profesionales que realizan la atención de estos pacientes reciban actualizaciones de los componentes básicos de la teoría de autocuidado. También es importante que el profesional de enfermería encargado del programa reduzca la cantidad de

consultas diarias y aumente su duración, a fin de disminuir así la carga y las exigencias laborales, para poder alcanzar los propósitos del programa, el desarrollo armónico de las actividades, alcanzar las metas y, lo más importante, las prioridades de nuestra profesión (7).

Finalmente, es preciso reconocer en este estudio que como limitaciones están que, posiblemente, por falta de muestra o de la aplicación de un diseño más robusto, solo se pudieron obtener relaciones entre las variables independientes y la dependiente (control de la HTA) desde el análisis bivariado. Ello mostró que hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en algunas de estas; sin embargo, no fue posible mostrar resultados de asociaciones ajustados por las otras variables propios de los análisis multivariados, aspecto que quedaría pendiente para próximos estudios con tamaños de muestra representativos de la población.

FINANCIACIÓN Y AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Boyacá.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

REFERENCIAS

1. Comité Nacional Conjunto sobre Prevención, Detección, Evaluación y Tratamiento de la Presión Arterial Alta (JNC 7). El séptimo informe del Comité Nacional Conjunto sobre Prevención, Detección, Evaluación y Tratamiento de la Presión Arterial Alta (JNC 7) [internet]. Washington: National Heart, Lung, and Blood Institute; 2003 [citado 2018 ene 28]. Disponible en: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/seventh-report-of-joint-national-committee-on-prevention-detection-evaluation-and-treatment-high-blood-pressure>
2. Páez-Esteban A. Factores asociados al control de la hipertensión arterial en la población de hipertensos de los estratos 2 y 3 de Bucaramanga [tesis de maestría en internet]. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander; 2011 [citado 2018 sep 11]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000108&pid=S0120-2448201400030000700017&lng=en
3. Rivas S. Modelo de teoría de Dorothea Orem aplicado a pacientes con hipertensión arterial que acuden al departamento integral de salud. Rev Portales Méd [internet]. 2013 [citado 2018 sep 28]. Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/teoriadorothea-orem-hipertension-arterial/>

4. Paramio Rodríguez A, Cala Solozábal JC. Comportamiento de la tensión arterial en un barrio del municipio Cárdenas. Estado Táchira. Venezuela. Rev Haban Cienc Méd [internet]. 2010 Oct [citado 2018 ago 18];9(3):395-402. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180418873014>
5. Thomas R, Burger R, Hauck K. Richer, wiser and in better health? The socioeconomic gradient in hypertension prevalence, unawareness and control in South Africa. Soc Sci Med. 2018;217:18-30. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.09.038>
6. Bagno Eleutério da Silva SS, da Silva Barbosa de Oliveira SF, Geraldo Pierin AM. O controle da hipertensão arterial em mulheres e homens: uma análise comparativa. Rev Esc Enferm USP. 2016 Feb;50(1):50-58. <https://doi.org/10.1590/S0080-623420160000100007>
7. Salcedo Álvarez RA, González Caamaño BC, Jiménez Mendoza A, Nava Ríos V, Cortés Olguín DA, Eugenio Retana MB, et al. Autocuidado para el control de la hipertensión arterial en adultos mayores ambulatorios: una aproximación a la taxonomía NANDA-NOC-NIC. Enferm Univ. 2012 Sep; 9(3):25-43. <https://doi.org/10.22201/eneo.23958421e.2012.3.228>
8. Mejía-Rodríguez O, Paniagua R, Valencia Ortiz MR, Ruiz García J. Factores relacionados con el descontrol de la presión arterial. Salud Públ Méx. 2009;51(4):291-7. <https://doi.org/10.1590/S0036-36342009000400005>
9. Gupta P, Gan A, Man R, Fenwick E, Tham Y, Sabanayagam C et al. Risk of incident cardiovascular disease and cardiovascular risk factors in first and second-generation Indians: the Singapore Indian Eye Study. Sci Reports. 2018;8(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-32833-0>
10. Gonçalves Gama GG, Carneiro Mussi F, Santos Mendes A, Costa Guimarães A. (Des) controle de parâmetros clínicos e antropométricos em indivíduos com doença arterial coronária. Rev Esc Enferm USP. 2011 Jun;45(3):624-31. <https://doi.org/10.1590/S0080-62342011000300011>
11. Hasenfuß G. Secondary prevention of cardiovascular diseases: current state of the art. Kardiologia Polska. 2018;76(12):1671-9. <https://doi.org/10.5603/KP.a2018.0198>
12. Zheng S, Yao B. Impact of risk factors for recurrence after the first ischemic stroke in adults: a systematic review and meta-analysis. J Clin Neurosci. 2018;60:24-30. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2018.10.026>

13. Muhihi A, Urassa D, Mpembeni R, Leyna G, Sunguya B, Kakoko D et al. Effect of training community health workers and their interventions on cardiovascular disease risk factors among adults in Morogoro, Tanzania: study protocol for a cluster randomized controlled trial. *Trials*. 2018;19(1):552. <https://doi.org/10.1186/s13063-018-2924-9>
14. Gomes M, Chavaglia R, Suzel R, Barduchi O, Rosali I, Monteiro L, et al. Adesão ao tratamento clínico ambulatorial da hipertensão arterial sistêmica. *Acta Paul Enferm*. 2014;27(3):266-72. <https://doi.org/10.1590/1982-0194201400045>
15. Michas G, Karvelas G, Trikas A. Cardiovascular disease in Greece: the latest evidence on risk factors. *Hellenic J Cardiol*. 2018 Oct. <https://doi.org/10.1016/j.hjc.2018.09.006>
16. Cardona Arias JA, Vergara-Arango M, Caro Londoño, AM. Prevalencia de la hipertensión arterial y factores asociados en trabajadores de la plaza minorista José María Villa, Medellín (Colombia): estudio descriptivo transversal. *Arch Med*. 2016;16(1):43-52. <https://doi.org/10.30554/archmed.16.1.1172.2016>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons
Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Tolerancia al triclosán en cepas de *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli* de origen clínico

Yaline Sánchez Neira^{1*} , Eliana Ximena Urbano Cáceres¹ , Nadia Catalina Alfonso Vargas¹ 

RESUMEN

Introducción: Los biocidas son compuestos químicos que se emplean comúnmente para inhibir o eliminar el crecimiento microbiano. El triclosán es un agente biocida que afecta la estructura y función microbiana. Es ampliamente utilizado como desinfectante y antiséptico en suturas quirúrgicas, exfoliantes, implantes y dispositivos médicos, pero se ha observado el desarrollo de múltiples mecanismos de tolerancia bacteriana a este agente.

Objetivo: Determinar la tolerancia al triclosán en cepas de *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*.

Materiales y métodos: Se llevó a cabo un estudio descriptivo de corte transversal, de tipo observacional, a partir de cepas de origen clínico que presentaran algunos genotipos de resistencia a los antibióticos como blaTEM, blaCTXM1 y blaSHV. Se determinó la concentración mínima inhibitoria (C1, C2, C3, C4 y C5) al triclosán.

Resultados: De los 32 aislamientos recuperados, 17 fueron de *E. coli* y 15 de *K. pneumoniae*. Se evidenció que el 25 % de los aislamientos evaluados presentó tolerancia a concentraciones más bajas C1 (0,00025 %) de triclosán y que el 12 % fue tolerante a la concentración más alta C1 (1 %). Adicionalmente, un mayor número de cepas de *E. coli* presentó mayor tolerancia al triclosán que las cepas de *K. pneumoniae*. Así mismo, se evidenció que la mayoría de las cepas fueron tolerantes a las concentraciones evaluadas más bajas.

Conclusiones: El 37 % de los aislados presentaron tolerancia al triclosán, con predominio de la *E. coli*.

Palabras clave: triclosán; tolerancia; bacterias; gramnegativas.

¹ Universidad de Boyacá, Tunja, Colombia.

Autora de correspondencia: Yaline Sánchez Neira. Correo electrónico: ysanchez@uniboyaca.edu.co

Citar este artículo así:

Sánchez Neira Y, Urbano Cáceres EX, Alfonso Vargas NC. Tolerancia al triclosán en cepas de *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli* de origen clínico. Rev Investig Salud Univ Boyacá. 2021;8(2):80-95. <https://doi.org/10.24267/23897325.633>

Triclosan tolerance in *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli* strains of clinical origin

ABSTRACT

Introduction: Biocides are chemical compounds that are commonly used to inhibit or eliminate microbial growth. Triclosan is a biocidal agent that affects microbial structure and function. It is widely used as a disinfectant and antiseptic in surgical sutures, exfoliants, implants and medical devices. The development of multiple mechanisms of bacterial tolerance to this agent has been observed.

Target. To determine the tolerance to triclosan in strains of *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae*.

Materials and methods: A descriptive, cross-sectional, observational study was carried out using strains of clinical origin, which presented some genotypes of resistance to antibiotics such as blaTEM, blaCTXM1, and blaSHV. The Minimum Inhibitory Concentration (C1, C2, C3, C4, and C5) to triclosan was determined.

Results: Of the 32 isolates recovered, 17 were *E. coli* and 15 were *K. pneumoniae*. It was evidenced that 25% of the evaluated isolates presented tolerance to lower concentrations C1 (0.00025%) of triclosan and 12% were tolerant to the highest concentration C1 (1%). Additionally, a greater number of *E. coli* strains presented greater tolerance to triclosan than the *K. pneumoniae* strains, likewise, it was evidenced that most of the strains were tolerant to the lowest concentrations evaluated.

Conclusions: 37% of the isolates presented tolerance to triclosan, with a predominance of *E. coli*.

Keywords: triclosan; tolerance; bacteria; gramnegative.

Tolerância a Triclosan em cepas de *Klebsiella pneumoniae* e *Escherichia coli* de origem clínica

RESUMO

Introdução: Os biocidas são compostos químicos comumente usados para inibir ou eliminar o crescimento microbiano. O Triclosan é um agente biocida que afeta a estrutura e função microbiana. É amplamente utilizado como desinfetante e anti-séptico em suturas cirúrgicas, esfoliantes, implantes e dispositivos médicos, mas foram observados múltiplos mecanismos de tolerância bacteriana a este agente.

Objetivo: Determinar a tolerância ao Triclosan nas cepas *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae*.

Materiais e métodos: Foi realizado um estudo descritivo, transversal, observacional, em cepas de origem clínica com alguns genótipos de resistência a antibióticos como blaTEM, blaCTXM1 e blaSHV. A concentração inibitória mínima (C1, C2, C3, C4 e C5) de Triclosan foi determinada.

Resultado: Dos 32 isolados recuperados, 17 eram *E. coli* e 15 eram *K. pneumoniae*. Verificou-se que 25% dos isolados testados eram tolerantes a menores concentrações de C1 (0,00025%) de Triclosan e 12% eram tolerantes à maior concentração C1 (1%). Além disso, um maior número de cepas de *E. coli* foram tolerantes a Triclosan, do que às cepas de *K. pneumoniae*. Foi também evidente que a maioria das cepas foi tolerante às menores concentrações testadas.

Conclusão: 37% dos isolados mostraram tolerância ao Triclosan, com predominância de *E. coli*.

Palavras-chave: Triclosan; tolerância; bactérias; gram-negativo.

INTRODUCCIÓN

En el mundo se han incrementado las infecciones ocasionadas por microorganismos patógenos en ambientes hospitalarios. Para combatir este problema, los métodos de desinfección y limpieza han sido fundamentales, por medio de procesos físicos y químicos (1,2). Los biocidas, según su origen, se pueden clasificar como agentes químicos sintéticos o semisintéticos que, bajo condiciones definidas y concentraciones críticas, pueden inactivar o destruir microorganismos (3). De acuerdo con su blanco de acción, los agentes químicos se clasifican en esterilizantes, preservativos, desinfectantes y antisépticos (4). Su función se enfoca en evitar el incremento de las poblaciones de microorganismos, en eliminar formas vegetativas y esporas, así como en evitar la diseminación de patógenos resistentes sobre objetos inanimados o superficies, respectivamente (3).

Dentro de los biocidas más comunes se encuentran los fenoles como el triclosán (5,6), utilizado en más de 2000 tipos de productos comerciales como desodorantes, exfoliantes quirúrgicos, geles de ducha, loción para manos, crema de manos y enjuague bucal (7). Este compuesto afecta la estructura microbiana de grampositivos y gramnegativos, principalmente la función de la membrana celular y la respiración aeróbica, lo que causa lisis (8,9). En general, los biocidas se emplean en concentraciones mayores que los

antibióticos, lo que resulta en altas cantidades residuales de productos químicos en el medio ambiente, al punto que se han encontrado en los tejidos de peces, crustáceos, algas y humanos y generan efectos citotóxicos, citogenéticos, endocrinos y antimicrobianos (10,11). La exposición a concentraciones subletales de estos agentes químicos incrementa la tolerancia y la posterior resistencia a estos compuestos, lo que en últimas se constituye en un problema de salud pública de primer orden (4,12).

Los microorganismos han desarrollado diversos mecanismos de resistencia a los biocidas, como los de tipo intrínseco o natural; los de resistencia adquirida, que evitan la incorporación del compuesto tóxico, y los de resistencia mediada por bombas de eflujo, que son los que exportan las sustancias tóxicas al exterior de la célula (13-15). Entre los mecanismos microbianos de resistencia al triclosán se incluyen: la sobreproducción de la enzima enoil-ACP reductasa, la producción de enzimas no susceptibles que degradan al triclosán, la moderación de las barreras de permeabilidad de la membrana externa y la adaptación de las bombas de flujo (8). Adicionalmente, las concentraciones residuales de triclosán pueden dar lugar a presiones selectivas de los microorganismos (16,17). Por tal motivo, el aumento de las infecciones causadas por bacterias resistentes a diferentes antibióticos y biocidas incentiva el estudio de la resistencia y tolerancia a estos compuestos con el fin de controlar su uso (18).

En el ámbito internacional se ha evidenciado un incremento de las tasas de mortalidad y morbilidad relacionadas con las infecciones intrahospitalarias ocasionadas en mayor medida por la presencia de enterobacterias productoras de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE) y carbapenemasas, que tienen la capacidad de hidrolizar los antibióticos β -lactámicos empleados para su tratamiento (19,20). En Colombia, los patógenos aislados con mayor frecuencia como causantes de infecciones intrahospitalarias son *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*; sin embargo, la *Klebsiella pneumoniae* ha cobrado gran importancia, debido a su incremento desproporcionado como agente causal de infecciones en pulmones, vías urinarias, tejidos blandos y sepsis (21).

En el Departamento de Boyacá (Colombia), previos estudios de genotipificación bacteriana han determinado la presencia de genes de resistencia asociados con infecciones, en aislamientos de origen clínico, lo que ha evidenciado su prevalencia en un 91,7% de las muestras evaluadas. Los genes más frecuentes de resistencia fueron blaTEM, blaCTXM1, blaSHV en microorganismos gramnegativos y los genes blaZ y mecA en microorganismos grampositivos (22). En aislamientos clínicos de *Enterobacter aerogenes* y *Enterobacter cloacae* fue determinada la presencia del fenotipo de resistencia BLEE y AmpC con una prevalencia del 93,7% del total de las muestras analizadas.

Adicionalmente, se identificó en algunos de estos aislamientos la presencia de genes asociados con la expresión de bombas de expulsión como MexC y AcrB. También se evaluó el perfil de tolerancia al triclosán, que evidenció la capacidad de los microorganismos de tolerar altas concentraciones de este biocida (23).

Existen diversos perfiles de resistencia a antimicrobianos en la región, así como el incremento del uso inapropiado y excesivo de biocidas en el área ambiental y hospitalaria, lo que puede generar una mayor tolerancia a los biocidas, incluido el triclosán. Adicionalmente, son pocos los estudios de tolerancia realizados, por lo cual el presente estudio evaluó la tolerancia al triclosán en cepas de *E. coli* y *K. pneumoniae* de origen clínico, ya que es necesario profundizar en la caracterización de los genotipos circulantes y de importancia epidemiológica (24).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional-descriptivo de corte transversal, en 32 muestras de origen clínico que reposaban en el cepario del Laboratorio de Epidemiología Molecular de la Universidad de Boyacá. Los especímenes procedían de pacientes del servicio de urgencias, pacientes hospitalizados y pacientes de unidad de cuidado intensivo de un centro hospitalario de segundo nivel del Departamento de Boyacá. Como periodo de evaluación se

consideraron los meses de febrero a octubre de 2017, estudio previo de Sánchez-Neira et al. (22).

Criterios de inclusión y exclusión. En el estudio previo (22) se realizó la identificación microbiológica de los aislamientos y la identificación de los fenotipos y genotipos de resistencia antimicrobiana, y de este solo se seleccionaron las bacterias gramnegativas que presentaran algún fenotipo o genotipo de resistencia a los antibióticos y se excluyeron aquellas caracterizadas como grampositivas.

Evaluación de la tolerancia al triclosán. En primer lugar, se reactivaron las bacterias que se encontraban almacenadas a -80°C en una suspensión de caldo BHI (BD Brain Heart Infusion) suplementado con glicerol al 20%. Estas se sometieron a un proceso de descongelamiento gradual de -20°C y posteriormente a 4°C . Las bacterias se reactivaron siguiendo las recomendaciones del Clinical & Laboratory Standards Institute, las cuales mencionan que se debe realizar una primera siembra en caldo BHI, incubando a una temperatura de 37°C en agitación continua durante 24 horas. En segundo lugar, se determinó la concentración mínima inhibitoria por el ensayo de microdilución. Así, se diluyó el biocida en alcohol etílico al 96% para obtener la concentración inicial (Ci = 1 g de biocida), y a partir de esta concentración inicial se realizaron diluciones seriadas en caldo BHI, para obtener las concentraciones

finales al 1% (C1), al 0,25% (C2), al 0,025% (C3), al 0,0025% (C4) y al 0,00025% (C5) (25,26). El montaje se realizó en microplacas de Elisa de 96 pozos, a las cuales se les adicionaron $180\mu\text{L}$ del cultivo bacteriano. Durante los ensayos se utilizaron el biocida en cada una de las concentraciones evaluadas, controles del crecimiento microbiano y medio de cultivo (26). Para la dilución al 10% (dilución 1/10) sería (1 ml o 1 g de triclosán + 9 ml de alcohol etílico 96° = Ci) del triclosán en alcohol etílico de 96° para facilitar la dilución del compuesto (tabla 1).

Tabla 1. Preparación de las diluciones seriales de triclosán para el estudio de tolerancia en cepas de origen clínico

Identificación	Volumen inicial	Dilución	Concentración final (%)
Ci	1 ml o 1g de biocida	9 ml de alcohol etílico al 95%	10
C1	1 ml [Ci]	9 ml de caldo BHI	1
C2	250 μl [Ci]	9 ml + 750 μl de caldo BHI	0,25
C3	25 μl [Ci]	9 ml + 975 μl de caldo BHI	0,02500
C4	25 μl [C1]	9 ml + 975 μl de caldo BHI	0,00250
C5	100 μl [C3]	9 ml + 900 μl de caldo BHI	0,00025

Fuente: Protocolo institucional: "Montaje ensayo de actividad antibacterial frente al biocida triclosán en cepas gramnegativas", Universidad de Boyacá, 2019.

Las placas fueron incubadas a 37°C durante 24 h y las absorbancias se leyeron en el equipo lmark® Biorad a 595 nm. Los experimentos se realizaron por duplicado y el promedio, así como la desviación estándar de las absorbancias, fue realizado en Excel (Microsoft Corporation, Redmond, WA) (5).

Consideraciones éticas. Este estudio, según la Resolución 8430 de 1993, corresponde al grupo de riesgo II: microorganismos que representan riesgo moderado para el individuo y limitado para la comunidad, y que según el artículo 68, los microorganismos que se clasifiquen en los grupos de riesgo I y II deberán manejarse en laboratorios de tipo básico de microbiología, empleando gabinetes de seguridad cuando se considere necesario. Esta investigación fue avalada por el Comité

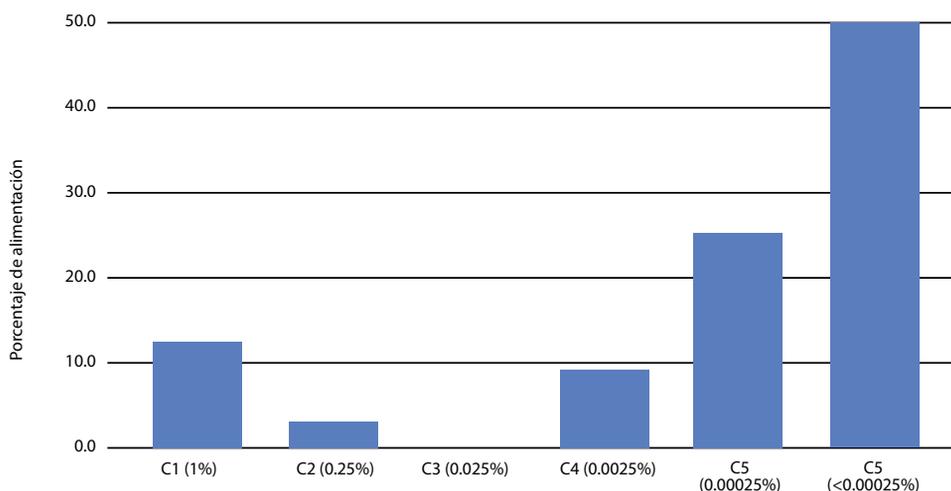
de Bioética de la Universidad de Boyacá el 12 de septiembre de 2017, mediante el Memorando 055-2019CB.

RESULTADOS

Evaluación de la tolerancia al triclosán

En relación con el perfil de tolerancia al triclosán, el estudio mostró que un 25% (n = 8) del total de los aislamientos fue tolerante a la concentración más baja evaluada C5 (0,00025%). Además, el 12% (n = 4) de los aislamientos presentó tolerancia a la mayor concentración de triclosán C1 (1%) y el 50% (n = 16) de los aislamientos no presentó crecimiento frente a las concentraciones evaluadas (figura 1).

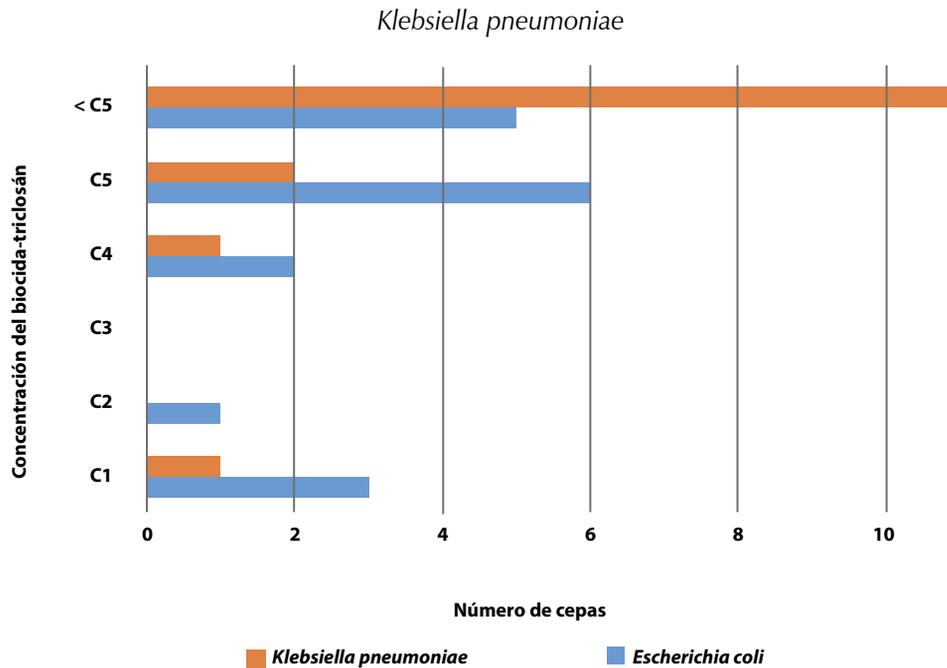
Figura 1. Tolerancia al triclosán en aislados de origen clínico



En relación con los resultados obtenidos según género y especie aisladas e identificadas en el mismo centro hospitalario y posterior confirmación en el laboratorio de microbiología de la Universidad de Boyacá, los aislamientos de *E. coli* presentaron un 17,5% (n=3) de tolerancia, y se evidencia el crecimiento bacteriano a la mayor concentración evaluada C1 (1%); el 5,9% (n=1) fue tolerante hasta la concentración C2 (0,25%); el 11,8% (n=2) fue tolerante hasta C4 (0,0025%); el 35,3% (n=6) fue tolerante hasta C5 (0,00025%), y el 29,4% (n=5) no presentó

crecimiento frente a las concentraciones evaluadas. En cuanto a los aislamientos de *K. pneumoniae*, el 6,7% (n=1) de los aislados clínicos provenientes de infecciones intestinales, urinarias, hemocultivos y muestras varias (heridas, úlceras, seno, pene, miembros inferiores, dedo, mano, cordón umbilical y fístula anorrectal) fue tolerante hasta la concentración C1 (1%); el 6,7% (n=1) fue tolerante hasta C4 (0,0025%); el 13,3% (n=2) fue tolerante hasta C5 (0,00025%), y el 73,3% (n=11) no presentó crecimiento a las concentraciones utilizadas (figura 2).

Figura 2. Tolerancia a cada concentración de triclosán evaluada en aislamientos de *Escherichia coli* y



DISCUSIÓN

En el presente estudio se recuperaron 32 aislamientos de origen clínico identificados en un centro hospitalario de segundo nivel del Departamento de Boyacá, que posteriormente se confirmaron fenotípicamente en el Laboratorio de Microbiología de la Universidad de Boyacá, por medio de la morfología de las colonias en los medios de cultivo selectivo y diferencial, así como por la visualización morfológica, empleando la tinción de Gram (27). Las especies evaluadas en este estudio fueron *E. coli* y *K. pneumoniae*, ya que son microorganismos frecuentemente aislados en infecciones asociadas con la atención en salud, así como con las extrahospitalarias (1).

En 2020, Varón et al. (28) asociaron la elevada mortalidad en pacientes críticamente enfermos con infecciones de origen microbiano en unidades de cuidados intensivos. Los microorganismos aislados con mayor frecuencia fueron *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *E. coli* y *Acinetobacter* spp., productoras de carbapenemasas. Asimismo, se ha identificado el *E. coli* como el microorganismo predominante en los pacientes con infecciones en las vías urinarias, seguido por *K. pneumoniae* (29). En la actualidad, estos microorganismos con multirresistencias a β -lactámicos, fluoroquinolonas y aminoglucósidos se han reportado en coinfecciones con SARS-CoV-2 (6,30). Sin embargo, los resultados de *K. pneumoniae* son relevantes, debido

a su incremento desproporcionado como agente causal de infecciones de difícil tratamiento (21).

Las infecciones asociadas con la atención de salud se han categorizado como un problema de salud pública mundial y han ocasionado, entre otros factores, la presencia de multirresistencia antimicrobiana, lo que incrementa los costos de atención en salud y la relevancia de tomar las medidas de prevención y control frente a esta situación, entre las que se encuentran el uso de biocidas (31). Las diferentes formas de uso de los biocidas como el triclosán (por ejemplo, en el ámbito comercial), ya sea como agente bacteriostático o bactericida, puede ocasionar la producción de resistencias (2), lo que es evidente en los resultados obtenidos en este estudio, a partir de los cuales se observa una mayor tolerancia al triclosán en los aislamientos de *E. coli* (17,5%). Tales resultados son comparables con los estudios realizados por Assadian et al. (32), en 2011, en los cuales hallaron concentraciones inhibitorias mínimas mayores frente a este biocida en aislamientos clínicos de *E. coli*.

Por otra parte, el 25% (n = 8) de los aislamientos evaluados en el estudio presentaron tolerancia a la menor concentración de triclosán. Esta información es relevante para el adecuado establecimiento de protocolos de uso de biocidas, tanto con la generación de presiones selectivas, puede contribuir en la selección de resistencia cruzada

Tabla 2. Caracterización molecular de genes de resistencia y tolerancia al triclosán en cepas de origen clínico

Microorganismo	Aislamientos evaluados	Genes de resistencia a antibióticos (%)				Perfil de tolerancia (%)					
		AmpC	blaTEM	blaCTXM1	blaSHV	C1 (1)	C2 (0,25)	C3 (0,02500)	C4 (0,0025)	C5 (0,00025)	NC
<i>E. coli</i>	17	0	17	11	2	17,5	5,9	0	11,8	35,3	29,4
<i>K. pneumoniae</i>	15	2	15	2	8	6,7	0	0	6,7	13,3	73,3
Total	32	2	32	13	10	24,2	5,9	0	18,5	48,6	102,7

Fuente: (22) y el estudio.

involuntaria a otras drogas y su persistencia en el medio ambiente (1,7,16-18,24,27,33).

Asimismo, se ha informado que la resistencia a este biocida está influida por la sobreexpresión de genes y por la bomba de eflujo presente en bacterias, lo que contribuye a la reducción de la susceptibilidad al triclosán (27,34). Por ello, previos estudios moleculares de resistencia a antimicrobianos en los aislamientos seleccionados para el presente estudio mostraron una prevalencia de genes de resistencia en un 91,7% de las muestras evaluadas, de las cuales blaTEM fue el más frecuente en los aislamientos, seguido por blaSHV y blaCTXM1 (22) (tabla 2). Se ha encontrado una asociación significativa de un alto nivel de resistencia a aminoglucósidos en *Enterococcus faecium* de diversos orígenes (humano, animal y alimentario) y la sensibilidad reducida a un compuesto de amonio cuaternario (12,35-37).

El 11,8% (n = 2) de cepas de *E. coli* y el 6,7% (n = 1) de *K. pneumoniae* presentaron una tolerancia al triclosán del 0,0025%, lo cual contrasta con los resultados obtenidos en 2010 por López Aguayo et al. (18) en aislamientos de origen alimentario que presentaron inhibición a esa misma concentración. Ello sugiere que el uso de este agente puede variar dependiendo de la cepa y su origen (2). Estudios en bacterias aisladas de productos marinos mostraron una baja incidencia de tolerancia a los biocidas (38). Además, se sabe que el triclosán es biodegradable, reactivo al cloro y al ozono, lo que puede ocasionar la transformación en compuestos potencialmente más tóxicos y persistentes, como fenoles clorados y éteres bifenílicos después de la cloración y formación de triclosán metílico después de la metilación biológica (10).

Asimismo, se ha reportado una alta prevalencia de bacterias coliformes resistentes al triclosán en lodos estabilizados, lo que representa un riesgo potencial de aplicación directa de lodo al suelo,

debido al desarrollo y a la propagación de la resistencia bacteriana en el ecosistema, que lo impacta drásticamente (24). También las cepas patógenas generadas en ambientes hospitalarios pueden ser eliminadas por el sistema cloacal, las cuales pueden desarrollar resistencia a desinfectantes y antisépticos, y de esta manera producir una alteración en el ecosistema, traducido en un aumento de la proporción de bacterias resistentes en aguas tratadas (39). Por ello es recomendable que solo se emplee intrahospitalaria e industrialmente cuando sea necesario y bajo un riguroso proceso de control y vigilancia (40).

En este estudio se pudo demostrar que los aislamientos de *E. coli* y *K. pneumoniae* toleran concentraciones a partir del 0,0025% del biocida triclosán. Asimismo, en estudios previos se identificó la presencia de genes de resistencia a los antimicrobianos y la presencia de genes que codifican bombas de expulsión como mecanismo de resistencia; por lo tanto, es de vital importancia replantear del uso de los biocidas, principalmente el triclosán en diferentes contextos, a fin de minimizar el impacto que puedan tener en la selección de microorganismos multirresistentes a los antibióticos.

RECOMENDACIONES

Es vital replantear del uso de los biocidas en diferentes contextos, con el fin de minimizar el impacto que puedan tener en la selección de

microorganismos multirresistentes a los antibióticos, así como continuar estudios para observar los perfiles de tolerancia a diversos biocidas en cepas de origen clínico de la región.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a la Universidad de Boyacá y a cada uno de los participantes en el estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Las autoras no declaran ningún conflicto de interés.

FINANCIACIÓN

La financiación de este proyecto contó con el aporte de la Universidad de Boyacá.

REFERENCIAS

1. Santa Bárbara MC, Luriko ML, Miyoco YH, Buzzo AA, França LR, Tirico AM, et al. Qualidade de saneantes e antissépticos utilizados em hospitais da rede pública. Rev Inst Adolfo Lutz [internet]. 2012 [citado 2020 jun 23];71(4):650-5. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/ses-sp/2012/ses-27193/ses-27193-4038.pdf>

2. Diomedi PA, Chacón E, Delpiano L, Hervé B, Jemenao MI, Medel M, et al. Antiseptics and disinfectants: aiming at rational use. recommendations of the advisory committee on health-care associated infections. Sociedad Chilena de infectología. Rev Chil Infectol [internet]. 2017 [citado 2020 jun 20];34(2):156-74. <https://doi.org/10.4067/s0716-10182017000200010>
3. Ramos Y, Alonso G. Evaluación de la resistencia a agentes desinfectantes de bacterias aisladas de ambientes naturales. Rev Soc Venez Microbiol [internet]. 2011 [citado 2021 May 17];31(2). Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1315-25562011000200009&script=sci_arttext
4. Bello DP, Pérez LV, Torres CMI, Rosas Leal D, et al. Uso de biocidas y mecanismos de respuesta bacteriana [internet]. Rev Cubana Investig Bioméd. 2018 [citado 2020 Jun 23];37. Disponible en: <http://scielo.sld.cu>
5. Alejo-Armijo A, Glibota N, Frías MP, Altarejos J, Gálvez A, Salido S, et al. Synthesis and evaluation of antimicrobial and antibiofilm properties of a-type procyanidin analogues against resistant bacteria in food. J Agric Food Chem [internet]. 2018 Mar 7 [citado 2020 jun 20];66(9):2151-8. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.8b00535>
6. Chacón-Jiménez L, Rojas-Jiménez K. Resistencia a desinfectantes y su relación con la resistencia a los antibióticos. Acta Med Costarric. 2020;62(1):7-12.
7. Lu J, Jin M, Nguyen SH, Mao L, Li J, Coin LJM, et al. Non-antibiotic antimicrobial triclosan induces multiple antibiotic resistance through genetic mutation. Environ Int. 2018 Sep 1;118:257-65. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.06.004>
8. Butler, M., Cooper, M. Antibiotics in the clinical pipeline in 2011. J Antibiot. 2011;64:413-25. <https://doi.org/10.1038/ja.2011.44>
9. McCusker MP, Alves Ferreira D, Cooney D, Martins Alves B, Fanning S, Pagès JM, et al. Modulation of antimicrobial resistance in clinical isolates of *Enterobacter aerogenes*: A strategy combining antibiotics and chemosensitisers. J Glob Antimicrob Resist. 2019 Mar 1;16:187-98. <https://doi.org/10.1016/j.jgar.2018.10.009>
10. Bedoux G, Roig B, Thomas O, Dupont V, Le Bot B. Occurrence and toxicity of antimicrobial triclosan and by-products in the environment. Environ Sci Pollut Res. 2012;19:1044-65. <https://doi.org/10.1007/s11356-011-0632-z>
11. Curiao TIG. Análisis fenotípico, genómico y bioinformático de los elementos genéticos

- asociados a resistencia a antibióticos y biocidas en enterobacterias. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2014.
12. Ortega ME, Fernández FMA, Grande BMJ, Abriouel H, Pérez Pulido R, Gálvez A. Biocide tolerance in bacteria [internet]. Vol. 162, *Int J Food Microbiol*. 2013 [citado 2020 jun 20];162(1):13-25. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2012.12.028>
 13. Lopatkin AJ, Meredith HR, Srimani JK, Pfeiffer C, Durrett R, You L. Persistence and reversal of plasmid-mediated antibiotic resistance. *Nat Commun*. 2017;8:1689. <https://doi.org/10.1038/s41467-017-01532-1>
 14. Jutkina J, Marathe NP, Flach CF, Larsson DGJ. Antibiotics and common antibacterial biocides stimulate horizontal transfer of resistance at low concentrations. *Sci Total Environ*. 2018 Mar 1;616-617:172-8. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.10.312>
 15. Phillips-Jones MK, Harding SE. Antimicrobial resistance (AMR) nanomachines—mechanisms for fluoroquinolone and glycopeptide recognition, efflux and/or deactivation. *Biophys Rev*. 2018;10:347-62. <https://doi.org/10.1007/s12551-018-0404-9>
 16. De Quadros CL, Manto L, Mistura E, Webber B, Ritterbush GA, Borges KA, et al. Antimicrobial and disinfectant susceptibility of salmonella serotypes isolated from swine slaughterhouses. *Curr Microbiol*. 2020;77:1035-42. <https://doi.org/10.1007/s00284-020-01904-9>
 17. Yasir M, Farman M, Shah MW, Jiman-Fatani AA, Othman NA, Almasaudi SB, et al. Genomic and antimicrobial resistance genes diversity in multidrug-resistant CTX-M-positive isolates of *Escherichia coli* at a health care facility in Jeddah. *J Infect Public Health*. 2020 Jan;13(1):94-100. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2019.06.011>
 18. López Aguayo MC, Grande Burgos MJ, Lucas López R, Gálvez A. Resistencia a biocidas de diferentes cepas de *Escherichia coli*. *An Real Acad Ciencias Vet Andalucía Orient* [internet]. 2010 [citado 2020 Jun 20];23:121-36. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3980029>
 19. Torres DE. Caracterización molecular de genes de resistencia a β lactámicos, en aislados bacterianos clínicos miembros de la familia *Enterobacteriaceae*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Escuela de Ciencias Biológicas; 2020.

20. Kennedy-Cuevas CI, Estigarribia-Sanabria GM. Antimicrobial resistance profile of samples with *Klebsiella pneumoniae* from an Intensive Care Unit in Paraguay. *Infectio* [internet]. 2020 nov 9 [citado 2021 may 17];25(2):84-8. <https://doi.org/10.22354/in.v25i2.924>
21. Toro LME, Correa JCC. *Klebsiella pneumoniae* como patógeno intrahospitalario: epidemiología y resistencia. *Iatreia* [internet]. 2010 [citado 2020 jun 20];23(3):240-9. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180518994006>
22. Sánchez-Neira Y, Ferrebuz-Cardozo A, González-Torres FJ, Urbano-Cáceres EX. Genes de resistencia en cepas bacterianas asociadas a infecciones en una institución prestadora de servicios de salud del departamento de Boyacá. *Salud Uninorte*. 2020 may 1;36(2):394-412. <https://doi.org/10.14482/sun.36.2.614.57>
23. Zanguña LF, Torres Caycedo MI, Di Filippo Iriarte G. Perfil de tolerancia al triclosán y detección de los genes *MexA*, *MexC*, *AcrB* y *oqxA* relacionados con la expresión de bombas de expulsión en aislados clínicos del género *Enterobacter aerogenes* y *Enterobacter cloacae*. *Rev Investig Salud*. 2020 Mar 25;7(1):1-22. <https://doi.org/10.24267/23897325.400>
24. Lépesová K, Krahulcová M, Mackumak T, Bírošová L. Sewage sludge as a source of triclosan-resistant bacteria. *Acta Chim Slovaca*. 2019 jul 10;12(1):34-40. <https://doi.org/10.2478/acs-2019-0006>
25. Siriyong T, Srimanote P, Chusri S, Yingyongnarongkul B, Suaisom C, Tipmanee V, et al. Conessine as a novel inhibitor of multidrug efflux pump systems in *Pseudomonas aeruginosa*. *BMC Complement Altern Med*. 2017 Dec 14;17(1):405. <https://doi.org/10.1186/s12906-017-1913-y>
26. Universidad de Boyacá. Protocolo: Montaje ensayo de actividad antibacterial frente al biocida Triclosan en cepas Gram negativas. Tunja: Universidad de Boyacá; 2019.
27. López-Hontangas JL, Castillo FJ, Salavert M. Técnicas de identificación. En: *Microbiología aplicada al paciente crítico*. Bogotá: Distribuna; 2006. p. 27-41.
28. Varón FA, Uribe AM, Palacios JO, Sánchez EG, Gutiérrez D, Carvajal K, et al. Mortality and clinical outcomes in critically ill patients with carbapenemase-producing bacteria in a tertiary-care hospital in Bogotá, Colombia. *Infectio*. 2020 Sep 6;25(1):16-21. <https://doi.org/10.22354/in.v25i1.903>

29. Lino-Villacreses WI. Infecciones intra hospitalaria del tracto urinario y resistencia microbiana en pacientes de la unidad de cuidado intensivo. *Dominio las Ciencias*. 2020 Jun 25;6(2):484-502. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1229>
30. Aguilera CY, Díaz MY, Ortiz DL, González MO, Lovelle EO, Sánchez AM. Infecciones bacterianas asociadas a la COVID-19 en pacientes de una unidad de cuidados intensivos. *Rev Cuba Med Mil [internet]*. 2020 [citado 2021 May 17];49(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0138-65572020000300003&script=sci_arttext&tlng=pt
31. Buendia Sotelo VM, Gutiérrez SM, Coca NJ, Santos VL, Soriano TJA. Características clínicas y microbiológicas de infecciones por *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasa MBL, tipo NDM, Hospital Geriátrico San Isidro Labrador EsSalud, 2018. *Horiz Med (Barcelona)*. 2020;20(2). <https://doi.org/10.24265/horizmed.2020.v20n2.04>
32. Assadian O, Wehse K, Hübner N-O, Koburger T, Bagel S, Jethon F, et al. Minimum inhibitory (MIC) and minimum microbicidal concentration (MMC) of polihexanide and triclosan against antibiotic sensitive and resistant *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* strains. *GMS Krankenhhyg Interdiszip*. 2011;6(1):Doc06. <https://doi.org/10.3205/dgkh000163>
33. Li M, He Y, Sun J, Li J, Bai J, Zhang C. Chronic Exposure to an environmentally relevant triclosan concentration induces persistent triclosan resistance but reversible antibiotic tolerance in *Escherichia coli*. *Environ Sci Technol*. 2019 Mar 19;53(6):3277-86. <https://doi.org/10.1021/acs.est.8b06763>
34. Zeng W, Xu W, Xu Y, Liao W, Zhao Y, Zheng X, et al. Overexpression of target enzyme gene *fabI* and efflux pump decrease triclosan susceptibility in *Escherichia coli*. *Res Square*. 2020 Jan 20. <https://doi.org/10.21203/rs.2.21275/v1>
35. Oggioni MR, Furi L, Coelho JR, Maillard JY, Martínez JL. Recent advances in the potential interconnection between antimicrobial resistance to biocides and antibiotics. En: *Expert review of anti-infective therapy*. New York: Taylor & Francis; 2013. p. 363-6. <https://doi.org/10.1586/eri.13.16>
36. Schwaiger K, Harms KS, Bischoff M, Preikschat P, Mölle G, Bauer-Unkauf I, et al. Insusceptibility to disinfectants in bacteria from animals, food and humans-is there a link to antimicrobial resistance? *Front Microbiol*. 2014

Mar 18;5(mar):88. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2014.00088>

37. Alós J-I. Resistencia bacteriana a los antibióticos: una crisis global. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2015 Dec 1;33(10):692-9. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2014.10.004>
38. Romero García JL. Resistencias a diferentes antimicrobianos en cepas bacterianas procedentes de pescado. [internet]. Jaén: Universidad de Jaén; 2018 [citado 2021 May 17]. Disponible en: <http://150.214.170.229/handle/10953/922>
39. Núñez L, Moretton J. Perfil microbiológico y resistencia bacteriana a desinfectantes en aguas residuales de hospital. *Hig Sanid Ambient*. 2006;201(6):197-201.
40. Cabrera CE, Gómez RF, Zúñiga AE. La resistencia de bacterias a antibióticos, antisépticos y desinfectantes una manifestación de los mecanismos de supervivencia y adaptación. *Colomb Med*. 2007;38(2):149-58. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28338208>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons
Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Adaptación transcultural y validación de un contenido del cuestionario Texas Textbook Evaluation Tool (T-TET) de evaluación de libros de texto para ciencias de la salud

Gloria Eugenia Camargo Villalba¹ , Nohora Sánchez Capacho¹ , Diana Margoth Riaño Carreño² , Kelly Ávila Ávila³ , Rocío del Pilar Castellanos Vega¹ ,
Laura Melissa González Zipa¹ 

RESUMEN

Introducción: La actualización y evaluación de libros de texto es esencial en el proceso educativo; sin embargo, en idioma español no se encuentran instrumentos para evaluarlos en el área de ciencias de la salud.

Objetivo: Llevar a cabo la adaptación transcultural y validación de contenido del instrumento Texas Textbook Evaluation Tool.

Método: Estudio descriptivo de corte transversal con componente psicométrico. Se realizó la adaptación transcultural con traducción directa, síntesis de traducciones, traducción inversa, consolidación de traducciones en juicio de expertos y aplicación de una prueba piloto. Todo ello seguido del análisis de fiabilidad interobservador y la consistencia interna a través del alfa ordinal y el análisis factorial confirmatorio.

Resultados: Se modificó un ítem que obtuvo un 36,66% de discrepancia. Se obtuvo un alfa de Cronbach de 0,98 y una kappa de Cohen de 0,91. Las pruebas de esfericidad de Barlett y Kaiser-Meyer-Olkin dieron como resultado 0,00 y 0,93, respectivamente. Así, se obtuvo en el análisis factorial confirmatorio que todas las variables se agrupan en las seis dimensiones propuestas.

Conclusiones: Se realizó una apropiada implementación de los métodos. Los resultados obtenidos destacan la confianza e idoneidad del instrumento. El instrumento presenta una excelente consistencia interna, y se comprobó que mide las dimensiones para las que fue diseñado.

Palabras clave: estudio de validación; educación; libro de texto; ciencias de la salud.

¹ Universidad de Boyacá, Tunja, Colombia.

² Instituto Latinoamericano de Neurología y Sistema Nervioso ILANS, Bogotá, Colombia.

³ Clínica Colsubsidio, Bogotá, Colombia.

Autora de correspondencia: Laura Melissa González Zipa. Correo electrónico: laumelgonzalez@uniboyaca.edu.co

Citar este artículo así:

Camargo Villalba GE, Sánchez Capacho N, Riaño Carreño DM, Ávila Ávila K, Castellanos Vega R, González Zipa LM. Adaptación transcultural y validación de un contenido del cuestionario Texas Textbook Evaluation Tool (T-TET) de evaluación de libros de texto para ciencias de la salud.

Rev Investig Salud Univ Boyacá. 2021;8(2):96-109. <https://doi.org/10.24267/23897325.675>

Cross-Cultural Adaptation and Content Validation of Texas Textbook Evaluation Tool (T-TET) a Book Evaluation Questionnaire for Health Sciences

ABSTRACT

Introduction: The updating and evaluation of textbooks is essential in the educational process, however, in the Spanish language there are no instruments to evaluate them in Health Sciences.

Objective: To make a cross-cultural adaptation and content validation of the Texas Textbook Evaluation Tool.

Method: Cross-sectional descriptive study with a psychometric component, cross-cultural adaptation is carried out with direct translation, translation synthesis, reverse translation, consolidation of translations in expert judgment and pilot test application. Followed by inter-observer reliability analysis and internal consistency through ordinal alpha and confirmatory factor analysis.

Results: One item was modified that obtained a 36% discrepancy. An ordinal alpha of 0.98 and Cohen's Kappa index of 0.91 were obtained. The Bartlett and Kaiser-Meyer-Olkin sphericity tests resulted in 0.00 and 0.93 respectively, obtaining in the confirmatory factorial analysis that all the variables are grouped in the 6 proposed dimensions.

Conclusions: An appropriate implementation of the methods, the results obtained highlight the confidence and suitability of the instrument. The instrument has excellent internal consistency, and it was verified that it measures the dimensions for which it was designed.

Keywords: validation study; education; textbook; health science.

Adaptação transcultural e validação de um questionário para as ciências da saúde

RESUMO

Introdução: A atualização dos livros de texto é essencial no processo educacional em Ciências da Saúde, mas no idioma espanhol não há instrumentos para sua avaliação.

Objetivo: Adaptação transcultural e validação do instrumento Texas Textbook Evaluation Tool.

Método: A tradução, retrotradução, teste piloto, confiabilidade, consistência interna e análise de fatores exploratórios foram abrangidos.

Resultados: Um item foi modificado com uma discrepância de 36,66%. Foi obtido um coeficiente alfa de Cronbach de 0,98 e o índice Kappa de Cohen de 0,91. Os testes de esfericidade de Barlett e Kaiser-Meyer-Olkin resultaram em 0,00 e 0,93 respectivamente.

Conclusões: Os métodos foram implementados adequadamente, e os resultados obtidos destacam a confiança e adequação do instrumento.

Palavras-chave: Adaptação, estudo de validação, educação, livro didático, ciências da saúde.

INTRODUCCIÓN

Desde que se establecieron los primeros sistemas educativos, la enseñanza en el área de la salud se ha seguido apoyando en los libros de texto y en los géneros de comunicación escrita, dado que estos constituyen una herramienta que traduce, concreta y jerarquiza ideas de una forma didáctica (1-3). En todo el mundo, estudiantes de educación básica (4), así como profesionales de medicina (5), enfermería (6), fisioterapia, entre otras, tienen como referente textos guía donde se encuentran conocimientos básicos esenciales en el proceso de aprendizaje y para su formación. Por esta razón, es importante que, como todo factor que interviene en el proceso pedagógico, los textos se sometan periódicamente a un proceso de evaluación, con el objetivo alcanzar el mejoramiento continuo de los sistemas educativos (2,7,8).

En 1999, Sicola y Chesley (9) desarrollaron una herramienta validada para el análisis de libros de texto del área de enfermería, denominada *Texas Textbook Evaluation Tool (T-TET*, por sus siglas en inglés), que evalúa aspectos esenciales de los textos. Considerando que al realizar una búsqueda bibliográfica de instrumentos similares en idioma español no se encontró alguno validado específicamente para tal fin, se decidió validar el T-TET para así poder aplicarlo en general a cualquier texto de ciencias de la salud en español (10). Así mismo, se realizó su adaptación trans-

cultural para usarlo posteriormente en libros de texto publicados en Colombia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio con diseño transversal y componente psicométrico. Se trata de un estudio de validación de instrumento, llevado a cabo con la ayuda de una muestra de estudiantes de ciencias de la salud en una institución de educación superior en Colombia.

El cuestionario original de evaluación de libros de texto de enfermería T-TET se compone de preguntas en inglés relacionadas con seis componentes. Cada uno de estos está dividido en subítems tipo Likert y tiene un rango de puntuación entre 0 y 3. El 0 es una característica completamente ausente y el 3 es una característica adecuadamente presentada. Al final deben sumarse las calificaciones de cada ítem para obtener la puntuación total del tema. Para obtener el puntaje promedio de cada tema se divide el puntaje total por el número de ítems calificados. Dicho proceso se realiza también con el puntaje total del cuestionario, y según una tabla de conversión se obtiene un porcentaje de la evaluación general del texto y de cada componente evaluado. En la recolección de la información se utilizó como fuente primaria el instrumento construido para este estudio, y como fuente secundaria, recursos bibliográficos referentes al tema y bases de datos.

La estructura metodológica se desarrolló en dos etapas: la primera es el proceso de adaptación transcultural del instrumento T-TET, en la cual se abarcaron cinco pasos descritos en la literatura (11) y siguiendo las recomendaciones del International Test Commission, Guidelines for Translating and Adapting Tests (12): 1) la traducción directa por parte de 3 profesionales con lengua materna idioma español. 2) La síntesis de las traducciones, donde los traductores discutieron las discrepancias entre las versiones traducidas para garantizar un consenso y lograr una equivalencia técnica y conceptual. 3) El proceso de traducción inversa, llevado a cabo por 2 traductores bilingües independientes, cuya lengua materna es el inglés, ciegos a la versión original. Así, se compararon diferencias semánticas y conceptuales con la original. 4) La consolidación de las traducciones por parte de un juicio de expertos multidisciplinario, en el que se contó con un experto en metodología de investigación, un lingüista, profesionales de la salud (médicas generales, médica especialista en mastología y magíster en educación) y un profesional con dominio en inglés (licenciado en lenguas extranjeras). Se revisó la equivalencia semántica, conceptual, idiomática y cultural para llevar a la obtención del cuestionario prefinal. Y 5) la prueba piloto aplicada, para corroborar la idoneidad y la comprensibilidad del pretest (12,13).

En la segunda etapa se validó el instrumento T-TET. Su fiabilidad se evaluó mediante la validez

de contenido, basada en los juicios de cinco expertos (una médica ginecoobstetra y mastóloga, tres médicos y una magíster en educación) seleccionados con la herramienta "biograma", teniendo en cuenta los razonamientos realizados por ellos y el análisis cualitativo de los comentarios de los participantes durante el proceso de pretest (14,15). Para obtener la armonía interjueces en la fiabilidad interobservador, por medio del índice kappa de Cohen (16) además de traducirlos, es necesaria su adaptación cultural y validación. El objetivo de este trabajo fue evaluar la consistencia interna, a través del coeficiente alfa ordinal y se realizó un análisis factorial confirmatorio para determinar la validez de constructo (5,17).

Para el test final se estableció una población total de 281 individuos, con una muestra no probabilística por conveniencia. El tamaño de la muestra se diseñó en el programa Epi Info, teniendo en cuenta una proporción esperada del 50% como referente teórico (dado que no hay estudios previos), un nivel de confianza del 95% y un error aceptado del 5%. De este modo, se definió una muestra de 162 individuos dentro de los que se identifican estudiantes y profesionales egresados del programa de Medicina de una institución de educación superior, quienes habían utilizado el libro de estudio durante su proceso de formación en pregrado (de los cuales no hubo pérdidas durante el estudio). A ellos se les solicitó que evaluaran el libro de texto denominado *Mastología*

para médicos no mastólogos, dirigido a estudiantes de medicina.

Una vez estructurada la base de datos derivada de la aplicación del pretest y de la prueba test, la información se analizó a través del paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences software de IBM (SPSS), versión 25 para Windows y el *software* libre y abierto de Jamovi 1.6.23. Se llevó a cabo un análisis univariado por medio de frecuencias absolutas y relativas en las variables categóricas. Esta investigación fue aprobada por el Comité de Ética y Bioética resolución RECT-356/2020 de la Universidad de Boyacá y no presenta conflicto de intereses.

RESULTADOS

Adaptación transcultural

En la traducción directa y la síntesis de traducciones hubo pocas diferencias entre los traductores, específicamente el 16% de discrepancias enfocadas en los tiempos verbales en la traducción. Al final se obtuvo un consenso y una versión unificada en el idioma de destino. En la retrotraducción, el consenso obtenido en el paso anterior fue retrotraducido al inglés por traductores ciegos a la versión original. Posteriormente, dicha traducción fue consolidada por un comité de expertos, quienes generaron el cuestionario prefinal o pretest que se aplicó en un grupo de 30 estu-

diarios de ciencias de la salud de una institución de educación superior en Colombia pertenecientes a cuarto y quinto semestre con experiencia previa en la utilización de libros de texto formativos. Los participantes evaluaron el cuestionario en cuanto a comprensibilidad de los 55 ítems evaluados. El ítem 1 del componente III (calidad del contenido), correspondiente a "Comparable (con otros libros)", fue el único evaluado como no comprensible por 11 participantes, con el 36%.

En la literatura se sugiere revisar cualquier ítem si al menos el 15% de los participantes le encuentran dificultades; por ello, este se modificó a "Es comparable con otros libros del área" (13). Por lo demás, los 54 ítems restantes se evaluaron como comprensibles en un rango entre el 87% y 100% de los participantes, lo que concluye que la estructura del cuestionario en español es comprensible para el uso de los evaluadores de libros de texto en el área de ciencias de la salud (véase material suplementario). Posteriormente, para evaluar la fiabilidad interobservador, es decir, el grado de acuerdo entre los evaluadores expertos, se halló el índice kappa de Cohen, el cual se utiliza cuando hay más de dos evaluadores. Para este estudio se obtuvo un valor de 0,91, que es consistente con los valores por encima de 0,70 (14,18)

Validación

En el proceso de evaluación de la consistencia interna entre cada uno de los ítems se calculó el coeficiente alfa ordinal, cuyo resultado fue un valor de 0,975, y donde se consideraron como favorables los valores alfa más cercanos a 1 ($>0,70$) (16). En la tabla 1 se presenta el alfa que se obtuvo para cada dimensión.

Tabla 1. Alfa ordinal por dimensión

Dimensión	Alfa ordinal
Contenido especializado	0,88
Credibilidad	0,75
Calidad del contenido	0,91
Contenido general	0,90
Formato	0,90
Problemas tangibles	0,89

Con los datos logrados tras la aplicación del instrumento a los 162 individuos, se realizó un análisis factorial confirmatorio para identificar la correlación entre los componentes del instrumento, que para este caso resultaron 6. Estos fueron definidos por el análisis de factores que explicaron el 60,22 % de la varianza común. Previamente se habían llevado a cabo las pruebas de esfericidad de Barlett y Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que dieron como resultado 0,00 y 0,929, respectivamente. Los valores de la prueba de esfericidad con significancia estadística deben tener una $p < 0,05$, y valores de KMO cercanos a 1 se

consideran significativos. Después se creó una matriz de componente rotado mediante un análisis de componentes principales, con un método de rotación Varimax con normalización Kaiser, la cual confirmó 6 componentes que agrupan todas las variables, los cuales corresponden en general con su organización, establecida originalmente (19).

DISCUSIÓN

En el momento de determinar la fiabilidad en el proceso de validación se obtuvo un coeficiente alfa ordinal muy cercano a 1 (0,98), de acuerdo con el cual, efectivamente, el instrumento presenta una excelente consistencia interna, es decir, coherencia entre cada uno de los ítems que lo componen (14). Según George y Mallery, citados por Carvajal et al. (15), el alfa por debajo de 0,5 demuestra un nivel no aceptable; entre 0,5 y 0,6 es considerado un nivel pobre; entre 0,6 y 0,7, un nivel débil; entre 0,7 y 0,8, un nivel aceptable; entre 0,8 y 0,9, un nivel bueno, y un valor superior a 0,9 es una calificación excelente. En contraste, Bojórquez et al. (20), en su estudio de validación de un instrumento de satisfacción estudiantil en la aplicación del *software* Minitab en la materia de Estadística Aplicada en el área de ingeniería, al usar el coeficiente alfa de Cronbach obtuvieron un valor de 0,641 que corresponde a un nivel débil. Según Bojórquez et al. (20), un valor menor a 0,7 revela una débil relación entre las preguntas; en su caso denota que específicamente la

pregunta 2 es la menos consistente, y al eliminarla se obtendría un alfa de Cronbach de 0,7 que otorgaría una mayor uniformidad al instrumento, y aunque los valores son aplicables para el alfa ordinal, en el caso de este instrumento no hubo necesidad de eliminar preguntas, pues el alfa obtenido fue alto.

Las pruebas de esfericidad de Barlett y KMO evidenciaron efectivamente una correlación para el análisis de los ítems y entre ellos mismos. Así, se obtuvieron como resultado valores como 0,93 y 0,00, respectivamente. Ello coincide con el estudio de Navarrete et al y Silva et al (14,23), cuyo análisis factorial con las pruebas de KMO dieron como resultado 0,92 y 0,89, y la prueba de esfericidad de Barlett con $<0,00$, respectivamente, lo que indica que fueron estadísticamente significativas y denotan que el modelo se ajusta al cuestionario (13,21). Además, se confirmó la anulación de la hipótesis nula, es decir, que existe relación entre las variables que componen el instrumento objeto de estudio.

Al rotar la solución factorial, se evidenció que cada uno de los ítems se corresponden con los componentes del instrumento, y para este instrumento la organización por componentes no altera su resultado, pues todos son relevantes. Estos datos coinciden con la interpretación de López-Aguado y Gutiérrez-Provecho (19), que muestran que cada factor debe contener variables que estén alta y exclusivamente correlacionadas.

Se considera que el instrumento generado es válido. Ello se evidencia en la fiabilidad demostrada, porque es sencillo y viable para su uso en distintos sujetos y en diversos contextos, a la vez que mide de manera veraz las variables que se desean estudiar (22). Se generó un proceso de adaptación completo, diseñado para maximizar el logro de semántica y las equivalencias entre los cuestionarios de origen y destino (11).

Entre las fortalezas del estudio se destacan la apropiada implementación de los métodos para adaptación transcultural y validación del instrumento. Hasta el momento, es el único estudio en países de habla hispana que genera una herramienta para la evaluación de libros de texto de ciencias de la salud. El estudio presenta limitaciones como la falta de investigaciones comparables, dado que en la literatura existen escasas herramientas de evaluación de libros de textos validadas en el idioma español y especialmente dirigidas a esta área del conocimiento. Sin embargo, estas limitaciones no comprometen los resultados obtenidos, relacionados con el instrumento.

Esta investigación permitió la adaptación transcultural al idioma español y la validación de un instrumento para la evaluación de libros de texto para el área de ciencias de la salud relacionados con los componentes de contenido general, credibilidad, calidad del contenido, formato, contenido especializado y problemas tangibles. Así, el

resultado de este estudio es un elemento importante, atendiendo a que en la literatura existen escasos instrumentos validados en este idioma y dirigidos a esta área del conocimiento. La actualización de los libros de texto en contenido y formato son imprescindibles para el adecuado desempeño profesional, y con la adaptación transcultural del instrumento se contará con una herramienta validada que garantiza que la actualización de libros de texto cumpla con altos estándares de calidad.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Boyacá, que con responsabilidad social apropia la investigación y contribuye a mejorar la calidad de formación de los profesionales en educación superior de ciencias de la salud, con pertinencia e idoneidad.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores no manifiestan conflictos de intereses.

FINANCIACIÓN

Para su desarrollo, el estudio contó con financiación de la Universidad de Boyacá.

REFERENCIAS

1. Vojíš K, Rusek M. Science education textbook research trends: a systematic literature review. *Int J Sci Educ.* 2009;41(11):1496-516. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1613584>
2. Occelli M, Valeiras B. Los libros de texto de ciencias como objeto de investigación: una revisión bibliográfica. *Enseñanza las Ciencias.* 2013;31(2):133-152. <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v31n2.761>
3. Guarnizo A. Vicisitudes y retos pedagógicos en medio de la emergencia sanitaria: la formación médica en tiempos de COVID-19. *Edu Med.* 2021;22(supl 1):S23-6. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2021.01.008>
4. Ponz A, Carrasquer B, Álvarez M, Carrasquer J. Percepción de las competencias en salud de los libros de texto por estudiantes de magisterio y expertos. *Enseñanza las Ciencias.* 2017;(extra):817. Disponible en: http://web-ter.unizar.es/cienciate/publico/libro_primaria.pdf
5. Pinilla A. Educación en ciencias de la salud y en educación médica. *Acta Médica Colomb.* 2019;43(2):61-5. <https://doi.org/10.36104/amc.2018.1365>

6. Organización Panamericana de la Salud. La educación en enfermería y los libros de texto [internet]. Buenos Aires: Representación OPS/OMS Argentina; 1999. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/6261>
7. Martínez Calvo S. Revisión de los libros de texto para la enseñanza de la epidemiología en las carreras de ciencias médicas. *Educ Med Super* [internet]. 2013 sep;27(3):226-37. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412013000300008&lng=es
8. Braga G, Belver J. El análisis de libros de texto: una estrategia metodológica en la formación de los profesionales de la educación. *Rev Complut Educ*. 2016;27(1):199-218. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2016.v27.n1.45688
9. Sicola V, Chesley D. Development of the Texas Textbook Evaluation Tool (T-TET). *Nurse Educator*. 1999;24(2):23-28. <https://doi.org/10.1097/00006223-199903000-00009>
10. Núñez-Cortés J. Educación médica en español. *Edu Med*. 2020;21(1):1-2. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2019.12.001>
11. Beaton D, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz M. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine*. 2000;25(24):3186-91. <https://doi.org/10.1097/00007632-200012150-00014>
12. International Test Commission. The ITC Guidelines for Translating and Adapting Tests (second edition). [internet]. 2017. Disponible en: https://www.intestcom.org/files/guideline_test_adaptation_2ed.pdf
13. Guillemin F, Bombardier C, Beaton D. Cross-cultural adaptation of health-related quality of life measures: literature review and proposed guidelines. *J Clin Epidemiol*. 1993;46(12):1417-32. [https://doi.org/10.1016/0895-4356\(93\)90142-N](https://doi.org/10.1016/0895-4356(93)90142-N)
14. Navarrete Floriano G, Ramírez Aranda JM, Rodríguez González AM, Alvarado Rodríguez MG, Islas Ruz FG, Morales Ramírez M. Validación de Shared Decision Making Questionnaire - physician version (SDM-Q-Doc) en español. *Rev Clín Med Fam* [internet]. 2020;13(3):190-7. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/albacete/v13n3/1699-695X-albacete-13-03-190.pdf>
15. Carvajal A, Centeno C, Watson R, Martínez M, Sanz Á. ¿Cómo validar un instrumento de medida de la salud? *Anales Sis San Navarra*. 2011 Abr;34(1):63-72. <https://doi.org/10.4321/S1137-66272011000100007>

16. Ramada-Rodilla J, Serra-Pujadas C, Delclós-Clanchet G. Adaptación cultural y validación de cuestionarios de salud: revisión y recomendaciones metodológicas. *Salud Publica Mex.* 2013;55(1):57-66. <https://doi.org/10.1590/S0036-36342013000100009>
17. Bernal Ruiz DC, González Consuegra RV. Adaptación transcultural, validez y confiabilidad del Environmental Stress Questionnaire. *Rev Cubana Enfermer [internet].* 2016 jun;32(2):182-95. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/enf/v32n2/enf05216.pdf>
18. Cerda J, Villarroel P. Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: coeficiente de Kappa. *Rev Chil Pediatr.* 2008 feb;79(1):54-8. <https://doi.org/10.4067/S0370-41062008000100008>
19. López-Aguado M, Gutiérrez-Provecho L. Cómo realizar e interpretar un análisis factorial exploratorio utilizando SPSS. *REIRE.* 2019;12(2):1-14. <https://doi.org/10.1344/reire2019.12.227057>
20. Bojórquez J, López L, Hernández M, Jiménez E. (2013). Utilización del alfa de Cronbach para validar la confiabilidad de un instrumento de medición de satisfacción del estudiante en el uso del software Minitab [ponencia]. Eleventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2013) "Innovation in Engineering, Technology and Education for Competitiveness and Prosperity"; 2013 ago 14-16; Cancún, México.
21. Landis J, Koch G. An application of hierarchical kappa-type statistics in the assessment of majority agreement among multiple observers. *Biometrics.* 1977 jun;33(2):363. <https://doi.org/10.2307/2529786>
22. Carrillo-Bernate Y, Correa-Bautista J, Ramírez-Vélez R. Internal consistency and content validity of a questionnaire aimed to assess the stages of behavioral lifestyle changes in Colombian schoolchildren: the Fuprecol study. *Rev Nutr.* 2017;30(3):333-43. <https://doi.org/10.1590/1678-98652017000300006>
23. Silva-Ortiz SR, Cobo-Mejía EA, Cepeda-Sainea JF. Validación de contenido del Cuestionario de Percepción del Aprendizaje de la Anatomía a través del sistema interactivo en 3D, Cyber Anatomy. *Rev Investig Salud Univ Boyacá.* 2020;7(2):33-51. <https://doi.org/10.24267/23897325.420>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Material suplementario

Herramienta para la evaluación de libros de texto de Texas (T-TEST)

Evaluador: _____

Sexo: Femenino ___ Masculino: ___

Ocupación: Estudiante: ___ Profesional: ___ Especialista: ___ Área: _____

Nivel de escolaridad: Pregrado incompleto: ___ Pregrado: ___ Posgrado: ___

Nombre del libro de texto: _____

Autor: _____ **Editorial:** _____

Escala de Evaluación de Libros de Texto. *Instrucciones:* encierre en un círculo su puntaje para cada ítem.

3 = excelente; 2 = satisfactoria; 1 = insatisfactoria; 0 = no aplicable para este texto

Tema		Puntaje	Tema		Puntaje
Tema I: Contenido especializado			Tema III: Calidad del contenido		
1	Incluye los procedimientos estándares de práctica	3 2 1 0	1	Es comparable con otros libros del área	3 2 1 0
2	Conocimientos básicos amplios	3 2 1 0	2	Contenidos relacionados al área	3 2 1 0
3	Cita investigaciones clínicas	3 2 1 0	3	Bibliografía actualizada	3 2 1 0
4	El contenido se puede encontrar fácilmente	3 2 1 0	4	Contenido actualizado	3 2 1 0
5	Se fundamenta en investigaciones	3 2 1 0	5	Glosario o definiciones actualizadas	3 2 1 0
6	Se destacan los puntos clave	3 2 1 0	6	Las ilustraciones coinciden con el contenido	3 2 1 0
7	Con orientación a Ciencias de la Salud	3 2 1 0	7	Organización del contenido	3 2 1 0
8	Justificación de los procedimientos presentes	3 2 1 0	8	Las fotografías son apropiadas	3 2 1 0

Tema		Puntaje	Tema		Puntaje
9	Originalidad del contenido	3 2 1 0	9	Legibilidad	3 2 1 0
10	Información útil	3 2 1 0	10	Nivel de lectura	3 2 1 0
Puntaje total	Número de elementos valorados		11	Referencias desde la literatura de Ciencias de la Salud	3 2 1 0
			12	Pertinencia teórica	3 2 1 0
			Puntaje total	Número de elementos valorados	

Tema II: Credibilidad			Tema IV: Contenido General		
1	Fecha de impresión/fecha de reimpresión	3 2 1 0	1	Estándares de práctica apropiados	3 2 1 0
2	Contenido escrito por autoridades	3 2 1 0	2	Ofrece conocimientos básicos suficientes	3 2 1 0
3	Credenciales de los autores	3 2 1 0	3	Cita investigaciones clínicas	3 2 1 0
4	Atención a los errores después de la primera impresión por parte de la compañía editorial	3 2 1 0	4	El contenido se puede encontrar fácilmente	3 2 1 0
5	Actualizado cada cuatro años	3 2 1 0	5	Se fundamenta en investigaciones	3 2 1 0
Puntaje total	Número de elementos valorados		6	Con orientación a ciencias de la salud	3 2 1 0
			7	Originalidad del contenido	3 2 1 0
			8	Información útil	3 2 1 0
			Puntaje total	Número de elementos valorados	

Tema		Puntaje	Tema		Puntaje
Tema V: Formato			Tema VI: Problemas tangibles		
1	Contenido (cerca de la tabla o a la unidad)	3 2 1 0	1	Disponibilidad en tapa blanda y tapa dura	3 2 1 0
2	Presenta errores mínimos	3 2 1 0	2	Costo del texto	3 2 1 0
3	Títulos	3 2 1 0	3	Permanencia de la impresión	3 2 1 0
4	Índice	3 2 1 0	4	Calidad del encuadernado	3 2 1 0
5	Extensión	3 2 1 0	5	Calidad del papel	3 2 1 0
6	Organización	3 2 1 0	6	Legibilidad/calidad de la impresión	3 2 1 0
7	Propósito/objetivos	3 2 1 0	7	Tamaño de la letra	3 2 1 0
8	Calidad de las fotografías	3 2 1 0	8	Composición tipográfica/espaciado	3 2 1 0
9	Resumen/conclusiones (al final de la unidad o capítulo)	3 2 1 0	Puntaje total	Número de elementos valorados	

10	Tabla de contenidos	3 2 1 0	Instrucciones para la calificación: Sume las puntuaciones de cada ítem para obtener el puntaje total del tema. Para obtener la puntuación promedio de cada tema divida la puntuación total entre el número de elementos puntuados en cada tema. Excluya los ítems que no apliquen.
11	Tablas/gráficos	3 2 1 0	
12	Anexos	3 2 1 0	
Puntaje total		Número de elementos valorados	

HOJA DE PUNTUACIÓN

Puntuación

3 = excelente; 2 = satisfactoria; 1 = insatisfactoria

Tema	Puntaje total	÷	Número de elementos puntuados	=	Puntuación	Puntuación porcentual
Tema I		÷		=		
Tema II		÷		=		
Tema III		÷		=		
Tema IV		÷		=		
Tema V		÷		=		
Tema VI		÷		=		
General						
					Puntuación total del examen	Puntuación Porcentual
Suma del tema I al tema VI		÷		=		

+ Excluya de los cálculos los ítems que no apliquen.

Escala de conversión			
Puntuación general	Puntuación porcentual	Puntuación general	Puntuación porcentual
3,00	100	1,9	63
2,9	97	1,8	60
2,8	93	1,7	57
2,7	90	1,6	53
2,6	87	1,5	50
2,5	83	1,4	47
2,4	80	1,3	43
2,3	77	1,2	40
2,2	73	1,1	37
2,1	70	1,0	33
2,0	67		

Sistemas de expresión de proteínas recombinantes para el análisis funcional de antígenos de *Plasmodium falciparum* y *Plasmodium vivax*: una revisión

Álida Marcela Gómez Rodríguez¹ , Laura Esperanza Cuy Chaparro² , Anny Jineth Camargo Mancipe¹ 

RESUMEN

Introducción: Para diseñar vacunas es necesario comprender la función de los antígenos de *Plasmodium* spp. involucrados en la invasión a células hospederas. Diferentes investigaciones han generado proteínas recombinantes utilizando sistemas de expresión heterólogos y así han obtenido moléculas semejantes a las nativas. Con estos avances se desarrollan estrategias que bloquean la infección de estos patógenos.

Objetivo: Describir las características y los aspectos metodológicos más importantes de los sistemas de expresión de las proteínas recombinantes en estudios funcionales de *Plasmodium* spp.

Metodología: Revisión descriptiva de estudios publicados en Pubmed, Science Direct, Embase y Medline, entre 2010 y 2020, que incluyeran sistemas recombinantes en células de *Escherichia coli*, de mamífero y sistemas libres de células, para estudios funcionales de antígenos de *Plasmodium falciparum* y *Plasmodium vivax*. Se revisaron 70 artículos originales y 58 cumplieron con los criterios establecidos.

Resultados: Obtener proteínas recombinantes mediante un sistema procariota, de mayor rendimiento y bajo costo, ha permitido estudiar un número importante de antígenos. Los sistemas con células de mamífero y libres de células, que permiten modificaciones postraduccionales y plegamiento adecuado de moléculas, se usan para producir librerías de antígenos con estructura conformacional similar a la nativa.

Conclusión: El estudio de los antígenos de *Plasmodium* spp. implicados en la infección y desarrollo de células diana requiere una adecuada selección del método de producción recombinante. El refinamiento de procesos de expresión en sistemas procariotas, eucariotas e *in vitro*, mediante ingeniería genética y cultivo celular, permitirá mejores rendimientos y menor costo.

Palabras clave: antígenos; expresión génica; malaria; *Plasmodium falciparum*; *Plasmodium vivax*.

¹ Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia. Universidad de Boyacá, Tunja, Colombia .

² Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia.

Autora de correspondencia: Álida Marcela Gómez Rodríguez. Correo electrónico: aligomez@uniboyaca.edu.co.

Citar este artículo así:

Gómez Rodríguez AM, Cuy Chaparro LE, Camargo Mancipe AJ. Sistemas de expresión de proteínas recombinantes para el análisis funcional de antígenos de *Plasmodium falciparum* y *Plasmodium vivax*: una revisión. Rev Investig Salud Univ Boyacá. 2021;8(2): 110-130. <https://doi.org/10.24267/23897325.484>

Recombinant Protein Expression Systems for Functional Analysis of *Plasmodium falciparum* and *Plasmodium vivax* Antigens: A Review

ABSTRACT

Introduction: Understanding the function of *Plasmodium* spp. Antigens involved in invasion of host cells is necessary to design vaccines. Different studies have generated recombinant proteins using heterologous expression systems, obtaining molecules similar to native ones. These advances are essential to develop strategies that block the infection of these pathogens.

Objective: Describe the most important characteristics and methodological aspects of recombinant protein expression systems in functional studies of *Plasmodium* spp.

Methodology: Descriptive review of studies published in Pubmed, Science Direct, Embase and Medline, between 2010 and 2020, that included recombinant systems in *Escherichia coli* cells, mammalian and cell-free, for functional studies of *Plasmodium falciparum* and *Plasmodium vivax* antigens. 70 original articles were reviewed, 58 met the established criteria.

Results: Obtaining recombinant proteins by means of a prokaryotic system, with higher performance and low cost, has allowed functional studies of a significant number of antigens. Mammalian cell and cell free systems, which allow for post-translational modifications and adequate folding of molecules, are used to produce antigen libraries with native-like conformational structure.

Conclusion: *Plasmodium* spp. antigen study involved in infection and development in target cells, requires adequate selection of the recombinant production method. The refinement of expression processes in prokaryotic, eukaryotic and *in vitro* systems, through genetic engineering and cell culture, will allow better yields and lower cost

Keywords: antigens; malaria; gene expression; *Plasmodium falciparum*; *Plasmodium vivax*.

Sistemas de expressão de proteínas recombinantes para o análise funcional de antígenos de *Plasmodium falciparum* e *Plasmodium vivax*: uma revisão

RESUMO

Introdução: Para desenvolver vacinas, é necessário entender a função dos antígenos de *Plasmodium* spp. envolvidos na invasão das células hospedeiras. As pesquisas têm gerado proteínas recombinantes utilizando sistemas de expressão heterólogos para obter moléculas similares às nativas. Com estes avanços, estratégias que bloqueiam a infecção destes patógenos estão sendo desenvolvidas.

Objetivo: Descrever as características mais importantes e aspectos metodológicos dos sistemas de expressão de proteínas recombinantes em estudos funcionais de *Plasmodium* spp.

Metodologia: Revisão descritiva dos estudos publicados em Pubmed, Science Direct, Embase e Medline, entre 2010 e 2020, que incluíram sistemas recombinantes em células de *Escherichia coli*, de mamífero e sistemas livres de células, para estudos funcionais dos antígenos de *Plasmodium falciparum* e *Plasmodium vivax*. Setenta artigos originais foram revisados e 58 preenchem os critérios estabelecidos.

Resultado: A obtenção de proteínas recombinantes usando um sistema procariótico, com maior rendimento e baixo custo, permitiu o estudo de um número significativo de antígenos. Sistemas de células mamíferas e sem células, que permitem modificações pós-tradução e dobramento adequado das moléculas, são usados para produzir bibliotecas de antígenos com uma estrutura semelhante à nativa.

Conclusão: O estudo dos antígenos *Plasmodium* spp. envolvidos na infecção e no desenvolvimento das células-alvo requer uma seleção adequada do método de produção recombinante. O refinamento dos processos de expressão em sistemas procarióticos, eucarióticos e *in vitro*, através da engenharia genética e da cultura celular, permitirá melhores rendimentos e menores custos.

Palavras-chave: antígenos; expressão gênica; malária; *Plasmodium falciparum*; *Plasmodium vivax*.

INTRODUCCIÓN

La malaria se considera un importante problema de salud pública en el mundo, al punto que es una de las principales causas de mortalidad y morbilidad humana en muchos países tropicales y subtropicales (1). Esta enfermedad la ocasionan parásitos del género *Plasmodium*, que son transmitidos al hombre por la picadura de mosquitos hembra infectados del género *Anopheles* (2).

La mayoría de los estudios e investigaciones se han enfocado en el descubrimiento de una vacuna contra *Plasmodium falciparum*, por ser la especie más ampliamente distribuida en el continente africano y que causa el tipo de malaria más letal y severa en los humanos. Sin embargo, fuera de África, *Plasmodium vivax* es la especie más extendida, con altos índices de prevalencia en América y Asia (3,4). Actualmente, gracias al avance en la obtención de los genomas, transcriptomas y proteomas, se ha logrado elucidar un número importante de antígenos de estas especies parasitarias que podrían estar involucrados en el proceso de invasión a células diana en el hospedero humano (5-9).

Estudios funcionales de estos antígenos han sido pieza clave para la postulación de candidatos vacunales (10-22). Las vacunas de la fase eritrocítica están destinadas a reducir la multiplicación y crecimiento del parásito, además de proteger contra los síntomas clínicos y el desarrollo de enfermedad

(23). Algunos estudios evidencian que el uso de antígenos recombinantes del parásito induciría la producción de anticuerpos capaces de bloquear la invasión de *Plasmodium* a eritrocitos y demostraría una eficacia protectora en diferentes modelos animales (24-30).

De esta manera, un número importante de investigaciones se han enfocado en el análisis funcional de potenciales candidatos a vacuna de *P. falciparum* y *P. vivax*, mediante la expresión de proteínas recombinantes (PR) en sistemas heterólogos procariontes, eucariotas, y libres de células (31-34), para obtener moléculas proteicas con características semejantes a las nativas (proteínas funcionales con estructura tridimensional por los puentes disulfuro y las interacciones no covalentes) (31).

Algunos criterios para escoger un método adecuado se basan en las propiedades biológicas y químicas de los antígenos, como la secuencia codificante, para determinar regiones repetitivas y uso de codones preferenciales; al igual que la secuencia de aminoácidos, para identificar peso molecular, tipo de modificaciones postraduccionales y destino (extracelular o intracelular) (35-38). Otras consideraciones adicionales se deben tener en cuenta, tal como las condiciones de operación que requiera cada sistema, la escala de producción según el objeto de estudio y el costo en la producción, que incluye la extracción y purificación de proteínas (39,40).

Esta revisión describe las características más importantes de los sistemas de expresión más utilizados para la obtención de PR en células procariontas (cepas de *Escherichia coli*), células eucariotas (células de mamífero) y sistemas libres de células, empleados en estudios funcionales de antígenos de *P. falciparum* y *P. vivax*. De igual forma, se analizan los aspectos metodológicos para lograr obtener moléculas plegadas de forma nativa y funcionalmente activas.

METODOLOGÍA

Se llevó a cabo una revisión descriptiva sobre sistemas de expresión de proteínas recombinantes procariontas (células bacterianas), eucariotas (células de mamífero) y sistemas libres de células utilizados en estudios funcionales de antígenos de especies *P. falciparum* y *P. vivax*, publicados en revistas indexadas en las bases de datos Embase (<https://www.elsevier.com/solutions/embase-bio-medical-research>), Medline (<https://www.ebsco.com/products/research-databases/medline-complete>), Pubmed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>) y Science Direct (<https://www.sciencedirect.com/>).

Se tuvieron en cuenta criterios de inclusión, como expresión de antígenos involucrados en la invasión a eritrocitos del hospedero humano (fase asexual del parásito) y la descripción completa del sistema de expresión empleado; asimismo, se seleccionaron artículos disponibles publicados en

la ventana de tiempo establecida entre los años 2010 y 2020, escritos en idioma inglés. Se utilizaron los descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y Medical Subject Headings (MeSH) para la elección de las palabras clave: antígenos, malaria, *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, proteínas y recombinantes.

De este modo, se analizaron 70 artículos originales, de los cuales se seleccionaron 58, que explican en la metodología el uso de los sistemas de expresión seleccionados. Se excluyeron 12, por utilizar otros sistemas de expresión heterólogos o por no detallar el método de obtención de la recombinante. Con los artículos escogidos, se elaboró una matriz bibliográfica en Excel, organizada por título, base de datos, autor, palabras clave, resumen del artículo, fecha de publicación, particularidades del antígeno objeto de estudio y tipo de sistema de expresión utilizado. A partir de esa matriz, se generó una tabla con las características y los aspectos metodológicos tenidos en cuenta para la expresión de antígenos de *Plasmodium* spp.

RESULTADOS

Análisis funcional de antígenos de *Plasmodium* spp.

El análisis de proteínas clave en el proceso de invasión de *Plasmodium* spp. a las células diana se enfoca principalmente en tres pasos

fundamentales: el análisis bioinformático, la caracterización básica y la caracterización funcional. En el primero se utilizan herramientas computacionales de alto rendimiento para analizar las proteínas del parásito a partir del genoma, transcriptoma y proteoma, con el fin de conocer los posibles candidatos a vacuna en función de su expresión génica y proteica (5-7).

Así mismo, la caracterización básica se realiza mediante un análisis bioinformático (*in silico*) para identificar las regiones altamente conservadas que podrían estar bajo restricción funcional. Esta observación permite eliminar las moléculas o fragmentos irrelevantes de las proteínas de *P. falciparum* y *P. vivax* que se van a estudiar (41). Posteriormente, se validan los datos obtenidos a partir de los patrones de expresión y de selección de los antígenos de estudio, investigando la capacidad de dichos fragmentos para unirse específicamente a las células blanco de infección (eritrocitos).

En esta última fase, se requieren análisis *in vitro* e *in vivo* para identificar las regiones mínimas del antígeno involucradas en la interacción proteína-célula (41). La producción de proteínas recombinantes es necesaria para desarrollar ensayos funcionales que incluyen la unión a las células diana, inhibición de la unión, inhibición de la invasión, producción de anticuerpos policlonales y experimentación en modelos animales (31,42-44).

De esta forma, la producción de PR es un aspecto determinante en el análisis de candidatos a vacuna contra la malaria. A efectos de obtener estas proteínas, el gen que codifica la proteína de interés se introduce en un plásmido para facilitar su manejo y, a partir de ahí, se transfiere al sistema de expresión donde se producirá la proteína (40). Este tipo de vectores se caracteriza por transportar el material génico y protegerlo de su degradación antes de alcanzar la célula diana; además, cuenta con regiones específicas que permiten su replicación en el hospedero, así como secuencias que permiten la transcripción, la traducción y la identificación del gen clonado (39,45).

Actualmente, existen sistemas de expresión recombinante basados en microorganismos y líneas celulares establecidas para su manipulación en el laboratorio. El sistema basado en bacterias (*E. coli*) es uno de los más utilizados, por su fácil manejo y por su elevado rendimiento (46-48). Sin embargo, la producción de proteínas del parásito *Plasmodium* requiere, muchas veces, modificaciones postraduccionales que este sistema no genera. Por lo tanto, en los últimos años se ha buscado producir proteínas con una estructura y función igual a la nativa, modificando genéticamente líneas de células procariontas o utilizando sistemas de expresión de eucariotas más complejos y costosos (tabla 1), como levaduras, células de insecto, células de mamífero o plantas, y recientemente sistemas libre de células (*in vitro*) (38,48).

Tabla 1. Características de los sistemas de expresión procariota, eucariota y libres de células

Procariota (<i>E. coli</i>)	Eucariota (células de mamífero)	Libre de células
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Existe un alto nivel de conocimientos sobre su biología y genética. <input type="checkbox"/> Facilidad de manipulación. <input type="checkbox"/> Alta densidad de cultivo. <input type="checkbox"/> Sistema de producción económico. <input type="checkbox"/> Amplia variedad de vectores de expresión. <input type="checkbox"/> Bajo nivel de secreción de proteínas al medio. <input type="checkbox"/> No realiza modificaciones postraduccionales. <input type="checkbox"/> Genera proteasas que pueden afectar el rendimiento. <input type="checkbox"/> La producción de proteínas heterólogas induce proteólisis celular 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Genera proteínas con plegamiento correcto y modificaciones postraduccionales, similares a las proteínas nativas o endógenas. <input type="checkbox"/> Sistema empleado para la producción de proteínas para usos industriales, especialmente terapéuticos. <input type="checkbox"/> Rendimiento de producción bajo. <input type="checkbox"/> Tasa de crecimiento lento. <input type="checkbox"/> Alto costo debido a los medios de cultivo y adaptación de las células animales. <input type="checkbox"/> Sistema vulnerable a la contaminación. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Permite la producción de proteínas recombinantes más rápida comparada con los métodos tradicionales. <input type="checkbox"/> Genera proteínas con plegamiento correcto y modificaciones postraduccionales, similares a las proteínas nativas. <input type="checkbox"/> Sistemas que pueden producir proteínas de longitud completa y funcionalmente activas. <input type="checkbox"/> Alta velocidad de producción y niveles de expresión. <input type="checkbox"/> Bajo nivel de escalamiento. <input type="checkbox"/> Alto costo.

En las siguientes secciones se describen algunos de los sistemas de expresión de PR más utilizados para el estudio de potenciales candidatos a vacuna contra el estadio intraeritrocítico de parásitos de la malaria humana.

Expresión de proteínas recombinantes en el sistema procariota: *E. coli*

Uno de los métodos de producción de PR más utilizados en la obtención de antígenos de *Plasmodium* spp. es el sistema procariota, mediante la bacteria *E. coli*. Esta plataforma ofrece una serie de ventajas importantes, sobre todo relacionadas con el conocimiento del genoma, la fisiología y el metabolismo de esta bacteria, lo que facilita la manipulación genética y la generación de diferentes cepas para la producción de recombinantes (47,48). Sin embargo, este método presenta

limitaciones, como la falta de modificaciones postraduccionales y un inadecuado plegamiento en las proteínas generadas, lo que lleva a la implementación de pasos adicionales al proceso de obtención de PR y que hacen que el sistema se vuelva complejo y demorado.

Particularmente, los genes de *P. falciparum*, al presentar un alto contenido adenina/timina (A/T) versus citocina/guanina (C/G), así como un número importante de repeticiones de lisina y arginina en su genoma, producen la terminación temprana del proceso de traducción de ARNm (49). Por lo tanto, la mayoría de las PR derivadas de este parásito se expresan solo como formas truncadas o aparecen como cuerpos de inclusión insolubles dentro de las células bacterianas (11,50-54).

Es interesante cómo en los últimos años el rendimiento bacteriano para la producción de PR ha mejorado notablemente, gracias al desarrollo de nuevas metodologías genéticas. Estas incluyen la modificación o eliminación de genes que codifican para la producción de proteasas, la implementación de promotores de bacteriófagos T7, la polimerasa para lograr concentraciones altas de expresión y el diseño de cepas para controlar la expresión basal (BL21 (DE3) pLysS) o la correcta formación de enlaces disulfuro (Origami, Shuffle o CyDisCo) (46,47).

Así, el uso de este sistema con cepas modificadas ha permitido identificar asociaciones entre las proteínas de superficie del merozoito de *P. falciparum* (MSP1, MSP3, MSP6 y MSP7) y las proteínas asociadas con roptrias (RAP2) y con el antígeno de repeticiones de serina ubicado en los micronemas (SERA5), implicadas en el contacto inicial del parásito al eritrocito, y que han resultado ser los futuros componentes de las vacunas antimaláricas (55). De esta forma, la obtención del antígeno de unión a eritrocitos EBA-175 de forma recombinante ha permitido profundizar en la interacción de alta afinidad con el receptor glicoforina A en la superficie de eritrocitos y determinar las diferentes rutas de invasión en las que participa este parásito (56).

En el caso de expresión de proteínas *P. vivax* en *E.coli*, especialmente las proteínas de unión

a reticulocitos 1a y 2c (RBP1a y RBP2c), ha favorecido la identificación de la región N-terminal, como el fragmento de unión a células diana, y se han establecido estas regiones como objetivos de anticuerpos adquiridos de forma natural (57). Así mismo, este sistema permitió identificar las regiones de unión del complejo RON2 (RON2, 4 y 5) con el antígeno apical de merozoito-AMA1 durante la formación de la unión estrecha entre el parásito y los eritrocitos (14,58). Ello ha evidenciado puntos clave de intervención que bloqueen este tipo de interacciones.

Expresión de proteínas recombinantes en células de mamífero

El uso de células de mamífero para la expresión de proteínas recombinantes se basa principalmente en la inserción de genes (transfección) de forma transitoria o estable en líneas adaptadas para este tipo de procedimientos, como células de riñón embrionario humano (HEK293) o de ovario de hámster chino (CHO) (38,59,60). La expresión transitoria consiste en la expresión de genes sin una previa integración al ADN cromosómico de la célula hospedera. En comparación, la expresión estable demanda que un porcentaje de las células incorporen el ADN foráneo en un *locus* cromosómico transcripcionalmente activo y exprese el gen de forma permanente de generación en generación (61).

Las proteínas intracelulares o transmembranales de *Plasmodium* se expresan principalmente de forma transitoria, utilizando vectores que contienen fuertes promotores o potenciadores, como el citomegalovirus humano y que presentan orígenes de replicación del virus de simio 40 (SV40), lo que asegura altos niveles de regulación y expresión génica (38). Actualmente, existe una amplia disponibilidad de técnicas físicas (electroporación, biobalística y microinyección), químicas (liposomas, fosfato de calcio y polímeros catiónico) y biológicas (adenovirus, retrovirus y lentivirus) para la introducción de ADN en estas células, así como medios de cultivo eficientes para las condiciones de cultivo celular (60).

El sistema de expresión recombinante con células de mamífero se ha utilizado en la producción de genotecas (ectodominios completos de proteínas) de *P. falciparum* (42 y 62 proteínas) y *P. vivax* (37 proteínas), localizadas en la superficie de merozoito o en organelos secretores invasivos (31,62,63). Las proteínas generadas se caracterizaron por mantener conservada su estructura nativa; por lo tanto, se utilizaron posteriormente para estudiar las interacciones de tipo proteína-proteína principalmente entre las proteínas de superficie de membrana *PfMSP7-PfMSP1*, *PvMSP7-PvMSP3* y P12-P41 en ambas especies parasitarias (31,62-64).

Con este sistema se identificaron potenciales candidatos a vacuna, evaluando la eficacia protectora de anticuerpos contra múltiples combinaciones de antígenos de *P. vivax* (65) y regiones clave de unión del parásito a las células diana. Además, se identificó la interacción entre una proteína de *P. falciparum* homóloga a reticulocitos-5 (RH-5) y su receptor de la superficie celular de los eritrocitos Basigina (66), que resulta ser clave en el proceso de invasión a eritrocitos (67,68) y ha permitido el desarrollo de la vacuna en la etapa eritrocítica de *PfRH-5*(23), *PfEBA* (69), *PfCyRPA* (20,70).

Expresión de proteínas recombinantes en sistemas libres de células

En los últimos años, la síntesis de proteínas en sistemas libres de células (SLC) ha sido un método atractivo para la producción, de alto rendimiento, de un número importante de moléculas de *Plasmodium* spp. (71,72). Usando maquinaria de traducción utilizada por células, se genera *in vitro* una reacción que programa el material genético para la expresión rápida de proteínas en pocas horas (73,74).

Los principales componentes de la reacción de síntesis de proteínas en SLC se organizan en cuatro grupos: 1) la secuencia de ADN que codifica para la proteína objetivo, 2) un lisado celular (eucariota o procariota) que contenga la maquinaria

para la transcripción y la traducción incluidos los factores de traducción y los sustratos, 3) los nucleótidos y aminoácidos y 4) los componentes necesarios para la generación de energía (35). Igualmente, se requiere la adición de diferentes compuestos químicos para crear condiciones oxidativas adecuadas, que permitan la formación de enlaces disulfuro para el correcto plegamiento de proteínas (71).

Según las características de las proteínas de estudio, el SLC dispone de una importante variedad de lisados celulares de organismos como arqueas, procariontes, hongos, plantas, insectos y mamíferos (75). Sin embargo, los extractos celulares más empleados para la obtención de proteínas a partir de los parásitos de la malaria son principalmente el de germen de trigo y el de reticulocitos de conejo, porque proporcionan un mejor rendimiento de moléculas con estructuras complejas, así como generan alta solubilidad y correcto plegamiento de muchos tipos de proteínas de alto peso molecular (37,76,77).

Paradójicamente, aunque la síntesis de proteínas sin células se desarrolló hace más de 60 años, es de cierta forma reciente su uso en estudios de malaria, comparado con otros sistemas. Los análisis de inmunoreactividad y patrones de transcripción de 89 proteínas de *P. vivax* mediante microarrays identificaron un total de 18 antígenos que muestran altas respuestas de anticuerpos IgG

en análisis de sueros de pacientes infectados con *P. vivax* (76). De igual modo, Leu et al., en 2014, identificaron 44 antígenos candidatos inmunodominantes del genoma de *P. vivax*, al producir 152 proteínas con el sistema libre de células y utilizar matrices de proteínas con sueros de pacientes con malaria, y así concluyeron que la mayoría de las proteínas presenta un perfil de inmunoreactividad alto, mayor al 80% (77). Estos resultados muestran una ventaja importante del sistema, al permitir la síntesis y estudio de varias proteínas de forma simultánea (78,79). Sin embargo, estas ventajas en velocidad y flexibilidad se ven, en la mayoría de los casos, opacadas por la escasa cantidad de proteína que se produce (microgramos por mililitro).

Recientes estudios sobre nuevos candidatos a vacunas contra la malaria a partir de *P. falciparum* revelaron la producción de 1827 proteínas recombinantes utilizando SLC, lo que representa la expresión del 30% del genoma completo de esta especie (72). Mediante la técnica AlphaScreen se detectaron las interacciones proteicas entre sueros de personas expuestas a malaria (habitantes de zonas endémicas) y 128 proteínas del parásito, que evidenciaron una importante asociación de 53 proteínas que presentan peptidoseñal, dominio transmembranal y localización en la superficie del parásito, con una respuesta inmune protectora del hospedero (72). Estos resultados concuerdan con estudios previos de

proteínas involucradas en la invasión de eritrocitos como *PfRON4*, *PfRON2* y *PfCLAG3.1* (71,80-83) y seleccionados para una evaluación adicional como candidatos a vacunas como *PfRON12* (84), *Pv50* (85) y *PvRALP1* (86).

Finalmente, la revisión presentada evidencia que existen aún muchos retos y desafíos en la producción de proteínas recombinantes para el análisis funcional de antígenos de *P. falciparum* y *P. vivax*. En el caso de los sistemas bacterianos, se espera lograr exitosamente tanto la producción de proteínas similares a las nativas, con las modificaciones postraduccionales, como la obtención de moléculas proteicas de elevado peso molecular. Por otra parte, las perspectivas en los sistemas eucariotas están dirigidas a incrementar los niveles de expresión y disminución de costos; y, así mismo, en los sistemas libres de células, se proyecta aumentar el nivel de escalamiento y mejoramiento de los procesos de purificación de forma automatizada.

En todos los casos, es necesario seguir estableciendo las variables que pueden influir significativamente en la eficiencia y rendimiento de moléculas recombinantes, incluyendo, por ejemplo, el perfeccionamiento genético de las cepas, los vectores de expresión, los métodos de cultivo y los métodos de purificación de estas proteínas. Además, es importante destacar que un mejor conocimiento de los mecanismos moleculares

empleados por los diferentes tipos de células para la producción, contribuirán, sin duda, a incrementar los rendimientos y abrirán nuevas opciones de procesamiento de proteínas recombinantes de *Plasmodium* spp.

CONCLUSIONES

Con el avance en la obtención de los genomas, transcriptomas y proteomas de especies de *Plasmodium* se han identificado antígenos que podrían estar involucrados en el proceso de invasión a las células hospederas humanas. Así mismo, con los desarrollos recientes en la producción sintética de genes y estrategias de clonación hay una producción rápida de proteínas recombinantes en diferentes sistemas, lo que reduce los tiempos requeridos para los ensayos funcionales que permiten identificar el rol de dichas moléculas proteicas durante la invasión del parásito a las células diana.

Los mecanismos postraduccionales y el plegamiento adecuado de las proteínas del parásito de la malaria humana son aspectos críticos para tener en cuenta durante la selección del sistema de expresión. Los métodos de producción de proteínas recombinantes basados en células procariontas de *E. coli*, células eucariotas de mamífero y sistemas libres de células han sido claves para la caracterización de un número importante de antígenos candidatos a vacuna en *P. falciparum* y *P.*

vivax. Estos avances contribuyen al desarrollo de medidas profilácticas o terapéuticas que ayudan a mitigar la enfermedad de la malaria, un problema drástico de salud pública en todo el mundo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad de Boyacá, por su apoyo en la elaboración de este estudio.

LIMITACIONES

No hubo limitaciones.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

FINANCIACIÓN

Los autores declaran la financiación por parte de la Universidad de Boyacá de los medios necesarios para llevar a cabo este artículo de revisión.

REFERENCIAS

1. World Health Organization. World malaria report 2019. Washington: WHO; 2019.
2. Cowman AF, Healer J, Marapana D, Marsh K. Malaria: biology and disease. *Cell*. 2016;167(3):610-24. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2016.07.055>
3. Gething PW, Elyazar IR, Moyes CL, Smith DL, Battle KE, Guerra CA, et al. A long neglected world malaria map: Plasmodium vivax endemicity in 2010. *PLoS Negl Trop Dis*. 2012;6(9):e1814. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001814>
4. Price RN, Tjitra E, Guerra CA, Yeung S, White NJ, Anstey NM. Vivax malaria: neglected and not benign. *Am J Trop Med Hyg*. 2007;77(6 Suppl):79-87. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2007.77.79>
5. Venkatesh A, Patel SK, Ray S, Shastri J, Chatterjee G, Kochar SK, et al. Proteomics of Plasmodium vivax malaria: new insights, progress and potential. *Expert Rev Proteom*. 2016;13(8):771-82. <https://doi.org/10.1080/14789450.2016.1210515>
6. Moreno-Pérez DA, Degano R, Ibarrola N, Muro A, Patarroyo MA. Determining the Plasmodium vivax VCG-1 strain blood stage proteome. *J Proteomics*. 2015;113:268-80. <https://doi.org/10.1016/j.jprot.2014.10.003>
7. Acharya P, Pallavi R, Chandran S, Chakravarti H, Middha S, Acharya J, et al. A glimpse into the clinical proteome of human malaria parasites Plasmodium falciparum and Plasmodium vivax. *Proteom Clin Appl*. 2009;3(11):1314-25. <https://doi.org/10.1002/prca.200900090>

8. Boucher MJ, Ghosh S, Zhang L, Lal A, Jang SW, Ju A, et al. Integrative proteomics and bioinformatic prediction enable a high-confidence apicoplast proteome in malaria parasites. *PLoS Biology*. 2018;16(9):e2005895. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2005895>
9. Bunnik EM, Batugedara G, Saraf A, Prudhomme J, Florens L, Le Roch KG. The mRNA-bound proteome of the human malaria parasite *Plasmodium falciparum*. *Genome Biol*. 2016;17(1):147. <https://doi.org/10.1186/s13059-016-1014-0>
10. Alam MS, Choudhary V, Zeeshan M, Tyagi RK, Rathore S, Sharma YD. Interaction of *Plasmodium vivax* Tryptophan-rich Antigen PvTRAg38 with band 3 on human erythrocyte surface facilitates parasite growth. *J Biol Chem*. 2015;290(33):20257-72. <https://doi.org/10.1074/jbc.M115.644906>
11. Arevalo-Pinzon G, Curtidor H, Patino LC, Patarroyo MA. PvRON2, a new *Plasmodium vivax* rhoptry neck antigen. *Malaria J*. 2011;10:60. <https://doi.org/10.1186/1475-2875-10-60>
12. Bartholdson SJ, Bustamante LY, Crosnier C, Johnson S, Lea S, Rayner JC, et al. Semaphorin-7A is an erythrocyte receptor for *P. falciparum* merozoite-specific TRAP homolog, MTRAP. *PLoS Pathogens*. 2012;8(11):e1003031. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1003031>
13. Batchelor JD, Malpede BM, Omattage NS, DeKoster GT, Henzler-Wildman KA, Tolia NH. Red blood cell invasion by *Plasmodium vivax*: structural basis for DBP engagement of DARC. *PLoS pathogens*. 2014;10(1):e1003869. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1003869>
14. Bermudez M, Arevalo-Pinzon G, Rubio L, Chaloin O, Muller S, Curtidor H, et al. Receptor-ligand and parasite protein-protein interactions in *Plasmodium vivax*: Analysing rhoptry neck proteins 2 and 4. *Cellular microbiology*. 2018;20(7):e12835. <https://doi.org/10.1111/cmi.12835>
15. Chen Q, Pettersson F, Vogt AM, Schmidt B, Ahuja S, Liljestrom P, et al. Immunization with PfEMP1-DBL1alpha generates antibodies that disrupt rosettes and protect against the sequestration of *Plasmodium falciparum*-infected erythrocytes. *Vaccine*. 2004;22(21-22):2701-12. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2004.02.015>
16. Cheng Y, Lu F, Tsuboi T, Han ET. Characterization of a novel merozoite surface protein of *Plasmodium vivax*, Pv41. *Acta Tropica*. 2013;126(3):222-8. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2013.03.002>

17. Douglas AD, Williams AR, Knuepfer E, Illingworth JJ, Furze JM, Crosnier C, et al. Neutralization of Plasmodium falciparum merozoites by antibodies against PfRH5. *J Immunol.* 2014;192(1):245-58. <https://doi.org/10.4049/jimmunol.1302045>
18. Duraisingh MT, Maier AG, Triglia T, Cowman AF. Erythrocyte-binding antigen 175 mediates invasion in Plasmodium falciparum utilizing sialic acid-dependent and -independent pathways. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2003;100(8):4796-801. <https://doi.org/10.1073/pnas.0730883100>
19. Dundas K, Shears MJ, Sun Y, Hopp CS, Crosnier C, Metcalf T, et al. Alpha-v-containing integrins are host receptors for the Plasmodium falciparum sporozoite surface protein, TRAP. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2018;115(17):4477-82. <https://doi.org/10.1073/pnas.1719660115>
20. Favuzza P, Guffart E, Tamborrini M, Scherer B, Dreyer AM, Rufer AC, et al. Structure of the malaria vaccine candidate antigen CyRPA and its complex with a parasite invasion inhibitory antibody. *eLife.* 2017;6. <https://doi.org/10.7554/eLife.20383>
21. Khattab A, Bonow I, Schreiber N, Petter M, Schmetz C, Klinkert MQ. Plasmodium falciparum variant STEVOR antigens are expressed in merozoites and possibly associated with erythrocyte invasion. *Malaria J.* 2008;7:137. <https://doi.org/10.1186/1475-2875-7-137>
22. Rathore S, Dass S, Kandari D, Kaur I, Gupta M, Sharma YD. Basigin interacts with Plasmodium vivax Tryptophan-rich Antigen PvTRAg38 as a second erythrocyte receptor to promote parasite growth. *J Biol Chem.* 2017;292(2):462-76. <https://doi.org/10.1074/jbc.M116.744367>
23. Salamanca DR, Gómez M, Camargo A, Cuy-Chaparro L, Molina-Franky J, Reyes C, et al. Plasmodium falciparum blood stage antimalarial vaccines: an analysis of ongoing clinical trials and new perspectives related to synthetic vaccines. *Front Microbiol.* 2019;10:2712. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.02712>
24. Alanine DGW, Quinkert D, Kumarasingha R, Mehmood S, Donnellan FR, Minkah NK, et al. Human antibodies that slow erythrocyte invasion potentiate malaria-neutralizing antibodies. *Cell.* 2019;178(1):216-28 e21. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2019.05.025>
25. Chen L, Xu Y, Wong W, Thompson JK, Healer J, Goddard-Borger ED, et al. Structural basis for inhibition of erythrocyte invasion by

- antibodies to Plasmodium falciparum protein CyRPA. *eLife*. 2017;6. <https://doi.org/10.7554/eLife.21347>
26. Chootong P, Ntumngia FB, VanBuskirk KM, Xainli J, Cole-Tobian JL, Campbell CO, et al. Mapping epitopes of the Plasmodium vivax Duffy binding protein with naturally acquired inhibitory antibodies. *Infect Immun*. 2010;78(3):1089-95. <https://doi.org/10.1128/IAI.01036-09>
27. Gao X, Yeo KP, Aw SS, Kuss C, Iyer JK, Genesan S, et al. Antibodies targeting the PfRH1 binding domain inhibit invasion of Plasmodium falciparum merozoites. *PLoS Pathogens*. 2008;4(7):e1000104. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1000104>
28. Healer J, Thompson JK, Riglar DT, Wilson DW, Chiu YH, Miura K, et al. Vaccination with conserved regions of erythrocyte-binding antigens induces neutralizing antibodies against multiple strains of Plasmodium falciparum. *PLoS One*. 2013;8(9):e72504. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0072504>
29. Nicolete VC, Frischmann S, Barbosa S, King CL, Ferreira MU. Naturally acquired binding-inhibitory antibodies to Plasmodium vivax duffy binding protein and clinical immunity to malaria in rural Amazonians. *J Infect Dis*. 2016;214(10):1539-46. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiw407>
30. Zhou AE, Berry AA, Bailey JA, Pike A, Dara A, Agrawal S, et al. Antibodies to peptides in semiconserved domains of RIFINs and STEVORs correlate with malaria exposure. *mSphere*. 2019;4(2). <https://doi.org/10.1128/mSphere.00097-19>
31. Hostetler JB, Sharma S, Bartholdson SJ, Wright GJ, Fairhurst RM, Rayner JC. A Library of Plasmodium vivax recombinant merozoite proteins reveals new vaccine candidates and protein-protein interactions. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015;9(12):e0004264. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004264>
32. Draper SJ, Sack BK, King CR, Nielsen CM, Rayner JC, Higgins MK, et al. Malaria vaccines: recent advances and new horizons. *Cell Host Microbe*. 2018;24(1):43-56. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2018.06.008>
33. Singh K, Mukherjee P, Shakri AR, Singh A, Pandey G, Bakshi M, et al. Malaria vaccine candidate based on Duffy-binding protein elicits strain transcending functional antibodies in a Phase I trial. *NPJ Vaccines*. 2018;3:48. <https://doi.org/10.1038/s41541-018-0083-3>

34. Zheng J, Pan H, Gu Y, Zuo X, Ran N, Yuan Y, et al. Prospects for malaria vaccines: pre-erythrocytic stages, blood stages, and transmission-blocking stages. *Biomed Res Int.* 2019;2019:9751471. <https://doi.org/10.1155/2019/9751471>
35. Yadavalli R, Ledger C, Sam-Yellowe TY. In vitro human cell-free expression system for synthesis of malaria proteins. *Parasitol Res.* 2012;111(6):2461-5. <https://doi.org/10.1007/s00436-012-3014-7>
36. Srivastava A, Durocher Y, Gamain B. Expressing full-length functional PfEMP1 proteins in the HEK293 expression system. *Methods Mol Biol.* 2013;923:307-19. https://doi.org/10.1007/978-1-62703-026-7_22
37. Zemella A, Thoring L, Hoffmeister C, Kubick S. Cell-free protein synthesis: pros and cons of prokaryotic and eukaryotic systems. *Chembiochem.* 2015;16(17):2420-31. <https://doi.org/10.1002/cbic.201500340>
38. Hacker DL, Balasubramanian S. Recombinant protein production from stable mammalian cell lines and pools. *Curr Opin Struct Biol.* 2016;38:129-36. <https://doi.org/10.1016/j.sbi.2016.06.005>
39. Wingfield PT. Overview of the purification of recombinant proteins. *Curr Protoc Protein Sci.* 2015;80:6.1.1-6.1.35. <https://doi.org/10.1002/0471140864.ps0601s80>
40. Ferrer-Miralles N, Saccardo P, Corchero JL, Xu Z, Garcia-Fruitos E. General introduction: recombinant protein production and purification of insoluble proteins. *Methods Mol Biol.* 2015;1258:1-24. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2205-5_1
41. Patarroyo MA, Arevalo-Pinzon G, Moreno-Perez DA. From a basic to a functional approach for developing a blood stage vaccine against *Plasmodium vivax*. *Expert Rev Vaccines.* 2020;19(2):195-207. <https://doi.org/10.1080/14760584.2020.1733421>
42. Sirima SB, Durier C, Kara L, Houard S, Gansane A, Loulergue P, et al. Safety and immunogenicity of a recombinant *Plasmodium falciparum* AMA1-DiCo malaria vaccine adjuvanted with GLA-SE or Alhydrogel(R) in European and African adults: a phase 1a/1b, randomized, double-blind multi-centre trial. *Vaccine.* 2017;35(45):6218-27. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2017.09.027>
43. Gaur D, Singh S, Singh S, Jiang L, Diouf A, Miller LH. Recombinant *Plasmodium falciparum* reticulocyte homology protein 4 binds to erythrocytes and blocks invasion. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2007;104(45):17789-94. <https://doi.org/10.1073/pnas.0708772104>

44. Rosa DS, Iwai LK, Tzelepis F, Bargieri DY, Medeiros MA, Soares IS, et al. Immunogenicity of a recombinant protein containing the *Plasmodium vivax* vaccine candidate MSP1(19) and two human CD4+ T-cell epitopes administered to non-human primates (*Callithrix jacchus jacchus*). *Microbes Infect.* 2006;8(8):2130-7. <https://doi.org/10.1016/j.micinf.2006.03.012>
45. Gileadi O. Recombinant Protein Expression in *E. coli*: a historical perspective. *Methods Mol Biol.* 2017;1586:3-10. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6887-9_1
46. Gopal GJ, Kumar A. Strategies for the production of recombinant protein in *Escherichia coli*. *Protein J.* 2013;32(6):419-25. <https://doi.org/10.1007/s10930-013-9502-5>
47. Rosano GL, Morales ES, Ceccarelli EA. New tools for recombinant protein production in *Escherichia coli*: A 5-year update. *Protein Sci.* 2019;28(8):1412-22. <https://doi.org/10.1002/pro.3668>
48. Hayat SMG, Farahani N, Golichenari B, Sahebkar A. Recombinant Protein Expression in *Escherichia coli* (*E.coli*): What We Need to Know. *Curr Pharm Des.* 2018;24(6):718-25. <https://doi.org/10.2174/1381612824666180131121940>
49. Flick K, Ahuja S, Chene A, Bejarano MT, Chen Q. Optimized expression of *Plasmodium falciparum* erythrocyte membrane protein 1 domains in *Escherichia coli*. *Malaria J.* 2004;3:50. <https://doi.org/10.1186/1475-2875-3-50>
50. Reddy KS, Amlabu E, Pandey AK, Mitra P, Chauhan VS, Gaur D. Multiprotein complex between the GPI-anchored CyRPA with PfRH5 and PfRipr is crucial for *Plasmodium falciparum* erythrocyte invasion. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2015;112(4):1179-84. <https://doi.org/10.1073/pnas.1415466112>
51. Ntumngia FB, Thomson-Luque R, Torres Lde M, Gunalan K, Carvalho LH, Adams JH. A novel erythrocyte binding protein of *Plasmodium vivax* suggests an alternate invasion pathway into duffy-positive reticulocytes. *mBio.* 2016;7(4). <https://doi.org/10.1128/mBio.01261-16>
52. Muh F, Han JH, Nyunt MH, Lee SK, Jeon HY, Ha KS, et al. Identification of a novel merozoite surface antigen of *Plasmodium vivax*, PvMSA180. *Malaria J.* 2017;16(1):133. <https://doi.org/10.1186/s12936-017-1760-9>
53. Arévalo-Pinzón G, Bermúdez M, Curtidor H, Patarroyo MA. The *Plasmodium vivax* rhoptry neck protein 5 is expressed in the apical pole of

- Plasmodium vivax VCG-1 strain schizonts and binds to human reticulocytes. *Malaria J.* 2015;14:106. <https://doi.org/10.1186/s12936-015-0619-1>
54. Arevalo-Pinzon G, Curtidor H, Abril J, Patarroyo MA. Annotation and characterization of the Plasmodium vivax rhoptry neck protein 4 (PvRON4). *Malaria J.* 2013;12:356. <https://doi.org/10.1186/1475-2875-12-356>
55. Deshmukh A, Chourasia BK, Mehrotra S, Kana IH, Paul G, Panda A, et al. Plasmodium falciparum MSP3 exists in a complex on the merozoite surface and generates antibody response during natural infection. *Infect Immun.* 2018;86(8). <https://doi.org/10.1128/IAI.00067-18>
56. Sisquella X, Nebl T, Thompson JK, Whitehead L, Malpede BM, Salinas ND, et al. Plasmodium falciparum ligand binding to erythrocytes induce alterations in deformability essential for invasion. *eLife.* 2017;6. <https://doi.org/10.7554/eLife.21083>
57. Gupta ED, Anand G, Singh H, Chaddha K, Bharti PK, Singh N, et al. Naturally acquired human antibodies against reticulocyte-binding domains of Plasmodium vivax proteins, PvRBP2c and PvRBP1a, exhibit binding-inhibitory activity. *J Infect Dis.* 2017;215(10):1558-68. <https://doi.org/10.1093/infdis/jix170>
58. Arévalo-Pinzón G, Bermúdez M, Hernández D, Curtidor H, Patarroyo MA. Plasmodium vivax ligand-receptor interaction: PvAMA-1 domain I contains the minimal regions for specific interaction with CD71+ reticulocytes. *Sci Rep.* 2017;7(1):9616. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-10025-6>
59. Chen S, Gray D, Ma J, Subramanian S. Production of recombinant proteins in mammalian cells. *Curr Protoc Protein Sci.* 2001;Chapter 5:Unit5 10. <https://doi.org/10.1002/0471140864.ps0510s12>
60. Bandaranayake AD, Almo SC. Recent advances in mammalian protein production. *FEBS letters.* 2014;588(2):253-60. <https://doi.org/10.1016/j.febslet.2013.11.035>
61. O'Flaherty R, Bergin A, Flampouri E, Mota LM, Obaidi I, Quigley A, et al. Mammalian cell culture for production of recombinant proteins: A review of the critical steps in their biomanufacturing. *Biotechnol Adv.* 2020:107552. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2020.107552>
62. Crosnier C, Wanaguru M, McDade B, Osier FH, Marsh K, Rayner JC, et al. A library of functional recombinant cell-surface and secreted P. falciparum merozoite proteins. *Mol*

- Cell Proteomics. 2013;12(12):3976-86. <https://doi.org/10.1074/mcp.O113.028357>
63. Zenonos ZA, Rayner JC, Wright GJ. Towards a comprehensive Plasmodium falciparum merozoite cell surface and secreted recombinant protein library. *Malaria J.* 2014;13:93. <https://doi.org/10.1186/1475-2875-13-93>
64. Franca CT, He WQ, Gruszczyk J, Lim NT, Lin E, Kiniboro B, et al. Plasmodium vivax reticulocyte binding proteins are key targets of naturally acquired immunity in young Papua New Guinean children. *PLoS Negl Trop Dis.* 2016;10(9):e0005014. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005014>
65. Franca CT, White MT, He WQ, Hostetler JB, Brewster J, Frato G, et al. Identification of highly-protective combinations of Plasmodium vivax recombinant proteins for vaccine development. *eLife.* 2017;6. <https://doi.org/10.7554/eLife.28673>
66. Crosnier C, Bustamante LY, Bartholdson SJ, Bei AK, Theron M, Uchikawa M, et al. Basigin is a receptor essential for erythrocyte invasion by Plasmodium falciparum. *Nature.* 2011;480(7378):534-7. <https://doi.org/10.1038/nature10606>
67. Rodriguez M, Lustigman S, Montero E, Oksov Y, Lobo CA. PfrH5: a novel reticulocyte-binding family homolog of plasmodium falciparum that binds to the erythrocyte, and an investigation of its receptor. *PLoS One.* 2008;3(10):e3300. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0003300>
68. Arevalo-Pinzon G, Curtidor H, Munoz M, Patarroyo MA, Bermudez A, Patarroyo ME. A single amino acid change in the Plasmodium falciparum RH5 (PfrH5) human RBC binding sequence modifies its structure and determines species-specific binding activity. *Vaccine.* 2012;30(3):637-46. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2011.11.012>
69. Wanaguru M, Crosnier C, Johnson S, Rayner JC, Wright GJ. Biochemical analysis of the Plasmodium falciparum erythrocyte-binding antigen-175 (EBA175)-glycophorin-A interaction: implications for vaccine design. *J Biol Chem.* 2013;288(45):32106-17. <https://doi.org/10.1074/jbc.M113.484840>
70. Tamborrini M, Hauser J, Schafer A, Amacker M, Favuzza P, Kyungtak K, et al. Vaccination with virosomally formulated recombinant CyRPA elicits protective antibodies against Plasmodium falciparum parasites in preclinical in vitro and in vivo models. *NPJ Vaccines.* 2020;5:9. <https://doi.org/10.1038/s41541-020-0158-9>

71. Morita M, Takashima E, Ito D, Miura K, Thongkukiatkul A, Diouf A, et al. Immunoscreening of Plasmodium falciparum proteins expressed in a wheat germ cell-free system reveals a novel malaria vaccine candidate. *Sci Rep.* 2017;7:46086. <https://doi.org/10.1038/srep46086>
72. Kanoi BN, Takashima E, Morita M, White MT, Palacpac NM, Ntege EH, et al. Antibody profiles to wheat germ cell-free system synthesized Plasmodium falciparum proteins correlate with protection from symptomatic malaria in Uganda. *Vaccine.* 2017;35(6):873-81. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2017.01.001>
73. Takeda M, Kainosho M. Cell-free protein production for NMR studies. *Methods Mol Biol.* 2012;831:71-84. https://doi.org/10.1007/978-1-61779-480-3_5
74. Tsuboi T, Takeo S, Iriko H, Jin L, Tsuchimochi M, Matsuda S, et al. Wheat germ cell-free system-based production of malaria proteins for discovery of novel vaccine candidates. *Infect Immun.* 2008;76(4):1702-8. <https://doi.org/10.1128/IAI.01539-07>
75. Yadavalli R, Sam-Yellowe T. HeLa based cell free expressionsystemsforexpressionofPlasmodium rhoptry proteins. *J Vis Exp.* 2015(100):e52772. <https://doi.org/10.3791/52772>
76. Chen JH, Jung JW, Wang Y, Ha KS, Lu F, Lim CS, et al. Immunoproteomics profiling of blood stage Plasmodium vivax infection by high-throughput screening assays. *J Proteome Res.* 2010;9(12):6479-89. <https://doi.org/10.1021/pr100705g>
77. Lu F, Li J, Wang B, Cheng Y, Kong DH, Cui L, et al. Profiling the humoral immune responses to Plasmodium vivax infection and identification of candidate immunogenic rhoptry-associated membrane antigen (RAMA). *J Proteomics.* 2014;102:66-82. <https://doi.org/10.1016/j.jprot.2014.02.029>
78. Arévalo-Pinzón G, González-González M, Suárez CF, Curtidor H, Carabias-Sánchez J, Muro A, et al. Self-assembling functional programmable protein array for studying protein-protein interactions in malaria parasites. *Malaria J.* 2018;17(1):270. <https://doi.org/10.1186/s12936-018-2414-2>
79. Takeo S, Arumugam TU, Torii M, Tsuboi T. Wheat germ cell-free technology for accelerating the malaria vaccine research. *Expert Opin Drug Discov.* 2009;4(11):1191-9. <https://doi.org/10.1517/17460440903369813>
80. Curtidor H, Patino LC, Arévalo-Pinzón G, Patarroyo ME, Patarroyo MA. Identification of the Plasmodium falciparum rhoptry neck

- protein 5 (PfRON5). *Gene*. 2011;474(1-2):22-28. <https://doi.org/10.1016/j.gene.2010.12.005>
81. Hossain ME, Dhawan S, Mohmmed A. The cysteine-rich regions of *Plasmodium falciparum* RON2 bind with host erythrocyte and AMA1 during merozoite invasion. *Parasitol Res*. 2012;110(5):1711-21. <https://doi.org/10.1007/s00436-011-2690-z>
82. Quintana MDP, Ch'ng JH, Zandian A, Imam M, Hultenby K, Theisen M, et al. SURGE complex of *Plasmodium falciparum* in the rhoptry-neck (SURFIN4.2-RON4-GLURP) contributes to merozoite invasion. *PLoS One*. 2018;13(8):e0201669. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201669>
83. Gardiner DL, Spielmann T, Dixon MW, Hawthorne PL, Ortega MR, Anderson KL, et al. CLAG 9 is located in the rhoptries of *Plasmodium falciparum*. *Parasitol Res*. 2004;93(1):64-7. <https://doi.org/10.1007/s00436-004-1098-4>
84. Ito D, Takashima E, Yamasaki T, Hatano S, Hasegawa T, Miura K, et al. Antibodies against a *Plasmodium falciparum* RON12 inhibit merozoite invasion into erythrocytes. *Parasitol Int*. 2019;68(1):87-91. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2018.10.006>
85. Cheng Y, Wang B, Lu F, Ahmed MA, Han JH, Na SH, et al. Identification and characterization of Pv50, a novel *Plasmodium vivax* merozoite surface protein. *Parasit Vectors*. 2019;12(1):176. <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3434-7>
86. Cheng Y, Li J, Ito D, Kong DH, Ha KS, Lu F, et al. Antigenicity and immunogenicity of PvRALP1, a novel *Plasmodium vivax* rhoptry neck protein. *Malaria J*. 2015;14:186. <https://doi.org/10.1186/s12936-015-0698-z>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Estrés laboral: una revisión de las principales causas, consecuencias y estrategias de prevención

Luz Ángela Buitrago Orjuela¹ , Mayra Andrea Barrera Verdugo² , Lina Yessenia Plazas Serrano³ 
Catalina Chaparro Penagos¹ 

RESUMEN

Introducción: El estrés laboral es una enfermedad peligrosa que altera el estado psicológico de la persona, porque genera reacciones y respuestas de tipo emocional, cognitivo, fisiológico y del comportamiento frente a situaciones con alta demanda laboral que sobrepasa los recursos personales y del trabajo. Se considera una problemática de tipo social y económica asociada con factores de riesgo psicosocial y con desencadenantes. Por ello, es fundamental su detección precoz, para evitar sus secuelas y para emplear estilos de afrontamiento.

Objetivo: Analizar los referentes teóricos del estrés laboral, teniendo en cuenta sus principales causas, consecuencias y estrategias de prevención en el ámbito laboral.

Metodología: Revisión documental disponible en las bases de datos Epistemonikos, ProQuest, Frontiers in Psychology, Academy, Biblioteca Digital, Elsevier, Redalyc, Dialnet, SciELO y Science Direct, de estudios publicados entre 2015 y 2020 que incluyeran conceptos de estrés laboral, causas, consecuencias y estrategias de prevención. Se revisaron 60 artículos, y para seleccionar la información se aplicó búsqueda, organización, categorización y análisis de 5554 documentos electrónicos. Se excluyeron 6 estudios relacionados con temas específicos del síndrome de *burnout*.

Conclusiones: El estrés es una problemática prevalente en el contexto organizacional que se genera por múltiples factores asociados con las condiciones laborales y personales y origina en el individuo consecuencias fisiológicas y mentales que afectan su desempeño y productividad. De ahí que sea necesario incentivar una cultura preventiva que fomente la salud de los colaboradores.

Palabras clave: estrés laboral; psicosocial; salud laboral; trabajadores.

¹ Universidad de Boyacá, Tunja, Colombia.

² Alcaldía Municipal Sogamoso, Colombia.

³ Alcaldía Municipal Topagá, Colombia.

Autora de correspondencia: Luz Ángela Buitrago Orjuela. Correo electrónico: labuitragoo@uniboyaca.edu.co

Citar este artículo así:

Barrera Verdugo MA, Chaparro Penagos C, Plazas Serrano LY, Buitrago Orjuela LA. Estrés laboral: una revisión de las principales causas, consecuencias y estrategias de prevención. Rev Investig Salud Univ Boyacá. 2021;8(2):131-146. <https://doi.org/10.24267/23897325.553>

Work Stress: A Review of the Main Causes, Consequences, and Prevention Strategies

ABSTRACT

Introduction: The labor stress is dangerous disease that alters the psychological state of the person, by generating emotional, cognitive, physiological and behavioral reactions and responses to situations with high work demand that exceeds personal and work resources. It is considered as a social and economic problem associated with psychosocial risk factors and triggers, which, it is essential to attach importance to its early detection and thus avoid its consequences, as well as the use of coping styles.

Objective: To analyze the theoretical references of work stress, considering the main causes, consequences and prevention strategies in the workplace.

Methodology: Documentary review available in the databases Epistemonikos, ProQuest, Frontiers in Psychology, Academy, Bibliotheca Digital, Elsevier, Redalyc, Dialnet, SciELO and Science Direct. Inclusion criteria: works published between 2015 and 2020 that include concepts of work stress, causes, consequences and prevention strategies. 60 articles were reviewed to select the information, a search, organization, categorization and analysis of 5554 electronic documents were applied, 6 studies related to specific topics of Burnout syndrome were excluded.

Conclusions: Stress is a prevalent problem in the organizational context that is generated by multiple factors associated with the work and personal conditions, originating in the individual consequences of physiological and mental type affecting the performance and the productivity, being necessary to stimulate a preventive culture that promotes the health of the collaborators.

Key word: labor stress; psychosocial; labor health; worker.

O estresse no trabalho: uma revisão das principais causas, consequências e estratégias de prevenção.

RESUMO

Introdução: O estresse relacionado ao trabalho é uma doença perigosa que altera o estado psicológico da pessoa, pois gera reações emocionais, cognitivas, fisiológicas, comportamentais e respostas a situações com altas exigências de trabalho que excedem os recursos pessoais e de trabalho. É considerado um problema social e econômico associados a fatores de risco psicossociais e desencadeadores. É, portanto, essencial detectá-lo cedo, para evitar suas consequências e usar estilos de enfrentamento.

Objetivo: Analisar as referências teóricas do estresse relacionado ao trabalho, levando em conta suas principais causas, consequências e estratégias de prevenção no local de trabalho.

Metodologia: revisão documental disponível nas bases de dados Epistemonikos, ProQuest, Frontiers in Psychology, Academy, Digital Library, Elsevier, Redalyc, Dialnet, SciELO e Science Direct, de estudos publicados entre 2015 e 2020 que incluíam conceitos de estresse relacionado ao trabalho, causas, consequências e estratégias de prevenção. Sessenta artigos foram revisados, e para selecionar as informações, foi aplicada uma pesquisa onde foram organizados, categorizados e analisados 5554 documentos eletrônicos. Foram excluídos seis estudos relacionados a questões específicas da Síndrome de Burnout.

Conclusões: O estresse é um problema predominante no contexto organizacional que é gerado por múltiplos fatores associados às condições de trabalho e pessoais, e causa consequências fisiológicas e mentais no indivíduo que afetam seu desempenho e produtividade. Portanto, é necessário incentivar uma cultura preventiva que promova a saúde dos funcionários.

Palavras-chave: estresse ocupacional; psicossocial; saúde ocupacional; trabalhadores.

INTRODUCCIÓN

El diagnóstico del estrés laboral tiene sus inicios en 1926, cuando el joven Hans Sely, estudiante de medicina, encontró en algunos pacientes síntomas similares, como agotamiento, astenia, falta de apetito y bajo peso. Esto lo llevó a profundizar en el tema y decidió llamar a esta sintomatología *síndrome de estar enfermo*. Igualmente, continuó su investigación con ratas de laboratorio y encontró un aumento en las hormonas suprarrenales, por lo que cambió la designación anterior a *estrés biológico*, el cual puede producirse por demandas sociales. También lo definió ante la Organización Mundial de la Salud como “la respuesta general del organismo ante cualquier estímulo estresor o situación estresante”. Luego de este estudio se empezó a hablar del concepto de *estrés laboral*, para comprender que las demandas externas e internas de las organizaciones puedan generar malestar en el trabajador en las esferas psíquica y fisiológica (1).

Por consiguiente, el estrés laboral es un factor de riesgo que altera el estado psicológico de la persona, al generar reacciones y respuestas de tipo emocional, cognitivo, fisiológico y del comportamiento frente a situaciones con alta demanda laboral que sobrepasa los recursos personales y del trabajo, que causan una pérdida del control y traen consigo consecuencias en la salud de los colaboradores (2). Se considera que

el estrés laboral es un factor de riesgo psicosocial de atención en los sistemas de gestión del riesgo, debido a sus repercusiones en el bienestar de los trabajadores y en el rendimiento laboral.

Así mismo, el estrés en el trabajo se plantea como un conflicto de tipo social y económico. En lo social, por verse afectada la salud del trabajador, pues el recurso humano es fundamental para poder tener éxito, y en lo económico, porque reduce la productividad de las organizaciones y las hace menos competitivas y lucrativas ante el mercado. Por lo tanto, es fundamental darle importancia a dicho fenómeno, dado que si los síntomas se reconocen de manera temprana, el estrés laboral se puede prevenir para que los empleados logren una buena salud mental y física, así como una excelente respuesta a la hora de llevar a cabo sus labores. El resultado de ello será una mayor eficiencia, eficacia y productividad para la organización (3).

Por esta razón, esta revisión documental tuvo la finalidad de analizar el estrés laboral, a fin de sensibilizar sobre los factores asociados con esta enfermedad y sus consecuencias en la salud mental y física de los trabajadores, al igual que proporcionar información relevante para implementar medidas de prevención dentro del contexto organizacional, donde se evidencia un aumento de las tasas de estrés y desgaste profesional. Así mismo, es preciso revisar fuentes adicionales de información o

investigaciones sobre los efectos del bienestar del trabajador, intervención de riesgo psicosocial y omisión de efectos de productividad, entre otros.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño de revisión documental no experimental con estudios originales, revisiones de tema y tesis, publicados en diferentes bases de datos electrónicas: Epistemonikos, ProQuest, Frontiers in Psychology, Academy, Biblioteca Digital, Elsevier, Redalyc, Dialnet, SciELO y Science Direct, con el fin de analizar el estrés laboral con una visión global y actualizada sobre las causas de esta enfermedad laboral y sus consecuencias en la salud mental y física de los trabajadores. Como criterios de inclusión se tuvieron en cuenta los conceptos de estrés laboral, sus causas, consecuencias y estrategias de prevención, en artículos publicados entre 2015 y 2020, escritos en idiomas español, inglés y portugués. Se excluyeron los estudios que no se relacionaban con el objetivo de esta revisión.

Se utilizaron los descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y Medical Subject Headings (MeCS), con la elección de palabras clave: estrés laboral, psicosocial, salud laboral y trabajadores. Se analizaron 60 documentos, de los cuales se seleccionaron 54: 25 estudios originales, 28 revisiones de tema y un trabajo de grado, que analizaron el estrés laboral. Se excluyeron 6 documentos que

estaban relacionados con el síndrome de *burnout* específicamente. Con los artículos escogidos, se elaboró una matriz bibliográfica en Excel, organizada por título, base de datos autor, resumen e información electrónica. A partir de esta tabla, hubo una categorización por temas: conceptos de estrés laboral, causas, consecuencias y estrategias de prevención. Posteriormente, se analizaron las categorías propuestas.

RESULTADOS

Esta revisión documental determina el estado actual del estrés laboral y el desarrollo que se ha obtenido, apoyada con la selección de 54 documentos. A continuación, se relacionan los resultados obtenidos según las dimensiones temáticas enfocadas en el concepto de estrés laboral, causas asociadas, consecuencias y estrategias de prevención.

Definición de estrés laboral

El estrés laboral es un cambio en el estado mental y físico del individuo, en respuesta a situaciones ambientales o personales que manifiestan un desafío y que se denominan *estresores*. Cada agente estresor puede provocar una respuesta positiva (*eustress*) o negativa (*distress*). Hay mayores implicaciones en la salud del individuo cuando aparece el *distress*, pues influye en la capacidad de afrontamiento frente al estresor (4-6).

El estrés surge en situaciones de la vida diaria en las cuales interactúa el individuo, por ejemplo, el contexto laboral, debido a que se hacen presentes estímulos del entorno generadores de respuestas fisiológicas interpretadas de forma positiva o negativa, según la capacidad adaptativa de cada persona (7). Esta patología no solo se presenta como una respuesta fisiológica a una situación estresante, sino que también aparece en la interacción entre las demandas percibidas de la situación, los recursos que tiene el individuo para moderar o mitigar el estresor y las características individuales de la persona. De esta interacción depende la respuesta fisiológica, comportamental, cognitiva y emocional del trabajador al estrés (5).

El estrés originado por el trabajo se determina como un daño físico y una respuesta emocional que se presenta cuando las condiciones del trabajo no corresponden a las capacidades, necesidades y recursos del trabajador que causan síntomas de enfermedad y desgaste (8). Actualmente, es considerado un acontecimiento de alta prevalencia en el mundo moderno, causante de enfermedades que parten de las experiencias y percepciones del individuo referentes a las condiciones laborales, es decir, dependiendo de la realidad subjetiva que tenga el individuo, creará diferentes apreciaciones causantes de estrés (9,10).

Otras definiciones lo relacionan con el concepto de adaptación, debido a que el organismo no

logra adaptarse y no responde ante las demandas laborales solicitadas, y ello afecta la salud física y mental (11). El estrés laboral se puede manifestar de tres formas: en primer lugar, como el conjunto de impulsos externos que producen efectos transitorios o permanentes; en segundo lugar, como las múltiples respuestas de carácter fisiológico y psicológico que pueden producir determinados estímulos, y, en tercer lugar, desde las implicaciones psicológicas y físicas originadas por los procesos perceptivos (9).

Así mismo, la Organización Internacional del Trabajo ha catalogado al estrés laboral como una epidemia mundial, a causa de la respuesta que puede tener el trabajador ante exigencias y presiones laborales que sobrepasan sus conocimientos y capacidades (12). En consecuencia, el colaborador cuenta con una inadecuada capacidad para dar respuestas a exigencias de su organización, lo que le genera una respuesta psíquica desfavorable (13).

Causas asociadas con la presencia de estrés en trabajadores

Las bases generadoras de estrés laboral más relacionadas son sobrecarga laboral, falta de apoyo organizacional, desorganización (en aspectos como carencia de recursos, comunicación inadecuada, relaciones sociales, dinámicas de trabajo, estilos de gestión, así como falta de

claridad del rol), clima organizacional, horarios de trabajo extensos, poco personal y condiciones físicas (ruido, temperatura, entorno, etc.) donde se realizan las actividades laborales. Tales factores están presentes en el sector terciario, principalmente, donde ejerce el personal de salud, ejecutivos, docentes, trabajadores administrativos, entre otros (4,14,15).

Entre otras causas también se encuentran: mala comunicación de los supervisores y subalternos, falta de confianza para poder comunicarse sobre cómo se sienten, exigencias laborales muy altas, poco apoyo social, desorientación sobre las labores asignadas y factores extralaborales relacionados con la familia (16). Así mismo, la presencia de violencia, acoso laboral, dificultades en las relaciones interpersonales, condiciones precarias de la organización y largas jornadas de trabajo (17,18). Ello da como resultado una respuesta fisiológica en el individuo, en relación con aspectos subjetivos y objetivos, como el contrato de trabajo, recompensas y políticas organizacionales (19).

También se evidencian como aspectos inherentes a la presencia del estrés los diseños del puesto de trabajo, en los cuales se emplean posturas prolongadas que deben adoptar los trabajadores para realizar sus actividades; el ritmo de trabajo; falta de tiempo para completar las tareas; trabajo muy exigente; ausencia de apoyo organizacional; poca oportunidad de ascenso, y cambio organi-

zacional no previsto (9,15). Adicionalmente, se ha establecido que a una mayor responsabilidad laboral, aumenta la presencia del estrés que, a su vez, disminuye la satisfacción del personal hacia su trabajo, pues se asocia con factores de exigencia y control (20).

Desde luego, en la distinción por sectores empresariales, se evidencia que el sector de la salud es uno de los más afectados por el estrés, al punto que se han identificado causas relacionadas con: desmotivación, agotamiento emocional, expectativas laborales, falta de autonomía y reconocimiento, factores ambientales, clima laboral inadecuado, sobrecarga laboral, demandas en el trabajo, falta de canales de comunicación, acoso laboral o *mobbing* y ausencia de recompensas o incentivos (6,21).

El sector educativo se ve afectado por factores extralaborales relacionados con responsabilidades en el hogar, situación económica, condiciones de vivienda y entorno; a su vez, con factores intralaborales, como demandas laborales excesivas y por la inseguridad de no tener un trabajo fijo (10,22).

Los principales estresores en una empresa de alimentos corresponden a poco respaldo de la organización, exigencias laborales, monotonía, escasas oportunidades de ascenso, rotación de personal, ausencia de capacitación y comunicación inadecuada.

En el plano extralaboral, los problemas son de tipo familiar (23). Por otra parte, un estudio en una empresa eléctrica chilena indicaba que el estrés percibido se asociaba con factores psicosociales, como relación entre el trabajo y la familia, ausencia de apoyo social, antigüedad, compensación salarial y dimensión de trabajo activo, en la cual se imposibilitaba la autonomía del individuo (24).

Por último, se encontró que en las entidades públicas y privadas hay diferencias significativas entre las fuentes estresoras. Por ejemplo, para el sector privado, los factores más sobresalientes son el desempeño en el puesto de trabajo, las relaciones interpersonales, la interconexión entre el trabajo y el hogar; entre tanto, para el sector público las causas se asocian con el ambiente laboral, los logros y el modelo organizacional (25).

Consecuencias generadas por la presencia de estrés en trabajadores

La exposición a situaciones o contextos estresores afectan tanto la esfera individual como la organizacional, con implicaciones de tipo físico, como enfermedades cardiovasculares, cefalea, dificultades musculoesqueléticas, entre otras (26,27), o de tipo psíquico, en las que se presenta depresión, ansiedad, despersonalización y trastornos del sueño (8,28).

Los eventos laborales traumáticos pueden causar problemas cognitivos, psicológicos y propiciar trastornos psiquiátricos, lo que genera ausentismo, enfermedades y accidentes laborales. Cuando el individuo está bajo este factor de riesgo, le resulta difícil mantener un equilibrio saludable entre la vida laboral y personal e, incluso, puede incidir en el consumo de tabaco, alcohol y drogas (9,17,29). Entre las enfermedades que se asocian con el estrés laboral se encuentran: trastornos del sueño, problemas intestinales, malestar musculoesquelético (cuello, hombros, espalda y extremidades superiores), alteraciones psíquicas, dolor de cabeza, entre otros, que son perjudiciales para la calidad de vida del colaborador (30-32).

Otra implicación es el síndrome de *burnout*, también conocido como síndrome de agotamiento laboral, señalado como desgaste profesional, el cual se considera actualmente el daño psicosocial más importante en la sociedad profesional (33). Este síndrome se relaciona con las dimensiones de despersonalización y agotamiento emocional, que afecta la salud física y mental de los trabajadores (34).

En investigaciones relacionadas con los sectores empresariales se encontró que en el sector de la salud los trabajadores sufren patologías asociadas con el estrés, como síndrome de *burnout*, trastornos neurológicos de depresión y pánico, infarto agudo de miocardio, enfermedades gastrointestinales,

enfermedades somáticas, aumento en la presión sanguínea, así como dependencia a sustancias psicoactivas (6,35). En el sector de la educación se encontró que los docentes que padecen estrés son más propensos a desarrollar enfermedades cardiovasculares (aumento de las concentraciones de glucosa, hipertensión y lípidos aterogénicos), dolores musculares, cansancio, trastornos de la voz, enfermedades metabólicas y afectaciones psicológicas (19,26,36,37). Finalmente, en el sector bancario se halló diabetes mellitus y presencia de conductas desadaptativas como fumar y beber, insatisfacción laboral, rotación de personal, conflictos familiares y ausentismo (27,38).

Estrategias de prevención

Con el fin de mitigar la presencia de dicha enfermedad laboral y en pro del bienestar individual y social de los colaboradores, es importante priorizar medidas y acciones enfocadas en la detección, prevención e intervención ante riesgos psicosociales, realizando planes orientados al aumento de la motivación o dirigido a la disminución de la sobrecarga laboral (39). Así mismo, formar a los colaboradores respecto al autoconocimiento de sus estrategias de afrontamiento centradas en el problema y la emoción, sensibilizándolos en pensar y actuar adecuadamente ante una situación de estrés (7,40).

Así mismo, se pudieron identificar factores protectores que reducirían los efectos negativos

que el estrés es capaz de ocasionar a la salud y bienestar, entre los cuales se encuentran: roles definidos, liderazgo, posibilidad de romper con la rutina, calidad de los recursos, trabajo en equipo, relaciones interpersonales agradables, resiliencia, apoyo social, adecuada orientación por parte de los jefes y uso de estrategias de reevaluación cognitiva en la interacción con los colegas de trabajo (41,42).

Es decir, si dentro de las organizaciones se brinda bienestar laboral, capacitación de sus delegados para el manejo de estrés y apoyo permanente para los colaboradores, estas medidas aumentan la satisfacción profesional y se evidencian en la notable mejoría en el desempeño, en el sentido de pertenencia y en el aumento de la productividad de las personas. De esta manera mejoran las relaciones interpersonales dentro del contexto de trabajo y fuera de este, a la vez que disminuyen los conflictos y la presencia del estrés, mediante el fomento del trabajo en equipo y la equidad en la entrega de reconocimientos y recompensas (43,44). Otras medidas corresponden a la organización, cuando implementa la promoción de hábitos saludables, pues con ello propiciará la reducción del consumo de tabaco, el aumento de la actividad física, la reducción del peso corporal y el consumo de alimentación sana (45,46).

DISCUSIÓN

En el sector terciario hay una mayor prevalencia de estrés en los profesionales de la salud y la educación (26,47,48). Por ejemplo, en los profesionales de enfermería, las causas están asociadas con horarios extensos de trabajo, turnos variados y carga laboral, por lo que son más susceptibles de padecer ausentismo, enfermedades físicas y fatiga crónica, que reducen la capacidad de trabajo y aumentan los accidentes laborales. Otro estudio reveló que las médicas generales que laboraron durante la pandemia en atención de primera línea con pacientes de COVID-19 presentaron mayor porcentaje de estrés moderado (49). En los docentes se resaltan como causas el contacto con las personas, el tiempo de experiencia y las demandas laborales excesivas o los cambios en los programas educativos, que traen consigo enfermedades cardiovasculares, cansancio, afectaciones metabólicas, entre otras (8,12,33,50).

En cuanto a las características sociodemográficas, se evidenció que respecto al género, las mujeres son las más afectadas por esta enfermedad laboral, debido a que cumplen con las exigencias que impone la actividad laboral y asumen mayor responsabilidad en el hogar (6,51). La presencia de conflictos familia-trabajo aumenta los índices de estrés laboral y disminuye el desempeño del colaborador, ya que existe una relación de este factor de riesgo con el cuidado de los infantes.

Esto se debe a que los hijos se encuentran en una etapa del desarrollo que requiere más atención y acompañamiento por parte de los padres y ello lleva a conflictos de trabajo y familia (47,52).

Las diferentes concepciones ponen el relieve en que el estrés es una experiencia individual que varía en relación con la percepción de cada persona frente a situaciones organizacionales subjetivas o reales o ante la presencia de elementos exhaustivos. Sin embargo, para realizar una intervención oportuna, es necesario que se aborde desde una perspectiva colectiva, dado que los trabajadores asumen una identidad acorde a la cultura de su organización que genera una interpretación similar de las fuentes de estrés dentro del contexto laboral (10,27,53). Para ello es preciso analizar esta enfermedad ocupacional por medio de evaluaciones objetivas y subjetivas que determinen los efectos negativos del estrés en la salud de los trabajadores (54).

Las limitaciones del estudio de revisión se basan en que no se tuvo en cuenta una búsqueda específica de cada sector económico sobre los factores asociados con el estrés percibido, que podrían relevar datos de interés. En cuanto a los resultados presentados, en las investigaciones se destaca la poca innovación o atención adecuada de empresas e instituciones que inviertan recursos para el desarrollo de programas efectivos en la prevención del estrés laboral. Por ello es necesario

ampliar investigaciones donde participen colaboradores de diferentes sectores que evalúen las causas y las consecuencias (27,40).

CONCLUSIONES

El estrés laboral se define como una problemática psicosocial presente en el contexto laboral, dado por la incapacidad de afrontamiento y adaptación de los individuos a las demandas laborales. Ello provoca una respuesta fisiológica a situaciones estresantes que trae consigo implicaciones para la salud física y mental de los colaboradores.

Las principales causas asociadas con las exigencias del trabajo son: carga laboral, extensas jornadas de trabajo, ambiente laboral inadecuado, comunicación deficiente, desconocimiento de funciones, respaldo insuficiente, así como presencia de factores físicos (ruido, hacinamiento, temperaturas, etc.) y factores emocionales individuales.

Las consecuencias del estrés se muestran a corto, mediano y largo plazo, con secuelas fisiológicas como dificultades gastrointestinales, dolores musculares, cefaleas, entre otros; también están las secuelas emocionales generadoras de ansiedad, depresión, irritabilidad, problemas de sueño y otros síntomas. Adicionalmente, en el plano cognitivo, se ve afectada la concentración y la memoria, que lleva a cometer equivocaciones en las tareas asignadas. Ello reduce la calidad de

vida del colaborador, que tiene implicaciones en el desempeño, la productividad y en el clima organizacional.

En las organizaciones se hace indispensable tomar medidas de prevención de esta enfermedad laboral que prevalece como una problemática del contexto laboral, llevando a cabo acciones enfocadas en mejorar las relaciones interpersonales, la comunicación y la adecuación de los espacios de trabajo. También es preciso incentivar el liderazgo, la participación, el apoyo social o la claridad de funciones, otorgando recompensas a los trabajadores y priorizando el bienestar físico y mental por medio de la implementación de programas de autocuidado, con el fin de brindar un ambiente laboral saludable para toda la organización.

REFERENCIAS

1. Herrera D, Coria G, Muñoz D, Graillet O, Aranda G, Rojas F, et al. Impacto del estrés psicosocial en la salud. *Rev Neurobiol* [internet]. 2017;8(17):1-18. Disponible en: <https://www.uv.mx/eneurobiologia/vols/2017/17/Herrera/HTML.html>
2. Smith TD, Mullins-Jaime C, Dyal MA, DeJoy DM. Stress, burnout and diminished safety behaviors: an argument for Total Worker Health® approaches in the fire service. *J Safety Res.* 2020;75:189-195. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2020.09.010>

3. Hernández P, Cortés M, Rivas E. El estrés laboral y sus dimensiones a nivel individual y organizacional. *Rev Investig Latinoam Compet Organizacional* [internet]. 2020 ago;2(7). Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/rilco/07/estres-laboral.html>
4. Meade GM, Charron LS, Kilburn LW, Pei Z, Wang H-Y, Robinson S. A model of negative emotional contagion between male-female rat dyads: effects of voluntary exercise on stress-induced behavior and BDNF-TrkB signaling. *Physiol Behav*. 2020;234:113286. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.113286>
5. Hermosa AM, Perilla LE. Retos investigativos en psicología de la salud ocupacional: el estrés laboral. *Rev Fac Nac Salud Pública*. 2015 may;3(2):252-61. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v33n2a12>
6. Miron C, Colosi HA. Work stress, health behaviours and coping strategies of dentists from Cluj-Napoca, Romania. *Int Dental J*. 2018;68:152-61. <https://doi.org/10.1111/idj.12361>
7. Félix RO, García C, Mercado SM. El estrés en el entorno laboral: revisión genérica desde la teoría. *Cult Cient Tecnol* [internet]. 2018 ene-abr;15(64):31-42. Disponible en: <http://revistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/2481>
8. Desouky D, Allam H. Occupational stress, anxiety and depression among Egyptian teachers. *J Epidemiol Glob Health*. 2017;7(3):191-8. <https://doi.org/10.1016/j.jegh.2017.06.002>
9. Sarsosa K, Charria V. Estrés laboral en personal asistencial de cuatro instituciones de salud nivel III de Cali, Colombia. *Univ Salud*. 2018 ene 21;1:44-52. <https://doi.org/10.22267/rus.182001.108>
10. Monson E, Paquet C, Daniel M, Brunet A, Caron, J. Place and posttraumatic stress disorder. *J Trauma Stress*. 2016;29(4):293-300. <https://doi.org/10.1002/jts.22108>
11. Osorio J, Cárdenas L. Estrés laboral: estudio de revisión. *Diversitas: Perspectivas Psicol*. 2017;13(1):81-90. <https://doi.org/10.15332/s1794-9998.2017.0001.06>
12. Alhija FN A. Teacher stress and coping: the role of personal and job characteristics. *Procedia Soc Behav Sci*. 2015;185:374-80. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.03.415>
13. Navinés R, Martín-Santos R, Olivé V, Valdés M. Estrés laboral: implicaciones para la salud física y mental. *Med Clín*. 2016;146(8):359-66. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2015.11.023>
14. Taouk Y, Spittal MJ, Milner AJ, LaMontagne AD. All-cause mortality and the time-varying effects of psychosocial work stressors: a retrospective cohort study using the HILDA survey. *Soc Sci*

- Med. 2020;266(August):113452. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.113452>
15. Bhui K, Dinos S, Galant M, de Jongh B, Stansfeld S. Percepciones de las causas del estrés laboral e intervenciones efectivas en empleados que trabajan en organizaciones públicas, privadas y no gubernamentales: un estudio cualitativo. *Br J Psych Bull.* 2016;40(6):318-25. <https://doi.org/10.1192/pb.bp.115.050823>
 16. Ellison JM, Caudill JW. Working on local time: testing the job-demand-control-support model of stress with jail officers. *J Crim Justice.* 2020;70. <https://doi.org/10.1016/j.jcrimjus.2020.101717>
 17. Sahoo SR. Management of stress at workplace. *Global J Manag Bus Res Adm Manag.* 2016;16(6):1-8.
 18. Pulido E. Investigaciones en factores psicosociales en el trabajo en Colombia: una revisión. *Inclusión Desarr.* 2015;3(1):83-95. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inclusion.3.1.2016.83-95>
 19. Monroy A, Juárez A. Factores de riesgo psicosocial laboral en académicos de instituciones de educación superior en Latinoamérica: una revisión sistemática. *Propósitos y Representaciones.* 2019;7(3):248-72. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n3.361>
 20. Guerra P, Santander S, Rodríguez P. Satisfacción laboral y su relación con el estrés. *CienciAmérica* [internet]. 2017 marz;6(1):27-33. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/333601394_DialnetSatisfaccionLaboralYSuRelacionConElEstrés-6163719
 21. Prada R. Social psychological factors and their relation to work-related stress as generating effect of burnout. *Interdisciplinaria.* 2019;36(2):39-53. <https://doi.org/10.16888/interd.2019.36.2.3>
 22. Romero CH, Beleño R, Ucros M, Echeverría A, Lasprilla S. Factores de riesgos psicosociales extralaborales en personal administrativo universitario. *Rev Enferm Actual Costa Rica.* 2016;(31):1-15. <https://doi.org/10.15517/revenf.v0i31.22083>
 23. Caldera D, Zárate L, González C. Diagnóstico y análisis de estresores organizacionales para una empresa de la industria alimenticia en México. *Forum Empres.* 2018;23(1). <https://doi.org/10.33801/fe.v23i1.15702>
 24. Güilgüiruca M, Meza K, Góngora R, Moya C. Factores de riesgo psicosocial y estrés percibido en trabajadores de una empresa eléctrica en Chile. *Med Segur Trab.* 2015;61(238):57-67. <https://doi.org/10.4321/S0465-546X2015000100006>
 25. Ramos V, Jordão F. La relación entre el estrés laboral, las fuentes que le dan origen

- y las estrategias de coping en el sector público y el privado. *Rev Psicol Trab Organ.* 2015;31(1):11-20. <https://doi.org/10.1016/j.rpto.2014.11.008>
26. Fishita A, Backé E. Psychosocial stress at work and cardiovascular diseases: an overview of systematic reviews. *Cross Mark.* 2015 feb;10(14):998-1014. <https://doi.org/10.1007/s00420-015-1019-0>
27. Geremias LM, Evangelista LF, da Silva RC, Furtado DS, Silveira-Monteiro C, Freitas CF. Prevalência do diabetes mellitus associado ao estresse ocupacional em trabalhadores bancários, Minas Gerais, Brasil. *Rev Cuid.* 2017;8(3):1863-74. <https://doi.org/10.15649/cuidarte.v8i3.442>
28. Navarro S, López B, Heliz J, Real M. Estrés laboral, burnout y estrategias de afrontamiento en trabajadores que intervienen con menores en riesgo de exclusión social. *Aposta [internet].* 2018;(78):68-96. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4959/495958406003/html/>
29. Zamora D. Estrés en el trabajo: un reto colectivo. *Rev Gest Pers Tecnol.* 2016 may;1(25):88-90.
30. Aranda C, Mares FD, Ramírez B, Rojas N. Factores psicosociales y síntomas de estrés laboral en trabajadores del área de producción de una empresa metal-mecánica de El Salto, Jalisco. *Cuad Hispanoam Psicol.* 2016;(2):15-2. <https://doi.org/10.18270/chps.v16i2.1974>
31. León M, Fornés J. Estrés psicológico y problemática musculoesquelética: revisión sistemática. *Enf Global.* 2015;14(2):276-300. <https://doi.org/10.6018/eglobal.14.2.194551>
32. Muñoz D, Orellano N, Hernández H. Riesgo psicosocial: tendencias y nuevas orientaciones laborales. *Psicogente.* 2018;21(40):532-44. <https://doi.org/10.17081/psico.21.40.3090>
33. Guerrero E, Gómez R, Moreno J, Guerrero M. Factores de riesgo psicosocial, estrés percibido y salud mental en el profesorado. *Rev Clín Contemp.* 2018;1(9):1-12. <https://doi.org/10.5093/cc2018a2>
34. Portero de la Cruz S, Vaquero Abellán M. Desgaste profesional, estrés y satisfacción laboral del personal de enfermería en un hospital universitario. *Rev Latino-Am. Enfermagem.* 2015;23(3):543-52. <https://doi.org/10.1590/0104-1169.0284.2586>
35. De Moraes IM, De Almeida, RJ. Estresse ocupacional no trabalho em enfermagem no Brasil: uma revisão integrativa. *Rev Bras Promoç Saúde.* 2016;29(3):447-54. <https://doi.org/10.5020/18061230.2016.p447>

36. Nowrouzi B, Nguyen C, Casole J, Nowrouzi-Kia B. Occupational stress: a comprehensive review of the top 50 annual and lifetime cited articles. *Work Heal Saf.* 2017;65(5):197-209. <https://doi.org/10.1177/2165079916666300>
37. Siegrist J, Li J. Associations of extrinsic and intrinsic components of work stress with health: a systematic review of evidence on the effort-reward imbalance model. *Int J Environ Res Public Health.* 2016 Apr;13(4):432. <https://doi.org/10.3390/ijerph13040432>
38. Giorgi G, Arcangeli G, Perminiene M, Lorini C, Ariza-Montes A, et al. Work-related stress in the banking sector: a review of incidence, correlated factors, and major consequences. *Front Psychol.* 2017;8(2166). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02166>
39. Becerra-Ostos L, Restrepo-Guerrero H, Quintanilla D, Vásquez XA. Factores determinantes psicosociales asociados a patologías de stress laboral en funcionarios administrativos en una EPS de Bogotá. *Rev Salud Pública.* 2018;20(5):574-8. <https://doi.org/10.15446/rsap.v20n5.69094>
40. Magalhães CD, Gonçalves S, Constantino P. Sofrimento psíquico e estresse no trabalho de agentes penitenciários: uma revisão da literatura. *Cienc Saude Colet.* 2016 Julio;21(7):2135-46. <https://doi.org/10.1590/1413-81232015217.00502016>
41. Teixeira A, Guedes S. Estresse e bem-estar no trabalho: uma revisão de literatura. *Cienc Saude Colet.* 2020;25(7):2721-36. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020257.27902017>
42. Huamán DRT, Huamán ALT. Factores de riesgos psicosociales y estrés percibido en docentes universitarios. *Propósitos Representaciones.* 2019;7(3):323-53. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n3.304>
43. Jimmieson NL, Bergin AJ, Bordia P, Tucker MK. Supervisor strategies and resources needed for managing employee stress: a qualitative analysis. *Safety Sci.* 2021;136:105149. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.105149>
44. Marcelino A, De Araújo TM. Estresse ocupacional e saúde mental dos profissionais do centro de especialidades médicas de Aracaju. *Trab Educ Saúde.* 2015;13(1):177-99. <https://doi.org/10.1590/1981-7746-sip00016>
45. Víeco Gómez GF. Factores de riesgo psicosocial, estrés y enfermedad coronaria. *Psicol Caribe.* 2018;35(1). <https://doi.org/10.14482/psdc.35.1.11153>
46. Salazar A. Salud, burnout y estrés en ámbitos laborales: una revisión sistemática. *Psicol Salud*

- [internet]. 2015;25(2):147-55. Disponible en: <http://mastor.cl/blog/wp-content/uploads/2018/02/Becerril-2015.-Salud-bernout-y-estres.-pdf.pdf>
47. Kuo F, Yang H, Hsu T, Chun Y, Chen H, Chen. Survey on perceived work stress and its influencing factors among hospital staff during the COVID-19 pandemic in Taiwan. *Rev Cienc Méd Kaohsiung*. 2020;10(10):1-9. <https://doi.org/10.1002/kjm2.12294>
48. Suptitz Carneiro A, Bosi de Souza Magnago TS, de Lima Dalmolin G, de Magalhães AMM, Soares Arrial T, Andolhe R. Occupational stress, burnout and patient safety culture among workers from critical care and non critical care units in a hospital in Brazil. *Intensive Crit Care Nurs*. 2020;63. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2020.102978>
49. Rodríguez Paz LP. Estrés laboral, ansiedad y depresión durante la pandemia por covid-19 en médicos generales del hospital IESS Quito Sur [tesis de maestría en internet]. Universidad Internacional SEK, Ecuador; 2021. Disponible en: <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4183>
50. Ford TG, Urick A, Wilson ASP. Exploring the effect of supportive teacher evaluation experiences on U.S. teachers' job satisfaction. *Educ Policy Anal Arch*. 2018;26(April). <https://doi.org/10.14507/epaa.26.3559>
51. Borjas K, López P, Lalama J. Evaluación del estrés laboral y su influencia en el género de los trabajadores de planta central del Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos. *Dominio Cienc* [internet]. 2017;3(4):509-18. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6234735>
52. Karakaş A, Tezcan NŞ. The relation between work stress, work-family life conflict and worker performance: a research study on hospitality employees. *Eur J Tour Res* [internet]. 2019;21:102-18. Disponible en: <https://ejtr.vumk.eu/index.php/about/article/view/361>
53. Rodríguez I, Kozusznik MW, Peiró JM, Tordera N. Individual, co-active and collective coping and organizational stress: a longitudinal study. *Eur Manag J*. 2019;37(1):86-98. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2018.06.002>
54. Araújo AF, Bampi LN da S, Cabral CC de O, Queiroz R da S, Calasans LHB, Vaz TS. Estresse ocupacional de enfermeiros do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência. *Rev Bras Enfermagem*. 2020;73(Supl 1):e20180898. <https://doi.org/10.20435/pssa.v0i0.618>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Efectos adversos por el uso de sustancias químicas en la salud de los trabajadores de la industria de la construcción.

Artículo de revisión

Solaindy Andrea Zapata Álvarez¹ , Dayanis Bautista Ávila² , Carla Patricia Laguna Acosta³ , Pier Paolo Rojas Valderrama⁴ , Yessica Alejandra Rincón Rojas⁵ , Fabiola Contreras Pacheco⁶ 

RESUMEN

Introducción: En el sector de la construcción es inevitable el uso de materiales que contienen sustancias químicas y la posibilidad de sufrir una enfermedad laboral si se desconocen los efectos adversos que estas sustancias causan en la salud, así como no asumir medidas de protección para prevenirlas.

Objetivo: Determinar los efectos adversos por el uso de sustancias químicas en la salud de los trabajadores en la industria de la construcción.

Metodología: Revisión descriptiva de información obtenida en bases de datos como Ovid, Proquest, SciELO, ScienceDirect, Taylor & Francis, Google Scholar Metrics, Scopus, Redalyc, Legal Legis y Pubmed. La información se eligió siguiendo criterios de elección.

Desarrollo y discusión: Existen evidencias de que las diferentes sustancias químicas (asbesto, tolueno, silicio, polvo de cemento, soldadura, entre otros) presentes en los materiales utilizados en obras de construcción civil causan perjuicios en la salud del recurso humano (neuronales, pulmonares, respiratorios, inmunológicos, dermatoides o reumatoideos), y por ello se consideran enfermedades ocupacionales.

Conclusión: Se puede establecer claramente que los usos de sustancias químicas en materiales de construcción de obras civiles causan efectos adversos en los trabajadores. Este hallazgo amerita serias consideraciones en materia de seguridad y salud en el trabajo. **Palabras claves:** salud laboral; sustancias químicas; industria de la construcción.

¹ Inercia SAS. Florencia, Colombia

² Inversiones La Villa Real. Tunja, Colombia

³ Servicio nacional de Aprendizaje – SENA, Santa Marta, Colombia

⁴ Servicio Público de Empleo, Medellín, Colombia

⁵ Alcaldía Municipal de Corrales, Corrales, Colombia

⁶ Universidad de Boyacá, Tunja. Colombia

Autora de correspondencia: Fabiola Contreras Pacheco. Correo electrónico: fcontreras@uniboyaca.edu.co

Citar este artículo así:

Zapata Álvarez SA, Bautista Ávila D, Laguna Acosta CP, Rojas Valderrama PP, Rincón Rojas YA, Contreras Pacheco F. Efectos adversos por el uso de sustancias químicas en la salud de los trabajadores de la industria de la construcción. Rev Investig Salud Univ Boyacá. 2021;8(2):147-162. <https://doi.org/10.24267/23897325.644>

Adverse Health Effects of Construction Industry Workers Due to the Use of Chemical Substances. Review Article

ABSTRACT

Introduction: It is inevitable the use of materials containing chemical substances in the construction sector and the possibility of suffering an occupational disease if the adverse effects that these substances cause on health are unknown, as well as not taking protective measures for the prevention of them.

Objective: To determine adverse effects from the use of chemicals on workers' health in the construction industry.

Methodology: A descriptive review of information obtained in databases such as Ovid, Proquest, SciELO, ScienceDirect, Taylor & Francis, Google Scholar Metrics, Scopus, Redalyc.org, Legal Legis and Pubmed was conducted. Eligibility for information was made according to choice criteria.

Development and Discussion: There is evidence of the different chemical substances (asbestos, toluene, silicon, cement dust, welding, among others) present in materials used in civil construction works and the damages they cause to the health of human resources (neuronal, pulmonary, respiratory, immunological, dermatoid, rheumatoid) considered occupational diseases.

Conclusion: It can be clearly established that the uses of chemicals in civil works construction materials cause adverse effects on workers. This finding warrants serious considerations regarding Occupational Safety and Health.

Keywords: adverse effects; workers health; chemical substances; construction industry.

Efeitos adversos do uso de produtos químicos sobre a saúde dos trabalhadores da indústria da construção civil. Artigo de revisão

RESUMO

Introdução: No setor da construção civil, o uso de materiais contendo substâncias químicas e a possibilidade de doenças ocupacionais é inevitável se os efeitos adversos à saúde dessas substâncias não forem conhecidos e não forem tomadas medidas de proteção para evitá-los.

Objetivo: Determinar os efeitos adversos do uso de produtos químicos sobre a saúde dos trabalhadores da indústria da construção civil.

Metodologia: Revisão descritiva das informações obtidas de bancos de dados como Ovid, Proquest, SciELO, ScienceDirect, Taylor & Francis, Google Scholar Metrics, Scopus, Redalyc, Legal Legisl e Pubmed. As informações foram escolhidas de acordo com os critérios de seleção.

Desenvolvimento e discussão: Há evidências de que as diferentes substâncias químicas (asbesto, tolueno, silício, pó de cimento, soldadura, entre outras) presentes nos materiais utilizados na construção civil, causam danos à saúde dos recursos humanos (neuronal, pulmonares, respiratórios, imunológicos, dermatoides ou reumatoides), e são, portanto, consideradas doenças ocupacionais.

Conclusão: Pode ser claramente estabelecido que o uso de produtos químicos em materiais de construção civil causa efeitos adversos nos trabalhadores. Esta constatação justifica sérias considerações de saúde e segurança ocupacional.

Palavras-chave: saúde ocupacional; produtos químicos; indústria da construção civil.

INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista epidemiológico, la industria de la construcción presenta un gran número de riesgos que generan contingencias como enfermedades y accidentes laborales (1). Es común el uso de sustancias químicas para llevar a cabo los procesos de obras civiles y arquitectónicas, pero se desconoce su peligrosidad y los efectos agudos y crónicos que pueden generar en la salud de los trabajadores (2). Por esta razón, se precisa estar al tanto de los efectos adversos de estas sustancias e informar sobre estos como medida de prevención. Es necesario que los sistemas de gestión y la legislación evolucionen hacia un contexto de progreso que desafíe las situaciones inseguras en el entorno laboral (3). Epistemológicamente, emergen varias definiciones acerca de la salud, una de ellas es “pensarla como la suma de valores y aspiraciones de una persona y determinada por su entorno proximal y distal” (4). Otra de ellas es, según la Organización Mundial de la Salud, el “estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”. Estas concepciones muestran la importancia de gozar de buena salud, y esto depende de asumir medidas de protección adecuada en los puestos de trabajo y así procurar el bienestar (5).

En tal sentido, es importante tener presentes los diferentes riesgos para la salud en el lugar de

trabajo. En la industria de la construcción, la falta de controles y uso inadecuado de medidas de protección personal lleva a la exposición de las vías aéreas y al contacto de la piel con sustancias químicas, y esto aumenta el riesgo de padecer de enfermedades o de sufrir accidentes (6). La salud y la seguridad de las personas son fundamentales para un mejor desempeño laboral y el bienestar en general (7).

En este punto cabe resaltar otro aspecto epistemológico relacionado con la ciencia de la seguridad y la salud laboral: la definición de *enfermedad laboral*, “siendo esta la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral y objetivo de mitigación o eliminación en todas las áreas operativas y/o productivas (8,9). En este caso, es claro que las organizaciones deben proteger el recurso humano de la exposición a agentes químicos (agente con propiedades fisicoquímicas, químicas o toxicológicas), con el fin de controlarlo o minimizarlo (10-12).

En Colombia, el Decreto 1447 del 2014 establece en una tabla cuáles son las enfermedades laborales, la cual evidencia que las sustancias químicas son carcinogénicas e indica la causalidad con el factor de origen y el diagnóstico médico para contribuir en su control y prevención (13,14). Investigaciones previas han demostrado que los componentes químicos que se encuentran en

algunos materiales usados en construcción como asbesto, metales pesados, plomo, entre otros, actúan como disruptores endocrinos, cuyos efectos se reflejan en el aumento en el riesgo de desarrollar patologías oncológicas.

La inhalación o manipulación de estos materiales genera partículas que causan afecciones en las personas, de tipo respiratorio, cardiovasculares, dermatitis, renales y neurológicas, y dependiendo de la concentración, estos son capaces de producir diversos efectos irritantes, alérgicos, neurotóxicos e incluso cancerígenos (15-23). Otra enfermedad laboral frecuentemente asociada con los agentes químicos es la dermatitis, por contacto con el cemento, que contiene cromo, níquel y cobalto, o con otros materiales y sustancias, como el caucho y los aditivos (24).

El crecimiento y desarrollo de la industria de la construcción exige a las organizaciones y al Estado la implementación de las *Guías de atención integral de salud ocupacional* (25). La presente revisión de la literatura tiene por objetivo determinar los efectos adversos por el uso de sustancias químicas en la salud de los trabajadores en la industria de la construcción. Se espera que esta constituya un referente teórico frente a futuras revisiones que se realicen en este contexto.

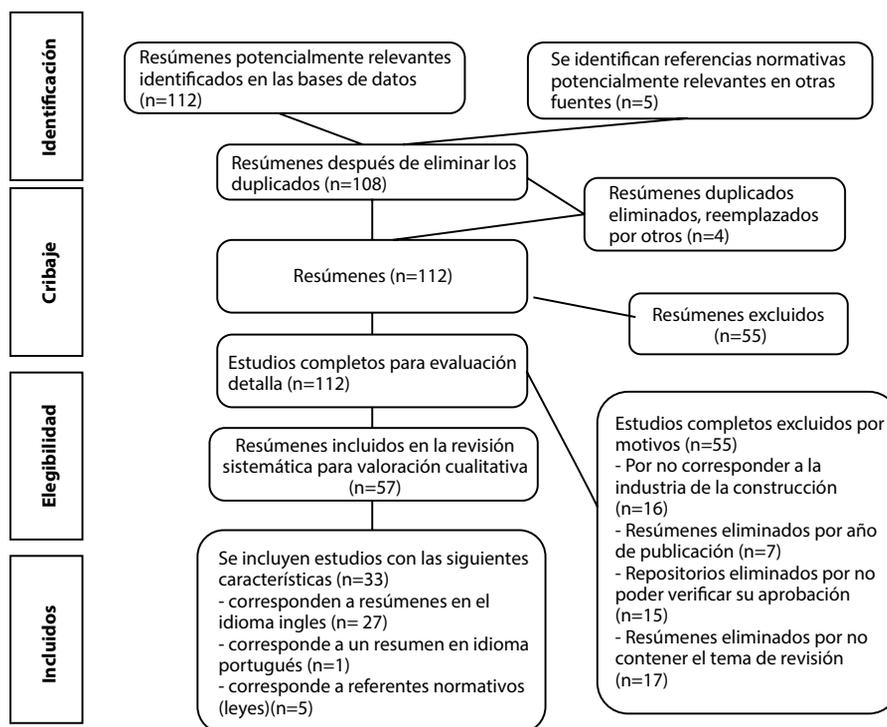
METODOLOGÍA

La revisión de la literatura se centró en la búsqueda de información referente a los efectos adversos del uso de sustancias químicas en la salud de los trabajadores en la industria de la construcción, con la utilización de los descriptores: *salud laboral, sustancias químicas e industria de la construcción*, ubicados en el DECS, y *adverse effects, workers health, chemical substances y construction industry* en el MESH. Para ello se revisaron bases de datos como Ovid, Proquest, SciELO, ScienceDirect, Taylor & Francis, Google Scholar Metrics, Scopus, Redalyc, Legal Legis y Pubmed.

En la búsqueda se utilizaron diferentes combinaciones de los descriptores con conectores booleanos (sustancias químicas AND industria de la construcción, sustancias químicas AND efectos adversos, efectos adversos OR sustancias químicas, sustancias químicas NOT industria de la construcción).

Entre los criterios de selección se tuvieron: rango de publicación entre el 2016 y el 2021, disponibilidad completa de la información, idioma inglés-español y palabras clave. Se inició con 112 revisiones bibliográficas, se realizó un triaje y se eliminaron, 16 por no corresponder a la industria de la construcción; 7, por el año de publicación; 15, por ser tesis a las cuales no se les pudo verificar su aprobación, y 17, por no contener el tema de revisión. Finalmente, se

Figura 1. Diagrama Prisma de selección de referencias



eligieron 57 referencias, teniendo en cuenta los criterios de selección. De las 57, se incluyeron 27 en inglés y una en portugués. Aunado a ello, se incorporaron como referentes 5 citas normativas, por contener información potencialmente relevante. En la figura 1 se muestra cómo se seleccionaron las referencias.

a sustancias químicas utilizadas en sector de la construcción, los efectos adversos causados en la salud, su implicación con el cáncer y algunas reflexiones en materia de seguridad industrial.

Agentes químicos y efectos adversos a la salud

En el entorno suele haber sustancias químicas que el hombre puede absorber, inhalar e ingerir, pero tienen relevancia las exposiciones en los lugares de trabajo. El *tolueno* es "un inhibidor neuronal

DESARROLLO Y DISCUSIÓN

En este apartado se presentan los aspectos más relevantes de investigaciones previas con relación

asociado con daño progresivo del sistema nervioso central y periférico, su toxicidad ocurre por inhalación involuntaria o deliberada y puede llevar incluso a la muerte”; además, puede producir una serie de síntomas como afecciones de la visión, confusión, náuseas, inapetencia, hipoacusia, disfunción neurológica, daño hematológico, fatiga intensa y ataxia (26).

El *asbesto* o *amianto* es capaz de causar afecciones de carácter mortal e infecciones respiratorias graves como las enfermedades pulmonares obstructivas crónicas. Es primordial disponer de formación que permita controlar ese riesgo, a través de la identificación, evaluación y medidas de protección que eviten la exposición a fibras de amianto (27,28).

Otra sustancia peligrosa utilizada en la industria de la construcción es el *silicio*, que puede causar irritaciones por contacto en ojos y piel. Su aspiración produce inflamación en la membrana mucosa y pulmones, enfermedades reumatólogicas, lupus eritematoso sistémico, esclerosis sistémica, artritis reumatoide y dermatomiositis. Registros médicos emitidos durante los procesos de vigilancia de la salud ocupacional tienen información que puede contribuir a disminuir los riesgos para la salud relacionados con este elemento químico metaloide (29,30).

De igual manera sucede con el *dimetil benceno*, sustancia química contenida en las pinturas. Estudios

realizados han demostrado que los trabajadores que manipulan pinturas han sufrido afecciones respiratorias por la falta de uso de equipos de protección personal. Las más frecuentes son: “faringitis aguda (100%), amigdalitis aguda (82,24%), sinusitis aguda (25,23%), laringitis obstructiva aguda y epiglotitis (23,36%), rinitis alérgica (15,89%), sinusitis crónica (9,35%)”. La exposición a disolventes puede predisponer a la demencia presenil, enfermedades obstructivas respiratorias, bronquitis crónica, neumoconiosis, deficiencia renal y daños en el cristalino. El vapor del xileno provoca irritación ocular, faringe y nasal, y su aspiración puede originar edema pulmonar, neumonía química, hemorragia y depresión del sistema nervioso central (31).

Los *isocianatos* son productos químicos altamente reactivos utilizados en aplicaciones de recubrimiento de estructura metálica en la construcción. Son potentes sensibilizantes respiratorios y cutáneos, por lo que son uno de los principales causantes de asma ocupacional (32). Algo semejante ocurre con la neumonía infecciosa, que aumenta el índice de mortalidad después de la exposición a humos metálicos y productos químicos (33).

Por otro lado, se encuentra el *polvo de cemento*, que contiene varios tipos de óxidos metálicos que incluyen óxido de calcio, de silicio, trióxido de aluminio, arena, entre otros, y que obstruyen las vías respiratorias (34).

En cuanto a la *soldadura*, cuando los metales se funden, los vapores liberados se oxidan, y al condensarse forman partículas ultrafinas sólidas. Su toxicidad depende de sus características físicas y químicas; su composición elemental obedece a la técnica de soldadura empleada. Estas partículas inhaladas pueden estar asociadas con el desarrollo de trastornos psicológicos, neurológicos y psiquiátricos que tienen la enfermedad de Parkinson (35).

Por otra parte, estudios realizados en Brasil y Holanda tomaron una muestra de 560 pacientes y 751 trabajadores, respectivamente. De ellos, 289 personas presentaban dermatosis ocupacional, y 213, dermatitis de contacto ocupacional con predominio del tipo alérgico en relación con el tipo irritativo. Las profesiones más vistas fueron trabajadores de la construcción, pintores y mecánicos/metalúrgicos. Los alérgenos más comunes fueron sulfato de níquel, dicromato de potasio, cloruro de cobalto, mezcla de carba, formaldehído, el agente de contacto éter diglycidyl y sistemas de resina epoxi (36-38).

Entre otras afecciones a la salud se pueden encontrar obstrucción de las vías respiratorias, asfixia y disnea, a causa de pequeñas cantidades de polvo y suciedad que se hallan flotando en el aire (definido este como material particulado). De la misma manera, por inhalación de nanopartículas, como dióxido de titanio, nanotubos de carbono, cobre, arcilla y óxido de aluminio (39-41).

El cáncer como efecto adverso por el uso de sustancias químicas

En el mundo, el cáncer representa una de las principales causas de muerte. Entre los agentes químicos generadores de cáncer y utilizados en el sector de la construcción está el *dióxido de titanio*, que regularmente se encuentra en productos como pinturas, revestimientos de suelo, adhesivos, materiales para techos, entre otros (42). Otro material es el *asbesto o amianto*; diferentes estudios evidencian su carácter carcinogénico, porque es capaz de ocasionar cáncer de pulmón, ovarios, estómago y laringe. Otras sustancias químicas, como *hidrocarburos, policíclicos, benceno, sílice cristalizada* y otros elementos que componen la pintura, también causan cáncer de pulmón y vejiga (43-50).

La formulación teórica de los procesos de producción de daños a la salud en el trabajo revela que lesiones y enfermedades no son más que manifestaciones del mismo proceso, el contacto entre la persona y uno o más de los factores de riesgo presentes en la situación de trabajo, y que la única diferencia importante entre ellos es que en el primer caso la aparición del daño-lesión es tan rápida que cuando el factor de riesgo determinante ha entrado en contacto con el trabajador no cabe ya la posibilidad de adoptar medidas preventivas y protectoras adicionales. (51)

Por esto es la importancia del uso de tapabocas, mascarilla, traje manga larga, guantes, lentes, botas de seguridad y demás equipos de protección personal; así como acatar las obligaciones como el retiro de materiales que generan afecciones de carácter mortal en las diferentes obras de construcción y desarrollar programas de vigilancia ocupacional.

REFLEXIONES

La industria de la construcción es la más grande en la economía, por cuanto representa el 10,50% del producto interno bruto (52). Es evidente la importancia que tiene en la generación de empleos, pues cerca de 350 millones de individuos en todo el planeta están directamente involucradas con este sector (53). Ante este señalamiento, es evidente la cantidad de recurso humano que hay que proteger. Se precisa considerar que es una de las industrias con mayor número de exposición a factores de riesgo y que el uso de sustancias químicas es causal de efectos adversos en la salud de los trabajadores (54).

En este sentido, el desconocimiento respecto a la manipulación con agentes cancerígenos puede traer como consecuencia accidentes o enfermedades laborales. Puntos importantes de prevención son: capacitación y difusión de información de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo, al igual que la estandarización de las fichas de

datos de seguridad de las sustancias químicas, para que las personas conozcan sus características, peligrosidad y las manipulen de forma correcta, tomando las medidas de control pertinentes para el cuidado de su salud (55,56). Los elementos de protección disminuyen los riesgos y peligros a la exposición a sustancias químicas; sin embargo, algunos trabajadores no los utilizan de forma adecuada (57). Se precisa la apropiación del uso de estos elementos, además la adopción de otros controles más efectivos, como los de sustitución, de ingeniería y administrativos.

CONCLUSIONES

Con base en la información referida, se puede establecer que el uso de sustancias químicas en materiales de construcción en obras civiles causa efectos adversos a los trabajadores. Entre los agentes químicos se pueden identificar asbesto o amianto, tolueno, silicio, dimetil benceno, isocianatos, polvo de cemento, partículas ultrafinas producto de la soldadura, sulfato de níquel, dicromato de potasio, cloruro de cobalto, mezcla de carba, formaldehído, éter diglycidyl, dióxido de titanio, entre otros. Estos agentes son causantes de enfermedades ocupacionales, como daño progresivo del sistema nervioso central y periférico, daños oculares, afecciones en las vías respiratorias, enfermedades pulmonares, daños en la piel o enfermedades reumatoideas. De la misma manera, cáncer de pulmón, vejiga, ovarios o

laringe, asociados con el uso de sustancias químicas por los trabajadores del área de la construcción son consideradas enfermedades laborales que acarrear responsabilidades civiles en la organización y una responsabilidad objetiva que asumen las administradoras de riesgos profesionales.

Se reconoce que la vía de penetración de estas sustancias químicas en el organismo es por inhalación, absorción, contacto e ingesta. Por ello, el uso de controles, entre ellos, de sustitución, ingeniería, administrativos y de protección personal constituyen la prevención eficaz. Todos estos hallazgos permiten ser la base para el diseño de acciones preventivas como capacitaciones en normatividad vigente, seguridad laboral y medicina ocupacional, que sirvan de control del riesgo químico producido por el uso de estas sustancias químicas, en la prevención de enfermedades ocupacionales y promoción de la salud en el sector de la construcción.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad de Boyacá, por el apoyo en aspectos necesarios desde el punto de vista técnico, humano y financiero en la realización de esta revisión de la literatura.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

FINANCIACIÓN

La revisión de la literatura realizada fue financiada por los autores y la Universidad de Boyacá.

REFERENCIAS

1. Sánchez-Aguilar M, Pérez Manríquez GB, González Díaz G, Peón Escalante I. Enfermedades actuales asociadas a los factores de riesgo laborales de la industria de la construcción en México. *Med Segur Trab (Madrid)* [internet]. 2017;63(246):28-39. Disponible en: <https://bit.ly/3i1Xnxi>
2. Galeano Otálora JL. Procedimiento para la identificación de sustancias químicas prioritarias en las organizaciones alineado al sistema de gestión syso establecido en la norma ISO 45001:2018 [internet]. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada; 2019. Disponible en: <https://bit.ly/3yIE4iF>
3. Castro Afanador DC. Implementación de un sistema de evaluación, identificación y comunicación de los riesgos y controles asociados a las sustancias químicas [internet]. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas; 2017. Disponible en: <https://bit.ly/3oZrpmU>
4. Cuba MS, Campuzano J. Explorando la salud, la dolencia y la enfermedad. *Rev Med Hered*

- . 2017;28(2):116. <https://doi.org/10.20453/rmh.v28i2.3115>
5. Herrero Jaén S. Formalización del concepto de salud a través de la lógica: impacto del lenguaje formal en las ciencias de la salud [internet]. SciELO-Grupo Investigación MISKC. 2016;10(2). Disponible en: <https://bit.ly/3i1XkS8>
 6. Organización Mundial de la Salud (OMS). Salud de los trabajadores [internet]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/salud-trabajadores>
 7. Anaya-Velasco A. Modelo de Salud y Seguridad en el Trabajo con Gestión Integral para la Sustentabilidad de las Organizaciones (SSeTGIS). Cienc Trab. 2017;19(59):95-104. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492017000200095>
 8. Ley 1562/de 11 julio de 2012, por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones [internet]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>
 9. Fontalvo Herrera T, De la Hoz Granadillo E, Morelos Gómez J. La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. Dimens Empres [internet]. 2017;16(1):47-60. Disponible en: <https://bit.ly/34uVwCA>
 10. Huertas S. Riesgo de exposición a agentes cancerígenos [internet]. Asepeyo; 2016. Disponible en: <https://bit.ly/3gapfNp>
 11. Tusso Barragan JO, Valero Navas SS. Exposición a bifenilos policlorados: efectos en la salud y en ambiente. Revisión de la literatura, 2000 a 2017 [internet]. Bogotá: Universidad del Rosario; 2018. Disponible en: <https://bit.ly/34uKZ0S>
 12. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Real decreto 374/2011 [internet]. Boletín Oficial del Estado n.º 104 01-05-2001. Disponible en: <https://bit.ly/3p3VYI7>
 13. Decreto 1477/2014 del 5 de agosto, por el cual se expide la tabla de enfermedades laborales [internet]. Ministerio de Trabajo. Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=58849>
 14. Mosquera Bonilla YC, Narváez Benjumea JG. Análisis de las prácticas de seguridad y salud en el trabajo en el manejo de las sustancias y productos químicos cancerígenos en los laboratorios del Instituto Tecnológico

- Metropolitano-ITM. Rev P+L. 2020;14(2):30-41. <https://doi.org/10.22507/pml.v14n2a4>
- 2016;35(3):251-71. Disponible en: <https://bit.ly/3fA6ljU>
15. Paredes Alvarado EC, Ortiz Revelo GA, Romero Angarita SP. Exposición laboral a sustancias químicas que actúan como disruptores endocrinos asociados con el desarrollo de cáncer, revisión sistemática de 2009 a 2019 [internet]. Bogotá: Universidad del Rosario; 2019. Disponible en: <https://bit.ly/3vAQdUD>
20. Escudero Andino PD. Material particulado y su incidencia en alteraciones respiratorias en los trabajadores de la construcción en viviendas rurales tipo MIDUVI [tesis de maestría en internet]. Universidad Técnica de Ambato; 2017. Disponible en: <https://bit.ly/3i3LFIG>
16. Quesada Zarate MF, Perdomo Aldana JC. Exposición a asbesto: efectos en la salud y legislación sobre su uso [internet]. Bogotá: Universidad del Rosario, Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación; 2017. Disponible en: <https://bit.ly/3fSm1xP>
21. Khamraev K, Cheriyan D, Choi J ho. A review on health risk assessment of PM in the construction industry: Current situation and future directions. Sci Total Environ [internet]. 2021;758:143716. Disponible en: <https://bit.ly/3wJkeC4>
17. Organización Mundial de la Salud (OMS). Eliminación de las enfermedades relacionadas con el asbesto [internet]. 2018. Disponible en: <https://bit.ly/3c5I03f>
22. Paredes Montoya JE, Millán JC. Riesgos químicos: condiciones de salud por exposición a sustancias químicas. Bogotá: Ediciones de la U; 2019.
18. Rodríguez Heredia D. Intoxicación ocupacional por metales pesados. MEDISAN [internet]. 2017;21(12):3372-85. Disponible en: <https://bit.ly/3fza3do>
23. Park H, Park HD, Jang JK. Exposure characteristics of construction painters to organic solvents. Saf Health Work [internet]. 2016;7(1):63-71. Disponible en: <https://bit.ly/34umGA5>
19. Rodríguez Rey A, Cuéllar Luna L, Maldonado Cantillo G, Suardiaz Espinosa ME. Efectos nocivos del plomo para la salud del hombre. Rev Cuba Invest Bioméd [internet]. 2017;34(1):202-7. Disponible en: <https://bit.ly/34xKYJD>
24. Bucknor Johnson K. Valoración médico legal de la dermatitis alérgica de contacto en el ámbito laboral. Med Leg Costa Rica [internet]. 2017;34(1):202-7. Disponible en: <https://bit.ly/34xKYJD>

25. Resolución 1013/2008 de 25 de marzo, por la cual se adoptan las guías de salud integral en salud. Diario Oficial 46943 [internet]. Disponible en: https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minproteccion_1013_2008.htm
26. Rodríguez Padilla C. Intoxicación por tolueno. *Med Leg Costa Rica* [internet]. 2020;37(2):53-62. Disponible en: <https://bit.ly/3fxIfGr>
27. Moitra S, Farshchi Tabrizi A, Idrissi Machichi K, Kamravaei S, Miandashti N, Henderson L, et al. Non-malignant respiratory illnesses in association with occupational exposure to asbestos and other insulating materials: findings from the alberta insulator cohort. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(19):7085. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197085>
28. Fundación Laboral de la Construcción, Laborales, Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales, Ministerio de Trabajo Migraciones y Seguridad Social. PRL en trabajos que pueden tener exposición al amianto en construcción [internet]. 2017. Disponible en: https://istas.net/sites/default/files/2021-02/PRL_trabajos_que_pueden_tener_exposicion_amianto_2019.pdf
29. Abad A, Gerassis S, Saavedra Á, Giráldez E, García JF, Taboada J. A Bayesian assessment of occupational health surveillance in workers exposed to silica in the energy and construction industry. *Env Sci Pollut Res Int*. 2019;(26). <https://doi.org/10.1007/s11356-018-2962-6>
30. Keramydas D, Bakakos P, Alchanatis M, Chaidoutis E, Constantinidis TC, Tsitsimpikou C, et al. Investigation of the health effects on workers exposed to respirable crystalline silica during outdoor and underground construction projects. *Exp Ther Med*. 2020;20(2). <https://doi.org/10.3892/etm.2020.8786>
31. Machado-Miranda ET, Jácome-Valdéz MA, Mosquera-Guanoluisa DL, Pilco-Salazar AM. Evaluación de riesgos químicos por isómeros de dimetil benceno en pintores. *Ing Ind* [internet]. 2019;40(2):123-35. Disponible en: <https://bit.ly/3fx0gEI>
32. Bello A, Xue Y, Gore R, Woskie S, Bello D. Exposures and urinary biomonitoring of aliphatic isocyanates in construction metal structure coating. *Int J Hyg Env Heal*. 2020;226. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2020.113495>
33. Thiri6n-Romero I, Gochicoa-Rangel L, Torre-Bouscoulet L. "Neumología ocupacional y ambiental": temas necesarios en la formaci6n del especialista en Medicina Respiratoria. *NCT Neumol y Cirugía T6rax* [internet]. 2017;76(4):295-7. Disponible en: <https://bit.ly/3wGXgeH>

34. Rahmani A, Almatroudi A, Babiker A, Khan A, Alsahly M. Effect of exposure to cement dust among the workers: an evaluation of health related complications. *Open Access Maced J Med Sci.* 2018;13(6):1159-62. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2018.233>
35. García Molano CA, González Merchán JM, Gil Arciniegas LF. Efectos a la salud por exposición a partículas ultrafinas generadas en los procesos de soldadura. *MI [internet].* 2019;1(1):29-36. Disponible en: <https://bit.ly/2R27U0i>
36. Mota Melo M das G, Fernandes Villarinho A luiza, Leite Iuri da C. Sociodemographic and clinical profile of patients with occupational contact dermatitis seen at a work-related dermatology service, 2000 - 2014. *An Bras Dermatol.* 2019;94(2):147-56. <https://doi.org/10.1590/abd1806-4841.20197235>
37. Timmerman J, Heederik D, Spee T, van Rooy F, Krop E, Rustemeyer T, et al. Contact dermatitis is an unrecognized problem in the construction industry: Comparison of four different assessment methods. *Am J Ind Med.* 2017;60(10):879-88. <https://doi.org/10.1002/ajim.22742>
38. Suuronen K, Bäck B, Aalto-Korte K, Pesonen M, Jungewelter S, Henriks-Eckerman, ML Mäkelä E. Skin exposure to epoxy chemicals in construction coating, assessed by observation, interviews, and measurements. *Contact Dermatitis.* 2019;80(1):18-25. <https://doi.org/10.1111/cod.13122>
39. Lizarazo-Salcedo CG, González-Jiménez EE, Arias-Portela CY, Guarguati-Ariza J. Nanomateriales: un acercamiento a lo básico. *Med Segur Trab [internet].* 2018;64(251):109-18. Disponible en: <https://bit.ly/3pedXMd>
40. Mohajerani A, Burnett L, Smith J, Kurmus H, Milas J, Arulrajah A, et al. Nanoparticles in construction materials and other applications, and implications of nanoparticle use. *Mater.* 2019;12(19). <https://dx.doi.org/10.3390%2Fma12193052>
41. Chami K, Radauceanu A, Ricaud M, Payen D, Durand C, Kowal S, et al. P001 occupational health and hazards in construction and civil-engineering workers handling engineered nanomaterials: challenges in designing epidemiological studies in France. *Occup Environ Med.* 2016;73(iii):119-20. <http://dx.doi.org/10.1136/oemed-2016-103951.326>
42. Guseva Can I, Gaillen-Guedy A, Wild P, Straif K, Luce D. Lung cancer mortality in the French cohort of titanium dioxide workers: some aetiological insights. *Occup Env Med.*

- 2020;77(11):795-7. <https://doi.org/10.1136/oemed-2020-106522>
43. Joob B, Wiwanitkit V. Increased chances of developing cancer due to inhalation of asbestos from roof tile. *Egypt J Chest Dis Tuberc.* 2019;68(2):192-3. https://doi.org/10.4103/ejcdt.ejcdt_133_18
44. Ferrer Sancho J. Registry of diseases caused by asbestos. The importance of knowing the scale of the problem. *Arch Bronconeumol (Engl Ed).* 2020;56(3):141-2. <https://doi.org/10.1016/j.arbr.2019.03.024>
45. Sinyai C, Choi S. Fifteen years of American construction occupational safety and health research. *Saf Sci.* 2020; 131. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104915>
46. Merler E, Somigliana A, Girardi P, Gino Barbieri P. Residual fibre lung burden among patients with pleural mesothelioma who have been occupationally exposed to asbestos. *Occup Environ Med.* 2017;74(3):218-27. <http://dx.doi.org/10.1136/oemed-2015-103382>
47. Musa Moda H, Sawyerr H, Clayson A. What will go wrong has gone wrong: asbestos exposure risk among construction workers in Nigeria. *Policy Pract Heal Saf.* 2018;16(2):212-23. <https://doi.org/10.1080/14773996.2018.1492239>
48. Vimercati L, Cavone D, Caputi A, Delfino MC, De Maria L, Ferri GM, et al. Malignant mesothelioma in construction workers: the Apulia regional mesothelioma register, Southern Italy. *BMC Res Notes.* <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4675-4>
49. Myong J, Cho Y, Choi M, Kim H. Overview of occupational cancer in painters in Korea. *Ann Occup Env Med.* 2018;20(10). <https://doi.org/10.1186/s40557-018-0222-3>
50. Moreira Macías EL. Exposición al asbesto en trabajadores de la construcción y su relación con la salud pulmonar [tesis de maestría en internet]. Universidad San Gregorio de Portoviejo; 2019. Disponible en: <https://bit.ly/3uy7Hjh>
51. Castejón E, Benavides FG, Moncada S. Teoría general de la evaluación de riesgos. *Arch Prev Riesgos Labor* [internet]. 1998;391(2):69-74. Disponible en: <https://bit.ly/3ftEmCd>
52. Yagual Velástegui AM, Lopez Franco ML, Sánchez León L, Narváez Cumbicos JG. La contribución del sector de la construcción sobre el producto interno bruto PIB en Ecuador. *Rev Lasallista Investig.* 2018;15(2):286-99. <https://doi.org/10.22507/rli.v15n2a22>
53. Biswas G, Bhattacharya A, Bhattacharya R. Occupational health status of construction

- workers: a review. *Int J Med Sci Public Heal.* 2016;6(4):1. [http:// doi.org/10.5455/ijmsph.2017.0745302112016](http://doi.org/10.5455/ijmsph.2017.0745302112016)
54. Larrea-Killinger C, Muñoz A, Mascaró J. Cuerpos tóxicos: la percepción del riesgo de la contaminación interna por compuestos químicos en España. *Salud Colect.* 2017;13(2). <https://doi.org/10.18294/sc.2017.1161>
55. Romero Barriuso A, Villena Escribano BM, Rodríguez Sáiz A. The importance of preventive training actions for the reduction of workplace accidents within the Spanish construction sector. *Saf Sci.* 2021;134. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.105090>
56. Villarreal Rincón AP, Cifuentes Ochoa JA, Rincón Ramírez JA, Alonso Carrillo LN. Diseño de un programa de riesgo químico para el área de pintura en la empresa Logytech Mobile S.A.S. [tesis de especialización en internet]. Corporación Universitaria Minuto de Dios; 2019. Disponible en: <https://bit.ly/3iaahJw>
57. Goutille F, Galey L, Rambaud C, Pasquereau P, Jackson Filho JM, Garrigou A. Prescrição e utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) em atividades com exposição a produtos químicos cancerígenos, mutagênicos e reprotóxicos (CMR): pesquisa-ação pluridisciplinar em uma fábrica francesa de decoração para móveis. *Laboreal.* 2016;12(1):23-38. <https://doi.org/10.15667/laborealxii01116fg>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

ALCANCE Y POLÍTICA EDITORIAL

La Revista Investigación en Salud de la Universidad de Boyacá (ISUB), es una publicación semestral arbitrada (modalidad doble ciego), la cual se encarga de publicar artículos científicos derivados de trabajos de investigación y/o académicos Nacionales e Internacionales con el fin de contribuir a aportar conocimientos del área de la salud, para la formación y actualización científica de sus lectores. La Revista está dirigida a profesionales, investigadores, docentes y estudiantes de Ciencias de la Salud.

LA REVISTA ESTÁ CONFORMADA DE LAS SIGUIENTES SECCIONES:

1) Artículo de investigación científica y tecnológica. Documento que presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos terminados de investigación. La estructura generalmente utilizada contiene cuatro apartes importantes: introducción, metodología, resultados y conclusiones.

2) Artículo de reflexión. Documento que presenta resultados de investigación terminada desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.

3) Artículo de revisión. Documento resultado de una investigación terminada donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar

cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias.

4) Artículo corto. Documento breve que presenta resultados originales preliminares o parciales de una investigación científica o tecnológica, que por lo general requieren de una pronta difusión.

5) 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 sistemática comentada de la literatura sobre casos análogos.

6) Revisión de tema. Documento resultado de la revisión crítica de la literatura sobre un tema en particular.

7) Cartas al editor. Posiciones críticas, analíticas o interpretativas sobre los documentos publicados



en la revista, que a juicio del Comité Editorial constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia.

8) Editorial. Documento escrito por el editor, un miembro del Comité Editorial o un investigador invitado sobre orientaciones en el dominio temático de la revista.

9) Documento de reflexión no derivado de investigación.

10) Reseña bibliográfica.

PROCESO DE ELECCIÓN DE ARTÍCULOS

Procedimiento para la elección de los artículos a incluir en la Revista Investigación en Salud:

Los artículos remitidos a la Revista son revisados inicialmente por los miembros del Comité Editorial para verificar que cumplan con los elementos formales que se solicitan en las instrucciones a los autores. Si no cumple con los criterios, el documento no continúa el proceso de elección y se enviará al autor con las indicaciones necesarias.

Después del cumplimiento de los requisitos formales, el documento es enviado a dos evaluadores para la revisión. Los evaluadores deben ser expertos en el tema del artículo. Este proceso se

realiza de forma anónima y confidencial. Por esta razón, las partes no conocen las identidades del autor ni del revisor respectivamente y es el editor quien se encarga de la correspondencia entre ellos.

De acuerdo a los conceptos de los evaluadores, el Comité Editorial define si se publicará o no. En cualquiera de los casos se envía una carta al autor con los conceptos de los evaluadores.

Si en el proceso de evaluación del artículo es evaluado positivamente por un evaluador y negativamente por otro, se remite a un tercer evaluador y de acuerdo a su concepto se decide la inclusión del documento en la revista.

Cuando un artículo se acepta condicionado a cambios, los autores deben enviar la versión revisada y un escrito explicando los cambios efectuados producto de las recomendaciones de los pares. Si están en desacuerdo con alguna de ellas, deben explicarse los motivos.

Realizados los cambios por el autor, el Comité Editorial remite el documento a un corrector de estilo, luego el artículo es devuelto al autor para que dé su aprobación en un plazo no mayor de 8 días hábiles.

Todos los artículos que presenten investigaciones en seres humanos deben ceñirse a las normas éticas emanadas de la Declaración de Helsinki y de



la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia. Cuando se trate de investigaciones en animales, se debe tener en cuenta la Ley 84 de 1989 y hacer referencia explícita al uso de medidas apropiadas para minimizar el dolor. En cualquier caso, es indispensable tener la aprobación del Comité de ética en Investigación de la Institución donde se realizó el estudio. Se debe guardar la confidencialidad y anonimato de los pacientes.

REMISIÓN DEL MANUSCRITO

El artículo debe ser remitido por correo electrónico con una declaración de originalidad, responsabilidad y cesión de derechos de copia del manuscrito, escaneada y firmada por todos los autores que conste que conocen y están de acuerdo con su contenido y que no ha sido publicado anteriormente en formato impreso o electrónico, que no se presentarán a ningún otro medio antes de conocer la decisión de la revista y que de ser aceptado para su publicación, los autores transfieren los derechos de copia en todas las formas y medios conocidos a la Universidad de Boyacá. En caso de no ser publicado el artículo, la Universidad de Boyacá accede a retornar los derechos enunciados a sus autores. Los conceptos de los trabajos son de total responsabilidad de los autores; ni la Revista Investigación en Salud ni la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Boyacá se responsabilizan por tales conceptos emitidos.

Cuando se utilizan tablas o figuras que no sean originales, los autores tienen la responsabilidad de obtener los permisos necesarios para reproducir cualquier material protegido por derechos de reproducción y adjuntar una carta original que otorgue ese permiso e incluir en el texto del manuscrito la fuente de donde se toma.

El documento y sus anexos deben ser remitidos por correo electrónico a la siguiente dirección:

Revista Investigación en Salud
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad de Boyacá
Tunja, Colombia
E-mail: revcis@uniboyaca.edu.co

ORGANIZACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LOS ARTÍCULOS

La Revista se acoge al acuerdo sobre Requisitos Uniformes para preparar los manuscritos enviados a Revistas Biomédicas, elaborado por el Comité Internacional de Directores de Revistas Médicas que se encuentran publicadas como “Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journal” en (<http://www.icmje.org>). La versión en español se puede consultar en la Revista Panamericana de Salud Pública (Rev Panam Salud Pública 2004; 15:41-57) en: http://journal.paho.org/index.php?a_ID=51.



Los trabajos deben ser de máximo 20 páginas, en Microsoft Word®, tamaño carta a doble espacio. Tipo de letra Arial 12 puntos, con márgenes de 2,5 cm. en los cuatro lados. Todas las páginas deben ser numeradas en el ángulo superior derecho.

1. PÁGINA TITULAR

En la primera página debe aparecer el título del artículo (máximo 15 palabras), (en español e inglés) en el cual no deben incluirse acrónimos ni abreviaturas, también debe incluir nombres y apellidos de cada autor (en el orden en que deseen aparecer), la institución donde trabaja cada uno, título académico más alto, cargo y su afiliación a un grupo de investigación (si existiere), se debe incluir el nombre del autor responsable de la correspondencia con la dirección institucional completa, correo electrónico y número telefónico. Indicar el sitio exacto donde se requiere colocar las tablas y las figuras en el texto con la leyenda insertar aquí tabla o figura xx". Las figuras deben ser enviadas como archivos independientes en formato jpg o gif de buena resolución (mínimo 300 dpi). Si se reproducen fotografías o datos de pacientes, estos no deben identificar al sujeto. En todos los casos los autores son responsables de obtener el consentimiento informado escrito del paciente que autorice su publicación, reproducción y divulgación.

AUTORÍA: Tal como se establece en los Requisitos Uniformes, para ser considerado como autor de un trabajo es indispensable haber realizado contribuciones sustanciales en todos los siguientes puntos: a) la concepción y diseño, o la adquisición de los datos e información, o al análisis e interpretación de los datos; b) planeación del artículo o la revisión de contenido intelectual importante; c) aprobación final de la versión a ser publicada.

En la **segunda página** debe ir el resto del manuscrito, con el siguiente contenido de acuerdo a cada tipo de artículo y encabezado por el título en negrilla.

2. RESUMEN Y (ABSTRACT)

El resumen debe ser estructurado incluir máximo 250 palabras y dividido en las siguientes secciones: (Introducción – Objetivo, métodos, resultados y conclusiones). Debe ser escrito en forma impersonal, sin referencias, abreviaturas. Se debe incluir una traducción en inglés del resumen (Summary); si el artículo fue escrito en idioma inglés u otro idioma se debe presentar en castellano.

3. PALABRAS CLAVE (KEY WORDS)

Se incluyen de 3 a 5 palabras clave a continuación del resumen; deben estar contenidas en la lista de DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud) de Bireme para el resumen en castellano y en MeSH

(Medical Subjects Headings) para el resumen en inglés o Summary.

4. CUERPO DEL TEXTO

Su desarrollo y esquema depende del tipo de trabajo y sección a la que van a ser destinados. El manuscrito debe ser conciso, debe evitarse el uso de modismos, regionalismos o cualquier variación idiomática. Las fórmulas y expresiones matemáticas deben estar de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades. No se aconseja el uso de abreviaturas excepto para unidades de medida. En caso de utilizar abreviaturas, siglas o acrónimos, la primera vez que se mencionen en el texto deben ir precedidas por las palabras completas que las originan. Cada párrafo basado en otros textos debe llevar su correspondiente citación siguiendo los requisitos de uniformidad para manuscritos sometidos a revistas biomédicas (Normas Vancouver). Ejemplos de este tipo de citación pueden ser encontrados en http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html.

A continuación se detallan los requisitos para cada tipo de artículo:

Artículos originales: El texto debe constar de los siguientes apartados siguiendo el "Formato IMRYD" Introducción, materiales y métodos, resultados y discusión. La extensión del texto no debe ser mayor a 20 *páginas* incluyendo la biblio-

grafía, las tablas y las figuras.

Introducción: Debe especificar el objetivo del trabajo, el resumen de la literatura del estado del arte. Se destacan los antecedentes teóricos y prácticos del estudio, alcances, limitaciones y la importancia y utilidad de los resultados.

Materiales y métodos: Se deben describir el tipo de estudio, la población sobre la que se ha hecho el estudio, el tamaño y el tipo de muestra, indicar en dónde se ha realizado el estudio, describir todas las técnicas y los elementos que se utilizaron durante la realización del trabajo. Debe incluirse el tipo de análisis estadístico. En esta sección es imprescindible mencionar las consideraciones éticas y la aprobación por el comité de ética de la institución.

Resultados: Se presentan en secuencia lógica en el texto; no se deben repetir en este los datos de las tablas o gráficos.

Discusión: Se presentan los aspectos relevantes del estudio, comparar los resultados con los otros estudios. Las conclusiones se establecen claramente, como respuesta del estudio a la pregunta de la investigación contenida en los objetivos, o la hipótesis.

Artículo de Reflexión: Consta de una introducción y el tema central que se desarrolla con respecto a



los apartados de la misma, estos deben aparecer como subtítulos sin numeración. La extensión del texto no debe ser mayor a 15 páginas incluyendo las referencias, las tablas y las figuras.

Artículo de Revisión: El texto debe constar de los siguientes apartados: a) **Introducción:** Especifica el objetivo del trabajo y resume las razones para su estudio u observación; b) **Metodología:** donde se indiquen las bases de datos consultadas, parámetros de búsqueda (palabras clave) y el período de tiempo establecido por el autor en lo referente a fechas de publicación de los artículos consultados c) **Conclusiones:** En donde se plasmen las ideas más relevantes de la revisión y la opinión del autor sobre el tópico expuesto. La extensión del texto no debe ser mayor a 20 páginas incluyendo las referencias, las tablas y las figuras. d) **Referencias:** El número de referencias no debe ser menor a 50.

Reporte de caso: Puede enmarcarse en los siguientes cuatro tipos de reporte de caso: *reporte de caso sin revisión de la literatura*, *reporte de caso con revisión de la literatura*, *reporte de una serie de casos* y *revisión sistemática de casos*. En general debe llevar la siguiente estructura: Título, resumen y abstract, palabras clave (5), introducción, presentación del caso, discusión, conclusiones y referencias bibliográficas. El autor debe especificar el tipo de reporte del caso que remite.

5. DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Se incluirá un párrafo con los “descargos de responsabilidad” en donde se declaren los conflictos de interés y la información sobre fuentes de financiación, si estas existieron (por ejemplo aportes de Colciencias o del Banco de la República; Aportes de la industria farmacéutica, del proveedor de algún equipo, o implementos, etc.).

6. AGRADECIMIENTOS

Se incluirán contribuciones que necesiten agradecimiento, pero no justifiquen autoría, como por ejemplo el apoyo general dado por el director de un departamento. Otros ejemplos incluyen a consejeros científicos, revisores, recolectores de datos, etc.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

La Revista usa el “Estilo de Vancouver” para la citación de referencias bibliográficas. Las referencias se identifican con números arábigos, se enumeran de acuerdo con el orden de aparición de las citas en el texto. Las referencias en el texto aparecerán como números entre paréntesis al finalizar la idea o texto que se requiere referenciar.



DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD, GARANTÍAS Y CESIÓN DE DERECHOS DE COPIA

Los autores del artículo (Título del manuscrito) _____

certificamos haber revisado y convalidado el manuscrito y haber contribuido con el material científico e intelectual, análisis de datos y redacción y que ningún material contenido en el mismo está incluido en ningún otro manuscrito. Nos hacemos responsables de su contenido y aprobamos su publicación.

Declaramos que el manuscrito no se presentará a consideración de Comités de otras publicaciones, hasta tanto no obtengamos respuesta escrita de la decisión de publicación del artículo.

Dejamos constancia de haber obtenido consentimiento informado de los pacientes sujetos de investigación en humanos, de acuerdo con los principios éticos contenidos en la Declaración de Helsinki, así como de haber recibido aprobación del protocolo por parte de los Comités Institucionales de Ética donde los hubiere.

Cedemos a la **REVISTA INVESTIGACIÓN EN SALUD** los derechos de autor y propiedad intelectual, derechos de copia en todas las formas y medios conocidos. En caso de no ser publicado el artículo, la Universidad de Boyacá accede a retornar los derechos enunciados a los autores.

En constancia de lo anterior, se firma la declaración en la ciudad de _____ a los _____ días, del mes de _____, del año _____.

Nombre y apellidos	Firma	Tipo y núm. de documento de identidad
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

The logo features the text "ISUB" in a serif font, centered within a white circle. This circle is set against a horizontal gray band that spans the width of the image.

ISUB

INSTRUCTIONS TO THE AUTHORS

Scope and editorial policy

The Health Research Journal of the University of Boyacá, is a reviewed biannual publication (double-blind modality), which is in charge of publishing scientific articles derived from national or international research as well as academic works in order to provide further knowledge to the healthcare area, for the training and scientific updating of the readers. The journal is addressed to professionals, researchers, and health science field teachers and students.

THE JOURNAL IS COMPRISED OF THE FOLLOWING SECTIONS:

1) **Science and technological research article.**

This document displays in detail the original results of completed research projects. Generally, the structure that is used has four important aspects: introduction, methodology, results and conclusions.

2) Reflection article. This document displays the results of completed research project from an analytical, interpretative or critical approach from the author about a specific subject using original sources.

3) Review article. This document is the result of a completed research where the results of published and unpublished researches are analyzed, systematized and integrated about a field in science or technology, in order to give an account of the advances and the trends of development.

It is characterized by presenting a thorough literature review of at least 50 references.

4) Short paper. A brief document that displays preliminary or partial original results of a scientific or technological research which generally require prompt dissemination.

5) Case report. A brief document that displays the results of the study of a particular situation in order to make known the considered technical and methodological experiences in a specific case.

6) Subject review. This document is the result of the critical review of the literature of a particular subject.

7) Letters to the editor. Critical, analytical or interpretative positions, regarding the documents published in the journal, which in view of the Committee, represent an important contribution



to the discussion of the subject on the part of the scientific community.

8) Editorial. This is a document written by the editor, and a member of the Editorial Committee or guest researcher, about orientations in the thematic control of the journal.

9) Discussion paper not derived from research.

10) Literature review.

ARTICLE SELECTION PROCESS

Procedure for the article selection to be included in the Health Research Journal:

- Articles submitted to the Journal are initially reviewed by members of the Editorial Committee to verify that they fulfill the formal elements requested in the instructions to the authors. If it does not fulfill the criteria, the document does not continue the selection process and it will be sent back to the author with the necessary indications.
- After the fulfillment of the formal requirements, the document is sent to two evaluators for its revision. The evaluators must be experts in the topic of the article. This process is done anonymously and confidentially. For this reason, the parties will not know the identities of the author or the reviewer respectively and the editor will be the person who handles the correspondence between them.
- According to the concepts of the evaluators, the Editorial Committee defines whether it will be published or not. In either case a letter is sent to the author with the concepts of the evaluators.
- If the article evaluation process is assessed positively by one evaluator and negatively by another, the article is referred to a third evaluator and according to his/her concept the inclusion of the document in the journal will be decided.
- When an article is accepted subject to change, authors must submit the revised version and a written statement explaining the changes made as a result of peer recommendations. If they disagree with any of them, the reasons must be explained.
- Once the changes have been made by the author, the Editorial Committee sends the document to a style proofreader, then the article is returned to the author for approval within a period of no more than 8 working days.

- All articles that perform research on human beings should follow the ethical norms emanating from the Declaration of Helsinki and resolution 8430 of 1993 from the Health Ministry of Colombia. In the case of animal research, it has to take into account the Law 84 of 1989 and make an explicit reference to the use of appropriate measures to minimize the pain. In any case, it is essential to have the approval of the Research Ethics Committee of the institution where the study was conducted. Confidentiality and anonymity of the patients should be kept.

SUBMISSION OF THE MANUSCRIPT

The article must be sent via e-mail with a declaration of originality, responsibility and copyright assignment manuscript, scanned and signed by all the authors in which they state that they are aware as well as they know and agree with its content and that it has not been previously published in printed or electronic format, which will not be submitted to any other means before knowing the decision of the journal and that if it is accepted for publication the authors transfer the copyright in all known ways and means to the University of Boyacá. In case of not being published the article, the University of Boyacá accedes to return the enunciated rights to its authors. The concepts of the paper are entirely the responsibility of the authors, neither the Research Journal

in Health nor the Faculty of Health Sciences of the University of Boyacá are responsible for such concepts issued.

When non-original tables or figures are used, authors are responsible for obtaining the necessary permissions to reproduce any copyrighted material and attach an original letter granting such permission and include in the text of the manuscript the source where it is taken from.

The document and its annexes must be sent via e-mail to the following address:

Revista Investigación en Salud
 Facultad de Ciencias de la Salud
 Universidad de Boyacá
 Tunja, Colombia
 E-mail: revcis@uniboyaca.edu.co

ORGANIZATION AND PRESENTATION OF THE ARTICLES

The Journal accepts the agreement on Uniform Requirements for the preparation of manuscripts submitted to Biomedical Journals, prepared by the International Committee of Directors of Medical Journals, which are published as "Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journal" at (<http://www.icmje.org>). The Spanish version can be consulted in the Pan-American Journal of Public Health (Rev Panam Salud Pública



2004; 15:41-57) in http://journal.paho.org/index.php?a_ID=51.

The papers must be 20 pages maximum, in Microsoft Word ®, letter size, double spacing. Arial 12 font, with margins of 2.5 cm on all four sides. All pages should be numbered in the lower right corner.

1. TITLE PAGE

On the first page, the title of the article should appear (maximum 165 characters) (in English and Spanish) in which acronyms and abbreviations should not be included, it must also include names and last names of each author (in the order in which they wish to appear), authors appear only with their institutional affiliation, without position or academic titles. Full details of the author responsible for the correspondence must be included: name, last names, address, telephone, fax and e-mail address.

AUTHORSHIP: As established in the Uniform Requirements to be considered as author of a paper, it is essential to have made substantial contributions in all of the following aspects:

a) The conception and design, the acquisition of the data and information, or the analysis and interpretation of the data.

b) Article planning or revision of important intellectual content.

c) Final approval of the version to be published.

The **second page** should include the rest of the manuscript, with the following content according to each type of article and headed by the bold title.

2. ABSTRACT

The abstract should be structured in a maximum of 250 words and divided into the following sections: (Introduction - Objective, methods, results and conclusions). It must be written using an impersonal language, without references or abbreviations. An English translation of the summary should be included; If the article was written in English or another language, it must also be presented in Spanish.

3. KEYWORDS

5 to 10 key words should be included following the abstract; they must be included in the list of DeCS (Health Sciences Descriptors) from BIREME for the abstract in Spanish and in MeSH (Medical Subjects Headings) to the abstract (or summary) in English.

4. BODY OF THE TEXT

Its development depends on the type of work and section which is going to be delivered. The writing must be concrete, it should avoid using idioms, regionalisms or any language variation. The formulas and mathematical expressions should be in accordance with the International System of Units. It is not recommended to use abbreviations, except for the measurement units. In case of using abbreviations, initials or acronyms, the first time mentioned in the text they must be placed before by the complete words that originated them. Each paragraph is based on the text and it has to be quoted following the consensus requirements for writings submitted to biomedical magazines (Vancouver Norms). Examples of this type of quoting can be found in http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html.

The requirements are detailed for each type of article hereunder:

Original Articles: The text must have the following sections, in accordance to the "IMRYD format" (Introduction, Methods, Results and Discussion). The length of the text must not exceed 20 pages, including the references, tables and figures.

Introduction: It must specify the objectives of the paper, the summary of state of the art. It

should highlight the theoretical and practical background of the study, reaches, limitations, the importance, and the utility of the results.

Material and methods: The paper must describe the type of study, the population upon which the study was made, the size and type of the sample, indicating where the study has been done, describing all the techniques and the elements used along the development of the work. The type of statistical analysis must be included. In this section, it is essential to mention the ethical considerations and the approval from the Ethical Committee of the institution.

Results: Those must be presented in a logical sequence in the text; the tables and graphics must not be repeated.

Discussion: It must should include the relevant aspects of the study, comparing the research results with other studies. The conclusions are clearly established as an answer to the research question included in the objectives or the hypothesis.

Reflection Article: It consists of an introduction and the main topic developed taking into account its sections, those should appear as subtitles without numbering. The length of the text must not be over 15 pages, including the references, charts and figures.



Review Article: The text must have the following sections: a) Introduction: It specifies the paper objective and it summarizes the reasons for its study or observation. b) Methodology: where it should be indicated the consulted databases, the search parameters (keywords) and the time established for the author regarding publishing dates of the articles consulted. c) Conclusions: Where the most relevant ideas of the review and the author's opinion on the topic are presented. The length of the text should not exceed 20 pages including references, tables and figures. d) References: The number of references should not be less than 50.

Case Report: The following four types of case report can be included: case report without literature review, case report with literature review, report of a series of cases and systematic review of cases. In general, it should have the following structure: Title, abstract, keywords (5), introduction, and presentation of the case, discussion, conclusions and references. The author must specify the type of report of the case.

5. DECLARATION OF CONFLICTS OF INTEREST

The paper should include a paragraph with the "disclaimers" where the conflicts of interest and information on sources of financing are declared, if they existed (for example, contributions from

Colciencias or Banco de la República; Contributions from the pharmaceutical industry, from the supplier of any equipment or implements, etc.).

6. ACKNOWLEDGMENTS

It should include contributions that need appreciation, but that do not justify the authorship, such as the general support given by the director of a department. Other examples include scientific advisors, reviewers, data collectors, etc.

7. REFERENCES

The journal uses the "Vancouver Style" for quoting references. References are identified with Arabic numbers; they are listed according to the order of quotations in the text. The references in the text will appear as numbers in brackets at the end of the idea or text that is required to reference.

Here are some examples for the style of the references, following the norms of Vancouver.

Scientific journal: The appropriate way of quoting scientific journals is the following. The order of data, spaces and punctuation must be taken into account.

Authors (first last name followed by the initials of the name). Title. Abbreviation of the magazine. Year; Volume: start page-end page. [Http://dx.doi.org/](http://dx.doi.org/)



When there are more than six authors, the first six authors are listed and followed by “et al”.

Book or document: The order of data, spaces and punctuation must be taken into account.

Authors (first last name followed by the initials of the name). Title. Edition (where it concerns). City of publication: editorial; year. Page-end page the total number of pages.

Chapter of book or document: The order of data, spaces and punctuation must be taken into account.

Authors (first last name followed by the initials of the name). Title of chapter. In: author of the book, publishers. Title of the book. Edition (where it concerns). City of publication: editorial; year. Home page-final page.

Documents on web pages: The order of data, spaces and punctuation must be taken into account.

Authors (first last name followed by the initials of the name). Title. Date of consultation: day, month, year. Available in: exact page where the document opens.

8. TABLES AND FIGURES

Tables and figures should be sent as independent files in good resolution in JPG or GIF format (minimum 300 dpi), each one should have a title at the upper section and if this is the case, annotations at the bottom. Indicating the exact place where it is required to place the tables and figures in the text with the legend “insert table or figure xx here”. If photographs or patient data are reproduced, they should not identify the individual. In all cases, the authors are responsible for obtaining the written informed consent form of the patient that authorizes its publication, reproduction and disclosure.

The logo features the text "ISUB" in a serif font, centered within a white circle. This circle is set against a horizontal gray band that spans the width of the image.

ISUB



DECLARATION OF ORIGINALITY, ETHICS, GUARANTEES AND COPYRIGHT TRANSFER.

The authors of this article (Title of the manuscript) _____

 _____,
 certify to have revised, validated the manuscript, contributed to the scientific and intellectual material, data analysis and edition. In addition, we certify that none of the material in the document is included in any other manuscript. We are held responsible for its content and we approve its publication.

We stated that the manuscript will not be submitted for consideration to other publication committees, until there is a written response regarding the decision of the article publication.

We leave a written record that an informed consent was obtained from patients as human research subjects in accordance with the ethical principles embodied in the Declaration of Helsinki as well as having received the protocol approval of the Institutional Ethics Committee, if applicable.

We give the HEALTH RESEARCH JOURNAL the copyright and intellectual property, the right to copy in all its forms and means. In the event that the article was not to be published, Universidad de Boyacá assents to return the aforementioned rights to the authors.

As evidence of the above, this declaration is signed in the city/town of _____
 on (date) _____.

Name and last name	Signature	Type of document and number
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

The logo features the text "ISUB" in a serif font, centered within a white circle. This circle is set against a horizontal gray band that spans the width of the image. The gray band is composed of two parallel lines, creating a central channel where the circle is placed.

ISUB

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

ESCOPO E POLÍTICA EDITORIAL

A Revista Pesquisa em Saúde da Universidade de Boyacá (ISUB), é uma publicação semestral arbitrada (modo duplo-cego), responsável pela publicação de artigos científicos resultantes de trabalhos de investigação e/ou acadêmicos nacionais e internacionais, visando contribuir para proporcionar conhecimentos na área da saúde e para a formação e atualização científica dos seus leitores. A Revista é dirigida a profissionais, pesquisadores, docentes e estudantes de Ciências da Saúde.

A REVISTA É COMPOSTA PELAS SEGUINTE SEÇÕES:

Caracteriza-se por apresentar uma cuidadosa revisão bibliográfica de pelo menos 50 referências.

1) Artigo de investigação científica e tecnológica. Documento que apresenta, em detalhes, os resultados originais de projetos de pesquisa concluídos. A estrutura geralmente utilizada contém quatro seções importantes: introdução, metodologia, resultados e conclusões.

4) Artigo curto. Um breve texto que apresenta resultados originais preliminares de uma investigação científica ou tecnológica, que geralmente necessitam de uma difusão imediata.

2) Artigo de reflexão. Documento que apresenta resultados de pesquisas concluídas a partir de uma perspectiva analítica, interpretativa ou crítica do autor, sobre um tema específico, recorrendo as fontes originais.

5) Relato de caso. Documento que apresenta os resultados de um estudo sobre uma situação particular, a fim de divulgar as experiências técnicas e metodológicas consideradas em um caso específico. Inclui uma revisão sistemática da literatura sobre casos análogos.

3) Artigo de revisão. Documento que resulta de uma pesquisa finalizada onde são analisados, sistematizados e integrados os resultados de pesquisas publicadas ou não, em um campo da ciência ou tecnologia, a fim de explicar os progressos e as tendências de desenvolvimento.

6) Revisão de tema. Um documento resultante de uma revisão crítica da literatura sobre um tema específico.

7) Cartas ao editor. Posições críticas, analíticas ou interpretativas sobre os documentos publicados na revista, que, na opinião do Conselho



Editorial, constituem um aporte importante à discussão do tema por parte da comunidade científica de referência.

8) Editorial. Documento escrito pelo editor, um membro do comitê editorial ou um pesquisador convidado sobre orientações no domínio temático da Revista.

9) Documento de reflexão não derivado de investigação.

10) Nota bibliográfica.

PROCESSO DE SELEÇÃO ARTIGOS

Procedimento para a seleção de artigos para incluir na Revista Pesquisa em Saúde:

- Os artigos submetidos à revista são inicialmente examinados pelo Comitê Editorial para a verificação da conformidade com os elementos formais solicitados nas instruções aos autores. Se o artigo não cumprir os critérios, o documento não continua o processo de seleção e é enviado para o autor com as informações necessárias.
- Depois de verificados os requisitos formais, o documento é enviado a dois avaliadores para análise. Os avaliadores devem ser especialistas no assunto do artigo. Este processo é

feito de forma anônima e confidencial. Por esta razão, as partes não conhecerão a identidade do autor ou revisor, respectivamente, e é o editor que trata da correspondência entre eles.

- De acordo com os conceitos dos avaliadores, o Comitê Editorial define se o trabalho é ou não publicado. Em ambos os casos é enviada uma carta ao autor com os conceitos dos avaliadores.
- Se no processo de avaliação o artigo for avaliado positivamente por um avaliador e negativamente pelo outro, é remetido a um terceiro avaliador e de acordo com o seu conceito é decidida a inclusão ou não do artigo na Revista.
- Quando um artigo é aceito sujeito a alterações, os autores deverão enviar a versão corrigida e uma carta explicando as alterações feitas, dadas as recomendações dos pares. Se os autores não concordarem com qualquer uma delas, deverão explicar as razões.
- Depois de realizadas as alterações pelo autor, o Comitê Editorial remete o documento a um revisor de estilo, em seguida, o artigo é devolvido ao autor para a sua aprovação em não mais que 8 dias úteis.

- Todos os artigos que apresentem pesquisas em seres humanos devem aderir aos padrões éticos da Declaração de Helsinki e da resolução 8430 de 1993 do Ministério da Saúde da Colômbia. No caso das pesquisas com animais, deve ser considerada a Lei 84 de 1989 e fazer-se referência explícita ao uso de medidas adequadas para minimizar a dor. Em qualquer caso, deve haver aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da instituição onde o estudo foi realizado. Deve-se manter a confidencialidade e anonimato dos pacientes.

SUBMISSÃO DO MANUSCRITO

O artigo deve ser enviado por e-mail com uma declaração de originalidade, responsabilidade e transferência de direitos de cópia do manuscrito, digitalizada e assinada por todos os autores afirmando que eles conhecem e concordam com o seu conteúdo e que este não foi publicado anteriormente nem impresso nem em formato eletrônico, que não será submetido a qualquer outro meio antes de conhecer a decisão da Revista, e que caso seja aceito para publicação, os autores transferirão os direitos de cópia em todas as formas e meios conhecidos para a Universidade de Boyacá. Caso o artigo não seja publicado, a Universidade de Boyacá aceita retornar os direitos enunciados aos seus autores. Os conceitos dos trabalhos são de exclusiva responsabilidade dos autores. Nem a revista Pesquisa em Saúde nem a Faculdade de

Ciências da Saúde da Universidade de Boyacá são responsáveis por tais conceitos emitidos.

Quando são utilizadas tabelas ou figuras que não são originais, os autores são responsáveis pela obtenção de permissão para reproduzir qualquer material protegido por direitos de reprodução e deverão anexar uma carta original de concessão dessa autorização e incluir no texto a fonte de onde foi retirado.

O documento e os seus anexos devem ser enviados por e-mail para o seguinte endereço:

Revista Pesquisa em Saúde

Faculdade de Ciências da Saúde
Universidade de Boyacá
Tunja, Colômbia
E-mail: revcis@uniboyaca.edu.co

ORGANIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DOS ARTIGOS

A Revista se baseia no acordo sobre Requisitos Uniformes para manuscritos submetidos às Revistas Biomédicas, preparado pelo Comité Internacional de diretores de Revistas médicas, que encontram-se publicados como "Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journal" em (<http://www.icmje.org>). A versão em espanhol está disponível na Revista Panamericana de Salud Pública (Rev Panam Saúde Pública 2004;



15: 41-57) em http://journal.paho.org/index.php?a_ID=51.

Os trabalhos devem ser no máximo 20 páginas, Microsoft Word®, tamanho carta e espaço duplo. Tipo de letra Arial 12 pontos, com margens de 2,5 cm em todos os quatro lados. Todas as páginas devem ser numeradas no canto inferior direito.

1. PÁGINA TITULAR

A primeira página deve conter o título do artigo (máximo de 165 caracteres) (em Espanhol e Inglês), sem acrônimos nem abreviaturas. Também deve incluir nomes de cada um dos autores (na ordem em que se deseja que apareça), os autores aparecem apenas com filiação institucional, sem mencionar graus acadêmicos. Devem-se incluir dados completos do autor responsável pela correspondência: nome, endereço, telefone, fax e endereço de e-mail.

AUTORIA: Conforme estabelecido nos Requisitos Uniformes, para ser considerado o autor de um trabalho é necessário ter feito contribuições substanciais em todos os seguintes pontos:

a) concepção e projeto, ou a aquisição de dados e informações, ou análise e interpretação dos dados.

b) planejamento ou revisão de conteúdo intelectual importante do artigo.

c) aprovação final da versão a ser publicada.

A **segunda página** deve conter o resto do manuscrito, com o seguinte conteúdo de acordo com cada tipo de artigo e com o título em negrito no cabeçalho.

2. SUMÁRIO E (ABSTRACT)

O resumo deve ser estruturado de forma a incluir menos de 250 palavras e dividido nas seguintes seções: (Introdução - Objetivo, métodos, resultados e conclusões). Deve ser escrito de forma impessoal, sem referências, nem abreviaturas. Deve-se incluir uma tradução em Inglês do resumo (Summary); se o artigo foi escrito em Inglês ou outra língua o resumo deve ser apresentado em castelhano.

3. PALAVRAS-CHAVE (KEY WORDS)

Incluem-se 5 a 10 palavras-chave depois do sumário; Elas devem estar contidas na lista dos DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) de Bireme para o resumo em castelhano e em MeSH (Medical Subject Headings) para o resumo em inglês ou Summary.

4. CORPO DO TEXTO

O seu desenvolvimento e formato depende do tipo de trabalho e a seção para a qual será destinada. O manuscrito deve ser conciso, evitando-se o uso de modismos, regionalismos ou qualquer variação linguística. As fórmulas e expressões matemáticas devem concordar com o Sistema Internacional de Unidades. O uso de abreviaturas não é recomendado, exceto para as unidades de medição. Em caso de uso de abreviaturas, siglas e acrônimos, a primeira vez em que são mencionados no texto devem ser precedidas pelas palavras completas que lhes dão origem. Cada parágrafo com base em outros textos deve apresentar a citação correspondente seguindo os requisitos de uniformidade para manuscritos submetidos às revistas biomédicas (Normas de Vancouver). Exemplos deste tipo de citação podem ser encontrados em http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html.

Os requisitos para cada tipo de artigo são os seguintes:

Artigos originais: O texto deve ser composto pelas seguintes seções seguindo o "Formato IMRYD": Introdução, materiais e métodos, resultados e discussão. O texto não deve exceder 20 páginas, incluindo a bibliografia, tabelas e figuras.

Introdução: Deve especificar o objetivo do trabalho, o resumo do estado da arte. Destacam-se os antecedentes teóricos e práticos do estudo, o escopo, as limitações e a importância e utilidade dos resultados.

Materiais e métodos: Deve descrever o tipo de estudo, a população em que se fez o estudo, o tamanho e tipo de amostra, indicar o local em que o estudo foi conduzido, descrever todas as técnicas e elementos que foram usados durante a execução do trabalho. Deve ser incluído o tipo de análise estatística. Nesta seção é essencial mencionar as considerações éticas e aprovação do comitê de ética da instituição.

Resultados: Apresentados em sequência lógica no texto; não devem ser repetidos nesta seção os dados das tabelas ou gráficos.

Discussão: Os aspectos relevantes do estudo são apresentados. Os resultados são comparados com outros estudos. As conclusões são estabelecidas claramente em resposta à pergunta da investigação contida nos objetivos ou na hipótese.

Artigos de reflexão: Este tipo de artigo é composto por uma introdução e um tema central que se desenvolve com relação aos conteúdos do mesmo, os quais devem aparecer como subtítulos



sem numeração. O texto não deve exceder 15 páginas incluindo referências, tabelas e figuras.

Artigo de revisão: O texto deve ser composto pelas seguintes seções: a) Introdução: especifica o objetivo do trabalho e resume as razões para o seu estudo ou observação; b) Metodologia: indica os bancos de dados consultados, os parâmetros de busca (palavras-chave) e o período de tempo estabelecido pelo autor em relação às datas de publicação dos artigos consultados; c) Conclusões: onde são apresentadas as ideias mais importantes da revisão e a opinião do autor sobre o tema exposto. A extensão do texto deve ser maior que 20 páginas incluindo referências, tabelas e figuras. d) Referências: O número de referências não deve ser inferior a 50.

Relato de caso: Pode ser enquadrado nos seguintes quatro tipos de relatório: relato de caso sem revisão da literatura, relato de caso com revisão da literatura, relatório de uma série de casos e revisão sistemática de casos. No geral, deve conter a seguinte estrutura: Título, resumo e abstract, palavras-chave (5), introdução, apresentação do caso, discussão, conclusões e referências bibliográficas. O autor deve especificar o tipo de relato de caso a que se refere.

5. DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSES

Um parágrafo será incluído com “renúncias de responsabilidade”, onde são declarados os conflitos de interesse e informação sobre fontes de financiamento, caso tenham existido (por exemplo, contribuições de Colciencias ou o Banco da República; Contribuições da indústria farmacêutica, de um fornecedor de equipamentos ou implementos etc).

6. AGRADECIMENTOS

Poderão ser incluídas contribuições que precisem ser reconhecidas, mas que não justificam autoria, como por exemplo o apoio geral dado pelo diretor de um departamento. Outros exemplos incluem consultores científicos, revisores, coletores de dados, etc.

7. REFERÊNCIAS

A revista utiliza o “Estilo Vancouver” para citar referências bibliográficas. As referências são identificadas com números arábicos e são listadas de acordo com a ordem de apresentação das citações no texto. As referências no texto aparecem como números em parênteses ao final da ideia ou texto que deseja ser referenciado. A seguir são apresentados alguns exemplos para o estilo de referências seguindo as normas de Vancouver.



Revista científica: a maneira correta de citar revistas científicas é a seguinte. Devem ser considerados a ordem dos dados, espaços e sinais de pontuação:

Autores (sobrenome seguido pelas iniciais do nome). Título. Abreviatura da revista. Ano; Volume: página inicial-página final. <http://dx.doi.org/>

Quando existem mais de seis autores, lista-se os primeiros seis autores seguido por et al.

Livro ou documento: devem ser considerados a ordem dos dados, espaços e pontuação:

Autores (sobrenome seguido pelas iniciais do nome). Título. Edição (quando aplicável). Cidade da publicação; Editora; ano. página inicial-página final ou o número total de páginas.

Capítulo de livro ou documento: devem ser considerados a ordem dos dados, espaços e pontuação:

Autores (sobrenome seguido pelas iniciais do nome). Título do capítulo. Autor do livro, editores. Título do livro. Edição (quando aplicável). Cidade da publicação; Editora; ano. página inicial-página final.

Documentos páginas da web: devem ser considerados a ordem dos dados, espaços e pontuação:

Autores (sobrenome seguido pelas iniciais do nome). Título. Data de consulta: dia, mês, ano. Disponível em: Página exata onde o documento pode ser consultado.

8. TABELAS E FIGURAS

As tabelas e figuras devem ser enviadas em arquivos separados em formato jpg ou gif de boa resolução (mínimo de 300 dpi), cada uma deve ter um título na parte superior e se for o caso anotações na parte inferior. Indicar o ponto exato onde é requerido colocar as tabelas e figuras no texto, com a legenda inserir aqui a tabela ou figura xx. Se fotografias ou dados de pacientes forem reproduzidos, eles não devem identificar o sujeito. Em todos os casos os autores são responsáveis pela obtenção do consentimento informado escrito do paciente autorizando a sua publicação, reprodução e divulgação.

The logo features the text "ISUB" in a serif font, centered within a white circle. This circle is set against a background of two horizontal gray bands. The top band is a medium gray, and the bottom band is a lighter gray, with the white circle overlapping both.

ISUB



DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE, ÉTICA, GARANTIAS E CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS

Os autores do artigo (título do manuscrito) _____

certificamos ter verificado e validado o manuscrito e ter contribuído com o material científico e intelectual, análise de dados e redação e que qualquer material nele contido não está incluído em qualquer outro manuscrito. Nós somos responsáveis por seu conteúdo e aprovamos sua publicação.

Nós declaramos que o manuscrito não será submetido à consideração de comitês de outras publicações, até que se obtenha resposta escrita da decisão de publicação deste artigo.

Registramos constância de ter obtido consentimento informado dos pacientes sujeitos de pesquisa em humanos, de acordo com os princípios éticos contidos na Declaração de Helsinki, bem como de ter recebido a aprovação do protocolo pela Comissão de Ética Institucional, onde houver.

Cedemos à REVISTA INVESTIGACIÓN EN SALUD os direitos de autor e propriedade intelectual e direitos de cópia em todas as formas e meios conhecidos. No caso de o trabalho não ser publicado, a Universidade de Boyacá devolve os direitos previstos para os autores.

Em testemunho do anterior, a declaração foi assinada na cidade de _____ no dia _____ do mês de _____, do ano de _____.

Nome completo

Assinatura

Tipo e número do documento de identidade

_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Por favor, envie este documento assinado e digitalizada junto com o artigo.

The logo features the text "ISUB" in a serif font, centered within a white circle. This circle is set against a horizontal gray band that spans the width of the image. The gray band is composed of two parallel lines, creating a central channel where the circle is placed.

ISUB

ÍNDICE DE ARTÍCULOS PUBLICADOS (2014-2021/1)
INDEX OF ARTICLES PUBLISHED (2014-2021/1)
ÍNDICE DE ARTIGOS POSTADOS (2014-2021/1)



REVISTA INVESTIGACIÓN EN SALUD.
UNIVERSIDAD DE BOYACÁ
ISSN: 2389-7325 - Enero - Junio de 2014

EDITORIAL

Sandra Helena Suescún Carrero

ARTÍCULOS ORIGINALES

Efectividad de la tos en pacientes neuromusculares del hospital San Rafael, Tunja, Colombia.

Effectiveness of cough in patients with neuromuscular disease in the Hospital San Rafael of Tunja

María del Pilar Rojas Laverde, Marcela América Roa Cubaque, Adriana Sofía Valero Ortiz

Impacto de la separación materna durante la lactancia sobre el tamaño del cerebro y en otros aspectos morfofisiológicos.

Impact of maternal separation during nursing on brain size and on GABA-Areceptor immunoreactivity

Jenny Patiño, Laura Corredor, Zulma Dueñas

Efecto de la degradación post mórtem sobre la detección inmunohistoquímica de antígenos en el cerebro de ratón.

Effect of postmortem degradation on the immunohistochemical detection of antigens in the mouse brain

Jeison Alexander Monroy-Gómez, Orlando Torres-Fernández

Actividad antibacteriana de extractos de Gnaphalium polycephalum Michx contra S. aureus, E. coli y P. aeruginosa.

Antibacterial activity of Gnaphalium polycephalum Michx extracts against Staphylococcus aureus, Escherichia coli and Pseudomonas aeruginosa

Román Yesid Ramírez Rueda, Diana Natalia Mojica Ávila

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Interacción fisiológica de la hormona eritropoyetina, relacionada con el ejercicio físico en altitud moderada y alta

Physiological interaction erythropoietin hormone connection with exercise in moderate and high altitude

Martha Inés Bernal, Shiley Cruz Rubio



REPORTE DE CASO

Patella en guijarro como variación anatómica: reporte de un caso y revisión de la literatura.

Patella (kneecap) in pebble- shape as an anatomical variation: case report and literature review

Myriam Sofía Buitrago Walteros, Martha Inés Bernal

REVISTA INVESTIGACIÓN EN SALUD.

UNIVERSIDAD DE BOYACÁ

ISSN: 2389-7325 - Julio - Diciembre de 2014

EDITORIAL

Investigación en pregrado, semilleros de investigación y creación del SemiLAC.

Alfonso J. Rodríguez-Morales, Andrés Felipe López

ARTÍCULOS ORIGINALES

Calidad del sueño de los estudiantes de la Facultad de Salud de la Universidad Santiago de Cali en el año 2013.

Quality of sleep in students from Universidad Santiago de Cali's Health Faculty

Anisbed Naranjo Rojas, Helmer Zapata, Angélica María Díaz Mina, Nathaly Ramírez, Leidy Montero

Norovirus y coinfección con parásitos intestinales en pacientes con diarrea en el Hospital San Rafael de Tunja, Colombia.

Norovirus and coinfection with parasites in patients with diarrhea at Hospital San Rafael, Tunja, Colombia

Claudia Patricia Jaimes-Bernal, Román Yesid Ramírez-Rueda, Marta Beatriz Rodríguez-Mesa

Ejercicio terapéutico para desarrollar cambios posturales en estudiantes universitarios.

Therapeutic exercise for developing postural changes in university students

Yudy Alexandra Rondón-Villamil

Evaluación de la orientación empática en estudiantes de medicina de la Universidad de Boyacá.

Empathic assessment guidance in medical students of the University of Boyacá

Iván Mauricio García, Amanda Elizabeth García

Staphylococcus aureus resistente a meticilina en estudiantes de Bacteriología y Laboratorio Clínico.

Methicillin-resistant Staphylococcus aureus from students of Bacteriology and Clinical Laboratory.

Diana Paola López-Velandia, Viviana Alexandra Benítez-Matallana, Jenny Carolina Hernández-Barrera, Román Yesid Ramírez-Rueda, Adriana María Pedraza-Bernal.

Prevalencia de sobrepeso, obesidad, comportamientos alimentarios y de actividad física en estudiantes Universitarios - Boyacá 2013.

Prevalence of overweight, obesity, behaviour food and physical activity in college students - Boyacá 2013

Martha Inés Farfán Briceño, Graciela Olarte Rueda

Prevalencia de lesiones músculo-esqueléticas en docentes de odontología de una Universidad de Bogotá. año 2013.

Prevalence skeletal muscle injury in teaching of dentistry University of Bogotá. year 2013

Luz Amanda Malagón Fajardo, Oscar Fernando Murillo Pintor, Yeily Isabel Thomas Alvarado, Edgar Antonio Ibáñez Pinilla

ARTÍCULOS DE REFLEXIÓN

Simulación clínica en la mediación pedagógica y su relación con la práctica clínica.

Clinical simulation on the pedagogical mediation and its relationship to clinical practice

Ninfa Lilia Ruda-Rodríguez

REPORTE DE CASO

Divertículo del íleo o de Meckel: descripción de un caso anatómico.

Ileal diverticulum (Meckel): Anatomical description of a case

Nohora Sánchez-Capacho

REVISTA INVESTIGACIÓN EN SALUD. UNIVERSIDAD DE BOYACÁ

ISSN: 2389-7325 - Enero - Junio de 2015

EDITORIAL

Crisis de la profesión del docente universitario.

Jorge Enrique Correa-Bautista

ARTÍCULOS ORIGINALES

Factores de riesgo para infección respiratoria aguda en los barrios Ciudad Jardín y Pinos de Oriente, Tunja, Colombia.

Risk factors for acute respiratory infection in the neighborhoods Ciudad Jardín and Pinos de Oriente, Tunja, Colombia

Sandra Patricia Corredor, Flor Ángela Umbacía, Carolina Sandoval, María del Pilar Rojas



ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Consumo de sustancias psicoactivas legales e ilegales, factores de protección y de riesgo: estado actual.

Consumption of legal and illegal psychoactive substances, factors of protection and risk: State of the art

Paola Barreto, Mónica Patricia Pérez, Marcela América Roa, Astrid Paola López, Guiomar Haydee Rubiano

REPORTE DE CASO

Origen alto de la arteria radial y la ulnar: reporte de caso y revisión bibliográfica.

Origin of high radial artery and ulnar: case report
Miguel Andrés Vertel, Martha Inés Bernal, Iván Darío Castro

ARTÍCULOS DE REVISIÓN DE TEMA

La vitamina A: reguladora de la espermatogénesis.

Vitamin A: regulator of spermatogenesis
Laura Ximena Ramírez, Carlos Fernando Prada-Quiroga

REVISTA INVESTIGACIÓN EN SALUD.

UNIVERSIDAD DE BOYACÁ

ISSN: 2389-7325 - Julio - Diciembre de 2015

EDITORIAL

¿Por qué hablamos, aún, de sexualidad “humana”?

Francisco Juan José Viola

ARTÍCULOS ORIGINALES

Actividad física y función cognitiva: una comparación en dos grupos de adultos mayores, un estudio piloto.

Physical activity and cognitive function: A comparison of two groups of older adults, a pilot study
Mayra Johanna Gualdrón, Jenny Carolina Valencia, Angélica María Monsalve, Jorge Enrique Correa-Bautista

Caracterización fenotípica de bacilos Gram negativos con betalactamasas de espectro extendido y carbapenemasas.

Phenotypic characterization of gram negative bacilli with extended-spectrum beta-lactamases and carbapenemases

Lisbeth Teresa Castro, María Inés Torres, Luz Maribel Castañeda, Diana Paola López, Carlos Fernando Prada-Quiroga

Caracterización de los resultados de fibrobronoscopias en el Hospital San Rafael de Tunja, 2003 a 2012.

Characterization of Results of Fibrobronchoscopy at San Rafael Hospital in Tunja, Colombia from 2003 to 2012.

Marizol Orjuela, Julieth Helena Ibarra, Javier Alfonso Blanco, Nubia Yalile Castro, Giomar Maritza Herrera, Adriana Sofía Valero

Disección experimental de la banda miocárdica ventricular.

Experimental dissection of the ventricular myocardial band

David Ricardo Salamanca, Martha Bernal-García, Iván Darío Castro

Agentes etiológicos de mastitis bovina en municipios con importante producción lechera del departamento de Boyacá.

Etiological agents of bovine mastitis in municipalities with important milk production in the department of Boyacá

Jenny Carolina Hernández-Barrera, Maritza Angarita-Merchán, Diego Alejandro Benavides-Sánchez, Carlos Fernando Prada-Quiroga

Calidad de la atención desde la perspectiva del usuario en una comunidad terapéutica en Veracruz, México.

Quality of care considering the user perspective in a therapeutic community in Veracruz, Mexico

María Sobeida Leticia Blázquez-Morales, Patricia Pavón-León, María del Carmen Gogeoascoechea Trejo

ARTÍCULOS DE REVISIÓN DE TEMA

Cuestionarios para medir la calidad de vida en cáncer de mama.

Questionnaire for measuring the quality of life in breast cancer

Pedro Antonio Calero, Lyda Fabiola Vallejo, Sandro Gustavo Lemus

REVISTA INVESTIGACIÓN EN SALUD.

UNIVERSIDAD DE BOYACÁ

ISSN: 2389-7325 - Enero - Junio de 2016

EDITORIAL

La educación con base en la ciencia: del mito a la realidad.

Jorge Eduardo Duque



ARTÍCULOS ORIGINALES / ORIGINAL ARTICLES

Percepción de riesgo y consumo de drogas legales en estudiantes de psicología de una universidad mexicana

Risk perception and use of legal drugs in students of psychology in a mexican university

Xóchitl de San Jorge-Cárdenas, Montserrat Montes-Mendoza, Paulina Beverido-Sustaeta, Betzaida Salas-García

Cualidades físicas del adulto mayor activo de la ciudad de Tunja.

Physical qualities of elderly assets of tunja city

Lina Margoth Buitrago, Angélica María Sáenz, Ana María Cardona, Lida Yovanna Ruiz, Deisy Marcela Vargas, Elisa Andrea Cobo-Mejía, Marlene Edith Ochoa, Carolina Sandoval-Cuellar

Abuso de sustancias ilegales en estudiantes de una institución de educación superior.

Illicit substance abuse among students in a higher education institution

Guiomar Rubiano-Díaz, Marcela Roa-Cubaque, Paola Barreto-Bedoya, Mónica Pérez-Prada

ARTÍCULOS DE REVISIÓN / REFLECTIVE ARTICLES

Aplicabilidad del proceso de consentimiento informado en fisioterapia.

Applicability of informed consent process in physiotherapy

Angie Viviana Muñoz, Luis Gabriel Gaviria, Amanda Elizabeth García, Martha Lucía Naranjo

REVISTA INVESTIGACIÓN EN SALUD.

UNIVERSIDAD DE BOYACÁ

ISSN: 2389-7325 - Julio - Diciembre de 2016

EDITORIAL

Rafael Antonio Parra Serna

ARTÍCULOS ORIGINALES / ORIGINAL ARTICLES / ARTIGOS ORIGINAIS

Determinación de genes que codifican la resistencia de betalactamasas de espectro extendido en bacilos Gram negativos aislados de urocultivos.

Determination of genes encoding beta-lactamase resistance spread spectrum Gram negative bacteria isolated from urine cultures

Determinação de genes que codificam resistência a Beta-lactamases de espectro estendido em Bacilos negativos isolados de urocultura

Diana Paola López, María Inés Torres, Luz Maribel Castañeda, Carlos Fernando Prada

Validez del cuestionario CISS-V15 para el diagnóstico de la insuficiencia de convergencia.

Validity of the CISS-V15 questionnaire for diagnosis of the convergence insufficiency

Validação do questionário CISS-V15 para o diagnóstico da insuficiência de convergência

Catherine Arenas-Mejía, Ingrid Sulay Tavera-Pérez

Características clínico-epidemiológicas de pacientes con esquizofrenia atendidos en el Hospital Psiquiátrico Universitario del Valle, Colombia.

Clinical and epidemiological features of patients with schizophrenia and treated at the Psychiatric University Hospital del Valle, Colombia

Características clínicas e epidemiológicas de pacientes com esquizofrenia atendidos no Hospital Universitário de Psiquiatria del Valle, Colômbia

Mercedes Benavides-Portilla, Pedro Nel Beitia-Cardona, Carolina Osorio-Ospina

Validación del test de Fagerström para adicción a la nicotina (FTND).

Validation of Fagerström Test for Nicotine Dependence (FTND)

Validação do teste de Fagerström para dependência à nicotina (FTND)

Marcela América Roa-Cubaque, Zulma Estefanía Parada-Sierra, Yudy Cecilia Albarracín-Guevara, Eli Johana Alba-Castro, Mariluz Aunta-Piracon, María Cristina Ortiz-León

ARTÍCULOS DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLES/ ARTIGOS DE REVISÃO

Cambios fisiológicos de la aptitud física en el envejecimiento.

Physiological changes in aging physical fitness
Alterações fisiológicas da aptidão física no envelhecimento

Pedro Antonio Calero-Saa, Marco Antonio Chaves-García

ARTÍCULO DE REFLEXIÓN NO DERIVADO DE INVESTIGACIÓN/ ARTICLE OF REFLECTION NOT DERIVED FROM RESEARCH/ ARTIGO DE REFLEXÃO DERIVADO NENHUMA PESQUISA

Inserção do enfermeiro no mercado de trabalho internacional: relato de uma experiência.

Inserción del enfermero en el mercado de trabajo internacional: relato de una experiencia

Incorporation of the nurse in the international labor market:report of an experience

Carolina Heluy de Castro, Ángel Manuel de la Fuente Vilchez



**REVISTA INVESTIGACIÓN EN SALUD.
UNIVERSIDAD DE BOYACÁ
ISSN: 2389-7325 - Enero - Junio de 2017**

EDITORIAL

Franklyn Edwin Prieto

**ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH
ARTICLES / ARTIGOS
DE PESQUISA**

**Efecto citotóxico de fosfolipasas A2 del
veneno de *Crotalus durissus cumanensis* de
Colombia**

Cytotoxic effect of A2 phospholipases of the
venom of *Crotalus durissus cumanensis* from
Colombia

Efeito citotóxico da fosfolipase A2 do veneno de
Crotalus durissus cumanensis da Colômbia

*Juan Carlos Quintana-Castillo, Isabel Cristina Ávila-
Gómez, Juan Felipe Ceballos-Ruiz, Leidy Johana
Vargas-Muñoz, Sebastián Estrada-Gómez*

**Determinación del perfil de sensibilidad a
antibióticos de *Listeria* spp. en aislamientos
de leche cruda de vaca, Tunja**

Determination of antimicrobial sensibility
pattern of *Listeria* spp. isolated from raw cow
milk, Tunja

Determinação do perfil de susceptibilidade a
antibióticos de *Listeria* spp. em isolados de leite
cru de vaca, Tunja

*Eliana Ximena Urbano, Astrid Maribel Aguilera, Claudia
Patricia Jaimes*

**Prevalencia de vida por autorreporte y factores
asociados de infecciones de transmisión sexual
en estudiantes universitarios de Pamplona
(Colombia), 2013, estudio SEXUNI**

Prevalence of life by self-reported and associated
factors of sexually transmitted infections in
university students in Pamplona (Colombia),
2013, SEXUNI study

Prevalencia de vida por auto-relato e fatores
asociados de infecções sexualmente
transmissíveis entre os estudantes universitários
em Pamplona (Colômbia), 2013, estudo SEXUNI
*Javier Martínez-Torres, Óscar Alexander Gutiérrez-
Lesmes, Judith Patricia Morales-Velandia*

**Comportamiento epidemiológico de la
leishmaniasis cutánea en Boyacá, 2012-2015**

Epidemiological behavior of cutaneous leishmaniasis in Boyacá, 2012-2015
Comportamento epidemiológico da leishmaniose cutânea em Boyacá, 2012-2015
Yelson Alejandro Picón-Jaimes, Lina Rosa Abril-Sánchez, Engreet Johanna Ruiz-Rodríguez, Óscar Mauricio Jiménez-Peña

**ARTÍCULOS DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLES/
ARTIGOS DE REVISÃO**

Capacidad funcional del anciano relacionada con la actividad física
Functional capacity related to physical activity in the elderly
Capacidade funcional dos idosos relacionada com atividade física

Aura Cristina Quino-Ávila, Magda Juliette Chacón-Serna, Lida Fabiola Vallejo-Castillo

**REPORTES DE CASO / CASE REPORTS /
RELATÓRIOS DE CASO**

Síndrome de Guillain-Barré, reporte de un caso en un lactante mayor y revisión de la literatura

Guillain-Barré syndrome, an older infant case report and literature review
Síndrome de Guillain-Barré, relatório de caso em lactente maior e revisão da literatura
Edison Rodríguez-Coy, Federico Díaz-Melgarejo, Johant David Mojica-Vargas

**REVISTA INVESTIGACIÓN EN SALUD.
UNIVERSIDAD DE BOYACÁ
ISSN: 2389-7325 - Julio - Diciembre de 2017
EDITORIAL**

Métodos y modelos de la investigación anatómica: disecar sin bisturí

Gustavo H.R.A. Otegui

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH ARTICLES / ARTIGOS DE PESQUISA

Factores psicosociales que intervienen en la regulación de la fecundidad en mujeres, Tunja, Colombia, 2014-2016

Psychosocial factors that intervene in the regulation of fertility in women, Tunja, Colombia, 2014-2016

Fatores psicossociais que intervêm na regulação da fertilidade em mulheres, Tunja, Colômbia, 2014-2016

Ruth Jael Robles-Santos, Isabel Cristina Flórez-Escobar

Percepción de la calidad de la atención en un servicio de urgencias

Perception of the quality of attention in an emergency service

Percepção da qualidade do atendimento em um pronto-socorro

Elisa Andrea Cobo-Mejía, Flor Edilia Gómez-Martínez, María Yohana Rodríguez-Leal

Prevalencia de hipertensión pulmonar y factores asociados en adultos con insuficiencia mitral de una institución prestadora de servicios de salud de tercer nivel de la ciudad de Tunja

Prevalence of pulmonary hypertension and associated factors in adults with mitral regurgitation of a third level health services provider institution of Tunja city

Prevalência de hipertensão pulmonar e fatores associados em adultos com regurgitação mitral de uma instituição prestadora de serviços de saúde de terceiro nível na cidade de Tunja

Joan Rodrigo Álvarez-González, Jorge Cuervo

Estudio de egresados de la Facultad de Ciencias de la Salud, cohortes 2014 y 2015, Boyacá, Colombia

Study of graduates of the Facultad de Ciencias de la Salud, 2014 and 2015 cohorts, Boyacá, Colombia

Estudo de graduados da Faculdade de Ciências da Saúde, coortes 2014 e 2015, Boyacá, Colômbia

Adriana Sofía Valero-Ortiz, Pilar Castellanos-Vega, Yuly Alexandra Pedraza-Páez, Adriana María Pedraza-Bernal, Carol Mayerline Morales-Suárez, Carolina Sandoval-Cuéllar

Prevalencia y factores de riesgo de la neumonía asociada con la asistencia respiratoria mecánica en una unidad de cuidados intensivos de adultos, Cúcuta, Colombia

Prevalence and risk factors of pneumonia associated with mechanical ventilation in the adult intensive care unit Cúcuta, Colombia

Prevalência e fatores de risco de pneumonia associada à ventilação mecânica em uma unidade de terapia intensiva para adultos, Cúcuta, Colômbia

Leidy Rodríguez-Álvarez, Andrés Lamos-Duarte

REPORTES DE CASO / CASE REPORTS / RELATÓRIOS DE CASO

Síndrome de embolia grasa con predominio de síntomas neurológicos

Fat embolism syndrome with predominant neurological symptoms

Síndrome de embolia gordurosa com predomínio de sintomas neurológicos

Yelson Alejandro Picón-Jaimes, Javier Esteban Orozco-Chinome, Leidy Carolina Salazar-Chica

**REVISTA INVESTIGACIÓN EN SALUD.
UNIVERSIDAD DE BOYACÁ
ISSN: 2389-7325 - Enero - Junio de 2018**

EDITORIAL

La investigación científica, ideología causal en ciencias de la salud

Martha Inés Bernal- García

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH ARTICLES / ARTIGOS DE PESQUISA

Determinación de hemólisis en cepas de *Staphylococcus spp.*

causantes de mastitis bovina

Determination of hemolysis in *Staphylococcus spp.* strains which cause bovine mastitis

Determinação de hemólise em cepas de *Staphylococcus spp.* que causam mastite bovina

Yaline Sánchez-Neira, Maritza Angarita-Merchán

Seroprevalencia de infección por *Trypanosoma cruzi* y factores

asociados, en Miraflores, Boyacá, Colombia

Seroprevalence of *Trypanosoma cruzi* infection and associated factors in Miraflores, Boyacá, Colombia

Seroprevalência da infecção por *Trypanosoma cruzi* e fatores associados, em Miraflores, Boyacá, Colômbia

Ángela Monroy-Díaz, Sonia Rodríguez-Niño, Sandra Helena Suescún-Carrero, Laura Ramírez-López

Percepción de la calidad del servicio en un centro de fisioterapia de una institución universitaria

Perception of service quality at the physiotherapy center of a university institution

Percepção da qualidade do serviço em um centro de fisioterapia de uma instituição universitária

Elisa Andrea Cobo-Mejía, Leidy Yohana Archila-León, Estefanía Gutiérrez-Barrera, Ibeth Dayanna Araque-Sepúlveda

Carga de la enfermedad de Chagas en el departamento de Boyacá en los años 2014 a 2016

Burden of Chagas' disease in Boyacá in the years 2014-2016

Carga de doença de Chagas no departamento de Boyacá nos anos de 2014 a 2016

Karen Natalia Gutiérrez-Daza, Karen Nayive Roa-Cortés, Yesenia María Ávila-Peña, Adriana María Pedraza-Bernal

Nivel de sobrecarga en cuidadores informales de personas en situación de discapacidad cognitiva de Duitama, estudio exploratorio

Level of overloading in informal caregivers of

people in situation of cognitive disability of Duitama, exploratory study

Nível de sobrecarga em cuidadores informais de pessoas em situação de deficiência cognitiva na cidade de Duitama na Colômbia, estudo exploratório
Yesmith Rodríguez-Albañil, Mónica Paola Quemba-Mesa

Prevalencia de la sintomatología respiratoria en trabajadores mineros del municipio de Socotá, Boyacá, 2017

Prevalence of respiratory symptomatology in miners in the municipality of Socotá, Boyacá, 2017

Prevalência de sintomas respiratórios em trabalhadores da mineração no município de Socotá, Boyacá, 2017
Nelson Camilo Gutiérrez-Alvarado, Yuli Velandia-Cristiano, Lady Hernández-Monguí, Juliet Vargas-Neiza

Caracterización fenotípica de cepas de *Staphylococcus aureus* productoras de β -lactamasas y resistente a la meticilina

Phenotypic characterization of *Staphylococcus aureus* strains that produce β -lactamases and are resistant to methicillin

Caracterização fenotípica de cepas de *Staphylo-*

coccus aureus productoras de β -lactamases e resistentes à meticilina

Yaline Sánchez, Eliana Ximena Urbano, Fernando José González, Atilio Junior Ferrebuz

CARTA AL EDITOR / LETTER TO THE EDITOR / CARTA AO EDITOR

Trofozoíto de Entamoeba coli con cuatro núcleos
Entamoeba coli trophozoite with four nuclei

Trofozoíto de Entamoeba coli com quatro núcleos
Luis Eduardo Traviezo, Andrea Galíndez

REVISTA INVESTIGACIÓN EN SALUD.

UNIVERSIDAD DE BOYACÁ

ISSN: 2389-7325

ISSN: 2539-2018 (En línea)

Julio - Diciembre de 2018

EDITORIAL

La Investigación en Colombia: una perspectiva hacia el futuro

Atilio Junior Ferrebuz Cardozo

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH ARTICLES / ARTIGOS DE PESQUISA

Genes codificadores para enterotoxinas de aislamientos de estafilococo coagulasa negativos y

coagulasa positivos a partir de muestras de mastitis bovina

Coding genes for enterotoxins of isolated coagulase-negative and coagulase-positive staphylococci from bovine mastitis samples

Genes codificadores de enterotoxinas em isolados de estafilococos coagulase positivo em amostras com mastite bovina

Maritza Angarita-Merchán, Nuri Andrea Merchán-Castellanos

Percepción de la calidad del Cuidado de Enfermería en pacientes Diabéticos hospitalizados

Perception of the quality of Nursing Care in hospitalized diabetic patients

Percepção da qualidade do cuidado de enfermagem em pacientes diabéticos hospitalizados.

María Olga Jiménez Reyes, Nieves Fuentes González

Validación de un circuito que evalúa habilidades técnicas de fútbol

Validation of a circuit that assesses soccer technical skills

Validação de um circuito que avalia habilidades técnicas do futebol

Margareth Lorena Alfonso-Mora, Nubia Esperanza-Camargo,

Paula Andrea Betancourt, Juan Carlos Vélez- Mora, Elizabeth Patricia Duarte, Lucas Alejandro Venegas-Vasques, Pedro Nel Flórez-Melo

Factores de riesgo asociados al nivel de autonomía e independencia en personas mayores, Tunja 2015

Risk factors associated with the level of autonomy and independence in elderly persons, Tunja 2015

Fatores de risco associados ao nível de autonomia e independência em pessoas maiores, Tunja 2015.

Aura Cristina Quino Ávila

Percepción de los usuarios frente a la calidad del servicio de salud en consulta externa en una Institución Prestadora de Servicios de Salud

Perception of users to the quality of the health service in external consultation in a Health Services Provider Institution

Percepção dos usuários diante da qualidade do serviço de saúde em consulta ambulatorial em uma Instituição Prestadora de Serviços de Saúde.

Elisa Andrea Cobo-Mejía, Karem Julieth Estepa-Rodríguez, Carolina Herrera-Triana, Paola Linares-Reyes

ARTÍCULOS DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLES/

ARTIGOS DE REVISÃO

Tratamiento farmacológico y no farmacológico de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Pharmacologic and non-pharmacologic treatment of chronic obstructive pulmonary disease

Tratamento farmacológico e não farmacológico da doença pulmonar obstrutiva crônica

Jessica Molina-Franky, Marcela América Roa Cubaque, Sandra Patricia Corredor Gamba, Alba Yanira Polanía Robayo, María del Pilar Rojas Laverde

El acompañamiento por enfermería en la atención del trabajo de parto y parto: una revisión narrativa de la literatura

Nursing accompaniment in labor and delivery care: A narrative review of the literature

A Assistência de enfermagem no cuidado de parto e parto: uma revisão narrativa da literatura.

Ariadna María Angarita Navarro

REPORTES DE CASO / CASE REPORTS / RELATÓRIOS DE CASO

Ischemic stroke in a young patient due to protein S deficiency in the context of muscular dystrophy - case report

Accidente cerebrovascular isquémico por déficit de proteína S en el contexto de distrofia muscular.

Acidente Vascular Cerebral Isquêmico em paciente jovem devido à deficiência de proteína S no contexto da distrofia muscular - relato de caso

Juan David Vega Padilla, Juan David Vivas Suárez, Jorge Andrés Sánchez, Viviana Carolina Vargas Quintana

REVISTA INVESTIGACIÓN EN SALUD.

UNIVERSIDAD DE BOYACÁ

ISSN: 2389-7325

ISSN: 2539-2018 (En línea)

Enero - Junio de 2019

EDITORIAL

La Ciencia bien ordenada, su racionalidad y la democratización de la investigación científica

Paola Barreto Bedoya

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH ARTICLES / ARTIGOS DE PESQUISA

Prevalencia de casos sospechosos de leptospirosis en pacientes reportados con diagnóstico de dengue al SIVIGILA, en el departamento de Boyacá, 2016

Prevalence of suspected cases of leptospirosis in patients reported to SIVIGILA with a diagnosis of dengue, in Boyacá department during, 2016

Prevalência de casos suspeitos de leptospirose em pacientes notificados com diagnóstico de dengue pelo SIVIGILA, no departamento de Boyacá, 2016

Diana Alexandra Cuervo-Díaz, Adriana María Pedraza-Bernal, Tania Alejandra Pinzón-Olmos

Conocimientos y prácticas de médicos generales en el manejo de la ginecomastia

Knowledge and practices of gynecomastia of non-specialist's doctors

Conhecimentos e práticas de clínicos gerais no gerenciamento de ginecomastia

Gina Sofía Montaña Padilla, Gloria Eugenia Camargo, Nohora Sánchez Capacho, Marcela Díaz Matallana, José Gabriel Reyes Mendoza

Percepción de los usuarios frente a la calidad de atención en salud del servicio de consulta externa según el modelo SERVQUAL

Perception of users regarding the quality of health care of the external consultation service according to the servqual model

Percepção dos usuários sobre a qualidade dos cuidados de saúde do serviço de consulta externa de acordo com o modelo servqual

Angélica Viviana Boada-Niño, Adriana Mayeth Barbosa-López, Elisa Andrea Cobo-Mejía

Autoexamen de seno: conocimientos, actitudes y prácticas en mujeres de una institución de educación superior

Self-examination of breast: Knowledge, attitudes and practices in women of a higher education institution

Autoexame das mamas: conhecimentos, atitudes e práticas em mulheres de uma instituição de ensino superior

Daniela Mesa-Gutiérrez, Diana Velandia-González, Mónica Quemba-Mesa

Conocimientos sobre VIH/SIDA en uniformados usuarios de una Clínica Regional de Tunja

Knowledge about HIV / AIDS in uniformed users of a Tunja Regional Clinic

Conhecimento sobre HIV / AIDS em usuários uniformizados de uma clínica regional de Tunja

Clara Milena Niño- Castillo, Kevin Julián Rodríguez- Álvarez, Sandra Lizeth Díaz-Niño

Factores asociados a malnutrición en niños entre 2 y 5 Años Oicatá, Colombia

Factors associated with malnutrition in children between 2 and 5 years Oicatá, Colombia

Fatores associados à desnutrição em crianças entre 2 e 5 anos Oicatá, Colômbia

Gisell Angélica Álvarez Fonseca, Julián Alberto Calvo Hurtado, Yesenia Carolina Álvarez Fonseca, Martha Bernal-García

Perfil de resistencia de microorganismos identificados en una institución prestadora de servicios de salud en el Departamento de Boyacá, 2018

Resistance profile of circulating microorganisms in an institution of health services in Boyacá Department, 2018

Perfil de resistência de microrganismos identificados em uma instituição prestadora de serviços de saúde no Departamento de Boyacá, 2018

Maritza Angarita-Merchán, Giselle Di Filippo-Iriarte, Diana Patricia Mora-Moreno, Atilio Junior Ferrebuz Cardozo

ARTÍCULOS DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLES/ ARTIGOS DE REVISÃO

Tendencias de investigación en torno al cuidado espiritual de enfermería: Revisión de la literatura

Research trends spiritual care in nursing: Literature review

Tendências da pesquisa em torno do cuidado espiritual em enfermagem: revisão da literatura

Lina María Vargas-Escobar, Mildred Guarnizo-Tole, María Fernanda Tovar-Pardo, Claudia Marcela Rojas-Pérez

Uso de cánula nasal de alto flujo en falla respiratoria en adultos

Use of high flow nasal cannula in respiratory failure in adults

Uso de cânula nasal de alto fluxo na insuficiência respiratória em adultos

Adriana Sofía Valero Ortiz, Flor Ángela Umbacía Salas, Clara Lizeth Palencia Mojica, Magda Tixiana Suárez Saavedra, Laura Jimena Silva Rodríguez

REPORTES DE CASO / CASE REPORTS / RELATÓ- RIOS DE CASO

Aspergiloma pulmonar en paciente con síndrome de sobreposición: Reporte de caso

Pulmonary aspergiloma in patient with overposition syndrome: Case's report.

Aspergiloma pulmonar em paciente com síndrome de sobreposição: Relato de caso

Edward Jassir Rozo-Ortiz, Ledmar Jovanny Vargas-Rodríguez, Milena Brigitte Agudelo-Sanabria

REVISTA INVESTIGACIÓN EN SALUD. UNIVERSIDAD DE BOYACÁ

ISSN: 2389-7325

ISSN: 2539-2018 (En línea)

Julio - Diciembre de 2019

EDITORIAL

Amenazas a la integridad en la comunidad científica

Mónica Paola Quemba-Mesa

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH ARTICLES / ARTIGOS DE PESQUISA

Perfiles de susceptibilidad de grupos bacterianos aislados de productos cárnicos en Tunja, Boyacá

Susceptibility profiles of bacterial groups of meat products in Tunja, Boyacá

Perfil de susceptibilidade de grupos bacterianos isolados de produtos à base de carne e derivados em Tunja, Boyacá

Daris A Rosas-Leal, Diana P López-Velandia, María I Torres-Caycedo, Maritza Angarita Merchán

Preeclampsia: prevalencia y factores asociados en gestantes de una institución de salud de Boyacá en el periodo 2015 a 2017

Preeclampsia: prevalence and associated factors in pregnant women of a health institution of Boyacá in the period 2015 to 2017

Pré-eclâmpsia: prevalência e fatores associados em gestantes de uma Instituição de saúde de Boyacá no período 2015 a 2017

Andrea L Salamanca-Sánchez, Laura A Nieves-Díaz, Yury M Arenas- Cárdenas

Eficacia de la budesonida/formoterol comparado con la fluticasona/salmeterol en la mejoría de la capacidad pulmonar de personas mayores con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica: revisión sistemática de literatura

Effectiveness of budesonide/formoterol compared to fluticasone / salmeterol in improving the lung capacity of older people with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: systematic literature review

Eficiência da budesonida/formoterol comparado com fluticasona/salmeterol na melhora da capacidade pulmonar de idosos com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica: revisão sistemática da literatura
Ledmar J Vargas-Rodríguez , Flore E Solano-Rojas 2 Sandra L Díaz , Manuel A Pinzón-Olmos

Uso de la crioterapia en la fatiga muscular post-esfuerzo en individuos que realizan práctica deportiva: revisión sistemática

Use of cryotherapy in post-effort muscle fatigue in individuals who practice sports: systematic review
Uso da crioterapia na fadiga muscular pós-esforço em indivíduos que realizam prática esportiva: revisão sistemática

Lyda F Vallejo-Castillo, Carolina Sandoval-Cuellar, Aura C Quino- Ávila

Comportamiento epidemiológico de la morbilidad materna extrema. Colombia, 2016

Epidemiological behavior of extreme maternal morbidity. Colombia, 2016

Comportamento epidemiológico da morbidade materna extremamente grave Colômbia, 2016

Erika T Sánchez-Barrera, Sandra P Mendieta-Hernández, Eyleen M Pineda-Martínez, Deysi L Cárdenas-Pinzón

Factores asociados a la condición física relacionada con la salud en escolares de la ciudad de Dosquebradas Risaralda

Factors associated with health-related physical condition in schoolchildren in the city of Dosquebradas Risaralda

Fatores associados à condição física relacionada com a saúde em crianças em idade escolar da cidade de Dosquebradas Risaralda.

Brayan E Patiño-Palma

Entrenamiento de capacidades físicas condicionantes en la calidad de vida relacionada con la salud en personas mayores con EPOC estadio I y II. Revisión sistemática de literatura

Training of conditioning physical capabilities in quality of life related to health in older people with copd stadium I and II. Systematic review of literature

Treinamento de capacidades de condicionamento físico na qualidade de vida relacionada à saúde em idosos com epoc estágios I e II. Revisão sistemática da literatura

Yudy M Huertas-Daza, Dhayleen Lozano-Rodríguez, Erika V Sarmiento-Moreno, Yeimy A Preciado-Ríos, Leidy J Pérez-Grosso

ARTÍCULOS DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLES/ ARTIGOS DE REVISÃO

Receptores del hospedero implicados en la invasión del merozoito de *Plasmodium falciparum*: revisión

Host receptors involved in the invasion of *Plasmodium falciparum* merozoite: Review

Receptores do hospedeiro envolvidos na invasão do merozoíto de *Plasmodium falciparum*: revisão

Jessica S Molina-Franky, Alida M Gómez-Rodríguez, César Reyes, David Fernando Plaza

Babesia bovis: Actualidad del desarrollo de una vacuna

Babesia bovis: An Update on vaccine development

Babesia bovis: Atualidade do desenvolvimento de uma vacina

Laura E Cuy-Chaparro, Laura A Ricaurte-Contreras, Anny J Camargo-Mancipe, Darwin A Moreno-Pérez

Revisión de estudios pre-clínicos de candidatos a vacuna contra la malaria causada por *Plasmodium falciparum*

Review of preclinical studies of candidates for malaria vaccine caused by *Plasmodium falciparum*

Revisão de estudos pré-clínicos de candidatos á vacina contra a malária causados por *Plasmodium falciparum*

Anny Jineth Camargo-Mancipe, Diana Díaz-Arévalo, David Ricardo Salamanca- Jiménez, Laura Esperanza Cuy-Chaparro, Diego Fernando Camargo-Mancipe

REVISTA INVESTIGACIÓN EN SALUD.

UNIVERSIDAD DE BOYACÁ

ISSN: 2389-7325

ISSN: 2539-2018 (En línea)

Enero - Junio de 2020

EDITORIAL

Autoría de Regalo

Sandra Helena Suescún Carrero

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH ARTICLES / ARTIGOS DE PESQUISA

Clasificación de riesgo para enfermedad tromboembólica venosa y tromboprolifaxis durante el puerperio, Tunja 2017

Risk classification for venous thromboembolic disease and thromboprophylaxis during puerperium period, Tunja 2017

Fatores de risco e classificação de risco para doença tromboembólica em púerperas

Deiby Marcela Camacho-Torres, Yury Marcela Arenas-Cárdenas

Uso de la miel en el manejo de las úlceras crónicas de miembros inferiores en el adulto. Revisión sistemática

Use of honey in the management of chronic leg ulcers in adults. Systematic review

Uso de mel no tratamento de úlceras crônicas dos membros inferiores no adulto. Revisão sistemática

José Niño; Leidy Hernández

Caries de la temprana infancia y factores de riesgo en niños de nivel socioeconómico medio-bajo, Ecuador

Early childhood caries and risk factors in young children of medium-low socioeconomic status, Ecuador

Cárie na primeira infância e fatores de risco em crianças de nível socioeconômico médio-baixo, Equador

Janeth Parra-Coronel, Diana Astudillo-Neira, Johana Ortiz-Ulloa

Díadas de cuidado y competencia para cuidar al alta hospitalaria en un hospital de Bogotá

Days of care and competition to care for hospital discharge in a Bogotá hospital

Diades de cuidado e competência para cuidar da alta hospitalar em um hospital de Bogotá

Jenny Carolina Rojas Barbosa; Mónica Paola Quemba Mesa

Satisfacción de los pacientes que asisten a consulta externa, Centro de Salud San Miguel de Tuta Boyacá 2019

Satisfaction of patients attending an outpatient clinic, San Miguel Tuta Boyacá health center 2019.

Satisfação dos pacientes atendidos no serviço ambulatorio, do Centro de Saúde San Miguel de Tuta Boyacá 2019

María Alejandra Varela Suárez, Angie Melisa Guzmán Garay, Yury Marcela Arenas

Perfil de tolerancia al triclosán y detección de los genes MexA, MexC, AcrB y oqxA relacionados con la expresión de bombas de expulsión en aislados clínicos del género *Enterobacter aerogenes* y *Enterobacter cloacae*

Detection of genes associated with expulsion pumps and triclosan tolerance profile in *Enterobacter* spp strains

Perfil de tolerância ao triclosan e detecção dos genes mexA, mexC, acrB e oqxA relacionados à expressão de bombas de expulsão em isolados clínicos do gênero *Enterobacter aerogenes* e *Enterobacter cloacae*

Luisa Fernanda Zanguña Fonseca, María Inés Torres Caycedo2, Giselle Di Filippo Iriarte

ARTÍCULOS DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLES/ ARTIGOS DE REVISÃO

Avances en el desarrollo de una vacuna efectiva contra *Cryptosporidium parvum*: una revisión de la literatura

Advances in the development of an effective vaccine against *Cryptosporidium parvum*: An review of the literature

Avanços no desenvolvimento de uma vacina eficaz contra *Cryptosporidium parvum*: uma revisão da literatura

David Ricardo Salamanca; Jessica Stephanie Molina Franky; Anny Jineth Camargo Mancipe; Alida Marcela Gómez Rodríguez

Avances en el desarrollo de una vacuna contra la malaria por *Plasmodium falciparum*: una revisión de literatura

Advances in the development of vaccine against malaria by *Plasmodium falciparum*: a literature review

Avanços no desenvolvimento de uma vacina contra a Malária por *Plasmodium falciparum*: Uma revisão da literatura

Alida Marcela Gómez Rodríguez; Jessica Stephanie Molina; Franky David Ricardo Salamanca Jiménez; César Mauricio Reyes Santofimio

REPORTES DE CASO / CASE REPORTS / RELATÓRIOS DE CASO

Sarcoma cardíaco metastático a miembros inferiores

Cardiac sarcoma with metastasis to the lower limbs

Sarcoma cardíaco metastático dos membros inferiores

Yelson A Picón-Jaimes, Javier E Orozco-Chinome, Leec Fabían David Ortega-Uribe

REVISTA INVESTIGACIÓN EN SALUD.
UNIVERSIDAD DE BOYACÁ
ISSN: 2389-7325
ISSN: 2539-2018 (En línea)
Julio - Diciembre de 2020

EDITORIAL

Implicaciones iniciales en la salud mental y emocional de las personas a causa de la pandemia de COVID-19

Martha Bernal-García

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH ARTICLES / ARTIGOS DE PESQUISA

Epidemiología de la fractura de cadera en el adulto atendido en un hospital de tercer nivel

Epidemiology of hip fracture in adults treated at a tertiary level hospital

Epidemiologia de fratura do quadril em adultos tratados em um hospital (nível III)

Diana Fernanda Caicedo Sanguino , Andrés Eduardo Araque Melo, Nicolás Ricardo Rojas Quintero, Salvador Enrique Villamizar Quintero

Validación de contenido del Cuestionario de Percepción del Aprendizaje de la Anatomía a través del sistema interactivo en 3D, Cyber Anatomy

Content validation of the Anatomy learning perception questionnaire through the interactive 3-D system, Cyber Anatomy

Validação de conteúdo do Questionário de Percepção de Aprendizagem de Anatomia por meio do sistema interativo 3D, Cyber Anatomy

Sara Raquel Silva-Ortiz, Elisa Andrea Cobo-Mejía, Jhon Fredy Cepeda-Sainea

Factores de riesgo y clasificación de riesgo para enfermedad tromboembólica en mujeres posparto

Risk factors and risk classification for thromboembolic disease in postpartum women

Fatores de risco e classificação de risco para doença tromboembólica em mulheres no pós-parto

Mario Santiago Mesa Espinel, Mónica Paola Quemba Mesa, Nubia Mercedes González Jiménez, Gina Sofía Montaña Padilla, Juan David Vega Padilla

Tiempos y barreras de acceso para procedimientos quirúrgicos electivos en la población de Viracachá (Boyacá, Colombia), durante el periodo 2018-2019

Waiting Times and Barriers for Elective Surgical Procedures in the Population of Viracacha (Boyaca, Colombia) during the period 2018-2019

Tempos e barreiras de acesso para procedimentos cirúrgicos eletivos na população de Viracachá (Boyacá, Colômbia), no período 2018-2019

Cristian Camilo Becerra Gómez, Javier Martínez Torres

ARTÍCULOS DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLES/ ARTIGOS DE REVISÃO

Effects of angiotensin II receptor blockers and angiotensin-converting enzyme inhibitors on COVID-19: a narrative review of the literature

Efectos de bloqueadores del receptor de angiotensina II e inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina en COVID-19: una revisión narrativa de la literatura

Efeitos dos bloqueadores do receptor da angiotensina II e inibidores da enzima de conversão da angiotensina no COVID-19: uma revisão narrativa da literatura

Juan David Muñoz Loaiza, Heitmar Santiago Infante, Brenda Stefania Pérez Mahecha, Juan Esteban Herrera Cardona, David Ricardo Salamanca

Proteínas homólogas de unión a reticulocitos de *Plasmodium falciparum* involucradas en el proceso de invasión al eritrocito: revisión de la literatura

Plasmodium falciparum reticulocyte-binding homologous proteins involved in the process of erythrocyte invasion: literature review

Proteínas de ligação a reticulócitos de *Plasmodium falciparum* homólogas envolvidas no processo de invasão de eritrócitos: revisão da literatura

Wendy Royero-Bermeo, César Mauricio Reyes Santofimio, Mabel Patricia Franky Rojas, Yelson Alejandro Picón Jaimés, Jessica Molina Franky

Rehabilitación Pulmonar en Pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

Pulmonary Rehabilitation in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease

Reabilitação pulmonar em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica

Flor Á Umbacía-Salas, Laura J Silva-Rodríguez, Clara L Palencia-Mojica, Alba Y Polanía-Robayo

Fundamentos y aplicaciones biomédicas de las principales tecnologías de secuenciación: una revisión de literatura

Biomedical Foundations and Applications of Major Sequencing Technologies: A Literature Review

Fundamentos e aplicações biomédicas das principais tecnologias de sequenciamento: uma revisão da literatura

Anny Jineth Camargo Mancipe, Karen Nattaly Valero González, Alida Marcela Gómez Rodríguez, Diego Fernando Camargo Mancipe, Carlos Fernando Suárez Martínez, Laura Esperanza Cuy Chaparro

Utilidad de los índices de oxigenación en pacientes adultos y pediátricos con insuficiencia respiratoria. Revisión narrativa

Usefulness of oxygenation indices in adult and pediatric patients with respiratory failure. Narrative review

Utilidade dos índices de oxigenação em pacientes adultos e pediátricos com insuficiência respiratória. Revisão narrativa

Yelson A Picón-Jaimes, Javier E Orozco-Chinome, Leec Fabían David Ortega-Uribe

**REVISTA INVESTIGACIÓN EN SALUD.
UNIVERSIDAD DE BOYACÁ**

ISSN: 2389-7325

ISSN: 2539-2018 (En línea)

Enero - Junio de 2021

EDITORIAL

COVID-19 en la Gestación: Un desafío para la atención en salud

Jorge Enrique Correa-Bautista

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH ARTICLES / ARTIGOS DE PESQUISA

Prevalencia de desnutrición infantil en menores de tres años en dos cantones de Ecuador

Prevalence of Child Malnutrition in Children under Three Years Old in Two Cantons of Ecuador

Prevalência da desnutrição infantil em menores de três anos em dois cantões do Equador

Mary Consuelo Mosso Ortiz, Mery Rocío Rea Guamán, Katharin Madeley Beltrán Moso, José Ivo Óscar Contreras Briceño

Una mirada desde la percepción del cuerpo de la persona mayor

A Look from the Perception of the Elderly Person's Body

Um olhar desde a percepção do corpo do idoso
Eliana Monsalve-Jaramillo, Claudia Inés Bohórquez-Olaya,
Elisa Andrea Cobo-Mejía

Riesgo psicosocial intralaboral y síndrome de desgaste profesional en psiquiatras de una clínica de Antioquia (Colombia) en el 2020: serie de casos

Intra-Labor Psychosocial Risk and Burnout Syndrome in Psychiatrists at a Clinic in Antioquia (Colombia) in 2020: Case Series

Risco psicossocial laboral e síndrome de Burnout em psiquiatras de uma clínica de Antioquia (Colômbia) em 2020: série de casos
María Angélica López Rincón, Julián David Palacio Jaramillo,
Yadilfa Palacios Palacios, Yaline Sánchez Neira

Prevalencia de acantosis nigricans y factores asociados con el síndrome metabólico en Nobsa (Boyacá, Colombia)

Prevalence of Acanthosis Nigricans and Associated Factors to Metabolic Syndrome in Nobsa (Boyacá, Colombia)

Prevalência de acantose nigricans e fatores associados com a síndrome metabólica em Nobsa (Boyacá, Colômbia)

Ángela Viviana Carreño Fernández, Daniel Arturo Avella Chaparro

ARTÍCULOS DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLES/ ARTIGOS DE REVISÃO

Proteínas importantes para la invasión de *Babesia bovis* a las células huésped

Important Proteins for *Babesia bovis* Invasion to Host Cells

Proteínas importantes para a invasão das células hospedeiras por *Babesia bovis*

Laura Esperanza Cuy-Chaparro, Anny Camargo Mancipe,
Álida Marcela Gómez Rodríguez, César Reyes Santofimio,
Darwin Andrés Moreno Pérez

Variables clínicas del parto en posición vertical y horizontal: revisión exhaustiva de literatura

Clinical Behavior of Vertical and Horizontal Deliveries: Exhaustive Literature Review

Variáveis clínicas do parto em posição vertical e horizontal: revisão abrangente de literatura

Laura Cuy-Chaparro, David Ricardo Salamanca, Diana Margoth Riaño-Carreño, Gloria Camargo-Villaba, Nohora Sánchez-Capacho, Rosario Soto Bringas

Políticas públicas latinoamericanas en la comunidad LGBTIQ (lesbianas, gays, bisexuales, trans, intersexuales, queer): revisión documental

Latin American Public Policies in the LGBTIQ (Lesbian, Gay, Bisexual, Trans, Intersex, Queer) Community: Documentary Review

Políticas públicas latino-americanas sobre a comunidade LGBTIQ (lésbicas, gays, bissexuais, trans, intersexual, queer): uma revisão documental

Aura Katherine Gutiérrez-Díaz, Liset Carolina Fierro-Orozco, Ariadna María Angarita-Navarro

Relevancia de los factores de riesgo laborales en personal de recolección de residuos: una revisión

Relevance of Labor Risk Factors in Waste Collection Personnel. A Review

Relevância dos fatores de risco ocupacional nos trabalhadores de coleta de resíduos: uma revisão

Sindy Johana Forero Gauna, Laura Viviana Parra Hurtado, Ángela Liliana Monroy Díaz

Los sistemas de alerta temprana, una herramienta que fortalece la vigilancia epidemiológica en el marco de la seguridad y salud en el trabajo

Early Warning Systems, A Tool That Strengthens Epidemiological Surveillance within the Framework of Occupational Health and Safety

Os sistemas de alerta precoce, um instrumento para reforçar a vigilância epidemiológica no âmbito da saúde e segurança no trabalho

Víctor Zein Rizo Tello, Astrid Maribel Aguilera Becerra, Laura Ximena Ramírez López

Fiebre y sus implicaciones en el diagnóstico del paciente neurológico, revisión narrativa de la literatura

Fever and Its Implications in the Diagnosis of the Neurological Patient: A Review

Febre e suas implicações no diagnóstico do paciente neurológico, uma revisão narrativa da literatura

Germán Gustavo Gutiérrez Torres, Fabio Enrique Hernández Cubides, Yaline Sánchez Neira

The logo features the text "ISUB" in a serif font, centered within a white circle. This circle is superimposed on a horizontal gray band that spans the width of the image. The gray band is composed of two parallel lines, creating a central channel through which the white circle passes.

ISUB