

# Revista de Salud Pública

Journal of Public Health



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

VOLÚMEN 19 • NÚMERO 4 • JULIO - AGOSTO • 2017  
VOLUME 19 • ISSUE 4 • JULY - AUGUST • 2017



# Revista de Salud Pública Journal of Public Health

EDITOR  
Carlos A. Agudelo C.

---

## EDITORES ASISTENTES

Álvaro Javier Idrovo V. MD., M. Sc., Ph.D. UIS  
Luís Jorge Hernández. MD., M. Sc., Ph.D. U. Andes  
Jesús Ortega Bolaños. MD., M.Sc., Ph.D. \*  
Carlos H. Arango B. MD., M. Sc. Ph.D. (C) Fundación Salutia

Juan Carlos García U. MD., M. Sc., Ph.D. \*  
Olga Luz Peñas F. TO., M. Sc., Ph.D. (C)\*  
Miriam Ruiz R. ENF. M. Sc., Ph.D. UIS  
Ricardo Sánchez P. MD., M. Sc. \*

## EDICIÓN TÉCNICA

Jazmín Beltrán Morera. CS-P. Esp \*

## EDICIÓN ELECTRÓNICA

Edgar Prieto Suárez. MD. M. Sc. \*

## COMITÉ EDITORIAL - EDITORIAL COMMITTEE

Fernando De la Hoz R. MD., M. Sc., Ph.D. \*  
Javier H. Eslava S. MD., M. Sc., Ph.D. \*  
Diana Obregón. Ph.D., Historia \*  
Luis C. Villamil. MD., Ph.D., Medicina Veterinaria. U de la Salle

## EDITORES ASOCIADOS INTERNACIONALES INTERNATIONAL ASSOCIATE EDITORS

Laurece G., Branch. MD., Ph.D., University of South Florida (Estados Unidos)  
Fernando Alvarado. MD., M.P.H. (Estados Unidos)  
Eduardo Gottuzzo. MD., M. Sc. (Perú)  
Ramón Granados. MD., Ph.D. (Venezuela)  
Alejandro Llanos. MD., Ph.D. (Perú)  
Patrice Lepape. Ph.D. (Francia)

## COMITÉ CIENTÍFICO - SCIENTIFIC COMMITTEE

Sten Vermund. MD., Ph.D. (Estados Unidos)  
Fabio Zicker. MD., Ph.D. (Ginebra, TDR-OMS)  
Miguel González-Block. Ph.D. (Ginebra, Alliance-OMS)  
Ligia Moncada. M. Sc. (Colombia) \*

(\*) Universidad Nacional de Colombia

---

Diagramación: Erney Morales

Calidad de vida / Quality of life  
Foto / Photograph: Jazmín Beltrán Morera





## Revista de Salud Pública

La Revista de Salud Pública de la Universidad Nacional de Colombia se dedica a difundir los resultados de investigaciones y conocimientos, por medio de la publicación de artículos originales que contribuyan al estudio de la salud pública y disciplinas relacionadas, y a su utilización como herramientas para mejorar la calidad de vida de la población. La audiencia de la revista la conforman los profesionales de la salud, de las ciencias sociales y humanas y de otras profesiones que comparten intereses con la salud pública.  
Impresión: Digiprint Editores S.A.S., Bogotá D.C.

**Manuscritos y Correspondencia:** Enviar a Editor Revista de Salud Pública. Instituto de Salud Pública, Facultad de Medicina, Oficina 318, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, DC, ZP 6A, Colombia. Tel. 571-3165000 Ext. 15035. E-mail: caagudoloc@unal.edu.co

**Información Sobre Preparación de Manuscritos:** En esta edición se publica la Guía abreviada para la preparación de manuscritos. El documento Información e instrucciones a los autores se envía por correo o por fax a quien lo solicite por escrito, o se puede obtener en el sitio web: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=0124-0064&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_serial&pid=0124-0064&lng=en&nrm=iso). Las opiniones de los autores son de su exclusiva responsabilidad y no representan los criterios de la Revista de Salud Pública, ni de la Universidad Nacional de Colombia.

**Suscripción:** La Revista de Salud Pública tiene una frecuencia bimestral (seis números al año). Circula los meses de Febrero, Abril, Junio, Agosto, Octubre y Diciembre. Los números de un año se agrupan en un volumen, comenzando por el de Febrero. Suscripción anual: 40 000 pesos (US \$ 30), para América Latina y el Caribe; US \$ 50 para USA y Canadá; US \$ 65 para otras regiones. Para suscribirse, utilice el formato ubicado al final de la Revista.

**Reproducción e Impresos:** Se autoriza la fotocopia de artículos y textos para fines de uso académico o interno de las instituciones, citando la fuente. Para impresos dirija la solicitud a Administración Revista de Salud Pública. Departamento de Salud Pública y Tropical. Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, DC, ZP 6A, Colombia.

**Publicidad:** La aceptación de publicidad no implica aprobación ni respaldo de los respectivos productos o servicios por la Revista de Salud Pública, ni por la Universidad Nacional de Colombia. Tel: 571-3165405.

**Acceso en Línea:** <http://www.scielosp.org> - <http://www.scielo.org.co>

Disponible desde el Vol. 1 No. 1, texto completo, instrucciones a los autores y suscripciones.

**Indexada por:** Index Medicus-MEDLINE, Librería Electrónica Científica en línea – SciELO, ([www.scielosp.org](http://www.scielosp.org); [www.scielo.org.co](http://www.scielo.org.co)) Literatura Latino-Americana y del Caribe en Ciencias de la Salud-LILACS, Índice Latinoamericano de Revistas Científicas y Tecnológicas-LATINDEX, Índice Nacional de Publicaciones Seriadas Científicas y Tecnológicas Colombianas (Publindex-Categoría A1), Informe Académico-Thomson Gale, Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal-REDALYC, EBSCO, Scopus – Elsevier. Thomson Reuters (antes: Institute of Science Information - ISI) -SciELO Citation Index - : Opción: todas las Base de datos: <https://goo.gl/B6qFXF>. Opción: SciELO Citation Index: <https://goo.gl/YtwHwc>.

Impresa en papel libre de ácido, desde Vol. 1, número 1, año 1999  
ISSN 0124-0064 - Rev. salud pública

© 2016 Instituto de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia

## Journal of Public Health

The Universidad Nacional de Colombia's Journal of Public Health broadcasts research results and knowledge, by publishing original articles contributing to the study of public health and related disciplines, and their use as tools for improving the population's quality of life. The Journal's audience comprises those professionals working in the areas of health, social and human sciences and other professions sharing a common interest with public health. Printed by: Digiprint Editores S.A.S., Bogotá D.C.

**Manuscripts and Correspondence:** Send material to the Editor, Journal of Public Health. Instituto de Salud Pública, Facultad de Medicina, Oficina 318, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, DC, ZP 6A, Colombia. Tel. 571-3165000 Ext. 15035. E-mail: caagudeloc@unal.edu.co

**Information Concerning Manuscript Preparation:** The Condensed Guide for the Preparation of manuscripts is published in this edition. Details concerning the type of manuscripts that will be considered for publication, and preparing the same, can be found in, "Information and Instructions for Authors". These can be sent by E-mail or fax to anyone asking for them in writing, or can be obtained at the following web-site: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=0124-0064&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_serial&pid=0124-0064&lng=en&nrm=iso). The opinions expressed by the authors are their exclusive responsibility and do not represent the criteria of the Journal of Public Health, nor those of the Universidad Nacional de Colombia.

**Subscriptions:** The Journal of Public Health is published every two months (six issues per year). It comes out in February, April, June, August, October and December). The numbers for a year are grouped into one volume, commencing with that for February. Annual subscription: US \$30 for Latin-America and the Caribbean; US \$50 for the USA and Canada; US \$65 for other regions. To subscribe, use the form on the Journal's last page.

**Reproduction and Reprints:** Photocopying of articles and text is authorized for Institutions' academic or internal use; the source must be cited. To obtain printed copies, please address your request to: Administración Revista de Salud Pública, Departamento de Salud Pública y Tropical, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, DC, ZP 6A, Colombia.

**Advertising:** Acceptance of advertising does not imply the approval nor backing of such respective products or services by the Journal of Public Health, nor by the Universidad Nacional de Colombia. Tel: 571-3165405.

**On-line access:** <http://www.scielosp.org> - <http://www.scielo.org.co>  
The Journal is available from Vol. 1 No. 1, full text, author instructions and subscriptions. Electronic

**Indexed by:** Index Medicus-MEDLINE, Librería Electrónica Científica en línea – SciELO, ([www.scielosp.org](http://www.scielosp.org); [www.scielo.org.co](http://www.scielo.org.co)) Literatura Latino-Americana y del Caribe en Ciencias de la Salud-LILACS, Índice Latinoamericano de Revistas Científicas y Tecnológicas-LATINDEX, Índice Nacional de Publicaciones Seriadas Científicas y Tecnológicas Colombianas (Publindex-Categoría A1), Informe Académico-Thomson Gale, Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal-REDALYC, EBSCO, Scopus – Elsevier. Thomson Reuters (antes: Institute of Science Information - ISI) -SciELO Citation Index - : Opción: todas las Base de datos: <https://goo.gl/diFBSR>. Opción: SciELO Citation Index: <https://goo.gl/eqqpP9>.

Printed on acid-free paper, effective with Volume 1, issue 1, 1999  
ISSN 0124-0064 - Rev. salud pública

© 2016 Instituto de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia

## Contenido

## ARTICULOS/INVESTIGACIÓN

- 437 Riesgos ambientales y de seguridad en calderas a carbón de las pequeñas y medianas empresas «PYME», ubicadas en el municipio de Itagüí, Antioquia  
*Dubán A. Toro-Cataño; Jairo Ramírez-García y Diego L. Sepúlveda-Mejía*
- 446 Seguridad del paciente en las prácticas formativas de un programa de pregrado en Terapia Ocupacional  
*Olga L. Peñas-Felizzola, Eliana I. Parra-Esquivel y Ana M. Gómez-Galindo*
- 453 Agua segura para comunidades rurales a partir de un sistema alternativo de filtración  
*Camilo A. Torres-Parra, César A. García-Ubaque, Juan C. García-Ubaque, María C. García-Vaca y Robinson Pacheco-García*
- 460 Actividad en suero de CK y CK-MB en pacientes con infección por el virus dengue  
*Ivony Y. Agudelo-Salas, Nini Quinceno, Juliana Duque, Irene Bosch y Berta N. Restrepo*
- 468 Evaluación de parámetros hematológicos en trabajadores expuestos a pesticidas organofosforados, carbamatos y piretroides, Cundinamarca 2016-2017  
*Sandra C. Cortés-Iza, Alba I. Rodríguez y Edgar Prieto-Suarez*
- 475 Análisis de conglomerados para el estudio de las desigualdades sociales por enfermedades cardiovasculares  
*José H. Parra-Sánchez, Dora Cardona-Rivas y María del Pilar Cerezo-Correa*
- 484 Desarrollo socio-cognitivo en la primera infancia: los retos por cumplir en salud pública en la zona Sabana Centro y Boyacá  
*Juan J. Giraldo-Huertas, Luz H. Cano y Adriana C. Pulido-Álvarez*
- 491 Evaluación de contenidos curriculares y percepción de competencias de estudiantes del área de la salud respecto del Modelo Integral de Atención en Salud en Colombia  
*Laura A. Rodríguez-Villamizar, Lina M. Vera-Cala, Oscar A. Rojas-Sánchez, Raquel Rivera-Carvajal y Luz M. Uribe-Rivero*
- 499 Síndrome metabólico en conductores de servicio público en Armenia, Colombia  
*Cristian D. Rodríguez-Miranda, José D. Jojoa-Ríos, Luis F. Orozco-Acosta y Olga A. Nieto-Cárdenas*
- 506 Confiabilidad de los estudios de neuroconducción en el síndrome de túnel carpiano  
*Ángela P. López-Monsalve, Ana M. Rodríguez-Lozano y Fernando Ortiz-Corredor*
- 511 Calidad de vida y ambiente en comunidades próximas a la actividad de minería industrial en Boyacá, Colombia  
*Rocío Robledo-Martínez, Carlos A. Agudelo-Calderón, Juan C. García-Ubaque, Cesar A. García-Ubaque y Samuel D. Osorio-García*
- 519 Dolor en personas ancianas con dependencia: programa de visita domiciliaria adaptado culturalmente a población rural  
*Carolina A. Vargas-Acevedo, Martha L. Alzate-Posada, Lucero López-Díaz y Vilma F. Velazquez*
- 527 Diagnóstico integral en pacientes obesos mórbidos candidatos a cirugía bariátrica y sugerencias para su tratamiento preoperatorio  
*Alfonso Cofre-Lizama, Pedro A. Delgado-Floody, Claudia Saldivia-Mansilla y Daniel Jerez-Mayorga*
- 533 Encuesta autoreportada sobre dominio del idioma y su influencia en la educación sanitaria global  
*Mirella Veras, Kevin Pottie, Vivian Welch, Javier Eslava-Schmalbach y Peter Tugwell*

542 Análise dos principais elementos presentes nas missões de hospitais brasileiros de excelência  
*Bruno Rosa Ossanes, Paula de Souza Michelin e Rogério João Lunkes*

549 Calidad de vida en adultos mayores en Cartagena, Colombia  
*Shirley R. Vargas-Ricardo y Estela Melguizo-Herrera*

#### **REVISIONES**

555 Papel de los roedores en la transmisión de *Leptospira* spp. en granjas porcinas  
*Catalina Ospina-Pinto, Manuel Rincón-Pardo, Diego Soler-Tovar y Patricia Hernández-Rodríguez*

562 La hipertensión arterial en Venezuela y sus factores determinantes. Revisión sistemática de la literatura  
*Rodrigo J. Mijares-Seminario, Elena M. Rincón-Osorio, Luis Azpurua, Yudey Rodríguez y Héctor Herera*

567 Prevención y manejo de la discapacidad: un campo para abordar retos del sistema colombiano de riesgos laborales  
*Diana E. Cuervo-Díaz y Marisol Moreno-Angarita*

#### **ENSAYO**

574 Contaminantes em alimentos e orientação nutricional: reflexão teórica  
*Anne C. Rumiato e Inês Monteiro*

#### **CARTAS AL EDITOR**

#### **INSTRUCCIONES A LOS AUTORES**



## Content

## ARTICLES/RESEARCH

- 437 Safety and environmental risks of coal fired boilers in small and medium-sized enterprises «SMES», located in Itagüí town, Antioquia  
*Dubán A. Toro-Cataño; Jairo Ramírez-García and Diego L. Sepúlveda-Mejía*
- 446 Patient safety in the training practices of an undergraduate program in Occupational Therapy  
*Olga L. Peñas-Felizola, Eliana I. Parra-Esquivel and Ana M. Gómez-Galindo*
- 453 Safe water for rural communities from an alternative filtration system  
*Camilo A. Torres-Parra, César A. García-Ubaque, Juan C. García-Ubaque, María C. García-Vaca and Robinson Pacheco-García*
- 460 Serum activity of CK and CK-MB in patients with dengue virus infection  
*Ivony Y. Agudelo-Salas, Nini Quinceno, Juliana Duque, Irene Bosch and Berta N. Restrepo*
- 468 Assessment of hematological parameters in workers exposed to organophosphorus pesticides, carbamates and pyrethroids in Cundinamarca 2016-2017  
*Sandra C. Cortés-Iza, Alba I. Rodríguez and Edgar Prieto-Suarez*
- 475 Analysis of conglomerates for the study of social inequalities due to cardiovascular diseases  
*José H. Parra-Sánchez, Dora Cardona-Rivas and María del Pilar Cerezo-Correa*
- 484 Socio-cognitive development in early childhood: the challenges to reach in public health at the area of Sabana Centro and Boyacá  
*Juan J. Giraldo-Huertas, Luz H. Cano and Adriana C. Pulido-Álvarez*
- 491 Assessment of curricular contents and perception of competencies of health students related to the integrated health care model in Colombia  
*Laura A. Rodríguez-Villamizar, Lina M. Vera-Cala, Oscar A. Rojas-Sánchez, Raquel Rivera-Carvajal and Luz M. Uribe-Rivero*
- 499 Metabolic syndrome in public service drivers in Armenia, Colombia  
*Cristian D. Rodríguez-Miranda, José D. Jojoa-Ríos, Luis F. Orozco-Acosta and Olga A. Nieto-Cárdenas*
- 506 Reliability of neuroconduction studies in carpal tunnel syndrome  
*Ángela P. López-Monsalve, Ana M. Rodríguez-Lozano and Fernando Ortiz-Corredor*
- 511 Quality of life and environment in communities close to industrial mining activity in Boyacá, Colombia  
*Rocío Robledo-Martínez, Carlos A. Agudelo-Calderón, Juan C. García-Ubaque, Cesar A. García-Ubaque and Samuel D. Osorio-García*
- 519 Pain in dependent elderly people: home visit program culturally adapted to a rural population  
*Carolina A. Vargas-Acevedo, Martha L. Alzate-Posada, Lucero López-Díaz and Vilma F. Velazquez*
- 527 Comprehensive diagnosis in patients with morbid obesity; candidates for bariatric surgery and suggestions for preoperative treatment  
*Alfonso Cofre-Lizama, Pedro A. Delgado-Floody, Claudia Saldivia-Mansilla and Daniel Jerez-Mayorga*
- 533 A province-wide survey on self-reported language proficiency and its influence in global health education  
*Mirella Veras, Kevin Pottie, Vivian Welch, Javier Eslava-Schmalbach and Peter Tugwell*

542 Analysis of the main elements found in the missions of Brazilian hospitals accredited with excellence  
*Bruno Rosa-Ossanes, Paula de Souza-Michelon and Rogério João-Lunkes*

549 Quality of life in the senior population of Cartagena, Colombia  
*Shirley R. Vargas-Ricardo and Estela Melguizo-Herrera*

#### **REVIEWS**

555 The role of rodents in the transmission of *Leptospira* spp. in swine farms  
*Catalina Ospina-Pinto, Manuel Rincón-Pardo, Diego Soler-Tovar and Patricia Hernández-Rodríguez*

562 Arterial hypertension and determinants in Venezuela. Systematic literature review  
*Rodrigo J. Mijares-Seminario, Elena M. Rincón-Osorio, Luis Azpurua, Yudey Rodriguez and Héctor Herera*

567 Work Disability Prevention: An area to address the Colombian system challenges in occupational risks  
*Diana E. Cuervo-Díaz and Marisol Moreno-Angarita*

#### **ESSAY**

574 Contaminants in food and nutritional guidance: theoretical reflection  
*Anne C. Rumiato and Inês Monteiro*

#### **LETTERS TO EDITOR**

#### **NOTICE TO CONTRIBUTORS**

# Riesgos ambientales y de seguridad en calderas a carbón de las pequeñas y medianas empresas «PYME», ubicadas en el municipio de Itagüí, Antioquia

Safety and environmental risks of coal fired boilers in small and medium-sized enterprises «SMEs», located in Itagüí town, Antioquia

Dubán A. Toro-Cataño, Jairo Ramírez-García y Diego L. Sepúlveda-Mejía

Recibido 12 julio 2016 / Enviado para modificación 7 marzo 2017 / Aceptado 2 junio 2017

## RESUMEN

**Objetivo** Caracterizar los riesgos ambientales y de seguridad presentes en calderas con combustible de carbón de las pequeñas y medianas empresas, ubicadas en el municipio de Itagüí.

**Método** Estudio descriptivo transversal: Se seleccionó una muestra a conveniencia de ocho calderas y sus operadores. La caracterización de las calderas se realizó por medio de la aplicación de cuatro instrumentos para evaluar y valorar los riesgos de seguridad, el nivel de seguridad, los riesgos ambientales y los impactos ambientales.

**Resultados** El resultado del riesgo de seguridad mostró que el 62 % de las calderas presentó un nivel de riesgo no aceptable. El resultado del nivel de seguridad presentó que el 62 % de las calderas obtuvieron una valoración deficiente. El resultado del riesgo ambiental indicó que el 100 % de las calderas presentó un nivel de riesgo alto de afectación al entorno ambiental y un nivel de riesgo medio de afectación a los operadores. Con respecto a la valoración del impacto ambiental se observó que el 100 % de las calderas en estudio presentaban afectación de significancia alta sobre el componente aire, y afectación de significancia media sobre los componentes agua y suelo.

**Conclusiones** Debido al bajo nivel de seguridad y al alto nivel de riesgo ambiental encontrado en las calderas estudiadas, las PYME deben conocer los riesgos existentes con el fin de disminuir la prevalencia de afectación de la salud de los calderistas e impactos al medio ambiente. Así mismo, implementar medidas de gestión encaminadas a la prevención y control de los riesgos caracterizados.

**Palabras Clave:** Presión de vapor, seguridad de equipos, riesgos laborales, exposición a riesgos ambientales, factores de riesgo (*fuentes: DeCS, BIREME*).

## ABSTRACT

**Objective** To describe the environmental and safety risks present in coal fired boilers in small and medium-sized enterprises, located in Itagüí town.

**Method** Cross sectional descriptive study: An appropriate sample of 8 boilers with its corresponding operators was selected. The description of the boilers was carried out through the implementation of four instruments to evaluate and assess security risks; its level of safety, the environmental risks and the environmental impacts.

**Results** The security risk outcome showed that 62 % of the boilers presented an unacceptable level of risk. The safety level outcome showed that 62 % of boilers obtained a poor rating. The environmental risk outcome indicated that 100 % of the boilers had a high level of environmental impact and a medium level of impact for operators. Regarding the environmental impact assessment, 100 % of the boilers under study showed a high level of impact on the air component and medium level of impact on water and soil components.

DT: Administrador en Salud. Énfasis en Gestión Sanitaria y Ambiental, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

*d\_tr\_2358@hotmail.com*

JR: Ing. Químico. M. Sc. Salud Ocupacional e Ingeniería Ambiental. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Medellín, Colombia.

*jairoramirez@elpoli.edu.co*

DS: Ing. Instrumentación y Control. M. Sc. Salud Ocupacional. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Medellín, Colombia.  
*dlsepulveda@elpoli.edu.co*

**Conclusions** Due to the low level of safety and the high level of environmental risk found in the boilers under study; SMEs should be aware of the current risks in order to reduce the exposure of the operators to health danger and the environmental impacts as well. Moreover, it is needed to implement management measures aimed to prevent and control the risks described.

**Key Words:** Vapor pressure, equipment safety, occupational risks, exposure to environmental risk, risk factors (source: MeSH, NLM).

En Colombia, el sector de pequeñas y medianas empresas «PYME», presenta un acceso restringido a la tecnología y prima la utilización de máquinas y equipos de tecnologías atrasadas (1). De acuerdo con lo anterior, en el contexto empresarial es frecuente encontrar que en las PYME manufactureras y de servicios, sus procesos productivos utilicen transferencia de calor. Se emplean calderas como equipos indispensables para la generación de vapor. Según la Asociación Colombiana de Ingenieros «Academ», el país cuenta con aproximadamente 15 000 calderas instaladas, las cuales no tienen una intervención clara del estado en que operan (2).

Además, en el país el sector de las PYME cuenta con un recurso humano semicalificado y no calificado que en mayor probabilidad es la causa de riesgos y accidentes (1), al presentar los niveles más altos de siniestralidad y una baja cultura en la planificación y aplicación de un conjunto de acciones preventivas necesarias para abordar la problemática (3).

En Colombia y particularmente en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá «AMVA» (4), no se tiene conocimiento de la existencia de estudios asociados a la gestión integral de calderas, en los que se pretenda identificar tanto las características de los riesgos de seguridad a los que están expuestos los trabajadores de dichos equipos, como el estado de operación, mantenimiento y sus condiciones de seguridad.

De igual forma, no se cuenta con estudios relacionados con la identificación y caracterización de los riesgos e impactos ambientales que pueden ocasionar las calderas y que pueden afectar la salud de los trabajadores, como también al recurso agua y al recurso suelo, dado que los estudios existentes (4), se centran en la verificación del cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión al aire que, por normatividad vigente, las fuentes fijas deben cumplir.

Adicionalmente, no se tiene información sobre estudios que valoren los niveles de riesgo existentes en los equipos de generación de vapor, de acuerdo con la probabilidad de incidentes, accidentes y consecuencias que se puedan presentar. Igualmente se carece de una verificación de las

medidas de prevención y control que deben conocer y aplicar las personas que tienen bajo su responsabilidad la operación y mantenimiento, para garantizar unas adecuadas condiciones de seguridad, salud laboral y minimización de los efectos contaminantes al medio ambiente.

## METODOLOGÍA

Estudio descriptivo transversal, abordado desde una perspectiva observacional con la aplicación de algunos parámetros estadísticos, los cuales permitieron determinar y caracterizar de forma particular los riesgos, causas y efectos existentes, generados por la operación y mantenimiento de las calderas con combustible de carbón, que pueden afectar la salud de los trabajadores, la seguridad de los equipos y el recurso ambiente.

Para la selección del tamaño muestral se realizó la revisión de la base de datos del sector empresarial del municipio de Itagüí de empresas que utilizaban calderas a carbón. Se encontraron 20 empresas Pyme que cumplieran con las condiciones del estudio de utilizar calderas con combustible de carbón. Se remitió a cada empresa una invitación para participar en el estudio. Solo respondieron ocho empresas, debido a que el criterio de selección se obtuvo según la disponibilidad y posibilidad de la empresa de participar en el estudio.

La recolección de la información se obtuvo mediante el diligenciamiento de cuatro instrumentos: el primero se usó para identificar los peligros y evaluar los riesgos de seguridad y tecnológicos de las calderas, al igual que las condiciones laborales de los operadores y jefes de mantenimiento (basado en la Guía para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional, GTC 45 (5); el segundo para identificar y evaluar los factores de riesgo ambiental, tanto del recurso ambiente como del área de trabajo (basado en la norma UNE 150008:2008 (6); el tercero para valorar los riesgos de seguridad existentes (elaborado por Sepúlveda y Ramírez, 2010)(\*); y el cuarto para identificar los aspectos y evaluar los impactos ambientales generados por la operación de las calderas (basado en la Metodología de Conesa, 2010 (7).

(\*) Sepúlveda D, Ramírez J. [Determinación de las condiciones de seguridad de las calderas a vapor de las empresas afiliadas a Positiva compañía de seguros / ARP, sucursal Antioquia] Trabajo de grado Maestría en Salud Ocupacional [2009]. Se localiza en: Universidad de Antioquia, Facultad Nacional de Salud Pública, Medellín.

Para el estudio, la verificación del diligenciamiento de los instrumentos de recolección de información se realizó por medio de una prueba piloto que se aplicó en una empresa que cumplía los criterios de inclusión, con el fin de validar la calidad de la información y verificar que las variables, métodos, técnicas e instrumentos de recolección de información fueran apropiados, coherentes y entendibles.

De acuerdo con la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud (8), que determina las disposiciones para la investigación en salud, el estudio se catalogó con riesgo mínimo, dado que los instrumentos utilizados durante la investigación fueron autorizados por el Comité de Ética de la Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia. Además, la participación de las empresas y de los trabajadores fue voluntaria, al garantizar la confidencialidad por medio del consentimiento informado en el que la información registrada y los resultados obtenidos serían utilizados únicamente con fines de investigación.

## RESULTADOS

Para una mejor comprensión de los resultados, inicialmente se realiza un análisis del tipo de empresa y el tipo de caldera utilizada, posteriormente se hace un análisis del nivel de riesgo ambiental y de seguridad, así como la valoración del nivel de seguridad e impacto ambiental generado por la operación de calderas de carbón.

### Relación de la clasificación del tipo de empresa con el tipo de caldera utilizada

Según la clasificación por tamaño de empresa y el tipo de caldera utilizada para la generación de vapor, se evidenció que las calderas pirotubulares son las más utilizadas en las medianas empresas (37 %) y en pequeñas empresas (25 %), mientras que las calderas de tipo combinada (Pirotubular-acuotubular) se utilizaban en pequeñas empresas (25 %); no obstante, las calderas de tipo acuotubular eran utilizadas sólo en el 12,5 % de las medianas empresas (Tabla 1).

**Tabla 1.** Relación del tipo de caldera y sus características, según clasificación por tamaño empresarial de las empresas Pyme participantes en el estudio

Empresa	Tamaño empresa	Tipo de caldera	Potencia (BHP)	Alimentación combustible
1	Mediana	Pirotubular	200	Manual
2	Pequeña	Combinada	200	Automática
3	Mediana	Pirotubular	150	Automática
4	Mediana	Pirotubular	200	Automática
5	Pequeña	Combinada	150	Automática
6	Pequeña	Pirotubular	100	Manual
7	Mediana	Acuotubular	300	Automática
8	Pequeña	Pirotubular	200	Automática

### Riesgos de seguridad y tecnológicos presentes en las calderas objeto de estudio

Según el proceso de puesta en funcionamiento de las calderas, la preparación y aplicación de tratamiento químico al agua de alimentación, el 100 % de las calderas se encuentran expuestas a un nivel de riesgo poco aceptable, dado que los parámetros fisicoquímicos del agua de la caldera no eran los adecuados para garantizar una óptima generación de vapor. De igual manera, se observó que los operadores están expuestos a un nivel de riesgo poco aceptable, ante el contacto con sustancias causticas y/o corrosivas (Tabla 2).

Entre tanto, en el proceso de operación y vigilancia de la caldera, la actividad de producción de vapor presentó en el 100 % de los equipos y operadores una exposición a un riesgo no aceptable por la alta probabilidad de fallos, incidentes y accidentes, causados por una inadecuada vigilancia durante la operación y funcionamiento de la caldera (Tabla 2).

De igual forma para la realización de la purga de la caldera, se encontró que los operadores realizan su operación y mantenimiento de forma insegura, exponiéndose a un nivel de riesgo poco aceptable, debido a que únicamente el 25 % de los operadores se encontraban capacitados y cuentan con un protocolo de prevención de emergencias en el sitio de trabajo (Tabla 2).

No obstante, el proceso de realización de inspección y mantenimiento de la caldera, presentó que únicamente el 38% de los operadores se encuentran debidamente capacitados. Los operadores realizaban el registro de las inspecciones e incidentes, y contaban con un protocolo de prevención de emergencias al alcance; sin embargo, se encontró que las calderas estaban expuestas a un nivel de riesgo poco aceptable debido a que presentaban falta periódica de inspecciones de la resistencia del material, realización de pruebas de funcionamiento y calibraciones de dispositivos de control y seguridad, además de falta de protocolos de mantenimiento preventivo, de prevención de emergencias y seguridad durante la realización de la inspección y mantenimiento. Por tanto, se podrían presentar emergencias por explosión, pues dichas calderas no cuentan con las medidas de prevención y control apropiadas, al presentar un nivel de riesgo no aceptable (Tabla 2).

### Riesgos ambientales presentes en las calderas objeto de estudio

En el proceso de operación y vigilancia de las calderas, para la actividad de suministro de carbón, se observó que el 100 % presentó una estimación de riesgo alto de afectación ambiental del recurso aire por la calidad de carbón utiliza-

**Tabla 2.** Valoración de la aceptabilidad de los factores de riesgo de seguridad y tecnológicos asociados a la caldera y condiciones laborales de los operadores, en los procesos de: puesta en funcionamiento, operación y mantenimiento de las calderas objeto de estudio

Proceso	Actividad	Factor de riesgo	Aceptabilidad del riesgo	Empresas (%)
Puesta en funcionamiento	Preparación y dosificación de químicos	Contacto con superficies calientes	Poco aceptable	100
		Incorrecta preparación y dosificación de químicos	Poco aceptable	100
		Falta de capacitación y protocolos de emergencia	Poco aceptable	100
Operación y vigilancia	Producción de vapor	Fugas en los tubos de conducción de vapor	Poco aceptable	100
		Fallo válvulas de seguridad	Poco aceptable	100
		Fallo control de nivel de agua	Poco aceptable	100
		Falta de capacitación y protocolos de emergencia	No aceptable	62
	Purga de la caldera	Incorrecta operación y mantenimiento	Poco aceptable	100
		Falta de capacitación y protocolos de emergencia	No aceptable	75
	Vigilancia funcionamiento	Falta de vigilancia de aparatos de control y seguridad	No aceptable	62
		Falta de registro de operación e incidentes	No aceptable	62
		Incendio	No aceptable	37
		Explosión	No aceptable	100
		Falta vigilancia operación de la caldera	Poco aceptable	100
		Falta de capacitación y protocolos de emergencia	No aceptable	100
		Falta de registro de inspecciones, mantenimientos e incidentes	No aceptable	62
Inspección y mantenimiento	Inspección y mantenimiento	Exceso de presión	Poco aceptable	100
		Falta de resistencia de material	Poco aceptable	100
		Explosión	No aceptable	87
		Falta manual y protocolo de inspección, mantenimiento y emergencias	No aceptable	62

do para la combustión, mientras que el 62 % presentó una estimación de riesgo medio de afectación por exposición a contaminantes químicos en el área de trabajo de los operadores de dichos equipos. De igual forma, en la actividad de suministro de carbón se evidenció que más del 50 % de las calderas evaluadas presentaron una estimación de riesgo medio por fallos e incidentes del sistema de emisión de gases de combustión que afectan al recurso aire, al indicar que las condiciones de prevención y controles existentes en estos equipos no son adecuadas (Tabla 3).

En cuanto a la producción de vapor, se observó que los operadores de las calderas se encontraban ante un riesgo medio de afectación por el nivel ruido generado durante la operación de la caldera y equipos auxiliares. Por otra parte, se evidenció que los calderistas, así como los recursos aire, agua y suelo, se encontraban expuestos a un riesgo medio de afectación por fallos, incidentes y accidentes durante el proceso de producción de vapor.

De la actividad de purga de la caldera, se encontró que el 75 % no presentaban un protocolo de prevención de emergencias ante una fuga, derrame o vertido de aguas con cargas contaminantes, al presentar un riesgo alto de afectación al recurso agua y suelo. Por el contrario, los operadores se encontraban expuestos a un riesgo medio de afectación por fuga, derrame o vertido durante la acción de purgar la caldera (Tabla 3).

Durante la realización del proceso de inspección y mantenimiento de las calderas, se evidenció una exposición a riesgo alto de afectación por fugas, derrames y vertimiento de agua con cargas contaminantes, y una exposición de riesgo medio por fallos, incidentes y accidentes de los procesos y sistemas de control y de seguridad en el recurso agua y suelo; no obstante, se observó que el 62 % de los operadores se encontraban expuestos a un riesgo medio de accidentes por derrames y vertidos de cargas contaminantes. Adicionalmente, en igual porcentaje, los operadores se encontraban expuestos a fallos, incidentes y accidentes durante la realización de dichos procesos (Tabla 3).

#### Nivel de seguridad existente en las calderas en estudio

Con respecto a las condiciones locativas del área de trabajo, el 62,5 % de las calderas presentaron un nivel de seguridad deficiente, al no cumplir con los requisitos mínimos que el espacio de trabajo debe cumplir para garantizar las condiciones de seguridad de los procesos y actividades (Figura 1).

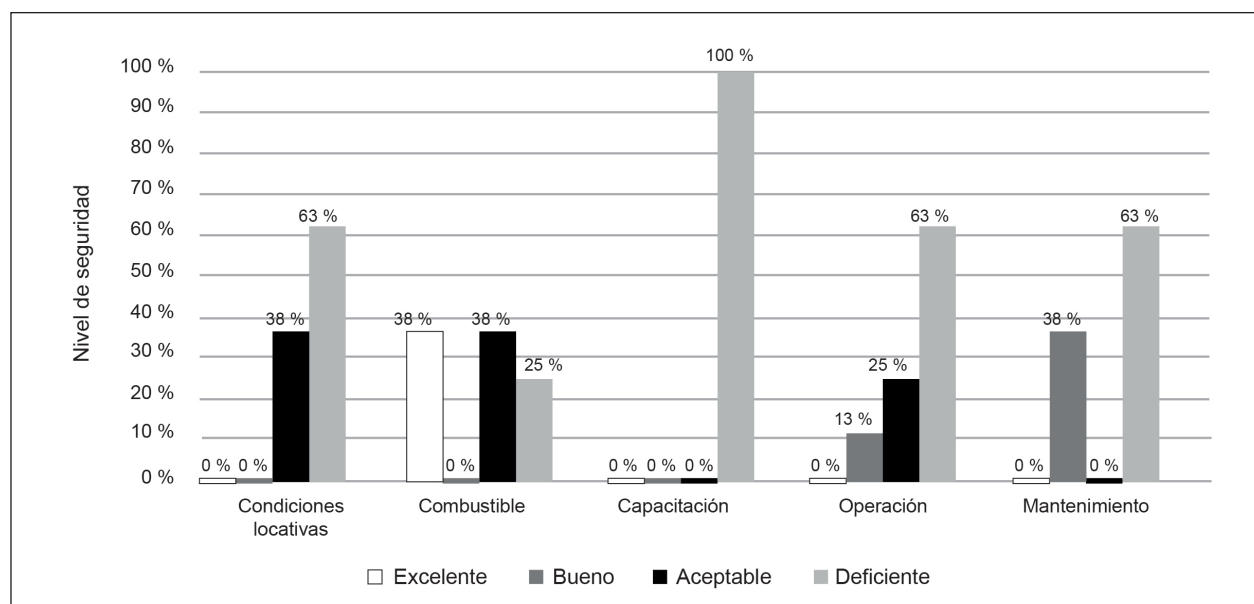
En cuanto a las condiciones de manejo y uso del combustible, el 25,0 % de las calderas presentaron un nivel de seguridad deficiente, al no cumplir con los requisitos de seguridad de las herramientas y equipos (Figura 1).

En cuanto a la capacitación recibida por los operadores de la caldera por parte de la empresa, se puede decir que



**Tabla 3.** Valoración de los factores de riesgo ambiental asociados al entorno medio ambiental y al entorno del espacio de trabajo, en los procesos de operación y mantenimiento de las calderas objeto de estudio

Proceso	Actividad	Factor de riesgo	Exposición potencial a	Aceptabilidad de riesgo entorno medio ambiental	Empresas (%)	Aceptabilidad de riesgo entorno del espacio de trabajo	Empresas (%)
Operación y vigilancia	Suministro de carbón	Calidad del carbón	Aire	Alto	100	Medio	62
		Liberación de material particulado y gases del sistema de control de emisiones	Aire	Medio	50	Medio	50
		Liberación de material particulado y gases por fallo del tiro inducido y/o tiro forzado	Aire	Medio	50	Medio	50
		Fuga por fallo en los procesos y en el sistema de seguridad	Aire	Medio	62	Medio	62
	Producción de vapor	Ruido interno	Aire	Medio	100	Medio	100
		Explosión	Aire y Agua	Medio	62	Medio	62
		Fuga, derrame y/o vertido por fallo en los procesos y sistemas de seguridad	Agua y Suelo	Medio	50	Medio	50
	Purga de la caldera	Derrame y/o vertido de aguas alcalinas con cargas contaminantes, químicos y fosfatos sin tratar	Agua y Suelo	Alto	75	Medio	100
		Derrame y/o vertido por fallo en los procesos y en los sistemas de seguridad	Agua y Suelo	Medio	62	Medio	62
Inspección y mantenimiento	Inspección y mantenimiento	Vertido y/o derrame de aguas alcalinas con cargas contaminantes químicos y fosfatos	Agua y Suelo	Alto	100	Medio	37
		Explosión	Agua y Suelo	Medio	62	Medio	62
		Fuga, derrame y/o vertido por fallos en los procesos y sistemas de seguridad	Agua y suelo	Medio	62	Medio	62

**Figura 1.** Distribución porcentual del nivel de seguridad de los criterios evaluados de las condiciones: locativas (lugar de trabajo), combustible, capacitación del operador, operación y mantenimiento de las calderas en estudio

el total de los operadores no ha recibido capacitación periódica para desempeñar las labores de operación y control de la caldera de forma más segura (Figura 1).

De acuerdo con las condiciones de operación de la caldera, se observó que el 62,5 % presentaron un nivel de seguridad deficiente, al no contar con un protocolo o instructivo establecido de operación de la caldera, no tener un protocolo de prevención de emergencias, ni realizar el registro y documentación de las condiciones de operación y de los incidentes operacionales (Figura 1).

Por último, con relación a las condiciones de mantenimiento de la caldera, se encontró que el 62,5 % de las empresas presentaron un nivel de seguridad deficiente, al no contar con un protocolo o instructivo establecido de mantenimiento preventivo, de seguridad, de prevención de emergencias y contingencias, además del registro y

documentación de las condiciones de mantenimiento y los incidentes ocurridos durante su operación (Figura 1).

### Impactos ambientales generados por las calderas objeto de estudio

El proceso de puesta en funcionamiento de las calderas determinó que el 100 % presentaban en los aspectos ambientales evaluados una estimación de impacto ambiental moderado en los recursos agua y suelo respectivamente, si bien producen vertimientos de contaminantes químicos y residuos especiales su incidencia no afecta de manera severa la calidad del agua y suelo (Tabla 4).

Por su parte en el proceso de operación y vigilancia de la caldera, se evidenció que en la actividad de alimentación de carbón el 87 % de las calderas se utilizaba un carbón de baja calidad, que al analizar los resultados

**Tabla 4.** Valoración de los impactos ambientales asociados a los factores de riesgo ambiental en los procesos de: puesta en funcionamiento, operación y mantenimiento de las calderas objeto de estudio

Proceso	Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental potencial	Exposición potencial a	Estimación impacto ambiental	Empresas (%)
Puesta en funcionamiento	Preparación y dosificación de productos químicos de tratamiento de agua	Generación de vertimiento ocasionados por derrame de productos químicos	Contaminación del agua	Agua	Moderado	100
		Generación de residuos peligrosos por recipientes y empaques de tratamiento químico	Aumento de la cantidad de residuos peligrosos a manejar	Suelo	Moderado	100
		Consumo de carbón	Aumento de la demanda de los recursos naturales	Aire	Severo	87
Operación y vigilancia	Suministro de carbón a la caldera	Generación de emisiones de partículas y contaminantes atmosféricos por gases de combustión	Contaminación del aire por emisiones de material particulado	Aire	Moderado	100
			Contaminación del aire por emisiones de gases NO <sub>x</sub> y SO <sub>x</sub>	Aire	Moderado	100
			Contaminación del aire por emisiones de gases CO y CO <sub>2</sub>	Aire	Moderado	100
	Purga de la caldera	Generación de vertimiento de aguas alcalinas con cargas contaminantes químicos y fosfatos sin tratar	Aumento deterioro de la calidad del agua	Agua	Moderado	100
		Generación de residuos especiales por lodos de la purga	Aumento de la cantidad de residuos especiales a manejar	Suelo	Moderado	100
Inspección y mantenimiento	Retiro de hollín, cenizas y escoria de la caldera y sistema de control de emisiones	Generación de vertimiento por incorrecto almacenamiento y/o disposición de hollín, cenizas y escoria	Contaminación del agua	Agua	Moderado	100
		Generación de residuo no peligroso: hollín, ceniza y escoria	Afectación del suelo por disposición final	Suelo	Moderado	100
	Mantenimiento general	Generación de vertimiento y/o filtraciones por derrame de sustancias químicas	Contaminación del agua	Agua	Moderado	62
		Generación de residuos peligrosos por recipientes y empaques de aceite, para lubricado y usado	Contaminación del suelo	Suelo	Moderado	50



granulométricos del carbón utilizado y el análisis de los gases de combustión, presentaron una valoración de impacto severo. Sin embargo, del análisis de la generación de emisiones: CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> y material particulado (cenizas) por el uso de dicho combustible, se determinó que el 100 % de las calderas presentaban una valoración de impacto moderado sobre el recurso aire, dado que en sus instalaciones se tiene un sistema de control de los gases contaminantes, aun así, se encontró la falta de un plan de contingencia en caso de falla del sistema de control de emisiones atmosféricas.

En cuanto a la actividad de purga de la caldera, según los análisis fisicoquímicos, se determinó que el 100 % de las calderas presentaban una valoración de impacto moderado sobre el recurso agua y suelo, dado que las cantidades de vertimiento de aguas residuales con contaminantes químicos y la generación de lodos se desarrolla en diferentes momentos y no es continua, lo que su incidencia no cambia las condiciones de calidad de estos recursos (Tabla 4).

El proceso de mantenimiento de las calderas, presentó que la actividad generación de vertimientos ocasionado por aguas con hollín, ceniza y escoria en el 100 % de las calderas, un impacto moderado sobre el recurso agua y suelo, además la actividad vertimiento de aguas con sustancias contaminantes presentó en el 62 % de las calderas un impacto moderado sobre los recursos agua y suelo respectivamente, dado que las cantidades de vertimiento se realizan de acuerdo al desarrollo de la actividad de mantenimiento, y su frecuencia no afecta las condiciones de calidad de este recurso. Mientras que la generación de residuos no peligrosos (hollín, ceniza y escoria) en el 100 % de las calderas y la generación de residuos peligrosos (recipientes y empaques, residuos líquidos de aceite) en el 50 % de las calderas presentaron un impacto moderado sobre el recurso agua y suelo respectivamente, dado que cantidades obtenidas de dichos residuos se producen al realizar la actividad de mantenimiento del equipo de manera esporádica, donde generalmente dicha afectación se puede presentar por la incorrecta disposición residuos peligrosos (Tabla 4).

## DISCUSIÓN

Se resalta que la limitación del estudio corresponde a los resultados obtenidos únicamente en calderas con combustible de carbón de pequeñas y medianas empresas que fueron identificadas de la base de datos suministrada por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Secretaría de Ambiente del Municipio de Itagüí y que voluntariamente quisieron participar en el estudio, cuyos resultados no pueden ser generalizados en las demás empresas Pymes del Municipio de Itagüí.

En las Pymes participantes, la valoración obtenida de los factores de riesgo tecnológico permitió identificar una exposición en conjunto a un nivel de riesgo poco aceptable en los componentes: encendido, operación y mantenimiento de la caldera; se observa que principalmente los riesgos se pueden presentar por fallos en los sistemas de control y seguridad así como la falta de correcta inspección y mantenimiento de los aparatos de control y seguridad; situación similar a lo identificado por ACERCAR (9), donde las causas de errores, fallos y daños en calderas piro-tubulares y acuotubulares, se pueden presentar por inadecuados procedimientos de manejo, así como de abusos o descuidos durante la operación y mantenimiento de los equipos.

En consecuencia del análisis de los resultados obtenidos en la valoración de la matriz de riesgos de seguridad, se tiene que los operadores de las calderas se encuentran expuestos a un nivel de riesgo moderado, por fallos de los aparatos de control y seguridad, ausencia de procedimientos claros para la operación de la caldera y aplicación de protocolos de prevención de emergencias, situaciones similares a las reportadas por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) 2001 (10), donde los operadores de calderas y jefes de mantenimiento se encuentran expuestos principalmente a riesgos físicos y accidentes. Adicionalmente, Idrovo (11), en su estudio ha señalado que la exposición a agentes y condiciones presentes en el ambiente laboral son reconocidos como factores de riesgo de ocurrencia de enfermedades ocupacionales.

Con respecto a la valoración obtenida de los factores de riesgo ambiental se observó que en conjunto las calderas presentan en general un nivel de riesgo medio de afectación a los recursos: aire, agua y suelo. Mientras que, en el entorno laboral, los operadores se encuentran expuestos a un nivel de riesgo moderado por las condiciones de trabajo y mantenimiento de las calderas y los posibles accidentes por derrame y/o vertido de productos químicos, y los posibles riesgos por: liberación de gases y material particulado, explosión en el hogar de la caldera, explosión por bajo nivel de agua y/o sobrepresión de vapor, explosión durante las actividades de inspección y pruebas de mantenimiento. Factores de riesgo similares a los identificados por la Organización internacional de Trabajo (OIT) en el 2001 (10), a los que los trabajadores de las calderas pueden estar expuestos.

En cuanto a la valoración del nivel de seguridad de las calderas objeto de estudio, el 87,5 % de las calderas presentaron un nivel de seguridad deficiente, mientras que el restante presentó un nivel de seguridad aceptable; Resultados similares a los reportados por Ramírez y Sepúlveda (\*), en el que el 70 % de las calderas presen-

taron un nivel de seguridad deficiente y las restantes un nivel de seguridad aceptable.

Es importante resaltar los resultados de los criterios analizados: condiciones locativas del área de la caldera, operación y mantenimiento, donde el 62 % de las calderas obtuvieron un nivel de seguridad deficiente al no cumplir con las condiciones de seguridad mínimas, presentaron resultados similares a los reportados por Ramírez y Sepúlveda (\*). Por otra parte, en los criterios que evaluaron la formación, conocimientos y capacitación que los operadores han recibido por parte de las empresas, se encontró la no realización de dichas actividades, caso contrario a lo reportado por Ramírez y Sepúlveda (\*) donde el 55 % de los operadores han recibido formación.

Con respecto a los resultados del análisis de valoración de los impactos ambientales generados por el proceso de manejo y adecuación de la caldera presentó un impacto potencial de significancia moderada sobre el componente suelo por la generación de residuos sólidos (hollín, cenizas, escoria). Similar resultado a lo reportado por el Departamento Técnico Administrativo de Medio Ambiente (DAMA) (12), en la Guía ambiental para el proceso de combustión, en que las actividades asociadas al manejo y adecuación de la caldera presentan impactos potenciales de significancia bajo negativo sobre el componente suelo por generación de residuos sólidos.

Así mismo, el proceso de operación de las calderas presentó en la actividad de suministro de carbón un impacto severo sobre el componente aire, por la emisión continua de gases con material particulado y gases contaminantes, no obstante las restantes actividades y sus aspectos ambientales evaluados presentaron un impacto potencial de significancia moderada sobre el componente aire, agua y suelo respectivamente, lo que al comparar con lo encontrado por el DAMA (12), se presentaron similares resultados a las actividades asociadas al proceso de combustión y que obtuvieron impactos potenciales de significancia alto negativo sobre el componente atmosférico por emisión de material particulado y emisión de gases y vapores, mientras que se presentan impactos de significancia medio negativo sobre los demás recursos: hídrico y suelo.

Mientras que el proceso de inspección y mantenimiento de la caldera obtuvo un impacto potencial de significancia moderado sobre el componente hídrico y suelo respectivamente por el desarrollo de actividades asociadas a la limpieza y mantenimiento de equipos, resultados semejantes a lo hallado por el DAMA (12), en el que las calderas presentan impactos potenciales de significancia medio negativo sobre el componente hídrico por generación de vertimientos con cargas contaminantes, y en el componente suelo por generación de residuos sólidos.

En conclusión, las calderas objeto de estudio presentan un significativo riesgo de seguridad y ambiental, un nivel de seguridad deficiente en la mayoría de las calderas y un impacto ambiental potencial con significancia alta en el medio aire y con significancia media en el medio hídrico y suelo. Adicionalmente, dichos resultados pueden aportar a la discusión del establecimiento del reglamento técnico de calderas para Colombia ante los entes responsables de definir la normatividad, que regule la operación, mantenimiento, nivel de seguridad, riesgos e impactos ambientales y las condiciones ocupacionales a las que se encuentran expuestos los calderistas en su labor •

**Conflicto de interés:** Ninguno.

**Agradecimientos:** Al Centro de Investigación y Grupo de Investigación Salud y Ambiente (GISA) de la Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia por la financiación y a la Secretaría de Medio Ambiente del Municipio de Itagüí, por su apoyo.

## REFERENCIAS

1. Asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM. Las calderas una bomba de tiempo para los ciudadanos [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/MUcW1j>. Consultado 23 de junio de 2015
2. Colombia. Departamento Nacional de Planeación. Documento Conpes 3484 de 2007. Política nacional para la transformación productiva y la promoción de las micro pequeñas y medianas empresas: un esfuerzo público-privado. Bogotá: Conpes; 2007. p. 4.
3. Saldaña M, García S, Lavios J, Sánchez R. Implantación de sistemas de prevención de riesgos en PYMES, acordes con OSHAS 18001. [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/RETNGr>. Consultado 22 de junio de 2015.
4. Sepúlveda D, Ramírez J. Condiciones de seguridad en calderas de vapor en empresas afiliadas a una administradora de riesgos profesionales en Antioquia. Revista Facultad Nacional de Salud Pública. 2011; (29):145-152.
5. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificaciones (ICONTEC). GTC - 45. Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional, 2010. Bogotá: Icontec; 2010.
6. Asociación Española de Normalización y Certificación AENOR. Análisis y evaluación del riesgo ambiental, UNE 150008:2008. Madrid: AENOR, 2008. [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/ThMteW>. Consultado 10 de julio de 2015.
7. Conesa V. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 4 ed. Madrid: Ediciones Mundi Prens; 2010. p. 87-99.
8. Colombia. Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Bogotá: El Ministerio; 1993.
9. Secretaría Distrital de Recurso Ambiente. Programa ACERCAR. Fallas y riesgos en la operación de calderas. [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/SdyWoD>. Consultado 24 de julio de 2015.
10. Organización Internacional del trabajo OIT. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Guía de Profesiones. [In-

- ternet]. Disponible en: <https://goo.gl/yWv9iB>. Consultado 15 de julio de 2015.
11. Idrovo J. Estimación de la incidencia de enfermedades ocupacionales en Colombia, 1985-2000. Rev. de salud pública (Bogotá). 2003; 5 (3): 263 – 261. <https://goo.gl/bK9yRA>.
12. Departamento técnico administrativo de recurso ambiente – DAMA. Guía ambiental para el proceso de combustión. [Internet]. Bogotá: Cámara de Comercio de Bogotá; 2004. Disponible en: <https://goo.gl/rjfb5o>. Consultado 24 de julio de 2015.

# Seguridad del paciente en las prácticas formativas de un programa de pregrado en Terapia Ocupacional

## Patient safety in the training practices of an undergraduate program in Occupational Therapy

Olga L. Peñas-Felizzola, Eliana I. Parra-Esquivel y Ana M. Gómez-Galindo

Recibido 23 diciembre 2016 / Enviado para modificación 18 mayo 2016 / Aceptado 16 junio 2017

### RESUMEN

OP: TO. Especialista en Análisis de políticas públicas. M. Sc. Salud Pública, Ph. D(c). Estudios Políticos. Profesora Asociada, Departamento de la Ocupación Humana. Universidad Nacional de Colombia. Grupo de investigación Humanización en salud. Grupo de investigación ocupación e inclusión social. Bogotá, Colombia. [olpenasf@unal.edu.co](mailto:olpenasf@unal.edu.co).  
EP: TO. Certificada en Integración Sensorial. M. Sc. Educación. Ph. D(c). Estudios en Educación. Profesora Asociada, Departamento de la Ocupación Humana. Universidad Nacional de Colombia. Grupo de Investigación Ocupación e Inclusión Social. Bogotá, Colombia. [eiparrae@unal.edu.co](mailto:eiparrae@unal.edu.co).  
AG: TO. y Pedagoga. M. Sc. Educación. Profesora Asociada, Departamento de la Ocupación Humana. Universidad Nacional de Colombia. Grupo de Investigación Ocupación e Inclusión Social. Bogotá, Colombia. [amgomezg@unal.edu.co](mailto:amgomezg@unal.edu.co)

**Objetivo** Identificar condiciones y experiencias sobre la seguridad del paciente en prácticas académicas de terapia ocupacional de la Universidad Nacional de Colombia. **Métodos** Estudio descriptivo transversal, con una muestra integrada por 29 estudiantes de práctica académica del programa Terapia Ocupacional. Diseño y aplicación de una encuesta sobre atención segura de usuarios (versión electrónica), sometida a revisión de expertos para validar su contenido. Previamente, cada estudiante dio su consentimiento para la realización de la encuesta.

**Resultados** Las caídas de los pacientes son las que se escapan más frecuentemente del reporte o registro en el sitio de práctica (47,1 % de los estudiantes nunca las reporta). A pesar de esto, es el evento que mayor registro presenta con respecto a otros reportes (41,1 %). En menor proporción los estudiantes siempre dejan reporte de los incidentes relacionados con documentación y registro, y con equipos y dispositivos de atención (21,5 % y 28,6 %, respectivamente). En estas dos últimas categorías son más numerosos los estudiantes que sólo algunas veces reportan lo ocurrido (46,4 % en ambos casos).

**Discusión** Es necesario avanzar en la indagación sobre las causas y consecuencias de los eventos que afectan la seguridad del paciente en las prácticas de los estudiantes, y en la disposición de medidas de mejora que sean eficientes junto con el impacto que tienen al implementarse. Se requieren esfuerzos para transformar la posible percepción punitiva que pueda estar recayendo sobre el seguimiento de las medidas para la seguridad del paciente.

Todo lo anterior podría estar explicando parte del considerable subregistro de incidentes que documenta la literatura y que coincide con los hallazgos de este estudio.

**Palabras Clave:** Seguridad del paciente, terapia ocupacional, prácticas clínicas, gestión de riesgos (*fuentes: DeCS, BIREME*).

### ABSTRACT

**Objective** To identify conditions and experiences about the patient safety in the academic practices of the Occupational therapy program of the Universidad Nacional de Colombia. **Methods** Descriptive cross-sectional study, with a sample composed of 29 students of academic practices of the program Occupational Therapy. A survey about safe customer assistance (electronic version) was designed and applied. The survey was rigorously validated and reviewed by experts. Each student gave consent to carry out the survey.

**Results** The patients' falls are the ones that most frequently escape from the report or register on the practice area (47.1 % never report them). Despite that, falls are the most reported issue among other events (41.1 %). To a lesser extent, students always report incidents related to documentation and registration; equipment and health care devices (21.5 % and 28.6 %, respectively). In these two categories it is more prevalent to find several students who often report what actually happen (46.4 % in both cases).

**Discussion** It is necessary to advance in the investigation of the causes and conse-

quences of events that affect the patient's safety in student practices, also in the provision of improvement measures that are efficient along with impact they have when implemented. Efforts are needed to transform the potential punitive perception that may be on the follow-up of measures track for patient safety. All the foregoing may be explaining part of the considerable under-reporting of incidents documented in the literature, in turn, going along with the findings of this study.

**Key Words:** Patient safety, occupational therapy, clinical clerkship, risk management (source: MeSH, NLM).

La seguridad del paciente son: «todas las acciones, elementos estructurales, procesos, instrumentos y metodologías soportados con la evidencia científica, que se realizan con el fin de minimizar el riesgo de sufrir un evento adverso en la prestación de un servicio de salud y minimizar los posibles daños, haciendo que el ejercicio del cuidado cumpla con altos estándares de seguridad» (1-5).

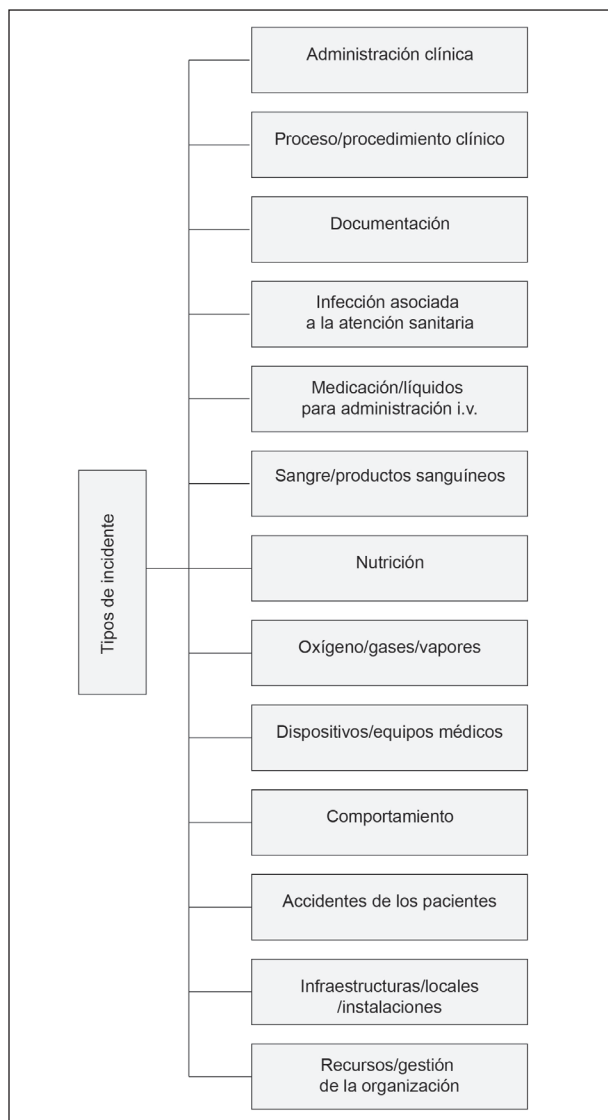
La Organización Mundial de la Salud (OMS) incluye la seguridad del paciente entre los principios fundamentales en atención sanitaria (2, 6, 7). La falta de dichas condiciones supone un problema de salud pública de impacto global, que se traduce en lesiones discapacitantes y decesos de origen multicausal que llegan a sumar decenas de millones de casos al año y una elevada carga económica por concepto de la limitación funcional, pérdida de ingresos y costos resultantes de servicios médicos y hospitalarios (2,7-10). Se estima que «(...) los eventos adversos debidos a errores en el cuidado médico representan la mayor fuente de morbilidad y mortalidad global [42.7 millones de eventos adversos que representan 23 millones años vida perdidos por discapacidad]» (8). La OMS (4) reconoce 13 tipos de incidentes, según muestra la Figura 1.

En Colombia, la prevalencia de eventos adversos se ha estimado en 13,1 % (8). Se han dispuesto medidas de diferente orden -normativas, política, guía técnica-, para incentivar condiciones de seguridad del paciente en la atención, reconocer su creciente importancia, contemplar la seguridad como característica del sistema de gestión de calidad en salud y propender por minimizar el riesgo de experimentar eventos adversos en la atención (8,11,13-15). La Política de Seguridad del Paciente establece cinco líneas estratégicas de acción. La primera, la educativa, enfatiza la necesidad de promover la formación universitaria y la investigación sobre este tema (11).

Vale mencionar también la Ley 1164 de 2007 sobre talento humano en salud (15), que acoge la calidad como uno de sus principios rectores, estableciendo que tanto la formación como el ejercicio profesional «(...) debe caracterizarse por el logro de los mayores beneficios posibles en la formación y la atención, dentro de la disponibilidad de recursos del sistema educativo y de servicios y con los menores riesgos para los usuarios de servicios de salud».

Hace algunos años la OMS señalaba que «la investigación encaminada a promover la seguridad del paciente

**Figura 1.** Tipos de incidentes en seguridad del paciente



Fuente: Tomada de World Health Organization (2,4,7,11,12).

está aún en sus comienzos. Incluso en los países donde se han realizado progresos, la infraestructura y la financiación disponible son relativamente escasas en relación con la magnitud del problema» (2). En el contexto internacional reciente, se reconoce que mientras enfermería, medicina y farmacia muestran un incremento exponencial de los estudios en la materia, «tal investigación en terapia ocupacional y terapia física, sin embargo, es aun limi-



tada» (19). Esto es ratificado por otros autores (23) que señalan la escasez de reportes en las profesiones de la rehabilitación. Particularmente, desde terapia ocupacional se menciona que «deben hacerse esfuerzos para examinar los resultados del entrenamiento educativo sobre la comprensión y preparación de los estudiantes en la prevención y reducción de errores en su práctica futura» (19).

Los esfuerzos investigativos se han centrado en los países en desarrollo, en la atención hospitalaria y en el empleo de la historia clínica; por lo que la OMS insta al estudio de los demás entornos de atención, a la innovación en las herramientas y fuentes utilizadas y a mayores iniciativas en los países menos desarrollados (2).

La literatura de terapia ocupacional documenta el interés y relevancia de la seguridad del paciente en el propio ejercicio profesional y en la formación del recurso humano. Esto ocurre particularmente desde el escenario internacional, donde se identificaron reflexiones procedentes de Estados Unidos, Canadá, Australia y Holanda (16, 18-22). En Colombia, el rastreo temático efectuado no identificó artículos, aunque hay algunos relacionados, por ejemplo, con calidad en servicios de atención, que mencionan tangencialmente la seguridad del paciente (17).

Por lo anterior, este estudio se propuso indagar acerca de las condiciones y experiencias sobre seguridad del paciente en las prácticas académicas del pregrado de Terapia Ocupacional, de la Universidad Nacional de Colombia.

## MÉTODOS

Estudio exploratorio de tipo transversal, con una muestra integrada por estudiantes del programa de terapia ocupacional de la Universidad Nacional de Colombia, que habían cursado prácticas académicas durante el primer semestre de 2016.

Este programa contempla prácticas en las diferentes áreas del ejercicio profesional, que los estudiantes deben cursar a partir del sexto semestre con el fin de desarrollar «(...) altas competencias personales, cognitivo-comunicativas y profesionales a través del desempeño idóneo de responsabilidades por medio del inicio del ejercicio profesional» (24,15). El plan de estudios contiene dos tipos de prácticas: a) la integral, correspondiente a las cuatro áreas básicas del ejercicio, que deben ser cursadas de manera obligatoria y cada una con duración de un periodo académico; se encamina fundamentalmente a la atención de usuarios, familias y comunidades; b) la avanzada, de un semestre de duración, enfatiza en gestión de proyectos; el estudiante elige entre cinco opciones un área para profundizar el último semestre de la carrera (24). El Cuadro 1 muestra los tipos y escenarios de práctica del plan de estudios.

**Cuadro 1.** Prácticas profesionales en el programa de Terapia Ocupacional, Universidad Nacional de Colombia

Práctica profesional integral	Práctica profesional avanzada	Escenarios
Biosocial (sector salud)	Biosocial	Hospitales de primer, segundo, tercer y cuarto nivel
Educación	Educación	Instituciones educativas a nivel de preescolar, básica, media y superior
Psicosocial (sector salud)	Psicosocial	Hospitales de primer, segundo, tercer y cuarto nivel
Sociolaboral (sector trabajo)	Sociolaboral	Empresas del sector público o privado Administradoras de riesgos laborales Instituciones de capacitación laboral
Comunidad		Instituciones públicas Escenarios comunitarios Contexto fami

Fuente: Tomado de Universidad Nacional de Colombia (24).

**Cuadro 2.** Estructura y contenidos generales de la encuesta sobre Atención Segura de Usuarios

Estructura de la encuesta	Contenidos indagados
Datos demográficos	Semestres cursados del plan Semestres cursados de práctica formativa
Documentación y registros del usuario	Recepción de información completa y correcta sobre estado del usuario, cambios recientes en su condición, tratamiento o intervención en curso, cambios o complicaciones Tiempos de acceso a información o documentos del usuario Calidad de la información registrada en las historias ocupacional y clínica Información del usuario correcto Reporte y registro de incidentes en la práctica
Equipos y dispositivos para la atención	Presentación Disponibilidad Pertinencia Limpieza Funcionamiento Reporte y registro de incidentes en la práctica
Caídas de usuarios durante la atención	Cama Camilla Silla Silla de ruedas Baño Equipo terapéutico Escaleras/escalones Mientras es llevado o apoyado por otra persona o cuidador Reporte y registro de incidentes en la práctica

Fuente: (11).

De 36 estudiantes en prácticas a quienes se invitó a participar, 29 aceptaron integrar la muestra (80,5 %).

Se diseñó la encuesta sobre Atención Segura de Usuarios, a partir de los tipos de incidentes definidos por la OMS en la Clasificación Internacional para la Seguridad del Paciente (4). Adicionalmente, se retomó la operatividad que para cada uno de ellos desarrolló el Ministerio de

la Protección Social en Colombia (11). Para efectos del presente estudio, se indagó específicamente sobre 3 tipos de incidentes, en razón a su afinidad y relevancia para terapia ocupacional: Documentación, Dispositivos/equipos médicos y Accidentes/caídas de los pacientes.

La encuesta se estructuró en cuatro partes, para un total de 22 preguntas cerradas, relacionadas con las experiencias de seguridad con los usuarios atendidos en las prácticas formativas. Las opciones de respuesta eran: nunca, algunas veces, con frecuencia y siempre. El Cuadro 2 muestra los aspectos generales sobre los cuales se indagó.

Se aplicó la versión electrónica diseñada como formulario de Google Drive, la cual también arrojó frecuencia y proporción de respuestas obtenidas. Con cada estudiante se formalizó previamente un consentimiento informado y se ha cuidado estrictamente la confidencialidad de los datos personales. La encuesta cuenta con validez de contenido, mediante revisión de expertos. Este reporte deriva de un trabajo más amplio sobre seguridad del paciente en terapia ocupacional, y cuenta con aval del Comité de Ética de la Facultad de Medicina.

## RESULTADOS

### Datos demográficos

La mayoría de la muestra cursa séptimo y noveno semestres del plan (89,7 %), y ya ha tenido entre dos (58,6 %) y tres (20,7 %) semestres de prácticas.

### Documentación y registro de usuarios

La mayoría de estudiantes (86,2 %) ha enfrentado dificultades relacionadas con información incompleta o incorrecta sobre estado, cambios o complicaciones en la condición de sus usuarios, y tratamiento e intervención recibidos. De ellos, llama la atención el porcentaje no desestimable que menciona que, de manera frecuente, ha experimentado tales limitaciones (17,2 %). El 13,8 % señaló nunca haberlas tenido.

El 72,4 % de los encuestados ha experimentado retrasos en el acceso a información y documentos de sus usuarios, de los cuales el 17,2 % afirma que esto ocurre con frecuencia y los restantes afirman que en algunas ocasiones. Un porcentaje considerable (27,6 %) nunca ha enfrentado tal situación.

Aproximadamente un tercio de los estudiantes (31 %) nunca ha observado inconsistencias en la información consignada en las historias ocupacional y clínica de sus usuarios. El 51,7 % pocas veces ha recibido dichos reportes con registros confusos, ilegibles, incompletos o ambiguos. No debe desestimarse la parte de la muestra que manifestó que con frecuencia sí los detecta (17,2 %). A excepción de un

sólo estudiante, los demás manifiestan nunca haber recibido soportes del usuario equivocado (96,6 %).

En términos generales, 96,5 % de la muestra experimentó dificultades con la documentación y registro de sus usuarios: un tercio de ellos (32,1 %) nunca dejó reporte o notificó lo ocurrido, para ponerlo en conocimiento del sitio de práctica; casi la mitad sólo lo hizo en algunas ocasiones (46,4 %); mientras que el menor porcentaje (21,4 %) siempre notificó el incidente.

### Equipos y dispositivos para la atención

Los equipos y dispositivos empleados en las prácticas académicas de terapia ocupacional para intervención de los usuarios, generalmente tienen una presentación adecuada. Entre los practicantes encuestados prevalece el que nunca (44,8 %) o en pocas ocasiones (51,7 %) los ha encontrado con presentación deficiente, y sólo el 3,4 % señaló que esto lo ha experimentado con frecuencia.

Adicionalmente, para la mayor parte de la muestra, tales equipos o dispositivos están disponibles para ser empleados en las intervenciones de las prácticas, ya que el 89,6 % nunca o pocas veces tiene dificultades relacionadas con ello.

Las respuestas de los estudiantes también mostraron que los equipos o dispositivos de intervención en los escenarios de práctica son adecuados para la atención que se proporciona: el 96,5 % nunca o pocas veces los encuentra inapropiados.

En cuanto a condiciones de limpieza, los equipos o dispositivos pocas veces o nunca están sucios, según el 79,3 % de la muestra. De todas maneras, es de considerar que el 20,7 % respondió que este es un problema frecuente.

El 31 % señaló que nunca ha percibido fallas o mal funcionamiento en los equipos disponibles en las prácticas que ha cursado; mientras que para la mayoría (69 %), estas sí se han presentado, bien sea en pocas ocasiones (62,1 %) o con frecuencia (6,9 %).

El 96,5 % señaló haber experimentado dificultades al usar los equipos y dispositivos para la atención de sus usuarios. Casi la mitad (46,4 %) algunas veces reportó y dejó registro de la situación, para conocimiento del sitio de práctica. El 28,6 % siempre lo hizo; sin embargo, una cuarta parte de los estudiantes (25 %) reconoce que nunca dio a conocer la situación.

### Caídas de usuarios

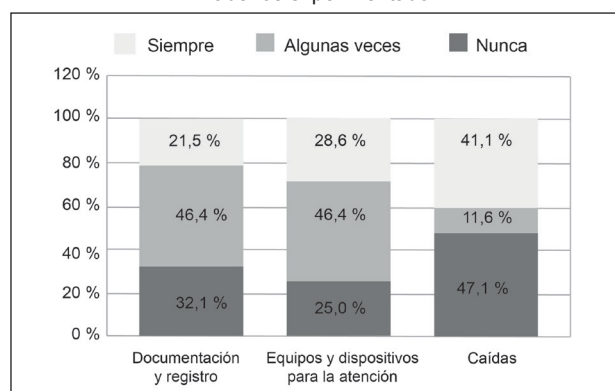
Se indagó sobre caídas de los usuarios durante la atención del estudiante. No se reportó la ocurrencia de tales incidentes desde la camilla, silla de ruedas, ni en el baño. El 27,6 % respondió que sus usuarios sí han tenido caídas desde el equipo terapéutico. También reconocieron haber

tenido incidentes de este tipo cuando el usuario estaba en la silla (10,3%) y mientras era llevado o era sujetado por otra persona para facilitar el desplazamiento (10,3 %). Las experiencias de caídas en escaleras/escalones (3,4 %) y también desde la cama (3,4 %), fueron señaladas con menor frecuencia.

En general, el 55,1 % de los encuestados respondió que ha sorteado caídas de sus usuarios durante la atención. De ellos, el 41,1 % siempre dejó reporte del incidente y 11,8% en algunas ocasiones. Pero la mayor proporción (47,1 %) respondió que nunca informó lo ocurrido.

En resumen, la mayor frecuencia de incidentes nunca reportados se obtuvo en caídas de usuarios, casi la mitad de ellos. Esto contrasta con la cifra que, en la misma categoría, se obtuvo al indagar sobre los incidentes que más frecuentemente siempre fueron notificados ante la institución de práctica. La Figura 2 resume los datos obtenidos sobre reporte de incidentes.

**Figura 2.** Frecuencia de reporte de incidentes presentados en las prácticas, por parte de los estudiantes que respondieron haberlos experimentado



## DISCUSIÓN

En este trabajo se indagó sobre incidentes experimentados por los estudiantes en sus prácticas formativas, así como sobre el registro o reporte de los mismos. Aún es necesario avanzar en el análisis sobre sus causas y consecuencias, en la disposición de medidas de mejora que sean eficientes y en el impacto que tienen al implementarse. Ello, no solamente debido al compromiso ético que debe prevalecer por la seguridad del usuario y en aras del aprendizaje del estudiante, sino para un proceso de retroalimentación de los escenarios de práctica, reconociendo que en este asunto median factores más amplios de tipo institucional y contextual (16). Por ejemplo, ante el llamativo porcentaje de estudiantes que ha sorteado fallas o mal funcionamiento de los equipos y dispositivos para prestar el servicio, o en el acceso a registros e información de sus usuarios.

Las experiencias internacionales consultadas resaltan el acompañamiento y trabajo colaborativo entre estudiantes y graduados (19,21,22), que para el presente análisis también incluiría docentes, como estrategia para mejorar los indicadores sobre errores en la práctica profesional. Podría considerarse, para el caso específico del programa analizado, que en los espacios de formación como las asignaturas de observatorios, que se cursan previas a la práctica académica, se expliciten aspectos sobre la seguridad de los usuarios y calidad en la atención, aprovechando el acercamiento que tienen los estudiantes con terapias y equipos interdisciplinarios en las distintas áreas de ejercicio, en escenarios extramurales.

También se sugiere acudir a estrategias innovadoras para el entrenamiento del talento humano de terapia ocupacional, sobre lo cual existen referentes. En Estados Unidos se empleó la formación virtual sobre habilidades de transferencia segura del paciente, teniendo en cuenta que es una de las tareas de alto riesgo en la manipulación de los usuarios (25). Otro estudio contempla, por ejemplo, que los estudiantes analicen experiencias de errores reportables para incentivar la reflexión sobre posibles factores causales, un mayor compromiso con la actualización profesional e incorporar tales elementos en la rutina del ejercicio como oportunidad de aprendizaje (19). En Australia (22), un proyecto de formación en entornos innovadores de aprendizaje, aplicó buenas prácticas formativas europeas en el marco de una alta calidad en la atención de usuarios y de trabajo en equipo. Se consideraron como capacidades clave a desarrollar: la práctica colaborativa, el cuidado centrado en el cliente, la seguridad del usuario y la calidad.

Si bien Terapia Ocupacional participa directamente en ámbitos clínicos, su quehacer profesional no se restringe solamente a ese escenario (26,27). Sus intervenciones en pro del bienestar y desarrollo ocupacional de individuos y grupos se llevan a cabo en ambientes tan diversos como el comunitario, el escolar y el laboral, los cuales descentran la atención clínica como entorno tradicional de actuación, lo que coincide con el llamado de la OMS (2), frente a reconocerse en entornos alternativos. Por ello deben sistematizarse y publicarse las experiencias para compartir con la comunidad científica más amplia, atendiendo a lo planteado por el organismo internacional. También en respuesta al vacío documental que hay sobre el tema en el país.

La cultura de la seguridad del usuario va en consonancia con la cultura de la calidad. El terapeuta no puede ser ajeno a esta tendencia actual que, incluso, está definida en el marco normativo sobre atención en salud y sobre formación del talento humano en el país (13-15). En este sentido, vale el esfuerzo por transformar la posible percepción punitiva que pueda estar recayendo sobre el seguimiento a



la implantación de medidas para la seguridad del paciente (1). Esta mirada podría estar explicando parte del considerable sub-registro de incidentes, no sólo en el caso de terapia ocupacional, ni tampoco exclusivamente del contexto nacional (19,21). Un estudio norteamericano explica que la forma como el terapeuta ocupacional asume los errores de la práctica está mediada por la cultura organizacional y el manejo que se da ante los mismos (19).

Relacionado con lo anterior, un trabajo holandés analizó la cultura de la seguridad en nueve profesiones de la salud (21). En general, todas percibieron la seguridad del paciente en su propio servicio como bueno. Pero resultó llamativo que terapia ocupacional fue la profesión que hizo una autoevaluación menos positiva. Además, entre las siete dimensiones analizadas, tuvo las puntuaciones más bajas de todas las profesiones en: comunicación abierta y aprendizaje del error; gestión de la seguridad del paciente; intención de reportar eventos; y aprendizaje organizacional. De igual manera, tuvo los segundos puntajes más bajos en compromiso y trabajo en equipo; procedimientos y condiciones de trabajo adecuados; y en apoyo y compañerismo (21).

La dimensión valorada menos positivamente entre los profesionales de la salud analizados en dicha investigación fue la relacionada con el reporte de eventos. Al respecto, el estudio dice que «(...) debe considerarse la posibilidad de que el reporte de incidentes es menos relevante en algunas profesiones debido a la naturaleza del trabajo. Por ejemplo, terapia ocupacional obtuvo el puntaje más bajo, rara vez experimenta un incidente, y aquellos que ocurren son en su mayoría sin daño significativo» (21). Sin embargo ello no debe subestimarse, pues pueden variar ampliamente «desde errores menores (por ejemplo, arañando o causando fatiga al paciente) a los graves (por ejemplo, rompiendo tendones o dejando un paquete caliente durante demasiado tiempo, resultando en quemaduras)» (19). No se descarta que los elementos expuestos estén reflejados en las respuestas de los estudiantes encuestados.

Como fortaleza de este trabajo se resalta el acercarse a un tema escasamente tratado en la literatura profesional. Se propone que en próximos ejercicios investigativos se considere el semestre de práctica en el cual el estudiante experimenta los incidentes; por ejemplo, sería interesante un ejercicio comparativo entre la práctica inicial y la avanzada, lo cual podría dar luces frente a si la ocurrencia de dichos eventos se va subsanando a lo largo del proceso de formación, o poner en evidencia el peso de factores distintos, quizá de orden institucional o contextual. Como limitación está el no haber contrastado las respuestas sobre reporte de incidentes, con los registros que al respecto se generan en los escenarios de práctica ♦

**Conflicto de intereses:** Las autoras hacen parte del equipo docente del programa académico objeto del presente estudio, sin que ello haya incidido en la presentación de los resultados.

**Agradecimientos:** A las profesoras pensionadas María Victoria Urrea y Lucy Carrizosa, y a la docente Sylvia Cristina Duarte, por sus valiosos aportes y orientaciones. A los estudiantes que generosamente nos compartieron su tiempo y experiencias. Al semillero de investigación Terapia Ocupacional en tiempos de paz.

## REFERENCIAS

1. Gómez O, Soto A, Arenas A, Garzón J, González A & Mateus E. Una mirada actual de la cultura de seguridad del paciente. *Av. Enferm.* 2011; XXIX(2):363-374.
2. Organización Mundial de la Salud (OMS). La investigación en seguridad del paciente: mayor conocimiento para una atención más segura. 2008. [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/Vk9AC7>. Acceso en 20 de junio de 2016.
3. Gómez O, Arenas W, González L, Garzón J, Mateus E & Soto A. Cultura de seguridad del paciente por personal de Enfermería en Bogotá, Colombia. *Ciencia y Enfermería.* 2011; XXVII(3):97-111.
4. World Health Organization (WHO). Marco Conceptual de la Clasificación Internacional para la Seguridad del Paciente, versión 1.1. 2009a. [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/yA3Q3W>. Acceso en 17 julio de 2016.
5. World Health Organization (WHO). International Classification for Safety Patient. 2009b. [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/vR9Q7u>. Acceso en 20 abril de 2016.
6. Organización Mundial de la Salud. Seguridad del paciente. Sección: Temas de salud. 2016. [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/xPYDzM>. Acceso en 20 abril de 2016.
7. The Joint Commission, Joint Commission International, World Health Organization (WHO). Preámbulo a las soluciones para la seguridad del paciente. 2007. [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/Y8PEZY>. Acceso en 12 mayo de 2016.
8. Ministerio de Salud. Seguridad del paciente y la atención segura. Guía técnica "Buenas prácticas para la seguridad del paciente en la atención en salud". 2015. [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/rNRcEc>. Acceso en 15 mayo de 2016.
9. Universidad del Salvador, Organización Mundial de la Salud (OMS). Guía curricular sobre seguridad del paciente: edición multiprofesional. 2013. [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/K4oiwP>. Acceso en 15 mayo de 2016.
10. Organización Mundial de la Salud (OMS). 10 datos sobre seguridad del paciente. 2014. [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/hCgDyq>. Acceso en 15 mayo de 2015.
11. Ministerio de la Protección Social. Lineamientos para la implementación de la Política de Seguridad del Paciente. 2008. [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/tdxpMq>. Acceso en 15 mayo de 2014.
12. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Sistemas de notificación de incidentes en América Latina. 2013. [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/EGFcW6>. Acceso en 15 mayo de 2014.
13. Colombia. Congreso de la República. Ley 1446 de 2005 (mayo 8): por la cual se define el Sistema de Información para la Calidad y se adoptan los indicadores de monitoría del Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención en Salud. Bogotá, D.C.: Diario Oficial 46271; mayo 17 de 2006.
14. Colombia. Congreso de la República. Decreto 1011 de 2006 (abril 3): por el cual se establece el Sistema Obligatorio de

- Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud. Bogotá, D.C.: Diario Oficial 46230; abril 3 de 2006.
15. Colombia. Congreso de la República. Decreto 1164 de 2007 (octubre 3): Por la cual se dictan disposiciones en materia del Talento Humano en Salud. Bogotá, D.C.: Diario Oficial 46771; octubre 4 de 2007.
  16. Rowland P, Kitto S. Patient safety and professional discourses: implications for interprofessionalism. *J. interprof. Care.* 2014; 28(4):331-338.
  17. Fernández A, García S. Calidad de los servicios de terapia ocupacional y guías de atención basadas en la evidencia. *Revista Ocupación Humana.* 1998; 7(4):75-84.
  18. Slusser L, Rice M, Miller B. Safe patient handling curriculum in Occupational Therapy and Occupational Therapy Assistant Programs: a descriptive study of school curriculum within the United States of America. IOS Press. 2012; 385-392.
  19. Mu K, Lohman H, Scheirton L, Cochran T, Coppard B, Kokesh S. Improving Client Safety: strategies to prevent and reduce practice errors in Occupational Therapy. *Am J Occup Ther.* 2011; 65:e69–e76.
  20. Durocher E, Kinsella E, Ells C, Hunt M. Contradictions in client-centred discharge planning: through the lens of relational autonomy. *Scand J Occup Ther.* 2015; 22(4):293-301.
  21. Verbakel N, Van Melle M, Langelaan M, Verheij T, Wagner C, Zwart D. Exploring patient safety culture in primary care. *Int J Qual Health Care.* 2014; 26(6):585–591.
  22. Brewer M, Stewart-Wynne E. An Australian hospital- based student training ward delivering safe, client-centred care while developing students' interprofessional practice capabilities. *J. interprof. Care.* 2013; 27(6):482-488.
  23. Cochran T, Mu K, Lohman H, Scheirton L. Physical therapists' perspectives on practice errors in geriatric, neurologic, or orthopedic clinical settings. *Physiotherapy Theory and Practice.* 2009; 25(1):1-13.
  24. Universidad Nacional de Colombia. Proyecto educativo de programa. Evaluación y seguimiento de la calidad de los programas de pregrado. *Terapia Ocupacional.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2013.
  25. Hayden C. Online learning of state patient transfers in Occupational Therapy Education. *The Open Journal of Occupational Therapy.* 2013; 1(2):article 7.
  26. Colombia. Congreso de la República. Ley 949 de 2005 (marzo 17): Por la cual se dictan normas para el ejercicio de la profesión de terapia ocupacional en Colombia, y se establece el Código de ética profesional y el régimen disciplinario correspondiente. Bogotá, D.C.: Diario Oficial 45853; marzo 17 de 2005.
  27. Peñas O, Gómez A, Parra E. Participación de terapia ocupacional en contextos de conflicto armado y postconflicto. *Rev. Salud Pública.* (Bogotá). 2015; 17(4):612-625.

# Agua segura para comunidades rurales a partir de un sistema alternativo de filtración

## Safe water for rural communities from an alternative filtration system

Camilo A. Torres-Parra, César A. García-Ubaque, Juan C. García-Ubaque,  
María C. García-Vaca y Robinson Pacheco-García

Recibido 4 marzo 2016 / Enviado para modificación 27 noviembre 2016 / Aceptado 12 mayo 2017

### RESUMEN

**Objetivo** Proponer un prototipo de sistema de tratamiento de agua para zonas rurales colombianas.

**Materiales y Métodos** El prototipo consta de cuatro compartimientos en los cuales se adelantan procesos de clarificación del agua con piedra de alumbre y filtración, utilizando materiales granulares como: arenas de distinta granulometría, piedra pómez, carbón activado y gravilla. El agua problema se emuló siguiendo las características del agua encontrada en la zona rural del país y su monitoreo se realizó siguiendo la normatividad vigente en Colombia.

**Resultados** Hubo reducción en coliformes fecales y totales del 99,9 %, turbiedad del 98 % y color del 83 %. En todos los casos los registros obtenidos permiten catalogar el agua tratada como apta para el consumo humano. El pH presentó un ligero aumento debido a la presencia de piedra pómez y otras calizas en el material filtrante, pero el valor medido, está dentro del límite máximo aceptado para agua potable.

**Conclusiones** El sistema de tratamiento (purificación) evaluado en el presente estudio, produjo un agua apta para consumo humano a partir de agua con características promedio de zonas rurales semi-templadas del país. La tecnología propuesta es de fácil adaptación y difusión, y permite el control de enfermedades de origen hídrico en zonas desprovistas de sistemas de acueducto.

**Palabras Clave:** Agua potable, purificación del agua, desarrollo rural (*fuentes: DeCS, BIREME*).

### ABSTRACT

**Objective** Propose a prototype system for safe water treatment in Colombian rural areas.

**Materials and Methods** The prototype consists of four chambers working on a water clarification process using alum stone, also working on a filtration processes using granular materials such as different grain sizes of sand, pumice stone, activated carbon and gravel. The water problem was emulated based on the average water features found in the countryside and its monitoring mechanism tracked the current regulations in Colombia.

**Results** There was a reduction of the fecal and total coliform of the 99.9 %, a reduction of the 98 % of turbidity, and of an 83 % of color. In all the cases, the records obtained enable to catalog the treated water as fit for human consumption. The pH, presented a slight increment due to the presence of pumice and other limestone in the filter material, but the measured value was included under the upper limit accepted for potable water.

**Conclusions** The treatment (purification) system evaluated in this study produced suitable water for human consumption obtained from countryside average water. The proposed technology is easy for adoption and diffusion and contributes to prevent waterborne diseases in areas without water systems.

**Key Words:** Drinking water, water purification, rural development (*source: MeSH, NLM*).

CT: Ing. Ambiental y Sanitario. M. Sc. Educación. Docente Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Católica de Colombia. Bogotá, Colombia. [ctorres@ucatolica.edu.co](mailto:ctorres@ucatolica.edu.co)  
CG: Ing. Civil. Ph. D. Ingeniería. Profesor Asociado Facultad Tecnológica Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia. [cagarciau@udistrital.edu.co](mailto:cagarciau@udistrital.edu.co)  
JG: MD. Ph. D. Salud Pública. Profesor Titular. Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. [jcgarciau@unal.edu.co](mailto:jcgarciau@unal.edu.co)  
MG: Ing. Química. M. Sc. Ingeniería Química. Docente, Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Católica de Colombia. Bogotá, Colombia. [megarcia@ucatolica.edu.co](mailto:megarcia@ucatolica.edu.co)  
RP: Ing. Industrial. M. Sc Gerencia Ambiental. Docente Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia. [rpachecog@udistrital.edu.co](mailto:rpachecog@udistrital.edu.co)

En la zona rural colombiana, la cobertura del servicio de acueducto es del 53 % y de alcantarillado de un 16 %, generando riesgos a la salud pública y retraso frente al cumplimiento del objetivo No. 7 de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, que propone una cobertura del 78,2 % y del 72,4 % respectivamente, para el año 2015 (1). Aunque el acceso a estos servicios ha mejorado en los últimos tiempos, sigue presentándose inequidad entre las zonas urbanas y rurales, debido principalmente a las condiciones de prestación de estos servicios (2-5).

El anterior escenario preocupa tanto al sector gubernamental, como a la población rural y por ende, debe preocuparle al sector académico. Esto se debe a que la carencia de agua de calidad impacta negativamente los grupos vulnerables que componen los asentamientos humanos, ubicados en sitios donde la capacidad institucional no ha podido brindar una solución centralizada para abastecer con agua segura a estas zonas. Se requieren soluciones urgentes, eficaces y de fácil adopción para combatir las enfermedades ocasionadas por agua que no cumple con estándares mínimos y por consiguiente, generan brotes de enfermedades endémicas como cólera y diarrea en los consumidores finales. Algunas tecnologías disponibles se basan en filtración mediante bio-arena, adición de nanopartículas de plata y uso de membranas, entre otros (6-8).

Este trabajo se centró en la construcción y monitoreo en laboratorio de un prototipo desarmable y descentralizado de tratamiento de agua para zonas rurales denominado Torre de Tratamiento, que permite mediante clarificación y filtración, utilizando materiales granulares como: arenas, piedra pómez, carbón activado y gravilla, una opción viable de agua segura para zonas rurales que se abastecen de agua proveniente de nacimientos, aljibes o ríos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño del sistema Torre de Tratamiento

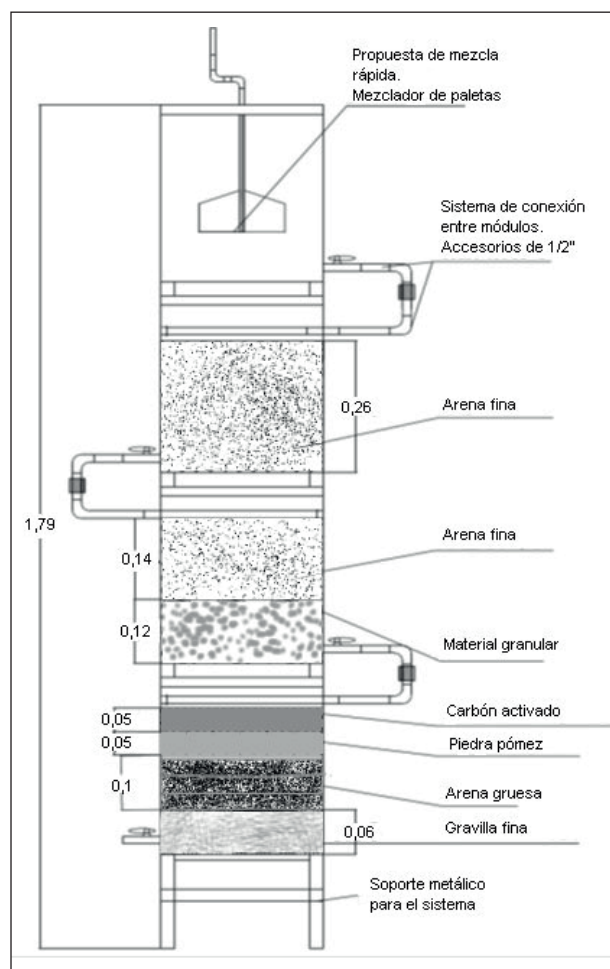
De acuerdo con las propuestas descentralizadas de sistemas de mejoramiento de calidad de agua para consumo humano planteadas por la Organización Panamericana de la Salud (9), el diseño de la Torre de Tratamiento se realizó teniendo en cuenta los diseños de filtro lento de arena, filtro CARPOM y proceso de microfiltración. Esto se hizo con el fin de combinar sus capacidades y mejorar un agua promedio encontrada en la zona rural colombiana, que se caracteriza por presentar altos contenidos de material orgánico y contaminación microbiológica.

### Ajuste experimental

El modelo de torre se propone en la Figura 1. Se utilizaron materiales de fácil consecución para las comunidades

en zona rural. El sistema se construyó en laboratorio apoyado de cuatro tanques de 5 galones de capacidad, interconectados con accesorios hidráulicos en PVC de 1/2", con una altura total de 179 cm, 35 cm de diámetro, un mezclador de entrada y un grifo de salida. Toda la estructura se sostuvo con una base metálica que brindó mayor estabilidad al prototipo. Su operación se llevó a cabo en los laboratorios de calidad de agua de la Universidad Piloto de Colombia ubicada en Bogotá. Se manejó una temperatura entre 12 °C y 15 °C al aire libre, que corresponde al promedio registrado en zona rural de Cundinamarca, Colombia, donde la problemática de calidad del agua afecta a más del 70 % de la población (10).

**Figura 1.** Esquema del sistema Torre de Tratamiento



### Preparación del sistema

El sistema se construyó en laboratorio teniendo en cuenta las siguientes especificaciones:

El primer tanque en orden descendente. Se dispuso para llevar a cabo procesos de clarificación del agua apoyados por piedra de alumbre y teniendo en cuenta una mezcla rápida y posterior sedimentación de los flocs for-

mados por el proceso de coagulación-floculación (9). En esta parte se colocó un mezclador metálico manual con aspas en forma trapezoidal para ayudar a completar la mezcla rápida del agua con el alumbre.

En el segundo tanque, se dispuso un lecho conformado en su totalidad por una cama de arena fina, con tamaño efectivo entre 0,30-0,45 mm, un coeficiente de uniformidad  $\leq 2$  y una altura de 26 cm. En el tercer tanque, se dispuso un lecho de arena fina con las mismas características del segundo tanque y una altura de 14 cm, seguido por un lecho de grava gruesa de tamaño mediano (7 a 8 cm de diámetro) y una altura de 12 cm (11). Los anteriores estratos granulares se separaron por material geotextil resistente al agua para evitar la mezcla entre ellos.

Por último, en el cuarto tanque, se dispuso un lecho de carbón activado en forma granular con 5 cm de altura, seguido por una capa de piedra pómez cortada en forma no uniforme con una altura de 5 cm teniendo como base el filtro CARPOM (9). Luego se colocó una capa de arena gruesa de 10 cm de alto con un tamaño efectivo entre 0,9-1,1 mm y un coeficiente de uniformidad de  $\leq 3$ . Por último, se ubicó un lecho de gravilla fina de 6 cm de alto con un tamaño entre 2,5 a 3 cm de diámetro (11). Al igual que en el tanque tres, cada lecho se separó con material geotextil resistente al agua.

Es importante resaltar que los medios filtrantes, como las arenas finas y gruesas, se tamizaron y posteriormente se lavaron con abundante agua para eliminar la presencia de algún material orgánico, arcillas u otro contenido contaminante. El sistema se recirculó con abundante agua durante dos semanas para eliminar cualquier rezago de suciedad y color presente en los materiales utilizados. Luego, para disminuir el riesgo de contaminación al interior del sistema, se aplicó hipoclorito de sodio al 6 % (12).

Para el caso de filtros de lecho simple, la experiencia ha permitido establecer espesores recomendados para diferentes casos: filtración de agua decantada, filtración directa o filtración descendente o ascendente. Por lo cual, la altura total del lecho filtrante es de 0,52 m, distribuidos en 0,40 m de arena fina que representa el 77 % de la altura total y 0,12 m de material granular, que representa el 23 % de la altura total del lecho filtrante (13).

### **Preparación del agua contaminada en laboratorio**

Para llevar a cabo el experimento, se preparó un agua problema en laboratorio teniendo en cuenta parámetros de calidad propios de un agua promedio encontrada en zona rural de Cundinamarca. Para esto, se añadió material orgánico como hojas secas, humus y materia fecal de origen animal a 20 L de agua, proveniente del acueducto de la ciudad de Bogotá. El agua preparada presentó 60 unidades

nefelométricas de turbidez (UTN), 9 UFC/100 ml de coliformes fecales, 30 UFC/100 ml de coliformes totales y 6,9 de pH. Una receta similar se preparó diariamente y se vertió al sistema, pasando previamente por un proceso de coagulación-floculación. Se utilizaron 20 L de agua 2 veces al día.

### **Análisis de calidad de agua**

La evaluación de calidad de agua a la entrada y salida del sistema, registró parámetros microbiológicos de coliformes fecales y totales, turbiedad, pH y color. El agua problema se circuló en el sistema, teniendo en cuenta la importancia del periodo de maduración mínimo de cuatro semanas de la capa biológica, en el estrato de arena fina de un filtro lento de arena (14). Los efluentes tratados, así como el agua problema, se examinaron en las semanas 4, 5, 9 y 12 de funcionamiento continuo del sistema.

El trabajo se apoyó metodológicamente por un estudio descriptivo, en donde se midieron y recolectaron datos acerca del comportamiento del prototipo con relación a su eficiencia y teniendo en cuenta un muestreo no probabilístico. En este estudio, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las causas relacionadas con las características de la investigación y del interés del investigador (15). Por esta razón y apoyados en la teoría de la filtración lenta de arena, se escogió el periodo para realizar los análisis de laboratorio.

La recolección y la preservación de las muestras de agua se realizaron según lo establecido por el Instituto Nacional de Salud (16), y las pruebas de laboratorio se llevaron a cabo de acuerdo con los métodos estándar propuestos por el Cepis (17). Las muestras se analizaron en el laboratorio de calidad de agua de la Universidad Piloto de Colombia mediante diferentes ensayos como: filtración por membrana para la determinación de coliformes totales y fecales, un turbidímetro Orbeco, un pH-metro digital Hanna, un multiparámetro procesado Hach, un conductímetro de mesa Mettler Toledo y elementos de vidrio y reactivos propios para la titulación de los ensayos fisicoquímicos (14).

## **RESULTADOS**

Los experimentos desarrollados en el laboratorio para comprobar la eficiencia del sistema de filtración, se llevaron a cabo durante septiembre y diciembre de 2014.

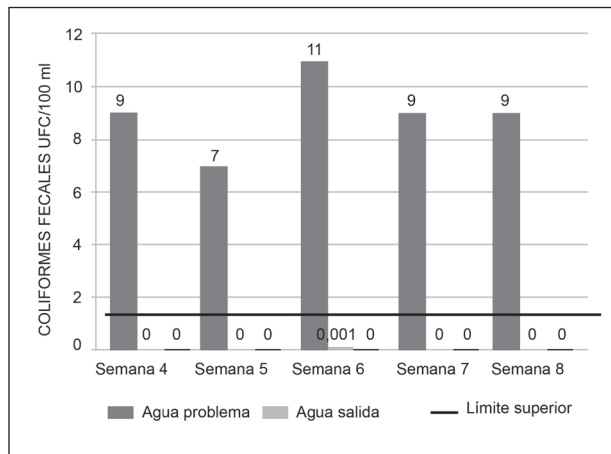
### **Reducción de coliformes fecales**

Como se evidencia en la Figura 2, el sistema tuvo un comportamiento positivo con relación a la remoción de este indicador (18), ya que obtuvo un promedio de eliminación del 99,9 % durante el tiempo de monitoreo. Esta eficiencia se mantuvo constante en el sistema, el cual re-



dujo un promedio de 9 UFC/100 ml presentes en el agua problema a presentar 0 UFC/100 ml en el caudal de salida durante los cuatro muestreos propuestos.

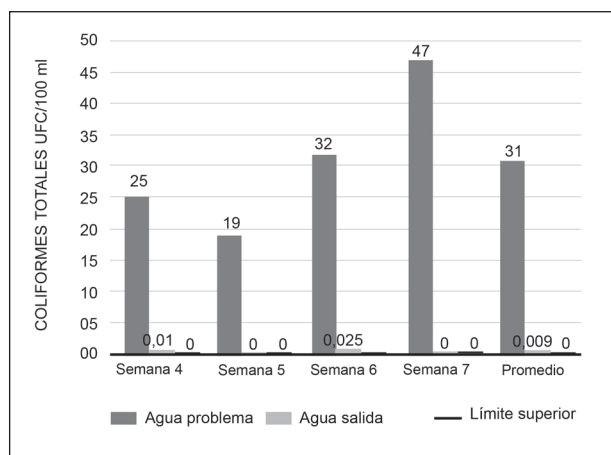
**Figura 2.** Resultados obtenidos para coliformes fecales



### Reducción de coliformes totales

De acuerdo con la Figura 3, el sistema obtuvo una disminución de este indicador de contaminación (que agrupa la mayoría de las especies de los géneros citrobacter, enterobacter, websiella, y escherichia coli) (18), en un 99,9 % en el caudal de salida. La eficiencia de remoción se pudo comprobar en la descontaminación del agua problema, donde se presentaban en promedio 31 UFC/100 ml, y luego del tratamiento propuesto, el dato promedio fue de 0 UFC/100 ml en el agua de salida.

**Figura 3.** Resultados obtenidos para Coliformes Totales

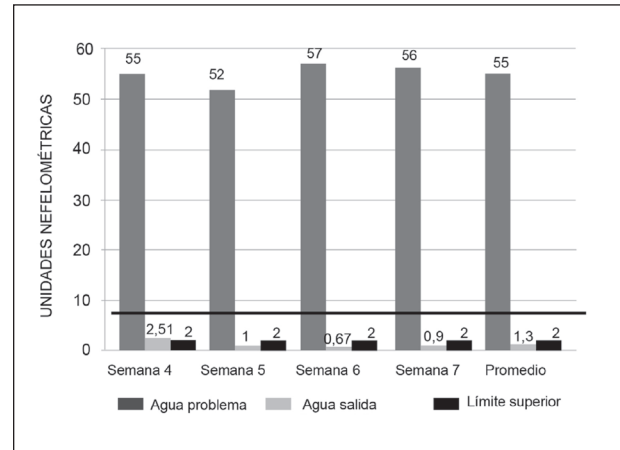


### Reducción de turbiedad

La Figura 4 muestra que el sistema disminuyó este indicador de contaminación, que es importante en la calidad del agua segura y la eficiencia de los procesos de coagulación y filtración al remover patógenos, especialmente aquellos que se agregan en las partículas por procesos de adsorción

(19). Durante la fase de monitoreo, el agua de salida mejoró en un 98 % el parámetro de turbiedad; pasando de un promedio de 55 UTN en el agua problema, a un promedio de 1,3 UTN en el agua tratada. Lo cual registró también una alta remoción de color por parte de la torre de tratamiento.

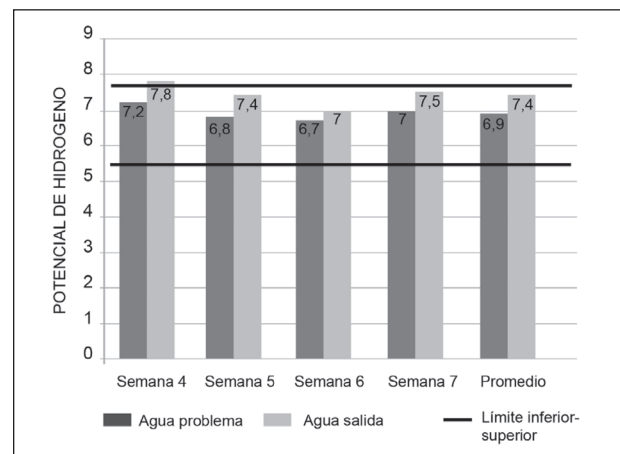
**Figura 4.** Resultados obtenidos para Turbiedad



### Valores de pH

En la Figura 5 se observa un ligero aumento de este indicador con relación al agua problema. Posiblemente debido al material filtrante, ya que se utilizó piedra pómez y otras calizas. Los datos reportados tanto en el agua de entrada como en la de salida fueron de 6,9 y 7,4 unidades de pH en promedio, respectivamente.

**Figura 5.** Resultados obtenidos para pH



### Caudal de salida

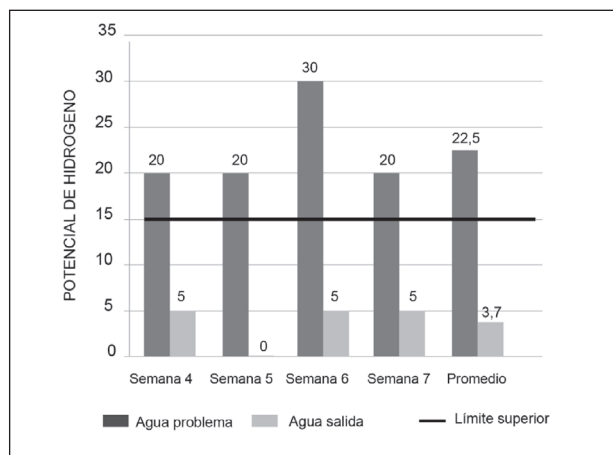
Con relación al caudal de salida, el sistema aportó un promedio de 1,5 l/min, manteniendo este valor constante durante la fase de monitoreo. Esta situación evidencia que los materiales granulares utilizados no sufrieron compactación, lo cual hubiera podido causar una colmatación del sistema, afectando negativamente su eficiencia. Lo

anterior puede atribuirse al pretratamiento de clarificación propuesto, el cual no solo eliminó la turbiedad, sino también la concentración de material orgánico y microorganismos presentes, mejorando la calidad de agua a la entrada del sistema (20).

### Impacto en otros parámetros físico-químicos

La Figura 6 muestra que el color del agua filtrada obtuvo un índice de remoción del 83 %, ya que de un color aparente en el agua problema de 22,5 UPC (unidades platino cobalto) se presentó un promedio de 3,75 UPC en el agua tratada. Después se realizó un proceso de centrifugación de la muestra de agua tratada por 10 minutos, donde se obtuvo el color verdadero (14), en el cual no se observó ningún cambio durante la fase de monitoreo. Las aguas tratadas deben poseer valores de 3 a 15 UPC y turbiedades por debajo de 2 UTN (13).

Figura 6. Resultados obtenidos para Color



## DISCUSIÓN

### Diseño propuesto de la Torre de Tratamiento

El diseño del sistema se apoyó en la filtración lenta de arena, debido a que este es el material predominante dentro del filtro. Por lo anterior, se utilizó como base de diseño una tasa de filtración de 0,21 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/h (13). Así mismo, para establecer las alturas de las capas granulares, se partió de la relación entre el espesor de la capa de arena y la de antracita en un filtro de dos medios, en donde el espesor de la capa de antracita representa el 60 % - 80 % y la arena el 20 % - 40 % del espesor total del medio filtrante (21).

Se utilizaron materiales como carbón activado y piedra pómez debido a su alto porcentaje de adsorción, ideales para remover olores indeseados y capturar impurezas presentes en el agua. Al utilizar diversos materiales de filtración, se mejora la eficiencia en la remoción de contaminantes presentes en aguas con una alta carga orgánica,

debido a sus características de carga superficial y de adsorción. La disponibilidad de consecución de estos materiales a nivel local y su facilidad de construcción, facilita que este sistema de tratamiento sea transferido a zonas rurales utilizando herramientas sencillas (12).

### Reducción Microbiológica

La eliminación de coliformes totales y fecales en el sistema demostró la maduración del lecho y la capacidad de adsorción de los medios granulares utilizados. Los microorganismos contenidos en el agua problema utilizan como fuente de alimentación el depósito de materia orgánica y pueden multiplicarse en forma selectiva, lo que contribuye a la formación de una película biológica (14). Así mismo, los patógenos de mayor tamaño son retenidos por los pequeños poros que se forman en las arenas finas y pueden causar la reducción de caudales hidráulicos en el sistema. Es importante resaltar que a partir de 0,50 m de profundidad, la actividad bacteriológica disminuye o se anula, produciendo así reacciones bioquímicas que convierten los productos de degradación microbiológica en amoníaco y a los nitritos en nitratos (6).

El contenido bacteriológico está limitado por el contenido de materia orgánica en el agua cruda y se relaciona directamente con la capacidad que tienen dichos organismos para encontrar el sustrato y disminuir su tasa de mortalidad, durante la cual se libera materia orgánica que es utilizada por bacterias de las capas más profundas y así consecutivamente, lo que podría ser otra de las razones para evidenciar la mortalidad microbiológica debido a la menor oferta de alimento para satisfacer sus necesidades nutricionales (13).

### Reducción de turbiedad

En promedio, la turbiedad a la salida fue baja (1,3 UTN) debido a la reducción de algunas partículas muy finas de arena, por el proceso de lavado y los procesos de adsorción llevados a cabo por los distintos estratos granulares, lo cual permitió reducir la materia orgánica y las características organolépticas del agua problema. Es importante resaltar que la adsorción consiste en la acumulación de una sustancia entre dos fases líquido/sólido; la sustancia a remover se denomina adsorbato y aquella sobre la cual tiene lugar la adsorción es el adsorbente (22). Así mismo la Unión Europea en el año 1998 estableció 1 como valor admisible de turbiedad basado en criterios de salud y sugiere que la mediana de la turbiedad del agua tratada sea idealmente menor de 0,1 UTN para una desinfección efectiva (23).

Para la eliminación de la turbiedad el proceso de adsorción es muy importante, ya que se lleva a cabo bajo fuerzas fisicoquímicas y moleculares que causan un puente entre las partículas y que afectan la carga de la par-

tícula bajo la influencia de fuerzas cinéticas, las cuales son responsables de la unión entre los granos de arena y las partículas disueltas en el agua (6). Dentro del sistema de tratamiento existen diversos materiales granulares que cumplen con la función de adsorber contaminantes, como el caso del carbón activado, material que ha demostrado ser capaz de adsorber sustancias productoras de olor y sabor como metabolitos de la producción algas y fenoles, con riesgo para la salud humana por tener efectos tóxicos y mutagénicos como metales pesados y plaguicidas (22).

Así mismo, el sistema posee un compartimento en donde se llevan a cabo procesos convencionales de coagulación- floculación, procesos que garantizan la remoción de partículas en suspensión y turbiedad, además de mejorar la remoción de materia orgánica natural y de compuestos fenólicos. La combinación de los procesos de adsorción y coagulación se denomina coagulación mejorada, con la cual se obtienen eficiencias de reducción de compuestos fenólicos hasta del 100 %, color entre el 81 % – 89 % y absorbancia UV254 del 99 %. Durante el tiempo de monitoreo, se evidenció que los materiales presentaron compresión en los diferentes estratos del sistema, lo que dio como resultado la desaceleración de la velocidad de filtración por la adhesión de las partículas contaminantes a los medios granulares, pero en general la eficiencia del sistema con relación a este parámetro continuó constante durante el monitoreo (23).

### Las variaciones de otros parámetros durante el tiempo de funcionamiento

El aumento de pH después del proceso de descontaminación del agua problema, se pudo relacionar directamente con la presencia de iones monovalentes contenidos en las partículas de arena, que al reaccionar con el agua, causaron un aumento de este indicador luego de la recirculación diaria, la cual mantuvo el lecho filtrante húmedo y como consecuencia se presentó la disolución de las sustancias monovalentes (6). Adicionalmente, como el sistema contiene carbón activado, las interacciones electrostáticas entre los iones contenidos en el caudal de entrada y la superficie del carbón, tienden a modificar el pH del agua de salida (24).

Durante el estudio se evidenció una notoria disminución del color, lo cual se puede atribuir al uso del sulfato de aluminio en soluto como coagulante. Este producto es reconocido en el mercado local como piedra de alumbre y se caracteriza por su alta eficiencia, fácil consecución y bajo costo, aunque produce grandes cantidades de sedimento durante el proceso. Con 0,75 gr de producto se pueden clarificar 20 litros de agua hasta obtener una medida del parámetro de color que cumple lo establecido en la legislación vigente (7).

El sistema propuesto puede considerarse como una solución viable para tratar la problemática de agua para consumo humano que poseen las comunidades rurales en zonas semitempladas del país, ya que en sí representa una tecnología de fácil consecución, transmisión, operación y replicación en contextos sociales que requieren de soluciones rápidas para tratar sus problemas de salud pública y acceso a un agua segura, previniendo así enfermedades como: diarrea, gastroenteritis, cólera, fiebre tifoidea, afecciones de la piel e irritaciones oculares, consecuencia directa de la presencia de bacterias patógenas, virus entéricos, protozoarios y helmintos parásitos en aguas para consumo.

La capacidad de adsorción y características de carga de los materiales granulares utilizados influyó como un determinante para mejorar la calidad del agua en la salida del sistema, permitiendo mejorar la eficiencia en la remoción de una alta carga orgánica.

Disponer de una altura >0,5 metros en la disposición de los materiales granulares en el sistema y la cantidad limitada de sustrato al entrar en contacto con la capa microbiológica en formación, se convirtieron en factores definitivos para inhibir el crecimiento bacteriológico y aumentar la mortalidad microbiológica, produciendo un agua segura para consumo libre de patógenos que comprometan la salud de las personas.

Los procesos de clarificación (coagulación-floculación) garantizan la remoción de partículas en suspensión y turbiedad. Además de mejorar la remoción de materia orgánica natural y de compuestos fenólicos, favorece las dinámicas de adsorción y coagulación, denominadas así mismo, coagulación mejorada, con las cuales se obtuvo una remoción de color de un 83 % y de turbiedad de un 98 % en el agua a la salida de la tecnología propuesta \*

### REFERENCIAS

1. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD. Objetivos de desarrollo del milenio Colombia 2014. Bogotá D.C.: Linca Publicidad Ltda / Nuevas Ediciones S.A.; 2014.
2. Fuller J, Goldstick J, Bartram J, Eisenberg J, Tracking progress towards global drinking water and sanitation targets: A within and among country analysis. *Sci Total Environ*. 2016;514:587-64.
3. Istenic D, Bodik I, Bulc T, Status of decentralized wastewater treatment systems and barriers for implementation of nature-based systems in central and eastern Europe. *Environ Sci Pollut R*. 2015;22 (17):12879-84.
4. Massoud M, Al-Abady A, Jurdi M, Nuwayhid I, The challenges of sustainable access to safe drinking water in rural areas of developing countries: Case of zawtar el-charkieh, Southern Lebanon. *J Environ Health*. 2010;72 (10):24-30.
5. García-Ubaque C, Vaca-Bohórquez M, García-Ubaque J. Factibilidad técnica y de salud pública de la recolección de aguas nieblas: Estudio de caso. *Rev. salud pública*. (Bogotá). 15 (3): 366-373, 2013.
6. Baig S, Mahmood Q, Nawab B, Shafqat M, Pervez A, Improvement of drinking water quality by using plant biomass through



- household biosand filter. A decentralized approach. *Ecol Eng.* 2011;37(11):1842-8.
7. Abebe L, Smith J, Narkiewicz S, Oyanedel-Craver V, Conaway M, Sing A, et al. Ceramic water filters impregnated with silver nanoparticles as a point-of-use-treatment intervention for HIV-positive individuals in Limpopo Province, South Africa: A pilot study of technological performance and human health benefits. *J Water Health.* 2014;12(2):288-300.
  8. Arnal J, García-Fayos B, Sancho M, Verdú G, Lora J. Design and installation of decentralized drinking water system based on ultrafiltration in Mozambique. *Desalination* 2010;250(2):613-17.
  9. Organización Panamericana de la Salud. Tecnologías para Abastecimiento de Agua en Poblaciones Dispersas. Lima: Organización Mundial de la Salud. 2005.
  10. Defensoría del Pueblo. Diagnóstico de la calidad del agua para consumo humano Año 2010: Análisis de las políticas públicas desde la perspectiva de los derechos humanos. Bogotá D.C.: Defensoría del Pueblo; 2011. Disponible en: <https://goo.gl/rKStn8>.
  11. Huisman L, Wood W. Slow Sand Filtration. Geneva: World Health Organization; 1974. Disponible en: <https://goo.gl/M6Nemk>.
  12. Torres C, Villanueva S. El filtro de arena lento: manual para el armado, instalación y monitoreo. Bogotá D.C.: Universidad Piloto de Colombia; 2014. Disponible en: <https://goo.gl/Qspi8s>.
  13. Cánepa L, Barrenechea A, Aurazo M, Maldonado V, Tratamiento de agua para consumo humano, Plantas de filtración rápida, Manual I: Teoría Tomo I, Lima: Editorial Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS/OPS); 2004.
  14. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 16a. Ed. Washington: American Water Works Association; 1991.
  15. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 4a Ed. México: McGraw Hill Interamericana; 2006.
  16. Instituto Nacional de Salud. Manual de instrucciones para la toma, preservación y transporte de muestras de agua de consumo humano para análisis de laboratorio. Bogotá D.C.: Instituto Nacional de Salud; 2011. Disponible en: <https://goo.gl/UQFZCo>.
  17. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Control de calidad del agua: Métodos de análisis para la evaluación de la calidad del agua. Lima: Organización Mundial de la Salud; 1996.
  18. American Water Works Association. Calidad y Tratamiento del Agua. Manual de suministros de agua comunitaria. 5a Ed. Madrid: McGraw - Hill Profesional; 2002.
  19. Sawyer C, McCarty P, Parkin G. Química para Ingeniería Ambiental. 4a Ed. Bogotá D.C.: McGraw-Hill; 2001.
  20. Rodríguez C. Operación y Mantenimiento de Plantas de Tratamiento de Agua. Bogotá D.C.: Universidad Distrital Francisco José de Caldas; 1995.
  21. Canepa L, Pérez J. Manual I, II y III: Teoría y Evaluación, Diseño, Operación, Mantenimiento y Control. Lima: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente; 1992.
  22. Torres P, Cruz C, González M, Gutiérrez H, Barba L, Escobar J, et al. Reducción de pentaclorofenol en el agua cruda del río Cauca mediante adsorción con carbón activado en procesos de potabilización. *Revista Ingeniería e Investigación.* 2008;28(3):92-5.
  23. Montoya C, Loaiza D, Torres P, Cruz C, Escobar J. Efecto del incremento en la turbiedad del agua cruda sobre la eficiencia de procesos convencionales de potabilización. *Revista EIA.* 2011;16:137-48.
  24. Rodríguez P, Giraldo L, Moreno J. Influencia del pH sobre la adsorción en carbón activado de Cd(II) y Ni(II) desde soluciones acuosas. *Rev Colomb Quím.* 2010;39(3):401-12.

## Actividad en suero de CK y CK-MB en pacientes con infección por el virus dengue

### Serum activity of CK and CK-MB in patients with dengue virus infection

Ivony Y. Agudelo-Salas, Nini Quinceno, Juliana Duque,  
Irene Bosch y Berta N. Restrepo

Recibido 22 agosto 2014 / Enviado para modificación 27 noviembre 2016 / Aceptado 12 mayo 2017

#### RESUMEN

IA: Bs.C. M. Sc. Instituto Colombiano de Medicina Tropical-Universidad CES, Sabaneta, Colombia. [iyagudelo@ces.edu.co](mailto:iyagudelo@ces.edu.co)

NQ: Bs.C. Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia. Medellín, Colombia. [janaqv2486@hotmail.com](mailto:janaqv2486@hotmail.com)

JD: MD. Instituto Colombiano de Medicina Tropical-Universidad CES, Sabaneta, Colombia. [duquejuly@yahoo.com](mailto:duquejuly@yahoo.com)

IB: MD. Ph. D. Massachusetts Institute of Technology. Massachusetts, USA. Irene.

[bosch@umassmed.edu](mailto:bosch@umassmed.edu)

BR: MD. M. Sc. Instituto Colombiano de Medicina Tropical- Universidad CES, Sabaneta, Colombia. [brestrepo@ces.edu.co](mailto:brestrepo@ces.edu.co)

**Objetivo** Determinar la actividad en suero de CK y CK-MB en pacientes con dengue. **Métodos** Se realizó un estudio de corte en el Departamento de Antioquia. La población de estudio estuvo constituida por 54 pacientes con diagnóstico de dengue y por 10 controles sanos. A todos los participantes se les tomó muestra de suero para confirmar la infección por dengue y para hacer la medición de la actividad de CK y CK-MB. **Resultados** La mediana de la edad de los casos de dengue fue 18 años y la de los controles fue 28,5 años. La mitad de los pacientes con dengue (50,9 %) y ninguno del grupo control presentaron CK-MB elevada. Ningún paciente presentó miocarditis, sin embargo, se observó CK-MB elevada en 33,3 %, 44,4 % y 40 % de los casos con bradicardia, taquicardia e hipotensión respectivamente. En 29,6 % de los pacientes con dengue se detectó CK elevada, en contraste con 10 % en el grupo control. Se observó actividad de CK en pacientes con dengue con presencia de síntomas como vómito, hematemesis y dolor abdominal, 87,5 %, 60 % y 50 % respectivamente. **Conclusiones** En este estudio ningún paciente con dengue presentó cardiopatía o miocarditis, sin embargo, el hecho de encontrar mayor frecuencia de CK y CK-MB elevadas en los pacientes con dengue con respecto al grupo control, sugiere compromiso del músculo estriado y cardíaco en este grupo. Por esta razón sería pertinente el monitoreo de estas enzimas en pacientes con dengue como parte de la evolución de la enfermedad.

**Palabras Clave:** Dengue, creatina (fuente: DeCS, BIREME).

#### ABSTRACT

**Objective** To determine the serum activity of CK and CK-MB in patients with dengue infection.

**Methods** A cross section study was conducted in the State of Antioquia, Colombia. The study population consisted in 54 patients with diagnosis of dengue infection and 10 healthy controls. A blood sample was taken from all participants to confirm dengue infection and to measure the activity of CK and CK-MB.

**Results** The median age of dengue cases was 18 years and the median age of healthy controls was 28.5 years. Half of dengue patients (50.9 %) had elevated levels of CK-MB, in contrast with the healthy controls in which none presented increase of this enzyme. No patient presented myocarditis; however, elevated CK-MB was observed in 33.3 %, 44.4 % and 40 % of cases with bradycardia, tachycardia and hypotension respectively. In 29.6 % of the dengue patients, high level of CK was detected, in contrast to 10 % in the control group. Activity of CK elevated was observed in dengue patients with symptoms such as vomiting, hematemesis and abdominal pain, 87.5 %, 60 % and 50 %, respectively.

**Conclusions** In this study, no patient with dengue infection had heart disease or myocarditis; however, the finding of a higher frequency of elevated level CK and CK-MB in the dengue patients compared to the control group suggests the involvement of the striated muscle and of the cardiac muscle in this group. For this reason, the monitoring of these enzymes should be considered as part of the monitoring of patients with dengue.

**Key Words:** Dengue, creatine (source: MeSH, NLM).

El dengue es una enfermedad febril aguda producida por los cuatro serotipos del virus del dengue, los cuales son transmitidos por la picadura de mosquitos del género *Aedes*. Se estima que al año se presentan 390 millones de infecciones en el mundo. (1). En Colombia durante el 2010 se reportaron 157 152 casos, de los cuales 9 482 eran dengue grave (2).

El dengue puede cursar en forma asintomática y subclínica, hasta cuadros clínicos graves con compromiso de órganos que aumentan la morbi-mortalidad (3). Unos de los órganos afectados es el corazón (4-7) y el músculo estriado. (8 y 9).

La creatincinasa (CK) es una enzima presente en varios tejidos con predominio en el músculo cardíaco y estriado y en menor concentración en cerebro, tracto gastrointestinal y genitourinario. Se distinguen tres isoenzimas: CKBB, CK-MB y CK-MM. La medición de CK se emplea en el diagnóstico de lesiones cardíacas como infarto agudo de miocardio y en enfermedades inflamatorias del músculo esquelético (10,11). En pacientes con diagnóstico de miocarditis causada por el virus del dengue, se ha observado elevación de CK-MB (5), en contraste con otros autores que describen niveles normales de esta enzima (12). En pacientes con miositis por dengue se ha observado niveles elevados de CK (9) y para algunos autores la medición de esta enzima es un indicador temprano de la severidad de la infección por este virus (13).

Por lo anterior, se propuso este estudio, con el objetivo de medir los niveles séricos de la enzima CK total y la isoenzima CK-MB en pacientes diagnosticados con infección por virus dengue comparado con un grupo de pacientes sanos, con el propósito de evaluar en forma indirecta el posible compromiso del músculo cardíaco y estriado producido por esta infección viral, lo cual es un aporte al conocimiento de marcadores de severidad de esta infección.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, de corte, entre septiembre de 2010 a enero de 2013, en el Departamento de Antioquia, Colombia. La población de estudio estuvo conformada por 54 pacientes con dengue que cumplían con la definición de caso de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (3) y 10 controles aparentemente sanos.

Los casos de dengue fueron captados en Instituciones de Salud, a través de la vigilancia de síndrome febril de 7 días o menos de evolución, con dos o más de las siguientes manifestaciones: cefalea, dolor retroocular, mialgias, artralgias y erupción. Los controles fueron captados en

la población general del Área Metropolitana de Medellín. Los pacientes con diagnóstico de infección bacteriana o parasitaria fueron excluidos del estudio.

Toma de muestra. A todos los participantes les fue tomada una muestra de 5 a 7 ml de sangre en tubos estériles sin anticoagulante, marca VACUETTE®. Las muestras fueron transportadas en forma inmediata al Instituto Colombiano de Medicina Tropical/Universidad-CES, conservando la cadena de frío. Las muestras se procesaron antes de dos horas de haber sido tomada la muestra.

Pruebas de laboratorio. 1) El diagnóstico de dengue se hizo por detección de anticuerpos IgM contra el virus del dengue o por la presencia del antígeno NS1 en la muestra de sangre. Los anticuerpos IgM fueron medidos utilizando los siguientes estuches comerciales: Panbio® Dengue Duo Cassette (Panbio - Brisbane, Australia), Hexagon Dengue (HUMAN Diagnostics Wiesbaden, Germany) y Dengue DUO Rapid Test (Standard Diagnostics, South Korea). La infección secundaria fue determinada mediante la detección de anticuerpos IgG contra el virus del dengue, utilizando las pruebas antes descritas. El procesamiento se hizo siguiendo los protocolos de los fabricantes. 2) Los niveles en suero de la actividad total de la enzima CK se hizo utilizando dos estuches comerciales: CKL Creatine Kinase Cobas® Roche Diagnostics GmbH (Indianapolis, USA) y CK SL ELitech (Francia). Los valores de referencia del primer estuche para individuos sanos son 39-308 U/L en hombres y 26-192 U/L en mujeres. Para el segundo estuche el valor de referencia es 20-145 U/L. Ambos estuches proporcionan información cuantitativa de la enzima en suero. La medición en suero de la actividad de la creatincinasa isoenzima MB (CK-MB) se hizo utilizando dos estuches comerciales: CKMBL Creatine Kinase Cobas® Roche Diagnostics GmbH (Indianapolis, USA) y por CK-MB SL ELitech (Francia). El valor de referencia de ambos estuches es menor de 25 U/L.

Definición de casos. Paciente con dengue positivo por laboratorio, fue un caso con síndrome febril en el cual se detectó la presencia de anticuerpos IgM contra el virus del dengue o la presencia de antígeno NS1. Infección secundaria fueron los casos de dengue confirmados por laboratorio, en los cuales fueron detectados anticuerpos IgG contra el virus del dengue en la muestra de sangre. La forma clínica del dengue se determinó acorde a los criterios establecidos por la OMS (3). Se consideró Control a un individuo aparentemente sano.

Análisis estadístico. La base de datos fue realizada en Microsoft Office Excel 2007. El análisis estadístico fue realizado en SPSS (SPSS®, versión 18, Inc.01., Chicago,

ILL). A las variables cuantitativas se les calculó mediana y rango. A las variables cualitativas se les calcularon medidas de frecuencia absoluta y relativa. Las diferencias de las variables cualitativas entre grupos fueron realizadas mediante la prueba Chi cuadrado. La significancia estadística aceptada fue un valor de  $p < 0,05$ .

Este estudio fue aprobado por el Comité de Bioética del Instituto Colombiano de Medicina Tropical, Universidad CES.

## RESULTADOS

Características demográficas de los participantes Fueron captados 54 pacientes con diagnóstico de dengue confirmado por laboratorio, con una mediana de edad de 18 años (rango = 1 a 89). La mitad de los casos eran mujeres. La mediana de la edad de los controles fue 28,5 años (rango = 19 a 43), 70 % eran mujeres (Tabla 1).

Aspectos clínicos y de laboratorio de los pacientes con dengue Fueron clasificados como dengue sin signos de alarma (DSSA) 22,2 % [12/54] de los pacientes; 70,4 % [38] como dengue con signos de alarma (DCSA) y 7,4 % [4] fueron dengue grave (DG). Para el análisis de los datos se definieron dos grupos, uno conformado por los casos de DSSA y otro conformado por los casos de DCSA más los casos de DG (DCSA+DG). Esta agrupación se hizo por el escaso número de pacientes con DG (Tabla 1).

La frecuencia de las dos formas clínicas fue semejante en ambos sexos. La proporción de casos de DCSA+DG fue mayor en el grupo de 15 o más años (86,7 % vs. 66,7 %,  $p=0,079$ ). Se observó mayor frecuencia de infección primaria en los casos de DCSA+DG ( $p=0,008$ ) (Tabla 1).

Los signos y síntomas clínicos generales con frecuencias mayores de 70 % fueron escalofrío, astenia, mial-

gias, artralgias, dolor retroocular, anorexia y erupción. La manifestación hemorrágica más frecuente fue petequias. Los signos de extravasación más reportados fueron hemoconcentración, 36,8 % y edemas, 20,4 %. Se observó trombocitopenia y leucopenia en 61,1 % y 59,3 % de los pacientes (Tabla 2). Las transaminasas glutámico oxalacética (TGO) y glutámico pirúvica (TGP), estuvieron por encima de 150 UI/L en 38,5 % y en 29,2 % de los casos respectivamente. Fueron hospitalizados 62,9 % de los pacientes. Ninguno falleció.

Los cuatro pacientes con dengue grave se describen a continuación. Un hombre de 18 años presentó hepatitis, el nivel de TGO fue mayor de 1 000 UI/L y de bilirrubina fue 0,68 mg/ml. Una mujer de 14 años desarrolló derrame pleural derecho, atelectasia derecha, ascitis y hepatopatía. El nivel de TGO fue 674 UI/L y la bilirrubina fue 1,29 mg/ml. Otra mujer de 24 años presentó colecistitis acalculosa, derrame pleural bilateral y neumonía y otra paciente de 33 años de edad presentó esteatosis hepática, colecistitis acalculosa y ascitis.

### Actividad en suero de CK y CK-MB según formas clínicas, tipo de infección, signos clínicos y hallazgos de laboratorio

Actividad de CK. En 29,6 % de los pacientes con dengue (Tabla 3) y en 10 % del grupo control se observó presencia de CK elevada. En hombres la proporción de CK elevada fue más frecuente que en mujeres (33,3 % vs. 25,9 %) y en el grupo  $\geq 15$  años que en el menor de 15 años (30,0 % vs. 29,2 %). La proporción de casos con CK elevada fue mayor en el grupo con DSSA que aquellos con DCSA+DG (33,3 % vs. 28,6 %) y en los pacientes con infección primaria que con infección secundaria (35,7 % vs. 23,1 %). Ninguna de estas diferencias fue estadísticamente significativa (Tabla 3).

**Tabla 1.** Características demográficas, formas clínicas y tipo de infección en pacientes con dengue. Antioquia, Colombia

Características	DSSA <sup>a</sup>		DCSA <sup>b</sup> +DG <sup>c</sup>		Valor p	Total n=54		Valor p
Sexo, n (%)								
Masculino	6	22,2	21	77,8	100	27	50,0	0,847
Femenino	6	22,2	21	77,8		27	50,0	
Total	12	22,2	42	77,8		54	100,0	
Edad (años)								
Mediana (Rango)	14	(2-59)	19,5	(1-89)	0,211	18	(1-89)	
Grupos de edad n (%)								
<15 años	8	33,3	16	66,7	0,079	24	44,4	0,335
≥15 años	4	13,3	26	86,7		30	55,6	
Tipo de infección, n (%)								
Primaria	2	7,1	26	92,9	0,008	28	51,9	0,847
Secundaria	10	38,5	16	61,5		26	48,1	

<sup>a</sup> Dengue sin signos de alarma. <sup>b</sup> Dengue con signos de alarma. <sup>c</sup> Dengue grave

**Tabla 2.** Frecuencia de la actividad en suero de CK y CK-MB según signos y síntomas clínicos y hallazgos de laboratorio en pacientes con dengue. Antioquia, Colombia

Signos y síntomas	CK <sup>a</sup>				CK-MB <sup>b</sup>				Total	
	Elevada		Normal		Elevada		Normal			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Generales</b>										
Mialgias	14	31,1	31	68,9	20	44,4	25	55,6	45	83,3
Artralgias	13	30,2	30	69,8	19	44,2	24	55,8	43	79,6
Cefalea	10	30,3	23	69,7	14	42,4	19	57,6	33	61,1
Dolor retro ocular	11	28,2	28	71,8	18	46,2	21	53,8	39	72,2
Astenia	14	29,8	33	70,2	23	48,9	24	51,1	47	87,0
Escalofrío	11	22,9	37	77,1	21	43,8	27	56,3	48	88,9
Mareo o lipotimia	6	20,0	24	80,0	9	30,0	21	70,0	30	55,6
<b>Gastrointestinal</b>										
Anorexia	11	26,8	30	73,2	20	48,8	21	51,2	41	75,9
Vómitos frecuentes	7	87,5	1	12,5	3	37,5	5	62,5	8	14,8
Dolor abdominal	13	35,1	24	64,9	19	51,4	18	48,6	37	68,5
Dolor abdominal intenso/persistente	2	50,0	2	50,0	3	75,0	1	25,0	4	7,4
Diarrea	9	30,0	21	70,0	15	50,0	15	50,0	30	55,6
Hepatomegalia	0	0,0	4	100,0	2	50,0	2	50,0	4	7,4
Esplenomegalia	0	0,0	2	100,0	1	50,0	1	50,0	2	3,7
Ictericia	1	20,0	4	80,0	2	40,0	3	60,0	5	9,3
<b>Respiratorio</b>										
Congestión nasal/faríngea	7	33,3	14	66,7	10	47,6	11	52,4	21	38,9
Dolor de garganta	5	23,8	16	76,2	10	47,6	11	52,4	21	38,9
<b>Cardíacos</b>										
Arritmia	0	0,0	1	100,0	0	0,0	1	100	1	1,9
Miocardopatía	0	0,0	1	100,0	0	0,0	1	100	1	1,9
<b>Dermatológicos</b>										
Erupción	13	31,7	28	68,3	21	51,2	20	48,8	41	75,9
<b>Neurológicos</b>										
Convulsión	0	0,0	2	100,0	1	50,0	1	50,0	2	3,7
Letargia	6	27,3	16	72,7	11	50,0	11	50,0	22	40,7
Irritabilidad	6	30,0	14	70,0	11	55,0	9	45,0	20	37,0
<b>Hepáticos</b>										
Hepatitis	1	14,3	6	85,7	3	42,9	4	57,1	7	13,0
<b>Extravasación</b>										
Derrame pleural	0	0,0	4	100,0	2	50,0	2	50,0	4	7,4
Ascitis	1	16,7	5	83,3	4	66,7	2	33,3	6	11,1
Edemas cara/extremidades/anasarca	3	21,4	11	78,6	6	46,2	7	53,8	14	20,4
Hemoconcentración <sup>c</sup>	4	28,6	10	71,4	8	57,1	6	42,9	14	36,8
<b>Signos hemorragia</b>										
Petequias	11	33,3	22	66,7	16	48,5	17	51,5	33	61,1
Púrpura/ Equimosis	3	50,0	3	50,0	4	66,7	2	33,3	6	11,1
Epistaxis	1	8,3	11	91,7	3	25,0	9	75,0	12	22,2
Hemorragia gingival	2	16,7	10	83,3	5	41,7	7	58,3	12	22,2
Hematemesis	3	60,0	2	40,0	3	60,0	2	40,0	5	9,3
Melenas	1	20,0	4	80,0	3	60,0	2	40,0	5	9,3
Hematuria	2	22,2	7	77,8	4	44,4	5	55,6	9	16,7
<b>Otros hallazgos clínicos y laboratorio</b>										
Bradicardia <sup>d</sup>	0	0,0	6	100,0	2	33,3	4	66,7	6	11,1
Taquicardia <sup>e</sup>	2	22,2	7	77,8	4	44,4	5	55,6	9	16,7
Hipotensión <sup>f</sup>	1	20,0	4	80,0	2	40,0	3	60,0	5	9,3
Trombocitopenia <sup>g</sup>	10	30,3	23	69,7	16	48,5	17	51,5	33	61,1
Leucopenia <sup>h</sup>	8	25,0	24	75,0	14	43,8	18	56,3	32	59,3

<sup>a</sup> Creatinina, <sup>b</sup> Creatinina isoenzima MB, <sup>c</sup> Hemoconcentración >10 %. 16 pacientes sin dato, <sup>d</sup> Frecuencia Cardíaca, 60 latidos/min. 15 pacientes sin dato, <sup>e</sup> Frecuencia cardíaca >100 latidos/min. 15 pacientes sin dato, <sup>f</sup> Presión arterial, sistólica <90 mmHg. 15 pacientes sin dato, <sup>g</sup> Recuento de plaquetas <100.000/mm<sup>3</sup>. 8 pacientes sin dato, <sup>h</sup> Recuento de leucocitos < 4000 mm<sup>3</sup>. 8 pacientes sin dato

**Tabla 3.** Comportamiento de CK y CK-MB según características demográficas, formas clínicas, tipo de infección en pacientes con dengue. Antioquia, Colombia

Características	CK					CK-MB <sup>a</sup>					Total	
	Elevada		Normal		Valor p	Elevada		Normal		Valor p	Total	
	n	%	n	%		n	%	n	%		n	%
<b>Sexo</b>												
Masculino	9	33,3	18	66,7	0,551	12	44,4	15	55,6	0,335	27	50,0
Femenino	7	25,9	20	74,1		15	55,6	11	40,7		27	50,0
<b>Edad</b>												
<15 años	7	29,2	17	70,8	0,947	14	58,3	10	41,7	0,328	24	44,4
≥15 años	9	30,0	21	70,0		13	43,3	16	53,3		30	55,6
<b>Forma clínica</b>												
DSSA <sup>b</sup>	4	33,3	8	66,7	0,968	6	50,0	6	50,0	0,328	12	22,2
DCSA <sup>c</sup> +DG <sup>d</sup>	12	28,6	30	71,4		21	50,0	20	47,6		42	77,8
<b>Tipo de infección</b>												
Primaria	10	37,0	18	66,7	0,310	13	48,1	14	51,9	0,678	27	50,9
Secundaria	6	23,1	20	76,9		14	53,8	12	46,2		26	49,1
<b>Total</b>	16	29,6	38	70,4		27	50,9	26	49,1		53	

<sup>a</sup> No se tiene dato de CK-MB de un paciente. <sup>b</sup> Dengue sin signos de alarma. <sup>c</sup> Dengue con signos de alarma. <sup>d</sup> Dengue grave

En la mayoría de los pacientes fue más frecuente la presencia de CK normal para todos los signos y síntomas con excepción de vómitos frecuentes y hematemesis en que 87,5 % y 60 % de los casos tuvieron CK elevada y para dolor abdominal intenso y persistente y púrpura en el que la mitad de los casos tuvieron CK elevada.

En los pacientes con, trombocitopenia, leucopenia y hemoconcentración se observó CK elevada en el, 30,3 % [10/33], 25 % [8/32] y 28,6 % [4/14] respectivamente. De los nueve pacientes con taquicardia y de los cinco con hipotensión solo dos casos y uno respectivamente presentaron CK elevada (Tabla 2).

Actividad de CK-MB. La mitad de los pacientes con dengue presentaron CK-MB elevada, (Tabla 3) contrario a los controles en los que ninguno tuvo niveles elevados de esta enzima. La proporción de pacientes con CK-MB elevado en los menores de 15 años de edad fue mayor (58,3 % vs. 43,3 %) y en las mujeres comparado con los hombres (55,6 % vs. 44,4 %). En 50 % de los pacientes con DSSA y en 47,6 % de los pacientes con DCSA+DG se observó CK-MB elevada. Los pacientes con infección secundaria presentaron mayor frecuencia de CK-MB elevada (53,8 % vs. 46,4 %). Ninguna de estas diferencias fue estadísticamente significativa (Tabla 3).

Una frecuencia mayor del 40% de pacientes con CKMB elevada fue observada para la mayoría de los signos y síntomas de dengue, con excepción de mareo, vómitos frecuentes y epistaxis en los que fue más frecuente la presencia de CK-MB normal. Los pacientes con hallazgos cardiacos como bradicardia, taquicardia e hipotensión, presentaron CK-MB elevada en el 33,3 %, 44,4 % y 40,0 % respectivamente. En los pacientes con trombocitopenia, leucopenia y hemoconcentración, se

observó CK-MB elevada en el 48,5 %, 43,8 % y 57,1 % respectivamente. Ninguna de estas diferencias fue estadísticamente significativa (Tabla 2).

## DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue determinar la frecuencia de la actividad en suero de CK-MB y CK en pacientes con diagnóstico de dengue, para evaluar un posible compromiso del músculo cardíaco y estriado durante esta infección. Para ello a un total de 54 pacientes con diagnóstico confirmado de dengue se le realizó la medición de las respectivas enzimas y fue comparada su actividad con un grupo de 10 pacientes aparentemente sanos.

La infección por el virus del dengue se ha asociado a compromiso cardíaco. Hay reportes de miocarditis aguda, pericarditis y trastornos del ritmo cardiaco durante la infección por dengue (14). Kabra y cols, (15) describen una frecuencia del 16,6 % de disfunción miocárdica en menores de doce años. Promphan y cols, (16) reportan el primer caso de disfunción del nodo sinusal en un niño de trece años, quien desarrolló hipotensión y bradicardia después de recuperarse de dengue hemorrágico (DH). En Colombia se detectó miocarditis en 10,7 % de niños con DH (5). En Sri Lanka, de 133 pacientes adultos con dengue, 10 desarrollaron compromiso cardíaco, nueve de ellos tenían infección primaria (17). En Brasil se describen dos casos de miocarditis en adultos (18,19). En Taiwán, un paciente adulto con miocarditis desencadena una cardiomegalia progresiva con edema pulmonar (20). En Singapur, de dos casos de pacientes adultos con miocarditis, uno fallece y se le confirma necrosis del miocardio (14). Arora y cols, (7) observaron anomalía del



ritmo cardíaco en 15,8 % de 120 pacientes con dengue y de estos, 37,5 % tuvieron miocarditis. Zea y cols, (21), describen un caso de un paciente adulto con dengue que desarrolla miocarditis con bloqueo de rama izquierda.

En el presente estudio ningún paciente tuvo diagnóstico de miocarditis, sin embargo, síntomas como bradicardia, hipotensión y taquicardia fueron encontrados en 15,4 %, 12,8 % y 23,1 % de los pacientes respectivamente. Estos síntomas fueron más frecuentes que los descritos por otros autores que encontraron 8,8 % de bradicardia sinusal y 1,9 % de taquiarritmias tanto supraventricular como ventricular en pacientes con dengue (5) y como se describió antes, estos síntomas predominan en los pacientes con miocarditis por dengue (14,19,20,22). Los resultados del presente estudio sugieren un posible compromiso cardíaco.

Son pocos los estudios donde se evalúa el daño cardíaco por dengue mediante la determinación de los valores de CK-MB y los resultados son a veces contradictorios. En Singapore los niveles de CK-MB en un paciente con miocarditis por dengue fueron normales (12). Para Satarasinghe y cols, (23) los valores de CK-MB no son útiles en el diagnóstico de daño al miocardio. Sin embargo, los hallazgos de otros autores sugieren lo contrario. Wichman y cols, (17) demostraron un aumento de CK-MB en 16,4 % de los casos de dengue con compromiso cardíaco. Salgado DM y cols (5), diagnosticaron miocarditis en 11 de 102 pacientes con dengue, seis de los cuales presentaron niveles elevados de la enzima CK-MB. Misra y cols, (24) encontraron CK-MB elevada en 48 % de pacientes con dengue y sugiere un posible compromiso cardíaco. Miranda y cols, 2013 (19) en un reporte de caso con miocarditis fatal por dengue, describieron un aumento sérico de CKMB. Zea y cols, (21) observaron niveles elevados de CKMB en un paciente con miocarditis por dengue. Pahadiya y cols, (25) describen un paciente de 20 años con DH que desarrolla fibrilación auricular posiblemente asociada a miocarditis. Los niveles de CPK-MB fueron elevados.

En el presente estudio, la mitad de los pacientes con dengue presentaron CK-MB elevada, contrario a los controles en los que ninguno tuvo niveles elevados de esta enzima. Este hallazgo sugiere un posible compromiso del músculo cardíaco ocasionado por la infección viral. Los pacientes con hallazgos cardíacos como bradicardia, taquicardia e hipotensión, presentaron CK-MB elevada en el 33,3 %, 44,4 % y 40,0 % respectivamente y en los casos con infección secundaria fue más frecuente la presencia de CK-MB elevada, que los pacientes con infección primaria. Sin embargo, no es posible determinar la influencia de la infección secundaria por el virus del dengue en la activación de CK-MB por el escaso número de estudios alrededor del tema.

El compromiso cardíaco durante la infección por dengue se ha explicado por invasión directa del virus al músculo o por respuesta inmune con producción de citoquinas y otros mediadores que pueden dar como resultado la miocarditis (26). La mayoría de los casos con compromiso cardíaco evolucionan favorablemente, pero en algunos casos puede llegar a ser fatal.

La infección por el virus del dengue también se asociado a compromiso del músculo estriado. Hay reportes de miositis benigna (24,27). Misra y cols, (24) encontraron 79,4 % de pacientes con debilidad muscular y disfunción muscular transitoria diagnosticada por electromiografía (EMG). Acharya y cols, (8) describieron el caso de un hombre de 40 años con miositis grave por dengue quien desarrolló tetraparesia e insuficiencia respiratoria. Paliwal y cols, (9) encontraron mialgias severas en siete pacientes, dos de ellos presentaron cuadriplejía y cuatro cuadriparesia. Tres de estos pacientes tuvieron dificultad respiratoria. Kalita y cols, (28) describen miositis aguda benigna de la infancia en 40 niños, de los cuales 20 tenían infección por el virus del dengue.

En el presente estudio ningún paciente tuvo diagnóstico de miositis o de rabdomiolisis. Los síntomas clínicos relacionados con compromiso de músculo estriado como mialgias y artralgias fueron observados en más de 80 % de los casos y la actividad de CK fue elevada en 29,6 % de los pacientes con dengue y en 10 % del grupo control. Estos resultados sugieren un posible compromiso del músculo estriado. La medición de CK para evaluar el compromiso del músculo estriado se ha descrito por algunos autores. Villar-Centeno y cols (13), en un estudio en 112 pacientes con dengue encontraron aumento de los valores de la CK por encima de 190 u/l y consideran que esta medición puede ser un indicador temprano de la severidad de la infección por dengue y del daño en el músculo esquelético. Otros autores también observaron niveles aumentados altos CK en pacientes con miositis por dengue (9). Verma y cols, (29) observaron elevación en suero de CK en 14 pacientes con dengue. La evolución a la mejoría se correlacionó con menor nivel de esta enzima. Siriyakorn y cols, (30) describen un caso de rabdomiolisis y severa lesión renal aguda, 12 días después del inicio de la fiebre en un joven de 17 años con dengue. Los niveles de CK fueron elevados. Repizo y cols, (31) reportaron un caso de dengue con rabdomiolisis y lesión renal aguda en un hombre de 28 años de edad. El paciente presentó niveles elevados de CK, además estos autores relacionaron otros cuatro casos de rabdomiolisis por dengue con niveles elevados de CK, algunos con compromiso renal. Varios autores consideran que la medición de la actividad de la CK debe ser considerada una herramienta útil en el diag-

nóstico precoz del compromiso muscular ocasionado por el virus del dengue, lo que puede permitir la adecuación de medidas de protección renal (8,9,24,31,32).

En el presente estudio no se observaron diferencias en la actividad de CK y CK-MB de acuerdo a la forma clínica. La frecuencia de pacientes con actividad de CK-MB fue mayor que la actividad de CK, relación que se conserva para todos los signos y síntomas clínicos evaluados, con excepción de vómitos frecuentes en los que la actividad de CK elevada fue mayor. Estos hallazgos sugieren la participación de otro compromiso orgánico en el aumento de la actividad de estas enzimas, pero se requiere realizar nuevos estudios.

En conclusión, en ningún paciente fue detectada cardiopatía o miositis asociada con dengue, sin embargo la mayor frecuencia de estas enzimas elevadas en el grupo con dengue comparada con el grupo control, sugiere que durante esta infección existe algún compromiso del músculo cardíaco y estriado, y como se dijo antes el monitoreo de estas enzimas debería hacer parte de la evaluación de los pacientes con infección por dengue y ser considerado su uso como predictor de severidad de esta enfermedad ■

**Agradecimientos:** Financiación: Dirección de Gestión del conocimiento de la Universidad CES, código: 201003DIO4. Se agradece al personal de la Clínica CES, del Hospital General de Medellín y del Hospital Marco Fidel Suárez de Bello y a la Bacterióloga Paola Ríos del Laboratorio UNLAB de Apartadó por la captación de pacientes.

## REFERENCIAS

- Bhatt S, Gething PW, Brady OJ, Messina JP, Farlow AW, Moyes CL et al. The global distribution and burden of dengue. *Nature* 2013;496(7446): 504-507.
- Instituto Nacional de Salud. Colombia. Boletín Epidemiológico Semanal. Enfermedades Transmitidas por Vectores. Disponible en: <https://goo.gl/D9CkzV>. Consultado Julio del 2017.
- Organización Mundial de la Salud (OMS), Programa Especial para Investigación y Capacitación en Enfermedades Tropicales (TDR). Dengue Guías para el diagnóstico, Tratamiento, Prevención y Control. 2009. Disponible en: <https://goo.gl/o8qvtr>. Consultado Septiembre del 2010.
- Pamo Reyna OG, Caballero J, Lema J, Orihuela Y, Llamoca P. Rbdomiolisis y miocarditis asociados con infección por el virus dengue. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2008;25(3):340-342.
- Salgado DM, Panqueba CA, Castro D, Vega MR, Rodríguez JA. Miocarditis en Niños con Fiebre por Dengue Hemorrágico en un hospital Universitario de Colombia. *Rev. salud pública (Bogotá)*. 2009;11(4):591-600
- Promphan W, Sopontammarak S, Pruekprasert P, Kajornwattanakul W, Kongpattanyothin A. Dengue myocarditis. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2004; 35(3):611-3.
- Arora M, Patil RS. Cardiac Manifestation in Dengue Fever. *J Assoc Physicians India*. 2016;64(7):40-4.
- Acharya S, Shukla S, Mahajan SN, Diwan SK. Acute dengue myositis with rhabdomyolysis and acute renal failure. *Ann Indian Acad Neurol*. 2010; 13(3):221-2.
- Paliwal VK, Garg RK, Juyal R, Husain N, Verma R, Sharma PK et al. Acute dengue virus myositis: a report of seven patients of varying clinical severity including two cases with severe fulminant myositis. *J Neurol Sci*. 2011; 300(1-2):14-8.
- Malheiros SM, Oliveira AS, Schmidt B, Lima JG, Gabbai AA. Dengue. Muscle biopsy findings in 15 patients. *Arq Neuropsiquiatr*. 1993;51(2):159-164.
- Lott JA, Stang JM. Serum enzymes and isoenzymes in the diagnosis and differential diagnosis of myocardial ischemia and necrosis. *Clin Chem* 1980; 26:1241-1250.
- Neo HY, Wong RC, Seto KY, Yip JW, Yang H, Ling LH. Non-compaction cardiomyopathy presenting with congestive heart failure during intercurrent dengue viral illness: importance of phenotypic recognition. *Int J Cardiol*. 2006. 8;107(1):123-5.
- Villar-Centeno LA, Diaz-Quijano FA, Martinez-Vega RA. Biochemical alterations as markers of dengue hemorrhagic fever. *Am J Trop Med Hyg*. 2008;78(3):370-4.
- Marques N, Gan VC, Leo YS. Dengue myocarditis in Singapore: two case reports. *Infection*. 2013;41(3):709-14.
- Kabra SK, Juneja R, Madhulika, Jain Y, Singhal T, Dar L et al. Myocardial dysfunction in children with dengue haemorrhagic fever. *Natl Med J India*. 1998; 11:59-61.
- Promphan W, Sopontammarak S, Pruekprasert P, Kajornwattanakul W, Kongpattanyothin A. Dengue myocarditis. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*. 2004; 35:611-13.
- Wichmann D, Kularatne S, Ehrhardt S, Wijesinghe S, Brattig NW, Abel W et al. Cardiac involvement in dengue virus infections during the 2004/2005 dengue fever season in Sri Lanka. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2009; 40(4):727- 30.
- Horta Veloso H, Ferreira Júnior JA, Braga de Paiva JM, Faria Honório J, Junqueira Bellei NC, Vicenzo de Paola AA. Acute atrial fibrillation during dengue hemorrhagic fever. *Braz J Infect Dis*. 2003;7(6):418-22.
- Miranda CH, Borges MD, Matsuno AK, Vilar FC, Gali LG, Volpe GJ et al. Evaluation of Cardiac Involvement during Dengue Viral Infection. *Clin Infect Dis*. 2013;57(6):812-19.
- Lee IK, Lee WH, Liu JW, Yang KD. Acute myocarditis in dengue hemorrhagic fever: a case report and review of cardiac complications in dengue-affected patients. *Int J Infect Dis*. 2010;14(10):919-22.
- Zea D, Foley K, Carey J. Myocarditis in a traveler returning from the Dominican Republic: an unusual presentation of dengue fever. *Am J Trop Med Hyg*. 2014;91(1):156-8.
- Salgado DM, Vega M, Panqueba C, Garzón M, Rodríguez J. Síndrome de disfunción multi-orgánica por virus dengue 3 en niños de Neiva, Huila Colombia. *Rev Fac Med*. 2008;56:147- 155.
- Satarasinghe RL, Arulnithy K, Amerasena NL, Bulugapitiya U, Sahayam DV. Asymptomatic myocardial involvement in acute dengue virus infection in a cohort of adult Sri Lankans admitted to a tertiary referral centre. *J Cardiol*. 2007;14:171- 3.
- Misra UK, Kalita J, Maurya PK, Kumar P, Shankar SK, Mahadevan A. Dengue-associated transient muscle dysfunction: clinical, electromyography and histopathological changes. *Infection*. 2012;40(2):125-30.
- Pahadiya HR, Parmar V, Kumar H, Sagar A. Atrial Fibrillation Due to Acute Myocarditis During Dengue Haemorrhagic Fever. *J Clin Diagn Res*. 2015;9(9):OL01-2. doi: 10.7860/JCDR/2015/13375.6514. Epub 2015 Sep 1.
- Salgado DM, Eltit JM, Mansfield K, Panqueba C, Castro D, Vega MR et al. Heart and skeletal muscle are targets of dengue virus infection. *Pediatr Infect Disease Journal*. 2010; 29(3):238-42.



27. Finsterer J, Kongchan K. Severe, persisting, steroid-responsive Dengue myositis. *J Clin Virol*. 2006;35(4):426-8.
28. Kalita J, Misra UK, Mahadevan A, Shankar SK. Acute pure motor quadriplegia: is it dengue myositis? *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 2005;45(6):357-61.
29. Verma R, Holla VV, Kumar V, Jain A, Husain N, Malhotra KP et al. A study of acute muscle dysfunction with particular reference to dengue myopathy. *Ann Indian Acad Neurol*. 2017;20(1):13-22. doi: 10.4103/0972-2327.199914.
30. Siriyakorn N, Insiripong S. Fatal rhabdomyolysis in dengue hemorrhagic fever: a case report. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2015;46 Suppl 1:149-52.
31. Repizo LP, Malheiros DM, Yu L, Barros RT, Burdmann EA. Biopsy proven acute tubular necrosis due to rhabdomyolysis in a dengue fever patient: a case report and review of literature. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 2014;56(1):85-8. doi: 10.1590/S0036-46652014000100014.
32. Rajajee S, Ezhilarasi S, Rajarajan K. Benign acute childhood myositis. *Indian J Pediatr*. 2005; 72(5):399-400.

## Assessment of hematological parameters in workers exposed to organophosphorus pesticides, carbamates and pyrethroids in Cundinamarca 2016-2017

### Evaluación de parámetros hematológicos en trabajadores expuestos a pesticidas organofosforados, carbamatos y piretroides, Cundinamarca 2016-2017

Sandra C. Cortés-Iza, Alba I. Rodríguez y Edgar Prieto-Suarez

Received 2<sup>nd</sup> october 2015 / Sent for Modification 16<sup>th</sup> april 2016 / Accepted 8<sup>th</sup> june 2017

#### ABSTRACT

SC: MD. Specialist in Occupational Medicine. M. Sc. Toxicology. Department of Toxicology, Faculty of Medicine. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. [scortesi@unal.edu.co](mailto:scortesi@unal.edu.co)

AR: MD. Specialist in Occupational Health and Occupational Medicine. M. Sc. Clinical Toxicology. Department of Toxicology, Faculty of Medicine. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. [airodriguezp@unal.edu.co](mailto:airodriguezp@unal.edu.co)

EP: MD. Electronic Engineer. Department of Public Health, Faculty of Medicine. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. [eprietos@unal.edu.co](mailto:eprietos@unal.edu.co)

**Objective** To establish hematotoxic alterations through clinical and paraclinical exploration in workers who are exposed to organophosphorus pesticides, carbamates and pyrethroids (OPCP) due to their work in production, packaging, distribution and fumigation processes in Cundinamarca-Colombia between 2016 and 2017.

**Materials and Methods** A cross-sectional descriptive epidemiological study was carried out on a sample of 92 workers from six companies, mostly aged between 18 and 30 years, of which 61 % were males and 39 % females, and 71 % were workers in the operational area and 29 % in the administrative area. Univariate, bivariate and multivariate analyses were performed.

**Results** Clinical exploration reported findings in 17 % of the sample group, of which only 2 % presented with erythrocyte cholinesterase outside the reference range. The values of hematological parameters such as peripheral blood smear (PBS) and complete blood count (CBC) were outside the range in 15 % and 47 % of the sample, respectively.

**Discussion** The results suggest that there are hematological alterations in this group that could possibly be associated with chronic exposure to OPCP.

**Key Words:** Pesticides, organophosphorus compounds, carbamates, lipid peroxidation, oxidative stress, blood cells, acetylcholinesterase (*source: MeSH, NLM*).

#### RESUMEN

**Objetivo** Determinar las alteraciones hematotóxicas a través de una exploración clínica y paraclínica, en trabajadores que por su oficio se exponen a pesticidas organofosforados, carbamatos y piretroides (POCP), en procesos de producción, envase, distribución y fumigación, en el departamento de Cundinamarca Colombia.

**Metodología** Se realizó un estudio epidemiológico descriptivo de corte transversal. Se realizó un análisis univariado, bivariado y multivariado. La muestra se conforma por 92 trabajadores de seis empresas, la mayoría entre los 18 y 30 años, de los cuales el 61 % son hombres y el 39 % mujeres, 71 % se desempeñan en el área operativa y 29 % en el área administrativa.

**Resultados** Es de resaltar que se tienen hallazgos en la exploración clínica en el 17 % del grupo participante, solo el 2 % presenta la colinesterasa eritrocitaria por fuera del rango de referencia. Los parámetros hematológicos como el frotis de sangre periférica (FSP) presentan valores por fuera de los rangos en el 15 % y el cuadro hemático (CH) tiene valores por fuera de los rangos en el 47 % de las personas.

**Discusión** Los resultados sugieren que existen alteraciones hematológicas en este grupo y que posiblemente podrían estar asociadas con la exposición crónica a POCP.

**Palabras Clave:** Toxicidad pesticidas, organofosforados, carbamatos, peroxidación de lípido, estrés oxidativo, células sanguíneas, acetilcolinesterasa (*fuentes: DeCS, BIREME*).

In the past few years, discoveries in Chemistry have yielded a large number of substances that are used in crops, including insecticides. Based on their origin, organochlorines and OCP are classified in the organosynthetic pesticides group, which is synthesized in the laboratory and contains carbon, hydrogen and one or more elements such as chlorine, phosphorus, nitrogen, sulfur, among others (1).

The most common pesticides used in Colombia are part of the organosynthetic group, whose action is based on the chemical nature of the functional group, providing all the physicochemical and toxicological properties to the pesticide. Due to their high demand, greater toxicity, persistence and residuality, organosynthetic insecticides have been widely studied. In Colombia, organochlorines were banned, being Lindane for agricultural use and DDT the last ones commercialized (1).

Several studies have suggested that these compounds, when in contact with the organism, produce toxic alterations in the nervous system, and that one of the molecular mechanisms involved in the toxicity of organochlorines and OCP is lipid peroxidation. During this process, reactive oxygen species (ROS) can increase intracellular oxidative processes, causing alterations in the membranes of certain blood cells, especially red blood cells, since their membrane is rich in polyunsaturated fatty acids, iron of the heme group and oxygen, elements that are capable of producing oxidative changes in red blood cells (2).

Experimental studies have shown both increases and decreases in enzymatic antioxidant activity in rat erythrocytes and in *in vitro* assays with cell cultures. On the other hand, studies in humans have been contradictory, since they show an increase of erythrocyte antioxidant enzymes in fumigators with more than 5 years of exposure to pesticides, while others point to a decrease in these erythrocyte enzymes in acute organophosphate poisonings (3).

Regarding alterations in blood cells, some studies show that white blood cells, lymphocytes, monocytes and platelet counts are higher in workers who handle pesticides than in controls. Hemoglobin and hematocrit were lower in the farmer group compared to controls (4).

According to the study conducted by Varona, the laboratory test used on admission and for monitoring workers to determine exposure to pesticides is acetylcholinesterase. However, most companies use it arbitrarily to assess exposure to all types of pesticides. Furthermore, other non-specific diagnostic tests are used to assess the effect of pesticides on human health (5).

In Colombia, studies of the effects of OCP on blood cells in an occupationally exposed population are not available. Therefore, carrying out studies to know the changes of the hematological parameters and to identify if they can be used as biomarkers of effect in this population are necessary.

The country can turn into a suitable scenario for epidemiological research on chronic adverse effects by these compounds, especially taking advantage of working populations (6).

## MATERIALS AND METHODS

An epidemiological cross-sectional study was carried out based on data collected between the second semester of 2016 and the first semester of 2017.

*Population and sample:* The universe was made up of workers exposed, because of their jobs, to OCP during production, packaging, distribution and fumigation processes. Six companies that carried out activities of preparation, packaging, storage, transportation of pesticides, and eradication of pests in Cundinamarca-Colombia, and manipulated OCP as well, were included in the study. The sample consisted of 92 workers, mostly aged between 18 and 30 years, 61 % male and 39 % female, 71 % from the operational area and 29 % from the administrative area.

*Instruments for gathering information:* A toxicological history was elaborated with emphasis on hematological alterations, through a medical examination carried out directly by the researcher. Subsequently, blood samples were taken to measure erythrocyte cholinesterase activity, CBC and FSP. The observed variations were evaluated with respect to the reference values given by the laboratory.

*Information Analysis:* The results were entered in Excel® and analyzed with the epi-info® 7.2.1.0 and SPSS® programs. Univariate, bivariate and multivariate analyses were performed, for which statistical tests were used, including chi-square for qualitative variables, correlation coefficient for quantitative variables, and Student's t-test for qualitative vs. quantitative variables. The results of the paraclinical tests and the medical assessments were analyzed.

## RESULTS

Table 1 shows that most workers were males who worked in the operational area in positions such as technical applicator (32 %) and production assistants (15 %). The population was mainly young, with secondary education,

exposed to pesticides from 1 to 10 years, and daily exposure between 1 to 5 hours. 82 % reported the use of personal protection equipment (PPE) since they had direct exposure to OCP. Only 2 % of the workers reported a history of pesticide poisoning; one of them required hospitalization with no sequelae at the time of the interview.

## Univariate Analysis

**Table 1.** Physical characteristics, personal habits and occupational variables of the study subjects

Variables	n (%)	Mean±SD
Female sex	36 (39)	
Male sex	57 (61)	
Age (years)		34.3 ± 10.8
BMI (weight/size <sup>2</sup> )		24 ± 3.9
Systolic BP		111 ± 12
Diastolic BP		70 ± 9.2
Symptomatology	38 (41)	
Findings on PE	17 (15)	
Physical activity	35 (38)	
Smoker	37 (40)	
Alcohol users	9 (10)	
Illegal drug users	1 (1)	
Drug users	25 (27)	
Pesticide poisoning	2 (2)	
Contact with pesticide (hours/day)		4 ± 3.2
Length of exposure (months)		49.4 ± 51.3
Administrative performance area	27 (29)	
Operational performance area	65 (71)	
Use of EPP	82 (89)	

Source: Own elaboration based on the data obtained in the study

Physical examination (PE) was abnormal in 17 % of the sample, finding a person with a murmur, jaundice in two persons, mucocutaneous pallor without alterations of capillary refill in four, atrophy of lingual papillae in three, peeling nails in three, and adenomegalies in five.

Laboratory tests revealed abnormal findings of values outside the reference range in 2 % for cholinesterases, 47 % for CBC, and 15 % for FSP. Table 2 and Table 3 presents the analysis of each test.

## Bivariate Analysis

The two men with erythrocytic cholinesterases outside the range were workers of different companies; they were fumigation operators, with direct exposure to OCP. One presented cholinesterase below the reference range (1 1076 U/L) and the other above the range (17 451 U/L).

The worker with levels below the range was 35 years old and had been directly exposed to OCP for five years. He reported daily exposure of four hours, used PPE, and denied a history of pesticide poisoning, cigarette smoking, alcohol use and pathological history. In addition, he did not take prescription drugs and occasionally self-medicated dipyrone. FSP and CBC were normal.

The worker with results above the cholinesterase range was 56 years old and had been directly exposed to OCP for eight years. He reported daily exposure of two hours, using PPE, smoking 70 cigarettes per week for 44 years,

**Table 2.** Cholinesterase results

Normal values	Staff of the administrative area with altered cholinesterase. n=0 n (%)			Staff of the operational area with altered cholinesterase. n=2 n (%)			Total %
11188 to 15698 U/L	Below the range	Above the range	Total	Below the range	Above the range	Total	
	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	1 (1)	2 (2)	2 (2)

Source: Own elaboration based on the data obtained in the study.

**Table 3.** Complete blood count results

CBC profile	Normal values	Staff of the administrative area with altered cholinesterase n=13 n (%)			Staff of the operational area with altered cholinesterase n=46 n (%)			Total %
		Below the range	Above the range	Total	Below the range	Above the range	Total	
Hb	(M: 12,5-15,5) (H: 14,5-17,5) g/dL	1 (1.4)	2(2.8)	3(4.2)	2 (2.9)	2 (2.9)	4 (5.8)	10
Ht	(M: 35-46,5) (H: 42-52) %	0 (0)	3 (4.5)	3(4.5)	0 (0)	5 (7.5)	5 (7.5)	12
RBC	(M: 3,9-4,9) (H: 4,5-6) mill/uL	0 (0)	8 (12.2)	8 (12.2)	0 (0)	7 (10.7)	7(10.7)	23
MCV	(82-98) fl	2 (3)	0 (0)	2 (3)	0 (0)	2 (3)	2 (3)	6
HCM	(27-33) pg	2 (2.7)	0 (0)	2(2.7)	0 (0)	1 (1.3)	1 (1.3)	4
CHCM	(32-36) g/dL	3 (4.8)	0 (0)	3(4.8)	7(11.2)	0 (0)	7(11.2)	16
RDW	(11,6-15,5) %	0 (0)	1 (1.4)	1(1.4)	1(1.35)	1 (1.35)	2 (2.7)	4
GB	(4.5-10) 10 <sup>9</sup> /mm	0 (0)	2 (3)	2 (3)	1 (1.5)	6 (8.5)	7 (10)	13
N	(45-74) %	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (6)	0 (0)	4 (6)	6
L	(16-45) %	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (1.5)	2 (1.5)	3
M	(3-10) %	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	1 (1)	1
E	(0-7) %	0 (0)	1 (1)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1
PLAT	(150-500) 10 <sup>9</sup> /mm	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	1 (1)	1

Source: Own elaboration based on the data obtained in the study. Hemoglobin (Hb), Hematocrit (Ht), Red blood cells (RBC), Mean corpuscular volume (MCV), Mean corpuscular hemoglobin (MCH), Mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC), Red cell distribution width (RDW), White blood cells (WBC), Neutrophils (N), Lymphocytes (L), Monocytes (M), Eosinophils (E), Basophils (B), Platelets (PLAT).

weekly alcohol consumption (beer), a history of hypertension under treatment with Losartan, no self-medication and no history of pesticide poisoning. PE found BMI of 28, lingual papillary atrophy and mild neck enlargement. FSP reported mild leukocytosis and CBC revealed leukocytosis, polycythemia at the expense of increased hemoglobin concentration, hematocrit, red blood cell count (RBC), and red cell distribution width (RDW) count.

Student's t test did not show significant differences for the variables sex, work area vs cholinesterase.

The highest proportion of hematological alterations was found in the red cells, especially the RBC count above the reference ranges, followed by CHC below the reference values, and WBC above the given ranges.

When applying the chi-square, t-student and correlation coefficient statistical tests on the described variables and the results of the table, no statistical dependence nor significant differences or association were obtained.

The remaining statistical tests for the comparison of the variables described in Table 4 vs. the findings in the FSP did not show associations.

**Table 4.** Findings with a greater proportion of alterations in the blood picture

Variables	%
Administrative women	44
Over 50 years	56
Seniority between 1 and 10 years	48
Daily exposure from 6 to 9 hrs	65
No EPP	70
Physical activity	49
Cigarette consumption	49
Pathological history	55
Medication	60
Pesticide poisoning	100
Symptomatology	55

Source: Own elaboration based on the data obtained in the study

The FSP showed some type of abnormality in the count or morphology of the cell lines by 15 %. The alterations corresponded to mild leukopenia, leukocytosis, erythrocytosis, microcytic – normochromic RBC (+) and thrombocytopenia (Table 5). 85 % of the participants had a normal FSP.

The chi-square test for comparing the qualitative variables found that using PPE and FSP alterations are dependent parameters, and dependence is statistically significant, therefore, they are correlated: Chi-square experimental value ( $\chi^2_{exp}$ ): 5.31; Critical chi-square value ( $\chi^2_{critical}$ ): 3.84, for which the null hypothesis is rejected, since the  $\chi^2_{exp}$  value is greater than the  $\chi^2_{critical}$  value; OR=4.8, which indicates that workers who do not wear PPE have a greater risk of presenting alterations in FSP.

**Table 5.** Peripheral blood smear results

Type of alteration	Staff of the administrative area with altered FSP. n=5 n (%)	Staff of the operational area with altered FSP. n=9 n (%)	Total %
Leukocytosis	2 (2)	3 (3)	5 (5)
Leukopenia	0 (0)	2 (2)	2 (2)
Poliglobulia	2 (2)	3 (3)	5 (5)
Microcytosis	1 (1)	0 (0)	1 (1)
Thrombocytopenia	0 (0)	1 (1)	1 (1)

Source: Own elaboration based on the data obtained in the study.

### Multivariate analysis

A strong correlation in workers exposed 6-9 hours to pesticides and those who have been handling them for 1 to 10 years was observed regarding CBC findings: white blood cells WBC (-) and monocytes M (-) below the reference range, and leukopenia in the FSP.

Additionally, a strong correlation was found between female sex with polyglobulia in the FSP, and eosinophils E (+), RBC (+) and Hb (+) above the ranges in the CBC. A clear correlation was found between indirect exposure and the administrative area. These variables were also associated to MCV (-) below the reference range in the CBC and microcytic-normochromic RBC in the FSP.

Finally, an association was observed between exposure time greater than 10 years and CHC (+) above the reference range, RDW (-) below the reference range and leukopenia in the FSP.

### DISCUSSION

In the population studied, erythrocyte cholinesterase activity was found outside the reference ranges in 2 % of workers. The study did not consider basal cholinesterases before exposure for comparison with periodic or post-exposure cholinesterases and to measure the degree of inhibition or the percentage of variation (7), taking into account interindividual and intraindividual variations, age and the presence of diseases related to erythrocyte cholinesterase. (8)

One of the two workers with alterations presented polyglobulia, which coincides with the literature consulted (8), where erythrocyte cholinesterase shows an increased activity in this type of pathology; leukocytosis in CBC and FSP, high blood pressure (HBP) and heavy smoking were evidenced as well. It could be inferred that the worker, being a chronic smoker, could be in a hypoxemic state, which requires a greater production of red cells as a compensatory mechanism. Taking into account that acetylcholinesterase is produced in the RBC, a polycythemic state would result in an increased synthesis of this enzyme.

In the CBC, the most frequent alterations were an increase in the RBC count by 23 % —which differs from studies such as Mohd (9)—, followed by a decrease in the



by 15 %, which is in line with the results of the studies of Parron and Fareed (9,10).

Contrary to Wafa (4), who reported that Hb and Ht concentrations significantly decreased in the population chronically exposed to pesticides, this study found an increase in Ht concentration by 12 % and in Hb by 6 %.

Moreover, this work differs from Hundekari (11), who found a significant decrease in the Hb value in the organophosphorus poisoning group, based on the assumption that the red line, due to multiple oxidative changes, is one of the most sensitive to changes by free radicals attack with subsequent lipid peroxidation.

In this study, leukocytosis was observed in 12 % of CBC alterations. This coincides with the studies conducted by Wafa (4) and Hundekari (11), who reported leukocytosis in the exposed population compared to controls, which could be considered as a defense mechanism of the immune system to OPCP exposure.

Wafa (4) reported significantly high lymphocytosis, monocytosis and platelet counts in the exposed population, whereas this study found lymphocytosis in only 3 % of the population and no individuals with monocytosis or high platelet count. Furthermore, Fareed (8) reported significant alterations in neutrophil, monocytes and platelet counts, while this study revealed that people with CBC alterations had changes in these cells only by 6 %, 1 % and 1 %, respectively.

The highest proportion of alterations in the CBC was found in administrative women, with RBC above the range (44 %). In this group, WBC above the range (13 %), MCV below the range (13 %) and MCHC below the range were also observed, which is related to hematotoxicity produced by the pesticides of interest and could be attributed to the lack of use of EPP by most administrative workers, considering that they share the same work area where chemical products are stored or processed.

The highest proportion of CBC alterations occurred in people over 50 years of age (56 %), in those who had been in contact with pesticides from 1 to 10 years (48 %) and those who had been exposed for 6 to 9 hours a day (65 %). The most common alterations in these groups were Ht (+), MCHC (-), RBC (+), and WBC (+), which could be explained by the presence of chronic diseases in age groups, the possible use of hematotoxic drugs, chronic exposure to OPCP, longer exposure in relation to the amount of worked days, and the meters above sea level of the housing site.

A greater proportion of alterations in the blood count was observed in workers who do not use PPE (70 %), and from higher to lower frequency: RBC (+), WBC (+), Hb (+), Ht (+) and MCHC (-). The changes observed in WBC and MCHC coincide with different studies that state that OPCP

cause alterations in the blood cells, particularly when a person does not have adequate means of protection (3,4).

A higher proportion of values outside the reference ranges in the blood count was also observed in people who performed physical exercise (49 %), showing, from higher to lower frequency, RBC (+), Hb (+) and Ht. This could be explained by the greater metabolism in the red cells, since they oxygenate the tissues when they increase their metabolic demands. Likewise, greater CBC alterations were found in smokers (49 %), with a greater frequency of RBC (+), which can cause hypoxemia with compensatory production of blood cells, especially red cells. A higher proportion of alterations in the CBC was also found in people who had a pathological history (55 %) and in those who used formulated drugs (60 %), which is expected taking into account that some pathologies and medications can significantly alter blood parameters because CBC is a highly susceptible test.

The only two workers who reported a history of pesticide poisoning presented CBC alterations (100 %), with neutropenia being the only finding, which differs from the study conducted by Wafa (4), who reported an increase in the granulocytes count as a defense mechanism of the immune system when exposed to pesticides.

The FSP used in the clinic to assess anisocytosis (alterations in size) and poikilocytosis (alterations in shape) of the blood cells showed some type of count or morphology abnormality in 15 % of the studied population. The main alterations were mild leukopenia, leukocytosis, erythrocytosis, microcytic - normochromic red blood cells (+) and thrombocytopenia. The tests of the remaining 85 % were normal.

Regarding white cells, two people had mild leukopenia and five leukocytosis (8 % of the total population), all with normal morphology. In the erythroid cell line, abnormality was reported in 7 % of the total population, five with an increased number and normal morphology, and a person of the administrative area that presented microcytic - normochromic red blood cells (+). In relation to the platelet line, only one worker (1 %) of the operative area (applicator technician) had a decrease in the count with normal morphology. None of the international studies reported platelet alterations, therefore, the findings of this study were not subjected to comparison.

The highest proportion of alterations in the FSP occurred in administrative women, followed by operative women, which coincides with the CBC results. In the operative area, the highest proportion of alterations in the FSP was found in production assistants, followed by technical applicators. The highest proportion of alterations was found in workers older than 50 years, those who did



not use PPE, those who did not consume alcohol, those who had or have any disease, those who used formulated drugs, those with a history of pesticide poisoning, and those who presented symptoms. These results match the CBC and can be explained by the same causes mentioned above. The alteration of the hematological parameters in the studied population is evident, especially in the red and white cells, as observed in this study.

Some associated variables such as pathological history, medications, toxic habits, physical exercise and even age, sex and housing site, could generate alterations in the results since they are extremely variable before any change in the homeostasis of the human body. Once the possible confounding variables were analyzed, no statistically significant association was found with changes in the FSP and CBC. Thus, it can be inferred that OPCP can produce alterations in the hematological parameters studied.

This conclusion would be supported, as shown by this study, by the fact that the highest proportion of alterations in the hematological parameters was found in the workers of the administrative area, who usually do not use PPE and are exposed in an indirect way to the toxic substance during a significant percentage of the working day, and by the proximity of their working site with the areas of production and/or storage of chemicals. Additionally, a significant association was found between not using PPE and alterations in the FSP, which indicates that workers who do not use PPE have a higher risk of presenting alterations in the FSP.

The results of this study are consistent with those reported in the international literature, which shows evidence of a decrease in the red cell count and an increase in the white cell count, supporting the assertion that these pesticides, by means of lipid peroxidation, alter the red cell count and activate a defense mechanism of the immune system with an increase in the number of white cells. The alterations in erythrocyte cholinesterase did not have significant relevance in this study; however, the indicated procedure is to compare cholinesterase before exposure or periodic cholinesterases after exposure, given the mentioned variations.

Analytical studies with control populations are recommended for future research in order to compare exposed and non-exposed samples. Implementing environmental measurements at working sites would allow a better characterization of the exposure, as well as a high turnover within the different activities of the company. It would be ideal to have more information from the companies.

Additionally, performing longitudinal studies would be of interest, where pre-exposure paraclinicals are taken and can be compared with paraclinicals during or after expo-

sure to obtain follow-up results and greater reliability in the behavior of the hematological parameters.

Due to the difficulties experienced when obtaining the samples, including the refusal of some companies to participate and the scarce information provided, it is evident that Colombia does not have any kind of regulation to obtain the necessary information for this type of research. Proposals could be made through control entities or associations to sensitize and raise awareness among legal representatives and employers about the importance of this type of research, since the health of the workers is expected to be the priority for the companies and not only operating activities, as in most cases.

The results of this research should serve as an initial approach to a problem that has not been studied in our country. Subsequent studies may lead to implement CBC and FSP for epidemiological surveillance programs directed to workers at chemical risk due to the exposure to hematotoxic substances, since their cost is low and they are accessible ♣

**Funding:** This research was funded in its entirety by the Universidad Nacional de Colombia, through the National Call for Projects for strengthening research, creation and innovation 2016-2018, cut number 1, during which the Hermes Project number 36045 was reviewed and approved ♣

**Conflict of interests:** None.

## REFERENCES

1. Sánchez ND, Gutiérrez JP, Campo RJ, Herrera SJP. Estudio sobre plaguicidas en Colombia. Superintendencia de industria y comercio; diciembre de 2013.
2. López O. Influencia de la exposición crónica a plaguicidas sobre diversos marcadores bioquímicos (esterasas y enzimas antioxidantes) en trabajadores de invernadero en la costa oriental de Andalucía. Tesis Doctoral. Granada, España: Universidad de Granada, facultad de medicina, Granada; 2005. Report No.: ISBN 84-338-3294-8.
3. Bhatti GK, Bhatti JS, Kiran R, Sandhir R. Biochemical and morphological perturbations in rat erythrocytes exposed to ethion: Protective effect of vitamin E. *Cell and Mol Biol.* 2011 febrero; 57 (1): 70-79.
4. Wafa T, Nadia K, Amel N, Ikbal C, Insaf T, Asma K, Hedi MA Mohamed H. Oxidative stress, hematological and biochemical alterations in farmers exposed to pesticides. *J Environ Sci Health B.* 2013 septiembre; 48(12): p. 1058-1069.
5. Varona ME, Tolosa JE, Cárdenas O, Torres CH, Pardo D, Carrasquilla G, Frumkin H. Descripción del uso y manejo de plaguicidas en las empresas de flores afiliadas a Asocolflores. *Biomédica.* 2005 septiembre; 25(3): 377-89.
6. Idrovo AJ. Vigilancia de las Intoxicaciones con plaguicidas en Colombia. *Rev. Salud Pública (Bogotá).* 2000; 2(1): 36-46.
7. Ministerio de la protección social. Guía de atención integral de salud ocupacional basada en la evidencia para trabajadores expuestos a plaguicidas inhibidores de la colinesterasa (organofosforados y carbamatos) (GATISO-PIC) Bogotá; 2008.

8. Maroni M, Colosio C, Ferioli A, Fait A. Organophosphorous pesticides. *Toxicology*. 2000; 143: 9-37.
9. Fareed M, Pathak MK, Bihari V, Kamal R, Srivastava AK, Kesavachandran CN. Adverse Respiratory Health and Hematological Alterations among Agricultural Workers Occupationally Exposed to Organophosphate Pesticides: A Cross-Sectional Study in North India. *PLoS One*. 2013 julio; 8(7): 1-10.
10. Parrón T, Hernández AF, Pla A, Villanueva E. Clinical and biochemical changes in greenhouse sprayers chronically. *Human and experimental Toxicology*. 1996 diciembre; 15 (12): 957-963.
11. Hundekari A , Suryakar AN y Rathi DB. Acute organo-phosphorus pesticide poisoning in North Karnataka, India: oxidative damage, hemoglobin level and total leukocyte. *African Health Sciences*. 2013 marzo; 13 (1): 129-136.

# Análisis de conglomerados para el estudio de las desigualdades sociales por enfermedades cardiovasculares

## Analysis of conglomerates for the study of social inequalities due to cardiovascular diseases

José H. Parra-Sánchez, Dora Cardona-Rivas y María del Pilar Cerezo-Correa

Recibido 10 mayo 2016 / Enviado para modificación 27 enero 2016 / Aceptado 22 mayo 2017

### RESUMEN

**Objetivo** Establecer las desigualdades sociales en la mortalidad por enfermedades cardiovasculares en los municipios de los Departamentos del triángulo del café.

**Métodos** Diseño ecológico que midió las desigualdades sociales en la mortalidad por hipertensión, isquemia cardiaca y accidente cerebrovascular, según indicadores económicos en los municipios de los Departamentos de Caldas, Quindío, y Risaralda. La mortalidad para el cálculo de las tasas y Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) se obtuvieron del Departamento Nacional de Estadística; el Producto Interno Bruto (PIB) se calculó para el estudio. Se utilizó la técnica multivariada análisis de conglomerados que agrupa los municipios en clases, según la similitud en sus características.

**Resultados** Se identificaron tres clases: los municipios de la primera clase tienen el PIB per cápita más alto, el NBI más bajo, el promedio de la tasa de mortalidad por accidente cerebrovascular más alto y el promedio de la tasa de mortalidad por hipertensión más bajo. La clase dos presenta el PIB per cápita más bajo y el promedio de la tasa de mortalidad por isquemia cardiaca más alto. La clase tres presenta el NBI más alto, el promedio más alto en la mortalidad por hipertensión e isquemia cardiaca. La conformación de los conglomerados sugiere una relación entre un NBI alto con las tasas de mortalidad por hipertensión e isquemia cardiaca. Un PIB per cápita alto y NBI bajo con la tasa mortalidad por accidente cerebrovascular.

**Conclusión** No se observaron diferencias significativas en las tasas de mortalidad por accidente cerebrovascular, isquemia cardiaca e hipertensión, entre los Departamentos.

**Palabras Clave:** Desigualdades, hipertensión, isquemia, accidente cerebrovascular, producto interno bruto, áreas de pobreza, análisis de conglomerados (*fuentes: DeCS, BIREME*).

### ABSTRACT

**Objective** To establish social inequalities in mortality from cardiovascular diseases in the municipalities located in the “triángulo del café”.

**Methods** Ecological design that measured social inequalities in mortality due to hypertension, ischemia and stroke according to economic indicators in the municipalities located in Caldas, Quindío, and Risaralda. Mortality for calculating rates and Unsatisfied Basic Needs (NBI) were obtained from the National Statistics Department; the Gross Domestic Product (GDP) was calculated for the study. A multivariate cluster analysis was used grouping the municipalities into classes according to the similarity in their characteristics.

**Results** Three classes were identified: municipalities of the first class have the highest per capita GDP, the lowest BIN, the highest mortality rate for stroke, the lowest mortality rate for the lowest hypertension. Class two has the lowest per capita GDP and the highest mortality rate for ischemic. Class three has the highest NBI, the highest average in mortality due to hypertension and ischemic. The conglomerate conformation suggests a relationship between a high BIN and the mortality rates due to hypertensive and ischemic. A high per capita GDP and low NBI with the mortality rate for stroke.

JP: Biología y Química. Contaduría Pública. Especialista Estadística. M. Sc. Economía. Universidad Nacional de Colombia. Sede Manizales, Universidad Autónoma de Manizales. Colombia. [jhparrasa@unal.edu.co](mailto:jhparrasa@unal.edu.co)  
DC: Bacteriología. Epidemiología de Campo. M. Sc. Desarrollo Social y Educativo. Ph. D. Ciencias Sociales Niñez y Juventud. Universidad Autónoma de Manizales. Colombia. [dcrrivas@autonoma.edu.co](mailto:dcrrivas@autonoma.edu.co)  
MC: OD. Especialista en Investigación y Docencia Universitaria. Especialista Auditoría en Salud. M. Sc. Salud Pública. Universidad Autónoma de Manizales. Colombia. [mapice@autonoma.edu.co](mailto:mapice@autonoma.edu.co)

**Conclusion** No significant differences in the mortality rates due to stroke, ischemic or hypertension, in the various states under study were observed.

**Key Words:** Inequalities, hypertension, ischemia, stroke, gross domestic product, poverty areas, cluster analysis (source: MeSH, NLM).

El estudio de la relación entre las desigualdades de salud, los factores sociales y económicos, muestra evidencias de que estos son elementos centrales en los patrones de morbilidad y mortalidad en las sociedades. «Desigualdades» es un término utilizado para designar las diferencias sistemáticas entre subgrupos poblacionales y al que subyace el supuesto de que la incidencia de los resultados de salud está condicionada por las características del grupo y que el riesgo de enfermar o morir no es homogéneo (1); las evidencias señalan la existencia de un gradiente social desfavorable, para los menos privilegiados. Según la Comisión de Determinantes Sociales de la Salud (CDSS) (2), la existencia de un gradiente social de la salud implica que las inequidades sanitarias afectan a todos.

Si bien en el análisis de las desigualdades los subgrupos poblacionales pueden ser constituidos según las dimensiones biológica, social, económica o la étnica, generalmente los análisis se hacen a partir de una dimensión socioeconómica, razón por la cual es frecuente referirse a desigualdades socioeconómicas en salud (3). Según Whitehead y Dahlgren (4), los análisis de las diferencias sistemáticas de salud -según el origen étnico- deben relacionarse, siempre que sea posible, con factores socioeconómicos, ya que la magnitud y las causas de estas diferencias suelen variar en función de la posición social. A este respecto, señala Marmot (5) «las condiciones de vida» como los más relevantes componentes del gradiente de la salud.

En esta perspectiva, el aspecto central de la discusión, es la inclusión de variables socioeconómicas y el uso de datos agregados; en este sentido el uso de indicadores que hacen parte de los sistemas de información que dan cuenta de las unidades geopolíticas en los niveles local, regional y nacional, permiten examinar las condiciones regionales y locales, lo cual no es posible a través de encuestas nacionales e internacionales.

Para su medición, se han propuesto diferentes medidas de cuya elección dependen los resultados (6). Una descripción de las ventajas y desventajas de tales medidas es realizada por Borrell et al (7), señalando que la mayor parte de las mismas son escasamente conocidas y existe controversia acerca de su uso. Parte importante de la controversia se refiere a la medición de las desigualdades en los individuos o en grupos poblacionales; una predilección por los individuos se ofrece a través de la medición de la esperanza de vida (8).

En general, la medición de las desigualdades sociales en salud, tiene como objetivo medir la magnitud con que la variable socioeconómica influye sobre los indicadores de salud; sin embargo, se encuentran otras perspectivas de análisis de carácter exploratorio que pueden ser muy útiles para caracterizar las condiciones socioeconómicas de las poblaciones y avanzar hacia la profundización de las problemáticas que se funden en las condiciones de vida en las localidades y los territorios. Una de tales perspectivas es el análisis de conglomerados.

Las encuestas nacionales de salud por utilizar muestras maestras por regiones generan información en la que las localidades y municipios quedan registradas en una región particular. Esto no hace factible la identificación de condiciones específicas locales o territoriales, que faciliten la planificación orientada a la reducción de las inequidades en salud.

En la actualidad se dispone de técnicas de análisis que permiten obtener parte de la información epidemiológica necesaria para elaborar los lineamientos relacionados con la salud colectiva, es decir, orientados a la acción (9). Tal es el caso del análisis de conglomerados. El objetivo de estos análisis es definir la estructura de los datos a través de relaciones de similitud. La solución que proporciona el análisis de conglomerados es totalmente dependiente de las variables utilizadas como base para la medida de similitud.

Este estudio pretende describir el comportamiento de las tasas de mortalidad por enfermedades isquémicas, hipertensivas y cerebrovasculares y de los indicadores económicos PIB per cápita y Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) en los 53 municipios del Eje Cafetero en los años 2009, 2010 y 2011, utilizando la técnica del análisis de conglomerados.

## METODOLOGÍA

Estudio ecológico en los Departamentos del eje cafetero, Caldas, Quindío y Risaralda con una desagregación por municipio, con información de 2009, 2010 y 2011.

La variable de salud fue la mortalidad por enfermedades hipertensivas, isquémicas y cerebrovasculares, según la clasificación internacional de enfermedades CIE-10, las variables socioeconómicas PIB per cápita y el indicador de NBI. La fuente de información para la variable de salud fue el registro de defunción del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

La fuente de información para NBI fue el DANE. Para el PIB per cápita fue el estudio realizado por Vallecilla (10). La población la conformaron los 53 municipios de los tres Departamentos del eje cafetero, Caldas [27], Risaralda [14] y Quindío [12].

### Procedimiento

El primer paso fue la búsqueda de información de casos de defunción por las enfermedades del estudio, de los registros tomados de los registros de defunción según el DANE. Seguidamente, el cálculo de las tasas de mortalidad de acuerdo con los datos de población por grupos de edad en cada municipio, según proyecciones del DANE. Ajuste de las tasas por el método directo con los datos de población según el DANE para el censo 2005. Los grupos de población fueron, 0-44 años, 45-64 años y 65 años y más. Considerando la presencia de datos faltantes en los municipios de Pueblo Rico, Marulanda, Pacora, Buenavista, Calarcá, Balboa, Córdoba y Santuario se realizaron imputaciones utilizando el promedio de las tasas de los años reportados.

### Plan de Análisis

Se utilizaron los paquetes SPAD-N versión 4.5 y SPSS versión 22. Se utilizó la técnica multivariada de análisis de conglomerados. El propósito de este conjunto de técnicas es agrupar objetos en conglomerados basándose en las características que poseen. La idea es que los objetos pertenecientes a un mismo conglomerado sean muy parecidos entre sí con respecto a algún criterio de selección predeterminado y que dichos grupos sean, en cuanto a ese criterio, tan diferentes entre ellos como sea posible (11). De este conjunto de técnicas se aplicó el método de varianza mínima de Ward.

Para la definición del número de clases, se utilizó el análisis de clasificación jerárquica. Se realizaron además diagramas de cajas y se aplicaron pruebas de normalidad para las variables de salud. Para la comparación de medias se empleó el análisis de varianza de un factor (ANOVA) en el caso de cumplimiento de los supuestos de normalidad y homocedasticidad y diferencia de medianas (Kruskal Wallis) en el caso de no cumplimiento.

## RESULTADOS

### Descripción del comportamiento de las variables

Los municipios con mayor PIB per cápita durante los tres años son las capitales de los Departamentos de Caldas y Risaralda y los municipios de Marmato (Caldas), Buenavista y Filandia (Quindío) (Figura 1). Todos los valores de PIB per cápita son inferiores al PIB per cápita nacional (12,13).

En 2009, los municipios más pobres con valores del PIB per cápita por debajo de cuatro millones fueron Pensilvania, Neira, Manzanares y Quinchia. En 2010 Quinchia disminuye aún más el PIB per cápita y también presenta valores inferiores Riosucio, en 2011; el municipio de Quinchía es el único que continua con valores inferiores a 4 millones per cápita.

En la Figura 1 se observa el mapa de los Departamentos del Eje Cafetero con sus municipios y los valores promedio del indicador PIB per cápita. Los municipios se presentan según cuartiles del promedio del PIB per cápita 2009-2011. Hay un predominio del 25 % del PIB per cápita más bajo en los municipios del occidente, norte y oriente del Eje Cafetero.

Con relación al NBI, las tres capitales presentan NBI bajos comparados con los demás municipios. Manizales tiene el menor indicador [10,03] seguido por Armenia [13,21], y Pereira [13,37]. Los municipios con valores de NBI más altos son Pueblo Rico [52,91], Mistrató [45,01], Norcasia [36,66], Marmato [35,99], Quinchia [33,47], Samaná [32,93] y Victoria [30,66]. Marmato presenta el PIB per cápita más alto.

La Figura 2 muestra el comportamiento de NBI durante el trienio según cuartiles. Los valores más bajos se observan en los municipios del occidente, oriente, algunos del norte y centro sur, que corresponden a los Departamentos de Risaralda y Caldas.

Los resultados acerca del comportamiento de las tasas de mortalidad, una vez ajustadas, muestran que las más altas corresponden a las muertes por enfermedades isquémicas.

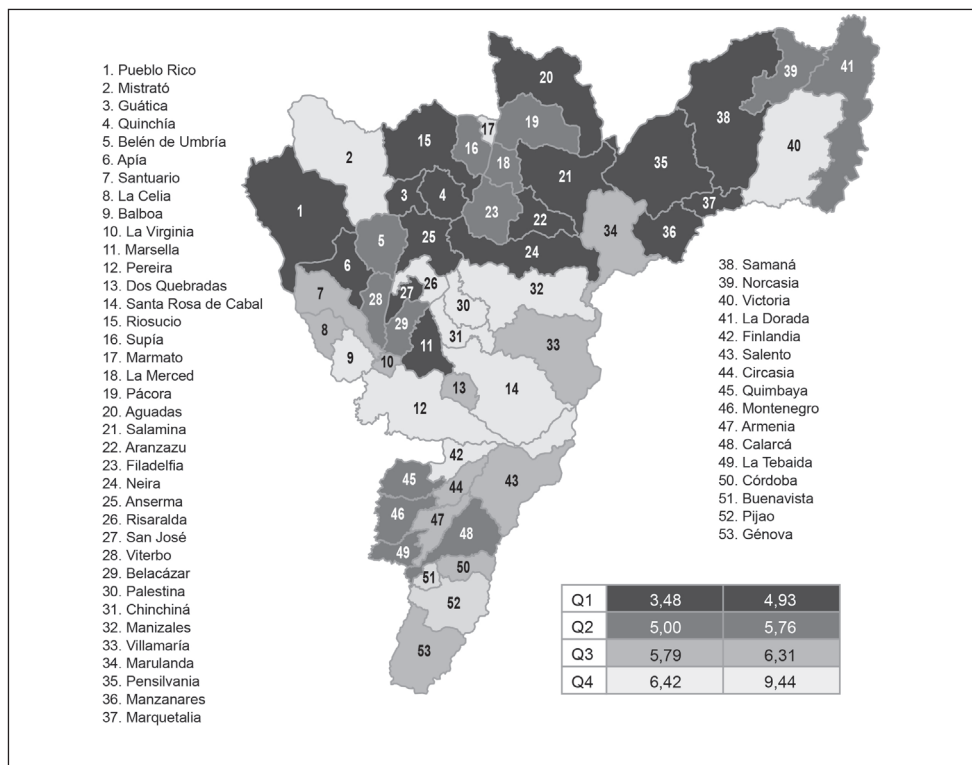
A continuación, se describe el comportamiento de las tasas de enfermedad por cada año.

En 2009, las tasas más altas de enfermedad hipertensiva se presentan en Pacora, Victoria, Filadelfia, Belén de Umbría y Mistrató; de enfermedad isquémica en Pacora, Marulanda y Marquetalia y de enfermedades cerebrovasculares en Montenegro, Salento y La Celia.

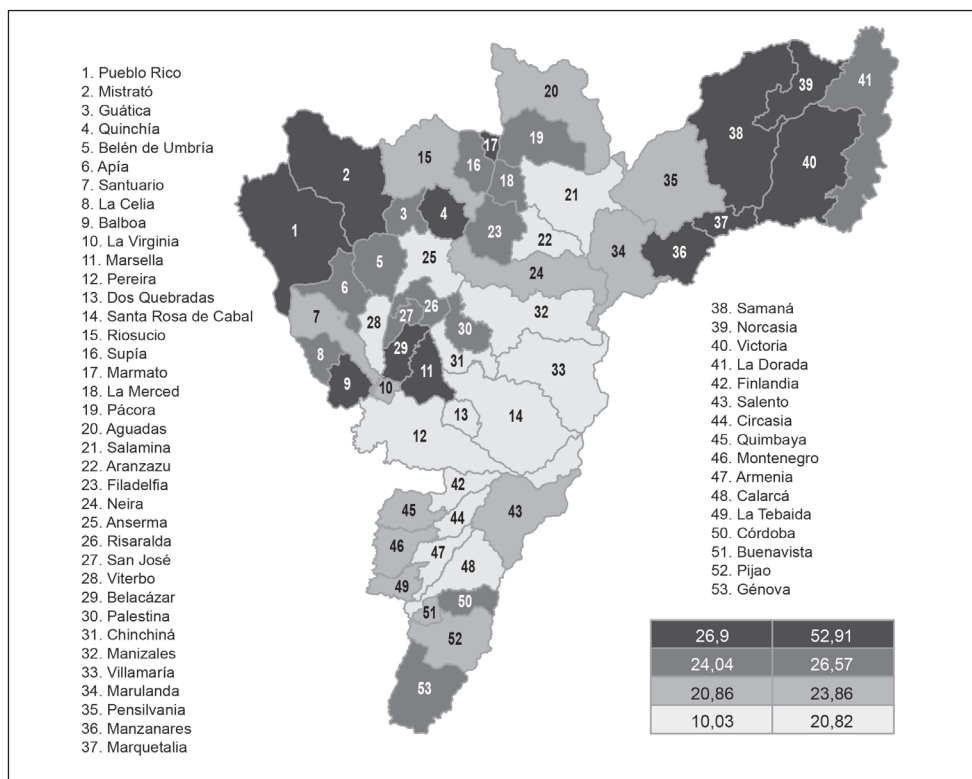
En 2010, las tasas más altas de enfermedad hipertensiva se presentan en Pacora, Génova, Buenavista y Córdoba. De enfermedad isquémica en Pacora, Marquetalia, Aranzazu y Filandia y de enfermedades cerebrovasculares en la Virginia, Marsella, Guatica, La Celia y Dosquebradas.

En 2011, las tasas más altas de enfermedad hipertensiva se presentan en Pacora y Buenavista; de enfermedad isquémica en Pacora, Marquetalia y Filadelfia y de enfermedades cerebrovasculares en Génova, Manzanares, Balboa y Pijao.

No se evidencia una tendencia en el comportamiento de las enfermedades en los tres años. Se excluyen de este hecho: las enfermedades hipertensivas en el municipio de Pacora que presenta tasas elevadas durante los tres años

**Figura 1.** Distribución de los municipios del Eje Cafetero según cuartiles del PIB per cápita promedio 2009-2011

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del DANE (2012).

**Figura 2.** Distribución de los municipios del Eje Cafetero según cuartiles del NBI 2009-2011

Fuente: elaboración propia a partir de datos del DANE (2012).



y los municipios de Buenavista, Córdoba, Génova y Mistrató, que mantiene tasas elevadas durante 2010 y 2011. Para las enfermedades isquémicas los municipios de Marquetalia y Pácora, por sus tasas igualmente altas en los tres años y para las enfermedades cerebrovasculares, el municipio de La Celia con tasas altas en 2009 y 2010.

### Análisis de conglomerados

Este análisis se realizó considerando cada uno de los años por separado.

En el 2009 el análisis de clasificación jerárquica mostró tres clases. La primera formada por las capitales Manizales, Pereira, Armenia y el municipio de Dosquebradas, que corresponden al 7,6 % de los municipios; es la menos numerosa y la más homogénea (inercia=0.1642). La segunda clase es la más numerosa y heterogénea (inercia=2.78), constituida por 37 (71 %) municipios y la tercera clase formada por 9 (17,3 %) municipios en los que se destacan Palestina, Marmato, Buenavista, Filandia, Victoria, Belén de Umbría, Filadelfia, Mistrató y Pueblo Rico (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Municipios que integra cada uno de los conglomerados por año.

2009			2010			2011		
Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Dosquebradas	Aranzazu	Pueblo Rico	Dosquebradas	Guatica	Génova	Dosquebradas	Marsella	Pácora
Armenia	Salamina	Mistrató	Armenia	Riosucio	Córdoba	Armenia	Riosucio	Neira
Pereira	Viterbo	Filadelfia	Pereira	Pueblo Rico	Victoria	Pereira	Apia	Pensilvania
Manizales	La Tebaida	Belén de Umbría	Manizales	Norcasia	Filadelfia	Manizales	Victoria	Aguadas
	Aguadas	Victoria		Samaná	Marulanda		La Merced	Marulanda
	Marquetalia	Marmato		Marsella	Buenavista		Belalcázar	Salamina
	Marulanda	Palästina		Aguadas	Filandia		La Celia	Aranzazu
	Belalcázar	Buenavista		Pensilvania	Mistrató		Santuario	La Dorada
	Guatica	Filandia		Quinchia	Marmato		Quimbaya	Belén de Umbría
	Riosucio			Manzanares	Palästina		Supía	
	Pensilvania			Risaralda	Pijao		Viterbo	Montenegro
	Manzanares			La Merced			Palästina	La Virginia
	Córdoba			San José			Risaralda	La Tebaida
	La Dorada			Apia			Filandia	Marquetalia
	Supía			Quimbaya			Pijao	Filadelfia
	La Virginia			La Tebaida			Santa Rosa	Quinchia
	Montenegro			La Dorada			de Cabal	Norcasia
	Chinchiná			Villamaría			Chinchiná	
	Norcasia			Calarcá			Circasia	
	Quinchia			Chinchina			Villamaría	
	Samaná			Santa Rosa			Calarcá	
	La Merced			de Cabal			Mistrató	
	Apia			Belén de Umbría			Marmato	
	Marsella			Supía			Buenavista	
	San José			Viterbo			Samaná	
	Neira			Belalcázar			Guatica	
	La Celia			La Virginia			Genova	
	Santuario			La Celia			San José	
	Pijao			Circasia			Córdoba	
	Quimbaya			Neira			Pueblo Rico	
	Circasia			Montenegro			Manzanares	
	Genova			Santuario				
	Risaralda			Marquetalia				
	Santa Rosa			Salamina				
	de Cabal			Aranzazu				

### Caracterización de las clases

Los municipios de la primera clase tienen el PIB per cápita más alto; el NBI más bajo; el promedio de la tasa de mortalidad por enfermedad cerebrovascular más alto; el promedio de la tasa de mortalidad por enfermedad hipertensiva más bajo y el promedio de población más alto. Lo que se destaca de la clase dos es que presenta el PIB per cápita más bajo y el promedio de la tasa de mortalidad por enfermedad isquémica más alto. La clase tres presenta el NBI más alto, el promedio de las tasas más bajo en mortalidad por enfermedad cerebrovascular y enfermedad isquémica, mientras la mortalidad por en-

fermedad hipertensiva es la más alta. Es la clase de más bajo promedio poblacional (Tabla 1).

En el 2010 análisis de clasificación jerárquica muestra tres clases. La primera, formada por cuatro municipios (7,6 %). Se destacan las capitales y nuevamente Dosquebradas. Es un grupo muy homogéneo (inercia=0.1782) con mayor promedio de población. El PIB per cápita es alto y similar al de la clase 3. Su NBI es el más bajo. El promedio de la tasa de mortalidad por enfermedad cerebrovascular es más alto; sin embargo, presenta el promedio de las tasas más bajo de mortalidad por enfermedad isquémica e hipertensiva. La segunda clase, formada por 35 (67,3 %) municipios, es la más numerosa y heterogénea (inercia=2.78), constituida por 37 (71 %) municipios y la tercera clase formada por 9 (17,3 %) municipios en los que se destacan Palestina, Marmato, Buenavista, Filandia, Victoria, Belén de Umbría, Filadelfia, Mistrató y Pueblo Rico (Cuadro 1).

**Tabla 1.** Características de las clases según el análisis de conglomerados

Variables	2009			2010			2011		
	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 1	Clase 2	Clase 3
	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media
E. Cerebrovascular (tasa*100.000 hbt)	31,1	28,8	11,3	32,8	26,7	28,2	27,7	22,6	23,2
E. Isquémicas (tasa*100.000 hbt)	66,4	95,8	53,0	72,1	92,6	88,6	71,7	57,4	121,6
E. Hipertensivas (tasa*100.000 hbt)	9,9	15,0	25,4	8,9	10,5	33	9,7	13,0	17,9
NBI	12,5	23,9	30,7	12,5	24,9	26,8	12,5	25,1	25,9
PIB per cápita real (\$ de 2005)	7.390.59	5.176840,	6.938370	7.199.630	5.190.860	7.241.080	7.486.400	6.226.360	5.050.060
Población	328.949	26409,0	12806,0	330.896	27.191	11.808	332.826	21.419	27.252

municipios, es la más heterogénea (inercia = 2.3040). Tiene el PIB per cápita más bajo el mayor promedio de la tasa de mortalidad por enfermedad hipertensiva. La tercera clase, formada por 11 (21,1 %) municipios: Génova, Córdoba, Victoria, Marulanda, Buenavista, Filandia, Filadelfia, Mistrató, Marmato, Palestina y Pijao, presenta el promedio del PIB per cápita más alto y el promedio de la tasa de mortalidad por enfermedad hipertensiva más alto (Tabla 1).

En 2011 el dendograma de clasificación muestra tres clases. La primera clase está formada por cuatro municipios (7,6 %), las capitales de los tres Departamentos y el municipio de Dosquebradas. Esta es la clase más homogénea (inercia, 0.1600); tiene el PIB per cápita más alto y el NBI más bajo. El promedio de la tasa de mortalidad por enfermedades cerebrovasculares es el más alto y el promedio de la tasa de mortalidad por enfermedad hipertensiva es el más bajo. La segunda clase es la más numerosa. Agrupa el 57,6 % de los municipios. Es la de mayor inercia o más heterogénea (inercia 2.9017). No presenta los indicadores económicos más altos ni más bajos; sin embargo, el NBI está muy cercano al de la clase tres que es el más alto. Presenta el promedio de la tasa de mortalidad por enfermedad cerebrovascular e isquémica más bajo. La clase tres, formada por 16 municipios (30 %), presenta el promedio de

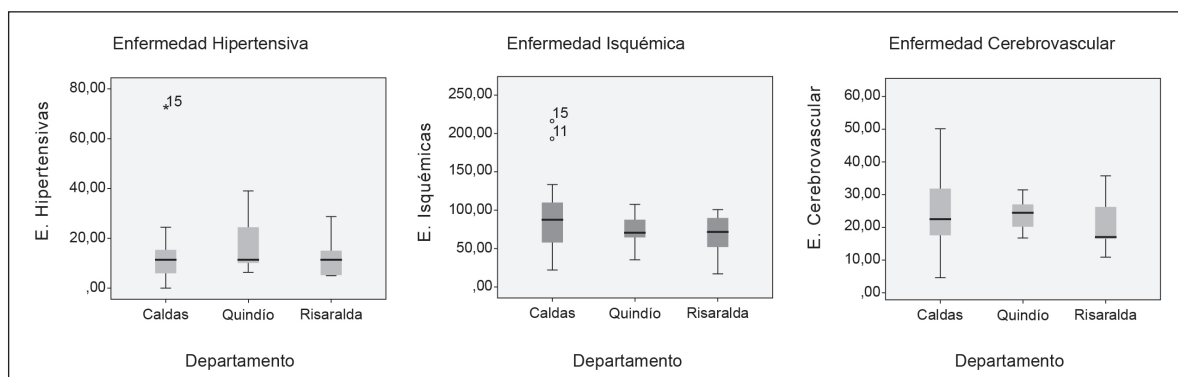
PIB per cápita más bajo y el promedio de NBI más alto. El promedio de las tasas de mortalidad por enfermedad isquémica e hipertensivas es el más alto. (Tabla 1).

Dadas las similitudes del comportamiento de las variables de salud y económicas durante los tres años, se decidió explorar con los promedios de las tasas de mortalidad del periodo completo (2009 - 2011) por Departamento.

En el Departamento del Quindío se observa la mayor variabilidad (DS 10,1) en los promedios de las tasas por enfermedad hipertensiva. Este Departamento presenta el promedio de tasa más alta (17,5 x 100 000 hbt.). Se identificó un municipio atípico que correspondió a Pacora en Caldas (Figura 3).

La mayor variabilidad (DS 45,3) del promedio de la tasa de mortalidad por enfermedad isquémica se presenta en el Departamento de Caldas, y a su vez el promedio más alto (91,2;). Se observan dos municipios atípicos que corresponden a Pácora y Marquetalia (Figura 3).

La mayor variabilidad en el promedio de la tasa de mortalidad por enfermedad cerebrovascular se presenta en el Departamento de Caldas (DS 11,3). Este Departamento presenta también el promedio más alto de tasa por esta enfermedad (24,5) seguido por Quindío con 23,8 x 100 000 hbt DS 4,7 (Figura 3).

**Figura 3.** Diagrama de cajas de los promedios de las tasas de mortalidad por enfermedad hipertensiva, isquémica, cerebrovascular. Caldas, Quindío, Risaralda. 2009, 2010, 2011.

Para determinar si estas diferencias en los promedios de las tasas de mortalidad por las tres enfermedades entre los tres Departamentos es significativa, se realizaron las pruebas para validación de los supuestos de normalidad y homocedasticidad, encontrando que en el departamento de Caldas no se cumplieron, por lo que se usó la prueba de Kruskal Wallis con Caldas y la prueba ANOVA con Quindío y Risaralda.

No se observó diferencia significativa en los promedios de las tasas de mortalidad por enfermedad isquémica ( $F=1,70$ ,  $p=0,194$ ) y por enfermedad cerebrovascular ( $F=0,541$ ,  $p=0,586$ ) entre los tres Departamentos. Tampoco se encontró diferencia estadística en las medianas de las tasas de mortalidad por enfermedad hipertensiva (Chi cuadrado=  $1,78$ ,  $p=0,410$ ) en los tres Departamentos.

## DISCUSIÓN

En los tres años, la clase conformada por las capitales y Dosquebradas se mantiene y es la más homogénea. Presenta los promedios del PIB per cápita más altos en los años 2009 y 2011; es la clase con menor NBI.

No obstante hay que resaltar que en todos los municipios, incluyendo los de este conglomerado, el PIB per cápita es inferior al promedio nacional en los tres años; lo cual como ha sido señalado tiene que ver con la menor tasa de crecimiento de la región al compararla con el consolidado nacional. Además el PIB del Eje Cafetero ha venido disminuyendo su aporte en la actividad económica nacional en las últimas décadas; es así como redujo la participación en tres puntos porcentuales desde los sesenta hasta el periodo 2001 – 2010 (12).

En esta clase en todos los años el promedio de la tasa de mortalidad por enfermedades hipertensivas es el más bajo y el promedio de la tasa por enfermedades cerebrovasculares es el más alto. Es el conglomerado donde predomina la mortalidad por enfermedad cerebrovascular. Esta clase es, al parecer, la clase con menor desigualdad socioeconómica, en cuanto incluye los municipios con menor NBI y con PIB per cápita por encima del 75 % de la distribución de los municipios; sin embargo, la desigualdad social en salud está representada por las mayores tasas de mortalidad por enfermedad cerebrovascular. No obstante existen diferencias en las tasas cuando son analizadas por Departamentos.

En la clase dos, los promedios de PIB per cápita son los más bajos en los tres años; sin embargo, es el conglomerado con mayor promedio de la tasa de mortalidad por enfermedad isquémica, aunque disminuye en el año 2011. Esta clase agrupa en promedio, durante los tres años, al 65,3 % de los municipios.

Esta clase revela la dependencia espacial de la pobreza medida con el NBI, y en este estudio además con el PIB per cápita, que ya antes había sido identificada en la zona cafetera a partir del censo 2005 (13). Lo anterior coincide además con la cercanía de algunos de los municipios con mayor NBI al Chocó, como Pueblo Rico y Mistrató y varios del oriente de Caldas.

Cabe señalar además que Galvis y Meisel (2010) (14) identificaron que los niveles de pobreza, medidos por los índices de NBI municipales, en los últimos cuatro censos de población (1973, 1985, 1993 y 2005) han mostrado altos índices de persistencia. La baja movilidad del NBI señala un vacío en las políticas del gobierno en combatir las desigualdades regionales.

La clase tres presenta varias características, entre las que cabe mencionar la variación en los Departamentos incluidos en los tres años, de los nueve reportados en el año 2009. Se mantienen seis en el año 2010; pero para el año 2011 solo permanecen en ese conglomerado 3 de los ubicados en los años 2009 y 2011. Lo que al parecer mueve los municipios hacia esa clase es el incremento año a año del promedio de la mortalidad por enfermedad isquémica. Los promedios en la mortalidad por enfermedad isquémica e hipertensiva se incrementan entre los años 2009 y 2010 para disminuir en el año 2011.

El comportamiento de los tres conglomerados, en este estudio, sugiere que las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad tienen relación con las condiciones regionales y del territorio, lo cual es central para la formulación de políticas.

En Colombia, aunque el modelo de descentralización creó condiciones básicas para que las entidades territoriales tuvieran un buen desempeño en varios aspectos de la gestión pública, como la disminución de desigualdades territoriales, no ha logrado su cometido. Aunque para algunos el problema se resuelve precisando las competencias e impactos en sectores diferentes a educación, salud, agua potable y saneamiento básico (15), la realidad de los municipios es que, excepto las capitales de departamento, son categoría seis. Además, Norcasia (Caldas), Mistrató y Pueblo Rico (Risaralda) son municipios económicamente muy insuficientes y los demás son económicamente insuficientes. Se exceptúan Manizales (Caldas), Buenavista (Quindío) y la Celia (Risaralda), clasificados como económicamente suficientes (16), aspectos que se relacionan con las condiciones y calidad de vida de los pobladores.

De allí que el conocimiento de la distribución espacial de los eventos de salud y de las condiciones locales de vida se constituyen en una ayuda para definir políticas y acciones específicas, dirigidas a identificar

y reducir las desigualdades en salud. Si bien, en este estudio el análisis se limitó a la relación entre dos indicadores socioeconómicos y la mortalidad por enfermedades cardiovasculares, esta aproximación sugiere profundizar en las condiciones de vida de los municipios con el fin de lograr la articulación de las políticas más allá del sector de la salud, con el fin de dilucidar las causas de tales desigualdades.

Una perspectiva similar respecto a la relación de las condiciones de vida con enfermedades crónicas fue planteada en una revisión sistemática sobre determinantes sociales y cáncer oral (17).

Según Soto (18) los estudios de las desigualdades han aplicado: la comparación de indicadores entre países, la autonotificación de los problemas de salud, la utilización de los servicios de salud o la malnutrición infantil, o comparando regiones o estados. Señala que son prácticamente inexistentes los que abordan la situación social y de salud en unidades geográficas más pequeñas, circunstancia que en variados informes se señala como una necesidad para avanzar en la generación de información relevante para el desarrollo de salud, pues permite crear un puente de comunicación entre la esfera de la investigación y de las políticas.

El interés por lo espacial pasó a ser señalado como de fundamental importancia para comprender el dinamismo de determinadas regiones y sus relaciones con los actores y las instituciones (19).

Una de las limitaciones encontradas al aplicar esta metodología en el nivel local es la baja calidad, disponibilidad, acceso y actualización de los datos de los sistemas de información. Por ejemplo, los datos de las mediciones de Calidad de Vida, Encuestas de Hogares, Encuestas Nacionales de Salud, Datos de la Esperanza de Vida al Nacer no están desagregadas a nivel local al momento de realizar esta investigación. También se debe tener en cuenta que esta metodología no permite hacer inferencias etiológicas a nivel individual.

A pesar de las limitaciones, el estudio contribuye a la comprensión ampliada de la determinación social de la salud y la enfermedad desde una perspectiva orientada a la acción, que posiblemente se materialice en la propuesta, por ahora, de salud en todas las políticas ♦

**Conflictos de interés:** Ninguno.

**Financiación:** Trabajo desarrollado dentro del proyecto «Enfermedades cardiovasculares y desigualdad social en los municipios del Eje Cafetero» financiado por COLCIENCIAS (Convocatoria 519 de 2010); contrato suscrito con la Universidad Autónoma de Manizales.

## REFERENCIAS

1. Landmann C, Bastos JI, Lourenço C. Medidas de desigualdad en salud: la discusión de algunos aspectos metodológicos con una aplicación para la mortalidad neonatal en el Municipio de Rio de Janeiro. *Cad. Saúde Pública*. 2000; 18(4):959-970.
2. Comisión sobre determinantes sociales de la salud. Documento de referencia 3: conceptos clave. Disponible en: <https://goo.gl/k5rE7C>. Consultado octubre de 2014.
3. Mackenbach JP, Kunst AE, Cavelaars A, Groenhouf F, Geurts J, Grupo de trabajo de la Unión Europea sobre Desigualdades Socioeconómicas en Salud Social. Economic inequalities in morbidity and mortality in Western Europe. *The Lancet*. 1997; 349:1655-1659.
4. Whitehead M, Dahlgren G. Conceptos y principios de la lucha contra las desigualdades sociales en salud: Desarrollando el máximo potencial de salud para toda la población- Parte 1 Centro Colaborador de la OMS para la Investigación Política de los Determinantes Sociales de la Salud, Universidad de Liverpool. World Health Organization Europe; 2010. Disponible en: <https://goo.gl/b2TocG>. Consultado octubre de 2014.
5. Marmot M. Economic and social determinants of disease. *Bull World Health Organ* 2001; 79 (10): 988-989. Disponible en: <https://goo.gl/b565mk>. Consultado octubre 15 de 2014.
6. Castillo C. Medición de las desigualdades en salud. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health*. 2002; 12(6):371-372.
7. Borrell C, Rué M, Pasarin MI, Benach J, Kunst AE. La medición de las desigualdades en salud. *Gac Sant*. 2000;14 (Spl 3):20-33.
8. Gakidou EE, Murray CJL, Frenk K. Defining measuring health inequality: and approach based on the distribution of health expectancy. *Bulletin WHO*; 78: 42-54. Disponible en: <https://goo.gl/q8DspJ>. Consultado septiembre de 2014.
9. Alazraqui M, Mota E, Spinelli H, Guevel C. Desigualdades en salud y desigualdades sociales: un abordaje epidemiológico en un municipio urbano de Argentina. *Rev Panam Salud Pública*. 2007; 21(1):1-10.
10. Vallecilla J. La economía de los municipios de Caldas, Quindío, Risaralda 2007-2011. *Regiones*. 2013; 8:85-106.
11. Hair JF, Anderson RE, Tatham RL, Black WC. *Análisis Multivariante* (5ª edición). Ed. Prentice Hall; 1999.
12. DANE. Cuentas departamentales-Base 2005. Boletín de Prensa. Bogotá, 2005. Disponible en <https://goo.gl/nYe1yN>. Consultado septiembre de 2014.
13. Valencia F, Cortázar D, López AM. Composición de la Economía de la región Eje Cafetero de Colombia. *Ensayos sobre Economía Regional*. Banco de la República; 2013.
14. Galvis LA. Persistencia de las desigualdades regionales en Colombia: Un análisis espacial. Documentos de trabajo sobre Economía Regional. Banco de la República, 2010. Disponible en: <https://goo.gl/26JFrK>. Consultado octubre de 2014.
15. Maldonado A. Descentralización territorial en Colombia: situación y perspectivas de política. *Policy paper 1. Fescol en Colombia*; 2011. Disponible en: <https://goo.gl/ncr66p>. Consultado octubre de 2014.
16. Posada GJ. Agrupación de municipios colombianos según características de ruralidad. Tesis de grado presentada como requisito para optar al título de Magister en Estudios Urbano Regionales. Universidad Nacional de Colombia: Medellín; 2010. Disponible en: <https://goo.gl/AdTvxa>. Consultado agosto de 2014.
17. Dourado J, Oliveira J, Souza V, Araújo TM. Determinantes sociais de saúde e a ocorrência de câncer oral: uma revisão sistemática de literatura. *Rev. Salud pública* (Bogotá). 2014; 16 (5): 786-79.

18. Soto V. Hacia un análisis de las desigualdades sociales en salud a nivel intercomunal en Chile: Un acercamiento desde la caracterización y descripción de los determinantes sociales estructurales y los resultados de salud. Tesis para optar al título de Sociólogo. Universidad de Chile. Santiago de Chile, 2012. Disponible en: <https://goo.gl/L8KK31>. Consultado octubre de 2014.
19. Schneider S, Tartaruga P. Territorio y enfoque territorial: de las referencias cognitivas a los aportes aplicados al análisis de los procesos rurales. En: Manzanal M, Neiman G, Lattuada M. (Org.). Desarrollo Rural. Organizaciones, Instituciones y Territorio. Buenos Aires: Ed. Ciccus; 2006, p. 71-102. Disponible en: <https://goo.gl/7WMJyG>. Consultado octubre de 2014.

# Desarrollo socio-cognitivo en la primera infancia: los retos por cumplir en salud pública en la zona Sabana Centro y Boyacá

Socio-cognitive development in early childhood: the challenges to reach in public health at the area of Sabana Centro and Boyacá

Juan J. Giraldo-Huertas, Luz H. Cano y Adriana C. Pulido-Álvarez

Recibido 10 julio 2015 / Enviado para modificación 23 mayo 2016 / Aceptado 17 marzo 2017

## RESUMEN

JG: Psicólogo. M. Sc. Psicología con énfasis en Desarrollo Cognitivo. Facultad de Psicología Universidad de la Sabana. Bogotá, Colombia. [juangh@unisabana.edu.co](mailto:juangh@unisabana.edu.co)  
LC: MD. Centro de Estudios e Investigación en Salud, Fundación Santa Fe de Bogotá. Bogotá, Colombia. [canoluzhelen@gmail.com](mailto:canoluzhelen@gmail.com)  
AP: MD. M. Sc. Salud Pública. Centro de Estudios e Investigación en Salud, Fundación Santa Fe de Bogotá. Bogotá, Colombia. [adriana.pulido@fsfb.org.co](mailto:adriana.pulido@fsfb.org.co)

**Objetivo** La necesidad de construir sistemas de salud pública que garanticen el desarrollo infantil integral, permite realizar una caracterización de los factores que favorecen o limitan el desarrollo integral de niñas y niños menores de seis años, para identificarlos como componentes necesarios a ser tenidos en cuenta en políticas públicas.

**Método** Se realizó una encuesta a 1 177 madres o cuidadores de niños menores de seis años en 16 municipios de Cundinamarca y Boyacá, y se midió el respectivo desarrollo socio-cognitivo de los menores participantes con la tabla Haizea-Llevant y tareas relacionadas con el uso de sistemas de conocimiento intra-específicos.

**Resultados** Mediante análisis estadísticos bivariados y multivariados se encontró que los factores que resultan significativos para atender a una propuesta de salud pública que busque el desarrollo integral de los niños menores de seis años son: las condiciones socio-económicas de los hogares, las complicaciones en el parto, la edad de inicio de alimentos sólidos, los tiempos de trabajo de las madres, la reglas sobre rutinas diarias y las prácticas de juego: lectura, pintura y actividades deportivas.

**Conclusiones** Un sistema de salud que reconozca los resultados presentados, debería ofrecer atención especializada que procure el bienestar en la infancia y la niñez temprana, lo cual solo puede lograrse si las políticas de salud comienzan a considerar factores de orden doméstico y cotidiano que no pueden estar por fuera de políticas públicas, asegurando diversos niveles de intervención, impacto social y particular.

**Palabras Clave:** Desarrollo del niño, familia, sistemas nacionales de salud, evaluación (fuente: DeCS, BIREME).

## ABSTRACT

**Objective** The need to build public health systems that ensure comprehensive child development enables a characterization of the factors that favor or restrict the integral development of children under the age of six. That is in order to identify them as necessary components to be taken into account in public policies.

**Method** A survey was carried out with 1 177 mothers or family caregivers of children under six years old in 16 municipalities of Cundinamarca and Boyacá, and the respective socio-cognitive development of their own sons and daughters was measured with the Haizea-Llevant table and also tasks related to the use of core knowledge systems.

**Results** Through bivariate and multivariate statistical analyzes, it was found that the factors that are significant to address a public health proposal that seeks the integral development of children under six years of age are: socio-economic conditions of households, complications in childbirth, the starting age of solid foods, mothers' working shifts, rules on daily routines and play practices such as reading, painting and sport activities.

**Conclusions** A health system that acknowledges the results presented should offer specialized care that seeks welfare in childhood and early childhood, which can only be



achieved if health policies begin to consider domestic and daily factors that cannot be excluded from public policies and it should guarantee different levels of intervention of social and particular impact.

**Key Words:** Development, family, public health systems, evaluation (*source: MeSH, NLM*).

Desde hace décadas se presentan iniciativas en diversos países para que los servicios y todo el sistema de salud pública se orienten hacia la atención especializada que procure el bienestar en la infancia y la niñez temprana (1). Específicamente, desde hace más de 10 años en Estados Unidos se adelantan esfuerzos para lograr un sistema de salud pública que se encargue de garantizar el desarrollo infantil (2). No son menores los esfuerzos en Latinoamérica y en Colombia; sin embargo, la continuidad de las iniciativas y los efectos inmediatos que se esperan por cuenta de los cambios de gobierno, entre otros factores, hacen cada vez más relevante el intento por considerar que: la salud de los niños y las niñas corresponde al alcance individual o grupal en que son capaces o están habilitados para: a. Desarrollar y realizar todo su potencial; b. Satisfacer sus necesidades, y; c. Desarrollar capacidades que les permitan interactuar exitosamente y plenamente con sus entornos biológicos, físicos y sociales (3).

En esta perspectiva, es posible declarar que para un sistema de salud que procure un desarrollo integral de sus usuarios menores de edad, el desarrollo infantil no puede realizarse bajo la atención primaria que actualmente se ofrece, sino a través del seguimiento y registro de diferentes momentos de la vida cotidiana, los cuales a su vez, forman parte de la cultura que facilita la transmisión y construcción de conocimientos y experiencias que alimentarían los servicios y mejoras de dicho sistema (4,5). Evidencia reciente nos permite incluir distintas perspectivas en la transformación de los sistemas de salud de la región (6,7). Por tanto, es posible discutir la integralidad de la atención en salud para procurar que el efecto de las habilidades y esfuerzos individuales de niños y niñas menores de 6 años, superen los efectos del estatus socioeconómico de los padres para predecir el éxito académico y laboral futuro (8) y así mantener la enorme influencia que pueden tener las actividades parentales en el desarrollo de habilidades cognitivas durante los primeros años de vida (9-12).

El objetivo central de esta investigación se orientó a identificar los componentes que, en la construcción de un sistema integral de salud, pueden ofrecerse de manera especializada y dirigidos hacia el bienestar y el mayor desarrollo del potencial posible de niños y niñas menores de seis años, en la zona Sabana Centro y Boyacá.

## MÉTODO

La investigación contó con un diseño de corte transversal, con un componente descriptivo y uno analítico que se adelantó en una muestra representativa de dos regiones: 11 municipios de la zona Sabana Centro de Cundinamarca y cinco municipios de Boyacá.

Para el diseño del operativo de obtención de información en hogares, se utilizó un diseño muestral de tipo probabilístico, estratificado y por conglomerados. En las regiones elegidas, se utilizó el método de muestreo aleatorio simple sin reemplazamiento para la selección de las manzanas. La muestra se calculó para ser representativa por región (conjunto de municipios del departamento).

La encuesta de hogares se aplicó entre noviembre del 2013 y febrero de 2014 a 1 177 niños y niñas menores de 6 años, 49 % niñas y 50,9 % niños. La evaluación del desarrollo socio-cognitivo se aplicó a 1 173 niñas y niños. La distribución por grupos de edad y por Departamento se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Características de las niñas y los niños encuestados en función del Departamento, sexo y edad

Categoría	Total n(%)	Cundinamarca n(%)	Boyacá n(%)
Niños y niñas menores de 6 años	1177	578 (49.1)	599 (50.9)
Sexo			
Niñas	577 (49.0)	293 (50.7)	284 (47.4)
Niños	600 (50.9)	285 (49.3)	315 (52.6)
Grupo etáreo			
Niños y niñas de 0 a 6 meses	111 (9.4)	59 (10.2)	52 (8.7)
Niños y niñas de 7 a 13 meses	123 (10.5)	63 (10.9)	60 (10.0)
Niños y niñas de 14 a 20 meses	129 (10.9)	67 (11.6)	62 (10.3)
Niños y niñas de 21 a 27 meses	103 (8.8)	48 (8.3)	55 (9.2)
Niños y niñas de 28 a 36 meses	145 (12.3)	72 (12.5)	73 (12.2)
Niños y niñas de 37 a 71 meses	566 (48.1)	269 (46.5)	297 (49.6)

## Instrumentos

### Encuesta

Encuesta estructurada sobre las características de las familias y los niños y niñas menores de 6 años, con nueve

módulos y 158 preguntas que respondieron la madre o el/la cuidador principal de niño o niña. El tiempo de diligenciamiento de la encuesta fue de una hora.

### *Instrumentos y métodos para la evaluación del desarrollo socio-cognitivo*

El tiempo para la aplicación de estas pruebas fue de máximo una hora y 30 minutos por niño o niña. Como referencia para elegir los ítems de observación se utilizó la tabla Haizea-Llevant de observación del desarrollo para los niños y niñas de cero a 36 meses, tal y como se ha sugerido en diversos estudios (13,14).

Además de la tabla Haizea-Llevant y a partir 28 meses de edad, se complementó con la aplicación de tareas que tienen que ver con el uso de sistemas de representación intra-espe-

cíficos o Core Knowledge Systems (15,16) y tareas relacionadas con el desarrollo socio-cognitivo (17) (Tabla 2). Estos sistemas centrales o nucleares de conocimiento se describen como “mecanismos para representar y razonar sobre determinados tipos de entidades y eventos de importancia ecológica” (16), presentes en todos los infantes de la especie y que se enmarcan en cinco sistemas centrales: uno para representar objetos inanimados y sus interacciones mecánicas; otro de agentes y sus acciones dirigidas a metas; conjuntos y sus relaciones numéricas de ordenamiento, adición y sustracción; uno para los lugares en una disposición espacial continua y sus relaciones geométricas; y finalmente para identificar miembros que pertenecen a un grupo social en relación con miembros de otro grupo y para guiar las interacciones sociales con miembros dentro y fuera del grupo.

**Tabla 2.** Descripción de las tareas relacionadas con el desarrollo Socio-Cognitivo

Edad	Área	Sub área-conducta/ #ítems
28 a 36 meses	Objetos inanimados y sus interacciones mecánicas.	Joint attention /atención conjunta o compartida
	Objetos inanimados y sus interacciones mecánicas.	Juego simbólico
	Agentes intencionales y sus acciones dirigidas a metas	Socio Cognitivo (colaboración)
	Agentes intencionales y sus acciones dirigidas a metas	Imitación y Ayuda Instrumental
	Agentes intencionales y sus acciones dirigidas a metas	Seguimiento visual detrás de barreras
	Agentes intencionales y sus acciones dirigidas a metas	Señalamiento (pointing)
37 a 71 meses	Reconocimiento funcional del objeto	Categorización
	Tarea del número	Procesamiento y expresiones numéricas
	Situación de ubicación espacial-geometría	Lugares geométricos y uso de mapas
	Fairness	Agentes intencionales - comportamiento distributivo en situaciones injustas
	Situación de nosotros ellos	Agentes intencionales - comportamiento distributivo por familiaridad

### **Procesamiento y análisis de la información**

Se adelantó un análisis exploratorio de los datos con el fin de observar las características y distribución, realizar transformaciones y examinar otros aspectos como datos extremos, inconsistencias y desviaciones. Posteriormente, con la información recolectada en las encuestas y evaluaciones del desarrollo, se realizaron análisis descriptivos uni y bivariados y se construyeron índices para el análisis de variables, reuniendo diferentes variables mediante la técnica de Análisis de Correspondencia Conjunta (Joint) o ACJ: condición socio-económica, capital humano, riesgos alrededor de la vivienda, índice nutricional e Índice de Desarrollo Socio-Cognitivo (IDSC).

Para la creación del IDSC se utilizó la escala de desarrollo de Haizea-Llevant y se asignaron puntajes de 0 a 3 según la edad (en meses) del niño. Esta escala se utilizó para los niños de 0 a 36 meses. En esta escala un niño de 0 a 6 meses puede alcanzar un puntaje máximo de 55 puntos, un niño de 7 a 13 meses alcanzará máximo 65 puntos, un niño de 14 a 20 meses puede lograr hasta 55 puntos, un niño de 21 a 27 meses logrará máximo 45 puntos y un niño de 28 a 36 meses no pasará de 69 puntos. Para las tareas de evaluación del desarrollo cognitivo en niños de 14 a 36 meses, que consta de nueve ítems, se asignaron a cada niño un puntaje máximo de nueve puntos y para niños y niñas de 37 a 71 meses se asignaron a los niños un puntaje máximo de 48 puntos.

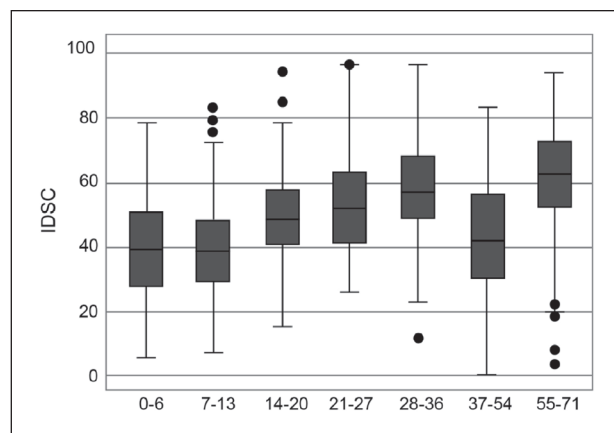
## RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados generales y las variables que afectan de manera significativa al índice de desarrollo socio-cognitivo (IDSC), en el siguiente orden: Distribución general del IDSC en función del género, Condiciones socioeconómicas y servicios que reciben los hogares, Complicaciones durante el parto, Edad de inicio de alimentos sólidos, Tiempos de trabajo de las madres, Frecuencia de reglas sobre rutinas diarias y Prácticas de juego, lectura, pintura y actividades deportivas reportadas.

### Distribución general del IDSC y género

El análisis de los resultados generales muestra que en promedio se observan el 49,6 % de las habilidades y comportamientos que se esperan en relación con el desarrollo socio-cognitivo. Sin embargo, este mismo análisis general indica que el 80 % de los niños y niñas participantes no alcanza más del 65 % de las habilidades y comportamientos que se esperan en relación con el desarrollo socio-cognitivo. Se encontraron diferencias en el índice de desarrollo socio-cognitivo (IDSC) entre grupos de edad (Figura 1) y entre niños y niñas ( $p<0,001$ ). En promedio las niñas mostraron 4,7 más puntos en el IDSC que los niños.

**Figura 1.** Índice de desarrollo socio-cognitivo (IDSC) en función de los grupo setarios de niños y niñas participantes



### Condiciones socioeconómicas y servicios que reciben los hogares

El 78,4 % de la población encuestada pertenece a estratos socio-económicos 1 y 2 de acuerdo con el recibo de la electricidad y no se encontraron resultados consistentes con la calificación Sisbén (Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales) (Tabla 3). Para hacer un análisis diferente al dirigido sobre los estratos socio-económicos, se construyó un índice socioeconómico con 11 variables sobre las características de la vivienda y los servicios públicos y se distribuyó la población en tres

estratos (Tabla 4). Al cruzarlo con el IDSC se encontraron diferencias ( $p<0,05$ ). En comparación con los niños de posición social baja, los niños con posición social media tienen en promedio 2,8 más puntos, y los de posición social alta tienen en promedio 6,5 más puntos en el IDSC.

**Tabla 3.** Condiciones socioeconómicas y servicios que reciben los hogares

Condiciones socio-económicas y servicios	(%)
<b>Estrato socio-económico por recibo de la energía</b>	
Sin estrato, estratos 0 y 1	16,4
Estrato 2	61,4
Estrato 3	21,0
Estratos 4 a 6	1,3
<b>Nivel educativo del cuidador</b>	
Primaria incompleta o ninguno	7,4
Primaria completa	11,6
Secundaria incompleta	20,1
secundaria completa	33,1
Estudios superiores	27,8
<b>Eventos importantes en la familia últimos 12 meses</b>	
Ausencia del padre o la madre u otras figuras familiares de protección	9,9
Embarazo y/o nacimiento	7,5
crisis económica	5,5
pérdida o cambio de empleo	5,5
Muerte o pérdida de algún miembro de la familia	3,2
Ninguno	64
Asistencia a hogar comunitario guardería o preescolar	45
Beneficiario de programa o modalidad de apoyo alimentario	15
Porcentaje de población afiliada al régimen contributivo	62,1
Porcentaje de población afiliada al Régimen Subsidiado	36,1
Registro de Nacimiento: Proporción de niñas y niños menores de seis años cuyos nacimientos fueron registrados.	97
Porcentaje de niños sin registro civil	0,3

Cuando se compara el IDSC según el nivel educativo del cuidador se encuentran diferencias significativas. En promedio el IDSC aumenta 4,1 puntos cuando el cuidador tiene estudios superiores o más ( $p<0,001$ ), aumenta en promedio 3,2 puntos cuando el cuidador tiene secundaria completa o más ( $p=0,003$ ) y aumenta en promedio 2,9 puntos cuando tiene secundaria incompleta o más ( $p=0,033$ ).

**Tabla 4.** Distribución de la población por estratos de acuerdo con los índices construidos con diferentes variables (frecuencias y porcentajes)

Índice	Bajo	Medio	Alto	Total
Estratos del índice socio-económico	414 (35,2)	431 (36,6)	332 (28,2)	1177 (100)
Estratos del Índice de alimentación	373 (33,4)	373 (33,4)	372 (33,2)	1177 (100)
Estratos del índice de capital social	397 (33,7)	767 (65,2)	13 (1,1)	1177 (100)

Se indagó sobre eventos importantes en los hogares en los últimos doce meses. La mayoría reportó ningún evento (64 %). De los siguientes eventos reportados se confrontaron con el IDSC y se encuentran diferencias significativas por crisis económica ( $p=0,027$ ). En promedio en hogares que reportan crisis económica el puntaje disminuye 3,9 puntos en comparación con quienes no reportan ningún evento. Adicionalmente, se encontró diferencias entre el IDSC y asistir entre semana a un hogar comunitario, guardería o preescolar ( $p<0,001$ ). En promedio los que no asisten tuvieron 7,7 menos puntos comparados con los que sí asisten a un hogar comunitario, guardería o preescolar.

### Complicaciones en la labor prolongada de parto

En la encuesta se indagó por complicaciones en el parto. La complicación más frecuente (19,1 %) fue la labor prolongada del parto (contracciones fuertes y regulares que duraron más de 12 horas). Se encontraron diferencias entre el IDSC y complicaciones por labor prolongada ( $p=0,027$ ). En promedio el IDSC fue 3,1 puntos más bajos en niños cuyas madres tuvieron labor prolongada del parto. Otra complicación menos frecuente fue la lesión del bebé (2,7 %), pero se encontraron diferencias entre esta variable y el IDSC ( $p=0,019$ ). En promedio el IDSC fue 7,9 puntos más bajos en los niños quienes tuvieron lesión en el parto.

### Edad de inicio de alimentos sólidos

El 36 % de las madres o cuidadores introdujo al bebé alimentos líquidos diferentes a la leche materna antes de los 6 meses, el 14,9 % introdujo alimentos blandos antes de los seis meses y el 31,2 % introdujo alimentos sólidos antes de los ocho meses. Al cruzar con el IDSC solo se encontraron diferencias con la edad de inicio de alimentos sólidos ( $p=0,003$ ). En promedio el puntaje del IDSC aumenta 0,7 por cada mes tardío de inicio de alimentos sólidos.

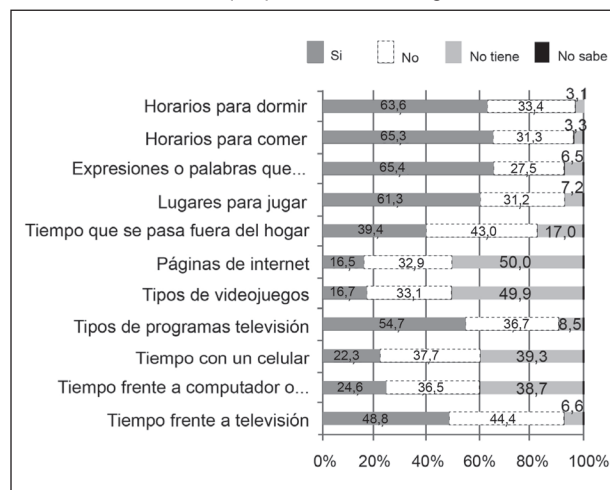
### Tiempo de trabajo de las madres

La encuesta reportó que el 88,8 % de las madres de niños menores de seis años trabajan actualmente o trabajaron recientemente, y de ellas el 62,5 % como obreras o empleadas particulares y un 13 % como empleadas por cuenta propia. En el último trabajo lo han hecho 62 % durante 6 o 7 días a la semana; 63 % de 5 a 8 horas al día; 26 % trabaja de 9 a 12 horas y 3 % de 13 a 18 horas al día. El 8 % de las madres trabaja menos de cuatro horas al día. Al cruzar con IDSC se encontraron diferencias significativas con los días de la semana que trabaja la madre ( $p=0,043$ ). En promedio, el IDSC disminuye 2,5 en los niños de las madres que trabajan seis o siete días, en comparación con las que trabajan cinco días o menos.

### La frecuencia de reglas sobre rutinas diarias

En medio de la alta distribución de reglas relacionadas con los procesos básicos como dormir y comer, las relacionadas con los TICS (Tecnologías de información y comunicaciones) son menores (Figura 2). Además, se halló una asociación significativa entre el IDSC y respuestas a la pregunta si los niños tienen reglas. En términos generales, comparados con los que SÍ tienen reglas, los niños que NO tienen reglas presentaron menos puntaje en el IDSC ( $p<0,05$ ).

**Figura 2.** Distribución respuestas de los cuidadores en función de actividades que presentan o no reglas en casa



### Las prácticas de juego, lectura, pintura y actividades deportivas reportadas

En cuanto a las respuestas de los cuidadores relacionadas con actividades escolarizantes, se hallaron relaciones y diferencias significativas en el IDSC al comparar si durante los últimos siete días se reportaba la lectura de cuentos o historias «NUNCA» y «uno o dos veces por semana» ( $p=0,035$ ), al igual que para realizar una actividad cultural fuera del hogar como ir a ludoteca, biblioteca, museo, recitales, cine o teatro «NUNCA» y «más de una vez al día» ( $p<0,001$ ). También se encuentra para jugar con él (ella) en una plaza o parque público «NUNCA» y «uno o dos veces por semana» ( $p=0,045$ ) y entre «NUNCA» y «tres a cuatro veces» ( $p=0,046$ ); o si lo (la) llevan a jugar con otros niños «NUNCA» y «uno o dos veces por semana» ( $p=0,025$ ) y entre «NUNCA» y «tres a cuatro veces» ( $p<0,001$ ); pintar o escribir con él (ella) «NUNCA» y todas las demás respuestas («una o dos veces por semana»:  $p<0,001$ ; «tres a cuatro veces»:  $p=0,005$ ; «cinco a siete veces»:  $p=0,029$ ; «Más de una vez diaria»:  $p=0,018$ ). De igual manera para realizar alguna actividad deportiva entre «NUNCA» y «más de una vez al día» ( $p=0,012$ ) y para armar torres con bloques o piezas «NUNCA» y «una o dos veces por semana» ( $p=0,026$ ).

## DISCUSIÓN

El análisis general de los resultados revelan una condición que debe atenderse en procura de mejores servicios de salud pública, asistencia social y educación que se orienten a elevar los índices reportados y aprovechar los procesos de aprendizaje y diversos factores sociales y domésticos relacionados con el desarrollo integral, que los sistemas de salud pública no deberían dudar en incluir en la gestión y procesamiento de datos para tomar decisiones informadas (8,9). Tales factores, al ser considerados en dichos sistemas, pueden tener un efecto inmediato si se coordinan desde los esfuerzos e intervenciones dirigidos a cada hogar en las zonas de cobertura y participación en la investigación (10-12).

Un menor puntaje en el IDSC en madres que trabajan más de 5 días a la semana, reitera la evidencia internacional sobre la influencia negativa de los trabajos en horarios no estándar de las madres en la salud y el efecto de esos horarios en el desarrollo de niños y niñas, observados en mayor frecuencia de reportes de dificultades cognitivas y del comportamiento, salud mental, sobrepeso y obesidad, entre otros (18). Esta evidencia indica la importancia de ajustar las políticas económicas, sociales y del lugar de trabajo para mejorar las condiciones laborales y posibilitar que las madres pasen suficiente tiempo con sus hijos. Esta evidencia es un fuerte argumento para proveer apoyos o subsidios a los ingresos y provisiones para que las familias con niños puedan acceder al cuidado en casa o desde el cuidado institucional formalizado que se oferte en las zonas de participación.

El hallazgo de un menor puntaje en el IDSC en los niños a los que se les introdujo alimentos sólidos más tempranamente, puede estar relacionada con la duración de la lactancia materna exclusiva, aunque en el presente estudio esta última variable no mostró diferencias en el puntaje del IDSC. La literatura ha mostrado que la duración más corta de la lactancia materna está asociada con menores puntajes en pruebas psicométricas aplicadas a los 13 meses y a los 5 años de edad (19) y que la introducción temprana de leche diferente a la materna está asociada con un coeficiente verbal reducido luego de ajustarse por distractores sociales y perinatales (20). Con estos hallazgos, se refuerza la recomendación de promover la lactancia materna exclusiva por seis meses y el inicio de la alimentación complementaria después de los seis meses (21). Para que las madres puedan llevarlo a cabo, es necesario que en los hogares, los ambientes laborales y en los espacios públicos existan condiciones que faciliten la lactancia materna y retarden el inicio de alimentos diferentes a la leche materna para después de los 6 meses de edad.

Frente a las complicaciones de parto prolongado y lesión del bebé relacionadas con un menor puntaje en el IDSC, se corrobora hallazgos previos en la literatura que muestran que los niños que han tenido complicaciones del parto que pueden llevar a hipoxia perinatal (como las mencionadas) tienen menor desempeño en pruebas neuropsicológicas a la edad de siete años, luego de controlar por varios factores de confusión (22). La recomendación en salud pública es garantizar el acceso oportuno a controles prenatales y la atención de parto con calidad, para evitar este tipo de complicaciones que posteriormente llevan a problemas de salud y del desarrollo cognitivo de niños y niñas.

Los demás resultados se mantienen en la dirección de las investigaciones que indican una enorme variabilidad e influencia de actividades cotidianas y parentales en el desarrollo de habilidades socio-cognitivas durante los primeros años de vida (8-12).

Un sistema de salud que reconozca los resultados presentados, debería ofrecer atención especializada que procure el bienestar en la infancia y la niñez temprana, lo cual solo puede lograrse si las políticas de salud comienzan a considerar factores de orden doméstico y cotidiano que no pueden estar por fuera de políticas públicas con diversos niveles de intervención e impacto social y familiar (1, 22).

Así, el mayor aporte de estos resultados está en ofrecer indicadores válidos y confiables para el estudio y seguimiento en cada familia y comunidad de los Departamentos y zonas geográficas en donde se hizo la investigación.

Nuestras limitaciones se hallan en las propias de un estudio de corte transversal que no permite establecer relaciones causales ni temporalidad o dinámica de la relación entre las variables presentadas. La representatividad por conjunto de municipios de cada Departamento (Cundinamarca y Boyacá) no nos permite mostrar resultados por municipio para realizar recomendaciones puntuales dirigidas a las estrategias políticas y públicas de los gobernantes municipales ➡

**Agradecimientos:** Los autores agradecen en diferentes funciones y niveles de apoyo administrativo, técnico y científico a Francisco Lamus Lemus, Rosa Margarita Durán, María Eugenia Flórez, Camilo Correal, Omar Rojas, SEI S.A. – Sistemas Especializados de Información, Catalina González Uribe y Mauricio Pérez Flórez.

**Conflicto de interés:** Ninguno.

**Financiación:** Recibida por Colciencias, convocatoria 537 de 2011 y de la Unión Temporal “Alianza por un Inicio Parejo de la Vida” conformada por: Universidad de la Sabana, Fundación Corona, Fundación Santa Fe de Bogotá, Organización para la Excelencia en Salud - OES.



## REFERENCIAS

1. Ministry of Social Affairs and Health, Finland. Leppo K, Ollila E, Pena S, Wismar M, Cook S. Health in All Policies: Seizing opportunities, implementing policies. Disponible en: <https://goo.gl/Dnt3uv>. Consultado septiembre de 2014.
2. George Washington University Medical Center, Center for Health Services Research and Policy, Rosenbaum S, Proser M, Sonosky C. Health policy and early child development: An overview. Disponible en: <https://goo.gl/pgzy3i>. Consultado noviembre de 2014.
3. National Research Council and Institute of Medicine, Committee on Evaluation of Children's Health. Children's health, the Nation's wealth: Assessing and improving child health. Disponible en: <https://goo.gl/YWKykM>. Consultado agosto de 2013.
4. Cristancho S, Vining J. Perceived intergenerational differences in the transmission of traditional ecological knowledge in two indigenous groups from Colombia and Guatemala. *Culture Psychology*. 2009; 15(2): 229-254.
5. Rogoff B, Correa-Chavez M, Silva KG. Cultural variation in children's attention and learning. In: Gernsbacher MA, Pew RW, Hough LM, Pomerantz JR (Eds). *Psychology and the real world: Essays illustrating fundamental contributions to society*. New York, NY: Worth Publishers; 2011.
6. López-Cevallos D, Chi C, Ortega F. Consideraciones para la transformación del sistema de salud del Ecuador desde una perspectiva de equidad. *Rev. Salud Pública (Bogotá)*. 2014; 16 (3): 346-359.
7. Morales-Sánchez LG, García-Ubaque JC. Gestión de la crisis del sistema de salud en Bogotá. *Rev. Salud pública (Bogotá)* 2017; 19 (1): 129-133.
8. Johnson P, Kossykh Y. Early years, life chances and equality: a literature review, Research report 7. *Frontier Economics*. Disponible en: <https://goo.gl/9e2nyG>. Consultado abril de 2010.
9. Lugo-Gill J, Tamis-LeMonda C. Family Resources and Parenting Quality: Links to Children's Cognitive Development across the First 3 years. *Child Development*. 2008; 79: 1065-1085.
10. Melhuish E. Impact of the Home Learning Environment on Child Cognitive Development: Secondary Analysis of Data from "Growing Up in Scotland". Scottish Government. Disponible en: <https://goo.gl/JALkpv>. Consultado febrero de 2013.
11. Melhuish E, Sylva K, Sammons P, Siraj-Blatchford I, Taggart B, Phan M. Effects of the Home Learning Environment and preschool center experience upon literacy and numeracy development in early primary school. *Journal of Social Issues* 2008; 64: 157-188.
12. Melhuish E, Sylva K, Sammons P, Siraj-Blatchford I, Taggart B, Phan M, Malin A. Preschool influences on mathematics achievement. *Science* 2008; 321(5893): 1161-1162.
13. Iceta A, Yoldi M. Desarrollo psicomotor del niño y su valoración en atención primaria. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra* 2002; 25(2): 35-43.
14. Fuentes-Biggi J, Fernandez I, Alvarez E. Escalas Haizea-Llevant para la evaluación del desarrollo de 0 a 6 años. *Generalitat de Catalunya: Vitoria*; 1992.
15. Spelke E. Core knowledge. *American Psychologist* 2000; 55: 1233-1243.
16. Kinzler KD, Spelke, ES. Core systems in human cognition. *Progress in Brain Research* 2007; 164: 257-264.
17. Callaghan T, Moll H, Rakoczy H, Warneken F, Liszkowski U, Behne T, Tomasello M. Early Social Cognition in Three Cultural Contexts. *Monographs of the society for research in child development* 2011; 76(2): 1-142.
18. Li J, Johnson SE, HanW J, Andrews S, Kendall G, Strazdins L, Dockery A. Parents' Nonstandard Work Schedules and Child Wellbeing. A Critical Review of the Literature. *Journal of Primary Prevention* 2014; 35(1): 53-73.
19. Angelsen NK, Vik T, Jacobsen G, Bakketeig LS. Breast feeding and cognitive development at age 1 and 5 years. *Archives of disease in childhood* 2001; 85(3): 183-188.
20. Oddy WH, Kendall GE, Blair E, De Klerk NH, Stanley FJ, Landau LI, Silburn S, Zubrick S. Breast feeding and cognitive development in childhood: a prospective birth cohort study. *Paediatric and Perinatal Epidemiology* 2003; 17(1): 81-90.
21. World Health Organization. Global Consensus Meeting on Indicators for assessing infant and young child feeding practices. Disponible en: <https://goo.gl/xPyHC4>. Consultado noviembre de 2014.
22. Seidman LJ, Buka, SL, Goldstein, JM, Horton, NJ, Rieder, RO, Tsuang, MT. The relationship of prenatal and perinatal complications to cognitive functioning at age 7 in the New England cohorts of the National Collaborative Perinatal Project. *Schizophrenia Bulletin* 2000; 26(2): 309-321.



# Evaluación de contenidos curriculares y percepción de competencias de estudiantes del área de la salud respecto del Modelo Integral de Atención en Salud en Colombia

**Assessment of curricular contents and perception of competencies of health students related to the integrated health care model in Colombia**

Laura A. Rodríguez-Villamizar, Lina M. Vera-Cala, Oscar A. Rojas-Sánchez, Raquel Rivera-Carvajal y Luz M. Uribe-Rivero

Recibido 5 mayo 2017 / Enviado para modificación 2 junio 2017 / Aceptado 30 junio 2017

## RESUMEN

**Objetivo** Identificar la percepción de los estudiantes de último nivel de los programas de formación profesional y técnica en salud respecto a sus competencias para desempeñarse en el MIAS, y evaluar la presencia de dichas competencias dentro de los contenidos curriculares de los programas de salud en Santander.

**Métodos** Se realizó un estudio descriptivo transversal en 451 estudiantes y una revisión documental de currículos de 26 programas. Se construyó y validó el contenido de un cuestionario en línea de percepción de competencias en los ámbitos del saber ser, saber conocer y saber hacer.

**Resultados** En la revisión documental se encontró deficiencias en la inclusión de competencias tales como las de ejercer liderazgo (80 %) y realizar un enfoque diferencial en la atención (84 %). En la encuesta de percepción, el 36 % de los estudiantes manifestaron tener un conocimiento regular o deficiente sobre Rutas Integrales de Atención en Salud, planes de beneficios y actores del sistema de salud. Adicionalmente, el 7,5 % afirmaron ser poco competentes para realizar actividades de coordinación intersectorial, vigilancia epidemiológica o investigación en salud pública.

**Conclusiones** Los resultados evidencian la necesidad de incluir en los currículos de programas de salud algunos aspectos fundamentales para la adecuada implementación del MIAS.

**Palabras Clave:** Educación basada en competencias, competencia profesional, currículo, atención primaria de salud, Colombia (*fuentes: DeCS, BIREME*).

## ABSTRACT

**Objective** To identify the perception of the last level students of the professional and technical health training programs regarding their competences to perform in the MIAS, and to evaluate the presence of said competences within the curricular contents of the health programs in Santander.

**Methods** A transversal descriptive study was carried out in 451 students and a documentary review of curricula was performed for 26 programs. The content of an online questionnaire on the perception of competences in the areas of knowledge, attitudes and abilities was constructed and validated.

**Results** In the documentary review, deficiencies were found in the inclusion of competencies such as leadership (80 %) and differential approach in care (84 %). In the perception survey, 36 % of the students stated that they had regular or deficient knowledge about Integral Routes of Health Care, benefit plans and actors of the health system. Additionally, 7.5 % stated they were not competent to carry out intersectorial coordination activities, epidemiological surveillance or public health research.

LR: MD. M. Sc. Epidemiología, Ph. D. Epidemiología. Departamento de Salud Pública, Escuela de Medicina, Facultad de Salud. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. [laurovi@uis.edu.co](mailto:laurovi@uis.edu.co)

LV: MD. M. Sc. Epidemiología. Ph. D. Epidemiología. Departamento de Salud Pública, Escuela de Medicina, Facultad de Salud. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. [limavera@uis.edu.co](mailto:limavera@uis.edu.co)

OR: Enf. M. Sc. Epidemiología. Departamento de Salud Pública, Escuela de Medicina, Facultad de Salud. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. [os.rosan@gmail.com](mailto:os.rosan@gmail.com)

RR: Enf. M. Sc. Epidemiología. Departamento de Salud Pública, Escuela de Medicina, Facultad de Salud. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. [raquelrivera\\_c@hotmail.com](mailto:raquelrivera_c@hotmail.com)

LU: Enf. Especialista en Salud Pública. Subdirección de Salud Pública, Secretaría de Salud. Gobernación de Santander. Bucaramanga, Colombia. [luzmarina2630@gmail.com](mailto:luzmarina2630@gmail.com)

**Conclusion** The results show the need to include in the curricula of health programs some fundamental aspects for the proper implementation of MIAS.

**Key Words:** Competency-based education, professional competence, curriculum, primary health care, Colombia (source: MeSH, NLM).

La Política de Atención Integral en Salud (PAIS) es la política pública adoptada por el Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS) de Colombia en 2016, que «atiende la naturaleza y contenido del derecho fundamental a la salud» para generar mejores condiciones de salud. En este contexto, el MSPS propuso el Modelo Integral de Atención en Salud (MIAS) como el nuevo modelo conceptual y operativo de atención en salud (1).

El MIAS está basado en la Atención Primaria en Salud (APS) y el engranaje de sus diez componentes: 1. Caracterización poblacional del territorio; 2. Regulación de Rutas Integrales de Atención en Salud (RIAS); 3. Implementación de la Gestión Integral del Riesgo en Salud (GIRS); 4. Delimitación territorial; 5. Redes integrales de prestadores de servicios de salud; 6. Redefinición del rol del asegurador; 7. Redefinición del sistema de incentivos; 8. Requerimientos y procesos del sistema de información; 9. Fortalecimiento del Recurso Humano en Salud (RHS) y 10. Fortalecimiento de la investigación, innovación y apropiación de conocimiento (1). Así, se propone enfatizar la atención en la promoción y mantenimiento de la salud y en la prevención de la enfermedad.

Esta nueva perspectiva de atención en salud en Colombia establece retos como la evaluación de competencias del talento humano en salud del país, para desarrollar e implementar los diez componentes del MIAS. Este diagnóstico establecerá los ajustes necesarios a los programas académicos de formación vigentes y la necesidad y enfoque de programas de educación continuada a los trabajadores de salud (2,3,4).

El departamento de Santander (Colombia) ha sido líder nacional en la implementación del modelo de APS y piloto en la implementación del MIAS. Un estudio reciente en Santander evaluó la percepción de los trabajadores de salud del primer nivel de atención y sus supervisores, sobre sus competencias para desempeñarse en el MIAS (5). Este estudio identificó fortalezas y debilidades percibidas por estos trabajadores en diferentes dimensiones del desempeño profesional en el MIAS. Hasta el momento, en Colombia no se han evaluado las competencias percibidas por los estudiantes de programas de formación en salud. Esta evaluación es necesaria para realizar ajustes curriculares en dichos programas, de tal manera que sus egresados tengan las competencias teórico-prácticas para desempeñarse adecuadamente en el MIAS.

El objetivo de este estudio fue identificar la percepción de los estudiantes de último nivel de los programas de formación profesional y técnica en salud de Santander, Colombia, respecto a sus competencias para desempeñarse en el MIAS. Adicionalmente, se evaluó la presencia de dichas competencias en los contenidos curriculares de esos programas.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal para la evaluación de percepción de competencias y una revisión documental de contenidos curriculares de los programas. La evaluación de competencias se hizo en estudiantes de último nivel de los programas profesionales de Nutrición, Medicina, Enfermería, Fisioterapia, Bacteriología, Psicología, Odontología y los programas técnicos de Auxiliar de Enfermería del departamento de Santander. Para la revisión documental, se analizaron los contenidos curriculares de todos los programas mencionados.

El censo de programas académicos se realizó con una búsqueda en registros institucionales y en internet. Se contactó a los directores de los programas para explicar los objetivos del estudio, solicitar acceso a los documentos de contenidos curriculares y apoyo institucional para enviar la invitación de diligenciamiento de la encuesta de percepción de competencias a los estudiantes de último nivel, por parte de las directivas del programa.

Se construyó un cuestionario de percepción sobre tres grupos de competencias o saberes: saber ser, saber conocer y saber hacer (2,4). Para establecer las competencias a evaluar se realizó una revisión documental y de instrumentos de evaluación de competencias en salud, descrita previamente (5). Se establecieron ítems a evaluar para cada dominio del saber con respuestas es una escala Likert de cinco categorías, siendo 1 la que reflejaba ausencia de la competencia y 5 la mejor percepción de la misma. El cuestionario fue adaptado en la plataforma «Google Formularios» (acceso libre) y sometido a validación de contenido por dos expertas conceptuales en el MIAS. Se realizó una prueba piloto con 12 estudiantes de todos los programas educativos incluidos.

La información de los cuestionarios fue recopilada usando Google Drive, en una base de datos en Microsoft Office Excel®. El análisis se hizo con el software STATA v12 (6). Se realizó un análisis descriptivo de las caracte

rísticas demográficas de los participantes y los puntajes de percepción de competencias, mediante proporciones y medidas de tendencia central y dispersión (medianas, Rangos Intercuartílicos-RI).

Para la revisión documental de contenidos y competencias curriculares de los programas, se consolidó la información enviada por los directores u obtenida del sitio web institucional. Se revisaron solamente asignaturas relacionadas con las áreas clínicas o de salud pública. Posteriormente, se extrajeron los contenidos enfatizando en los enunciados de competencias de formación o logros de competencia previstos durante el proceso formativo.

La información de la revisión documental fue contrastada con las competencias evaluadas en los estudiantes. La presencia de la competencia fue positiva si en los contenidos curriculares se enunciaba el postulado establecido en cada ítem o uno similar. Finalmente, se comparó la presencia o ausencia de cada competencia, con

la percepción de la misma reportada por los estudiantes de un mismo programa.

### Aspectos Éticos

Acorde con la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de salud de Colombia (7), este estudio es una «investigación sin riesgo» y fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación Científica de la Universidad Industrial de Santander (CEINCI-UIS).

## RESULTADOS

Se incluyeron 26 (79 %) programas de formación en salud y 451 (39 %) estudiantes de último nivel (Tabla 1). La edad mediana de los estudiantes fue 23 años (RI: 21-25) y el 79 % eran mujeres. Se tuvo mayor participación de estudiantes de auxiliar en enfermería, psicología y bacteriología/microbiología (Tabla 2).

**Tabla 1.** Distribución de los programas y estudiantes

Programas	Censados	Planes curriculares revisados	No. Estudiantes matriculados	No. Estudiantes último nivel	No. estudiantes encuestados (%)
Auxiliar Enfermería	11	8	1 236	392	91 (23,2)
Medicina	3	3	1 581	221	51 (23,1)
Enfermería	5	4	1 547	153	50 (32,7)
Bacteriología	2	1	495	81	70 (86,4)
Fisioterapia	3	2	582	70	46 (65,7)
Nutrición	1	1	170	28	28 (100)
Psicología	7	6	2 124	170	72 (38,2)
Odontología	1	1	878	45	43 (95,6)
Total	33	26	8 613	1 160	451 (38,9)

**Tabla 2.** Características de los estudiantes participantes en la encuesta

Característica	N = 451 n (%)
Edad (años)*	23 (21-25)
Mujeres	358 (79,4)
Programa académico	
Auxiliar de Enfermería	91 (20,2)
Psicología	72 (16,0)
Bacteriología/Microbiología	70 (15,5)
Medicina	51 (11,3)
Enfermería	50 (11,1)
Fisioterapia	46 (10,2)
Odontología	43 (9,5)
Nutrición y dietética	28 (6,2)
Total	451 (100,0)

### Encuesta de percepción de competencias en estudiantes

La distribución de las respuestas a los ítems de las competencias evaluadas en los aspectos relacionados con el saber-ser, saber-conocer y saber-hacer de los estudiantes de último nivel se presenta en la Tabla 3.

### Competencias del Saber-ser

Según la percepción de los estudiantes, más del 63 % están completamente de acuerdo en que son competentes para trabajar en equipo, establecer comunicaciones efectivas, respetar las opiniones, garantizar la privacidad, ejercer liderazgo, ser éticos y ejercer autonomía en su futuro ejercicio profesional.

### Competencias del Saber-conocer

Con relación a los conocimientos adquiridos durante su formación, más del 90 % de los estudiantes consideran que tienen un conocimiento bueno o excelente sobre temas como prevención de la enfermedad, promoción de la salud, atención primaria en salud y educación comunitaria en salud. Sin embargo, aproximadamente entre el 27 % y el 36 % manifiestan tener un conocimiento regular, deficiente o que no tienen conocimiento sobre temas como Rutas Integrales de Atención en Salud (RIAS), planes de beneficios y actores del sistema de salud colombiano, niveles y redes de prestadores de servicios de salud, y sobre la diferenciación entre prestador primario y prestador complementario.

**Tabla 3.** Distribución porcentual de las respuestas de percepciones de estudiantes de programas de formación en salud en los tres ámbitos del saber, Santander 2016

Ámbitos del saber - Ítems	Completamente en desacuerdo	Bastante en desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Bastante de acuerdo	Completamente de acuerdo
<b>Saber-ser</b>					
1. Trabajar en equipo con otros miembros del equipo de salud y otros sectores.	5,1	1,6	2,7	22,2	68,5
2. Establecer comunicaciones efectivas y respetuosas con los usuarios, familiares, colegas o grupos sociales.	4,9	1,8	1,3	14,4	77,6
3. Respetar las opiniones, conocimientos y valores de otros.	5,3	1,1	0,9	17,7	74,9
4. Garantizar el derecho a la privacidad, confidencialidad y discreción profesional.	5,5	1,3	0,7	8,9	83,6
5. Ejercer liderazgo como profesional de salud en su entorno.	4,7	2,7	2,4	26,2	64,1
6. Reconocer los aspectos éticos y legales de la práctica de salud.	5,1	2,0	2,7	20,8	69,4
7. Ejercer autonomía en el marco de esquemas de autorregulación, la ética, la racionalidad y la evidencia científica.	5,3	1,3	4,0	26,2	63,2
<b>Saber-conocer</b>					
	Ninguno	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
1. Atención primaria en salud.	0,4	1,8	8,2	51,4	38,1
2. Atención hospitalaria.	0,9	2,7	14,4	45,7	36,4
3. Determinantes sociales de la salud.	0,2	0,4	11,3	52,6	35,5
4. Promoción de la salud.	0,0	0,7	5,3	37,3	56,8
5. Prevención de la enfermedad.	0,0	0,7	4,7	36,6	58,1
6. Educación comunitaria en salud.	0,9	1,1	8,4	40,6	49,0
7. Educación centrada en el usuario.	0,4	2,0	10,4	44,8	42,3
8. Gestión integral del riesgo en salud.	0,9	1,1	13,3	49,2	35,5
9. Sistema General de Salud en Colombia.	1,6	3,8	16,8	47,2	30,6
10. Planes de beneficios y actores del sistema de salud colombiano.	2,0	4,0	23,7	48,3	22,0
11. Derechos y deberes de los usuarios del sistema de salud colombiano.	1,1	4,2	14,9	46,1	33,7
12. Guías de atención de eventos de interés en salud pública.	1,6	2,2	19,1	43,7	33,5
13. Rutas integrales de atención en salud (RIAS).	2,2	6,0	27,9	42,4	21,5
14. Niveles y redes de prestadores de servicios de salud.	2,0	3,1	22,0	48,8	24,2
15. Mecanismos de priorización de grupos de riesgo o eventos.	1,3	5,1	19,3	47,2	27,1
16. Actividades a realizar en los diferentes momentos del curso de vida en su área del conocimiento teniendo en cuenta la cultura, la historia y el contexto social, político y económico.	0,4	2,9	13,1	46,1	37,5
17. Actividades a realizar en los diferentes entornos definidos por el MIAS (hogar, educativo, laboral, comunitario, institucional).	0,7	2,7	17,5	45,2	33,9
18. Diferencia entre acciones de Gestión de la Salud Pública y Promoción de la Salud.	2,0	3,3	16,0	45,5	33,3
19. Diferencia entre Prestador Primario y Prestador complementario (Para cuando requiera remitir o contrarremidir).	2,9	7,3	24,0	41,7	24,2
<b>Saber-hacer</b>					
	No competente	Poco competente	Aceptablemente competente	Bastante competente	Muy competente
1. Atención clínica con enfoque familiar de integralidad.	0,9	4,2	17,5	44,4	33,0
2. Abordajes con participación comunitaria.	0,4	3,1	16,2	41,5	38,8
3. Un diagnóstico de salud que incluya determinantes sociales de la salud de su área de conocimiento en una comunidad.	0,9	1,8	16,6	44,4	36,4
4. Uso de sistemas de información en salud.	0,4	2,2	19,1	44,8	33,5
5. Uso de oportunidades para promoción de la salud y prevención de la enfermedad.	0,2	2,7	8,0	37,5	51,7
6. Provisión de un cuidado apropiado para personas de diferentes culturas y discapacidades.	0,2	4,2	13,3	44,6	37,7
7. Cuidado individual, familiar, comunitario y del entorno.	0,2	1,8	8,2	42,6	47,2
8. Enfoque diferencial en la atención de acuerdo a población, territorio y servicios disponibles.	0,4	2,9	15,7	47,2	33,7
9. Actividades en investigaciones de salud pública.	1,1	4,9	18,2	39,7	36,1
10. Actividades de vigilancia epidemiológica / salud pública.	1,1	5,1	19,1	40,1	34,6
11. Ejecución de programas que requiera coordinación intersectorial.	1,3	6,2	18,6	44,6	29,3

### Competencias del Saber-hacer

Aproximadamente el 90 % de los estudiantes perciben que son bastante o muy competentes para ejercer cuidado individual, familiar, comunitario y del entorno, además del uso de oportunidades para promoción de salud y prevención de enfermedad. No obstante, un pequeño porcentaje afirmaron ser poco o nada competentes para ejecutar programas con coordinación intersectorial, hacer actividades de vigilancia epidemiológica/salud pública o de investigación en salud pública.

### Análisis de contenidos y competencias de los programas de formación en salud

Los ítems en los cuales los programas académicos no contemplaron alguna competencia enmarcada en el contexto del MIAS fueron:

En el saber-ser los relacionados con ejercer liderazgo como profesional de salud en su entorno (80 %) y autonomía en el marco de esquemas de autorregulación, ética, racionalidad y evidencia científica (72 %).

En el saber-conocer los relacionados con las RIAS (100 %), la diferencia entre acciones de Gestión de la Salud Pública y Promoción de la Salud (100 %), la gestión integral del riesgo en salud (96 %), la diferencia entre prestador primario y prestador complementario (96 %) y las guías de atención de eventos de interés en salud pública (92 %).

En el saber-hacer los relacionados con el enfoque diferencial en la atención de acuerdo a población, territorio y servicios disponibles (84 %), el uso de sistemas de información en salud (80 %) y el diagnóstico de salud que incluya determinantes sociales de la salud de su área de conocimiento en una comunidad (72 %).

### Comparación entre la revisión de contenidos curriculares y la percepción de los estudiantes

En este análisis se observó que existen percepciones de competencias muy similares entre los estudiantes de los programas académicos que tienen y no tienen establecidos los aspectos evaluados (Tabla 4).

Se encontró que en aspectos como: Establecer comunicaciones efectivas y respetuosas con pacientes, familiares, colegas o grupos sociales; Promoción de la salud; Educación comunitaria en salud y Uso de oportunidades para promoción de la salud y prevención de la enfermedad, los programas contemplan la formación en la competencia y al mismo tiempo la percepción de los estudiantes es muy buena. Por otra parte, en aspectos como: Prevención de la enfermedad y Cuidado individual, familiar, comunitario y del entorno, la percepción de los estudiantes es mejor en los programas que no contemplan la formación en esas competencias.

Finalmente, es importante resaltar que los postulados relacionados con las rutas integrales de atención en salud-RIAS y la diferencia entre acciones de gestión de la salud pública y promoción de la salud, no estaban incluidos en los programas académicos revisados. No obstante, al menos el 50 % de los estudiantes percibe que tiene un conocimiento bueno de ellos.

## DISCUSIÓN

Este estudio mostró las competencias curriculares actualmente incluidas en los programas educativos en salud de Santander, Colombia, para la implementación del MIAS, e identificó la percepción de competencias de los estudiantes en último nivel de formación respecto a las necesidades de atención en el contexto del MIAS.

En la revisión documental de currículos, sobresale el poco fortalecimiento de competencias que buscan desarrollar atributos del Saber-ser como el liderazgo, necesario para realizar exitosamente cualquier intervención comunitaria. Así, esta competencia está incluida en los programas de formación de recurso humano en salud pública en Estados Unidos, Canadá e Inglaterra y hace parte del marco regional de competencias esenciales de salud pública para las Américas (3).

En la evolución de la formación de profesionales de salud en el mundo, se reconocen tres generaciones de reforma educativa: 1) la generación del modelo Flexeriano de educación con currículos basados en ciencias básicas y práctica clínica en escenarios hospitalarios (comienzos del siglo xx); 2) la generación del modelo educativo basado en problemas (mediados del siglo xx); y 3) el llamado reciente de la Comisión para la educación de profesionales de salud para el siglo xxi que propone una nueva generación de modelos educativos basados en los sistemas de salud y en la adaptación de competencias profesionales a los contextos globales y locales específicos (8).

Los programas revisados establecen en sus currículos, asignaturas y competencias específicas en áreas de formación básica y clínica; sin embargo, muchos de ellos no especifican o de alguna manera no priorizan aspectos esenciales de la salud pública o de la atención primaria en salud. La mayoría de los programas revisados tienen currículos basados en el modelo flexneriano de principios del siglo pasado, que si bien tiene fortalezas en relación con la adquisición de conocimientos y destrezas en ciencias básicas y clínicas, se le reconocen deficiencias en la integración de estos conocimientos, así como en el fortalecimiento de actitudes, conocimientos y habilidades relacionadas con el desempeño y la resolución de situaciones individuales, familiares y comunitarias en los contextos



**Tabla 4.** Valores medianos de la percepción de los estudiantes por cada uno de los ítems según la información de contenidos y competencias de los programas académicos

Ítems	No enuncia la competencia Mediana (RI)	Enuncia la competencia Mediana (RI)	Programa sin información Mediana (RI)	Mediana (RI) general
<b>Saber-ser</b>				
1. Trabajar en equipo.	5 (5-5)	5 (5-5)	5 (4-5)	5 (5-5)
2. comunicaciones efectivas-respetuosas.	5 (5-5)	5 (5-5)	5 (5-5)	5 (5-5)
3. Respetar las opiniones-conocimientos.	5 (4,5-5)	5 (5-5)	5 (5-5)	5 (5-5)
4. Garantizar el derecho a la privacidad.	5 (5-5)	5 (5-5)	5 (5-5)	5 (5-5)
5. Ejercer liderazgo como profesional.	5 (5-5)	5 (5-5)	4 (4-5)	5 (5-5)
6. Ética-legalidad del ejercicio profesional.	-	5 (5-5)	5 (5-5)	5 (5-5)
7. Ejercer autonomía profesional.	5 (5-5)	5 (4,5-5)	5 (4-5)	5 (5-5)
<b>Saber-conocer</b>				
1. APS.	4 (4-5)	4 (4-4,25)	4 (4-5)	4 (4-5)
2. Atención hospitalaria.	4 (4-5)	4,5 (4-5)	4 (4-5)	4 (4-5)
3. Determinantes sociales de la salud.	4 (4-4,5)	4 (4-4)	4 (4-5)	4 (4-4,5)
4. Promoción de la salud.	4 (4-5)	5 (4-5)	5 (5-5)	5 (4-5)
5. Prevención de la enfermedad.	5 (5-5)	4,75 (4-5)	5 (5-5)	5 (4-5)
6. Educación comunitaria en salud.	4,5 (4-5)	5 (4-5)	5 (5-5)	5 (4-5)
7. Educación centrada en el usuario.	4 (4-5)	4 (4-4)	5 (4-5)	4 (4-5)
8. Gestión integral del riesgo en salud.	4 (4-5)	4 (4-4)	4 (4-5)	4 (4-5)
9. SGSSS.	4 (4-4)	4 (4-5)	4 (4-4)	4 (4-4,5)
10. Planes de beneficios- actores SGSSS.	4 (3-4)	4 (4-4)	4 (4-4)	4 (4-4)
11. Derechos y deberes de los usuarios.	4 (4-4,5)	4 (4-5)	4 (4-4)	4 (4-4,5)
12. Guías de atención de EISP.	4 (4-5)	4 (4-4)	4 (4-4)	4 (4-4,5)
13. RIAS.	4 (3-4)	-	3 (3-4)	4 (3-4)
14. Niveles y redes de prestadores.	4 (4-4)	4 (4-5)	4 (3-4)	4 (4-4)
15. Mecanismos-priorización grupos riesgo	4 (4-5)	4 (4-4)	4 (4-4)	4 (4-4)
16. Actividades curso de vida.	4 (4-4)	4 (4-5)	4 (4-4)	4 (4-4)
17. Actividades por entornos MIAS.	4 (4-4)	4 (4-5)	4 (4-4)	4 (4-4)
18. Diferencia Gestión SP-Promoción Salud	4 (4-4)	-	4 (3-4)	4 (4-4)
19. Diferencia entre prestadores MIAS.	4 (4-4)	4 (4-4)	4 (3-4)	4 (4-4)
<b>Saber-hacer</b>				
1. Atención con enfoque familiar.	4 (3,5-4)	4 (4-4,25)	4 (4-4)	4 (4-4)
2. Abordajes con participación comunitaria.	4 (4-4,5)	4 (4-4)	5(4-5)	4 (4-5)
3. Diagnóstico con determinantes sociales.	4 (4-4)	4 (4-4)	5 (4-5)	4 (4-4,5)
4. Uso de sistemas de información.	4 (4-4)	4 (4-4,5)	4 (4-4)	4 (4-4)
5. Oportunidades para PyP.	4,25 (4-5)	4,75 (4,25-5)	5 (5-5)	5 (4-5)
6. Cuidado según cultura o discapacidad.	4 (4-4,5)	4 (4-4)	4 (4-5)	4 (4-4,5)
7. Cuidado individual-familiar-comunitario.	5 (4-5)	4 (4-4,5)	4 (4-5)	4,5 (4-5)
8. Atención diferencial por población.	4 (4-4)	4 (4-4)	5 (4-5)	4 (4-4)
9. Actividades en investigaciones de SP.	4 (4-5)	4 (4-4)	4 (4-5)	4 (4-4)
10. Vigilancia epidemiológica-SP.	4 (3-4)	4 (4-4)	4 (4-4)	4 (4-4)
11. Programas coordinación intersectorial.	4 (4-4,5)	4 (4-4)	4 (4-4)	4 (4-4)

locales (8). Estas competencias profesionales se asumen como eje central del modelo conceptual y operativo del MIAS, que pretende ser un enlace entre el sistema de salud colombiano basado en el mercado y la regulación y la PAIS basada en la garantía del goce del derecho a la atención integral en salud (1).

Los resultados de la encuesta de percepción de competencias muestran que la mayoría de estudiantes se consideran competentes en aspectos referentes al saber-ser en el contexto del MIAS. El respeto por la privacidad y confidencialidad, así como entablar comunicaciones efectivas y respetuosas fueron las actitudes para las que se considera-

ron más competentes. En coherencia con los resultados de la revisión documental, las competencias relacionadas con liderazgo y autonomía en su profesión obtuvieron puntajes menores. Estos resultados también pueden interpretarse como la percepción del rol de los profesionales dentro del sistema de salud actual, en el que su autonomía se ve amenazada por la estructura administrativa y normativa (9).

En relación con el saber-conocer, existen fortalezas en el conocimiento sobre promoción de la salud y prevención de la enfermedad, importantes en el desarrollo del MIAS. No obstante, su nueva terminología y procesos, hacen indispensable generar una actualización de conteni-



dos, en aspectos como las rutas integrales de atención en salud (RIAS) y las actividades a realizar en los diferentes entornos definidos por el MIAS (hogar, educativo, laboral, comunitario, institucional), entre otros.

En el saber-hacer, se perciben debilidades en la competencia para ejecutar programas con coordinación intersectorial, hacer actividades de vigilancia epidemiológica o salud pública y actividades de investigación en salud pública. Estos resultados se deben, en parte, a la formación predominantemente hospitalaria en la mayoría de programas y con menor oportunidad de los estudiantes de realizar prácticas comunitarias en coordinación con profesionales de otras áreas y con la comunidad. En el marco del MIAS, la atención está centrada en las personas, la familia y la comunidad, así que se necesita fortalecer el trabajo interdisciplinar e intersectorial a nivel comunitario y familiar, en la formación de profesionales en salud.

Nuestros resultados también pueden explicarse por la baja valoración cultural y remuneración financiera de los especialistas en salud pública y atención primaria en salud, comparados con los especialistas de áreas clínicas. El sistema debe generar incentivos acordes con el MIAS, en la misma forma en que las instituciones académicas deben asumir la actualización y reformas a sus programas de salud.

También se destaca la menor competencia expresada por los estudiantes para desempeñar actividades de investigación y vigilancia en salud pública. Un estudio realizado en Colombia en el año 2009 (10), encontró que en los entes territoriales la vigilancia en salud pública es débil por reducción de recursos, talento humano, asistencia técnica y rectoría del proceso. Entonces, será necesario fortalecer estas competencias en la formación de trabajadores de salud en el país.

El MIAS contempla aspectos novedosos como las RIAS y la diferenciación entre acciones de gestión de salud pública y de promoción de la salud, que no se contemplan aún en los currículos; sin embargo, la mitad de los estudiantes manifestó tener buen conocimiento del tema. Este hallazgo podría explicarse por la socialización del MIAS a partir de la sanción de la nueva Ley estatutaria de salud (11), que llevó a impartir estos conocimientos en los programas, aunque no se haya formalizado su inclusión en los currículos.

Este estudio tiene fortalezas como la coordinación entre la Secretaría de Salud Departamental y la academia, para la ejecución del mismo. Este trabajo entre las dos entidades ha permitido la capacitación de personal en APS y el MIAS, y la conformación de un equipo de investigación con expertos en estos temas. También consideramos como una fortaleza del estudio la utilización de Tecnologías de la Información y la Comunicación para la recolección, validación y análisis de datos, que fomenta el uso de estos

abordajes en procesos de educación e investigación en salud pública. Finalmente, se resalta la alta participación de los programas de formación en salud y de sus estudiantes de último nivel, asegurando una buena representatividad departamental e incluso nacional.

Una limitación para el análisis de contenidos y competencias de los programas educativos, fue la diversidad en la estructuración de planes curriculares y el acceso restringido a la información de algunos programas, debido a que la ejecución del estudio coincidió con procesos internos de cierre semestral e inicio de vacaciones. Esta situación limitó la participación de un número mayor de estudiantes. Este estudio abordó las percepciones de los estudiantes frente a las competencias definidas en la encuesta, por tanto sus respuestas son subjetivas y no evalúan el logro de esas competencias.

En conclusión, los resultados evidencian la necesidad de actualizar los currículos de programas de salud con aspectos fundamentales para la implementación del MIAS. Estos incluyen aspectos relacionados con desarrollo de liderazgo y autonomía de los trabajadores de salud en su entorno; habilidades de coordinación intersectorial y trabajo interdisciplinar; la inclusión de nuevos lineamientos como las RIAS; el enfoque diferencial en la atención de acuerdo a población, territorio y servicios disponibles; el trabajo en entornos (hogar, educativo, laboral, comunitario, institucional) y la diferenciación entre prestador primario y prestador complementario ➔

**Agradecimientos:** Los autores agradecen a las instituciones y estudiantes participantes. Así mismo, a las expertas que hicieron la validación de contenido del cuestionario.

**Financiación:** Este proyecto fue financiado por medio del contrato interadministrativo No. 02247 de 2016, entre la Secretaría de Salud de Santander y el Departamento de Salud Pública de la Universidad Industrial de Santander.

**Conflictos de interés:** Ninguno.

## REFERENCIAS

1. República de Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 0429 de 2016 "Por medio de la cual se adopta la Política de Atención Integral en Salud". [Citado noviembre 2 de 2016]. Disponible en: <https://goo.gl/XJLNgm>.
2. Frank J, Snell L, Ten O, Holmboe E, Carraccio C, Swing S. et al. Competency-based medical education: theory to practice. *Medical Teacher*. 2010; 32: 638 – 645.
3. Suarez J, Godue C, García JF, Magaña L, Rablonet S, Concha J, et al. Competencias esenciales en salud pública: un marco regional para las Américas. *Rev Panam Salud Pública*. 2013; 34(1):47–53.

4. Tobón S. Formación Basada en Competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. [Monografía en internet]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; [Citado mayo 7 de 2017]. Disponible en: <https://goo.gl/zHucgK>.
5. Rodríguez-Villamizar LA, Vera-Cala LM, Rivera R, Rojas O, Uribe LM. Evaluación de percepción de competencias de trabajadores respecto del Modelo Integral de Atención en Salud. *Rev Univ Ind Santander Salud*. 2017; 49 (2):302-311.
6. StataCorp. Stata® v12.1. Statistics/Data Analysis Software. United States of America. 2012
7. República de Colombia. Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 1993. Título II, capítulo 1º, artículo 11. [Citado mayo 7 de 2017]. Disponible en: <https://goo.gl/Uxifbu>.
8. Frenk J, Chen L, Bhutta Z, Cohen J, Crips N, Evans Timothy, et al. Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world. *Lancet*. 2010; DOI:10.1016/S0140- 6736(10)61854-5.
9. Molina G, Vargas J, Muñoz I, Acosta J, Sarasti D, Higuera Y y cols. Dilemas en las decisiones en la atención en salud. Ética, derechos, y deberes constitucionales frente a la rentabilidad financiera en el sistema de salud colombiano. *Rev. Gerenc. Polit. Salud*. 2010; 18(Supl 9): 103-117.
10. López YL, González C, Gallego BN, Moreno AL. Rectoría de la vigilancia en salud pública en el sistema de seguridad social en salud de Colombia: estudio de casos. *Biomédica*. 2009; 29:567-81.
11. República de Colombia. Ministerio de Salud y protección social. Ley Estatutaria No. 1751 de 2015, “por medio de la cual se regula el derecho fundamental a la salud y se dictan otras disposiciones”. [Citado mayo 22 de 2017]. Disponible en: <https://goo.gl/RTKBs9>.

# Síndrome metabólico en conductores de servicio público en Armenia, Colombia

## Metabolic syndrome in public service drivers in Armenia, Colombia

Cristian D. Rodríguez-Miranda, José D. Jojoa-Ríos,  
Luis F. Orozco-Acosta y Olga A. Nieto-Cárdenas

Recibido 10 Noviembre 2016 / Enviado para modificación 18 abril 2017 / Aceptado 16 agosto 2017

### RESUMEN

**Objetivo** Caracterizar y comparar la población de conductores de servicio público de una empresa de transporte en Armenia, Colombia.

**Materiales y Métodos** Estudio analítico de corte transversal en el cual participaron conductores de taxi y colectivo en una empresa de servicio público de Armenia, Colombia. El análisis de las variables se realizó por medio de Statgraphics Centurion XVI. Se de criben las variables, se lleva a cabo una regresión múltiple y una regresión logística.

**Resultados** Participaron 125 conductores, de los cuales, ocho se retiraron y finalmente quedaron 117 de sexo masculino como objeto de investigación. El 28,21 % ha conducido colectivo y 71,79 % taxi. Se observó un mayor consumo de alcohol respecto al de tabaco. El 60,69 % no realizaba ningún tipo de ejercicio físico. El promedio de IMC y perímetro abdominal fue de 28,03 kg/m<sup>2</sup> y 100,09 cm, respectivamente. La media de triglicéridos y HDL-c en suero fue de 207,53 mg/dL y 33,12 mg/dL. Del total de conductores, el 49,57 % cumplía con los criterios diagnósticos de METS. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los valores de IMC, perímetro abdominal, presión arterial sistólica, presión arterial diastólica, ejercicio semanal, triglicéridos y glicemia en ayunas entre individuos con Síndrome Metabólico y sin éste.

**Conclusiones** Los conductores de servicio público presentan un perfil de riesgo aumentado para desarrollar Síndrome Metabólico. La obesidad, la hipertrigliceridemia y los bajos niveles de HDL-c fueron los principales parámetros de alarma para la presencia de Síndrome Metabólico.

**Palabras Clave:** Obesidad, síndrome metabólico, índice de masa corporal, hiperlipidemias, conducción de automóvil, hipertensión (*fuentes: DeCS, BIREME*).

### ABSTRACT

**Objective** To characterize and compare the population of public service drivers of a transport company in Armenia, Colombia.

**Materials and Methods** Taxi and bus drivers from a transport company of Armenia, Colombia participated in an Analytical cross-sectional study. The analysis of the variables was made through Statgraphics Centurion XVI. The comparison of variables as well as multiple and logistic regression were carried out.

**Results** 125 individuals participated, 8 were removed, and finally there were 117 male drivers as aim of research. The 28.21 % of individuals have driven small buses and the 71.79 % have driven cars. The increase in alcohol consumption was remarkable compared to tobacco. The 60.69 % of subjects did not get exercise. Besides, the BMI average and abdominal circumference was 28.03 kg/m<sup>2</sup> and 100.09 cm respectively. The triglyceride average and serum HDL-C were 207.53 mg/dL to 33.12 mg/dL. 49.57 % of all drivers, fulfilled the Metabolic Syndrome diagnostic criteria. Statistically significant differences were found in the values of BMI, waist circumference, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, weekly exercise, triglycerides and fasting glucose between individuals with and without Metabolic Syndrome.

CR: MD. Programa de Medicina. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad del Quindío. Armenia, Colombia.

*cdm.cd117@hotmail.com*

JJ: MD. Programa de Medicina. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad del Quindío. Armenia, Colombia.

*josedanilojoario@outlook.com*

LO: MD. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad del Quindío. Armenia, Colombia. *pipe14@outlook.com*

ON: MD. M. Sc. Salud Pública. Ph. D. Ciencias Biomédicas. Programa de Medicina. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad del Quindío. Armenia, Colombia.

*olgalicianieto@gmail.com*

**Conclusion** Public service drivers have a profile risk for developing Metabolic Syndrome. Obesity, hypertriglyceridemia and low HDL-c were the main alarm parameters of the presence of Metabolic Syndrome.

**Key Words:** Obesity, metabolic syndrome, body mass index, hyperlipidemias, automobile driving, hypertension (source: MeSH, NLM).

El síndrome metabólico (METS) se define como un conjunto de variables de índole clínico y paraclínico que al estar presentes en un individuo o población predicen un incremento en el riesgo de padecer eventos cardiovasculares y enfermedades metabólicas (ECVM) de gravedad considerable en el mediano o largo plazo (1). Según el concepto de la Sociedad Colombiana de Cardiología, el METS constituye una entidad de origen multifactorial, el cual se caracteriza por la presencia de alteraciones como resistencia a la insulina, hiperinsulinismo, obesidad, alteraciones del metabolismo de la glucosa, hipertensión arterial (HTA) y dislipidemia (1,2). El síndrome metabólico implica al menos un aumento del doble del riesgo de eventos cardiovasculares y el pronóstico es peor después de cualquier evento coronario agudo; así mismo, la presencia de METS predice el desarrollo de insuficiencia cardíaca crónica y un incremento en la mortalidad por la misma (3).

En Suramérica los eventos cardiovasculares se han convertido en la principal causa de mortalidad en la población, seguidos del METS y el cáncer. Según el estudio CARMELA, la prevalencia de METS fue del 26 % en la ciudad de Barquisimeto (Venezuela), seguido de Santiago de Chile (Chile) y Bogotá (Colombia) con un 21 % y 20 % respectivamente. Menores porcentajes se encontraron en Lima, Buenos Aires y Quito (4).

El diagnóstico de METS se fundamenta en variables clínicas y de laboratorio en función de criterios establecidos para diferentes poblaciones (1,3,5,6). Para la población latinoamericana, los criterios generalmente aplicados son los establecidos por la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) (7), que son: Obesidad abdominal (perímetro abdominal >94 cm en hombres y >88 cm en mujeres); Triglicéridos (TAG) elevados:  $\geq 150$  mg/dL o en tratamiento hipolipemiente específico; Colesterol HDL (HDL-c) bajo: <40 mg/dL en hombres y <50 mg/dL en mujeres; Presión Arterial alta:  $\geq 130/85$  mmHg o en tratamiento antihipertensivo; alteración en la glicemia: glicemia en ayunas  $>100$  mg/dL o Intolerancia Oral a los Carbohidratos (IOC) o Diabetes Mellitus (DM) diagnosticada.

Las personas que trabajan en la conducción de vehículos constituyen una población especialmente sensible a desarrollar METS. El sedentarismo, la alteración de los hábitos alimentarios, el consumo de carbohidratos y lípidos en la dieta, las altas tasas de tabaquismo, la alteración de los hábitos de sueño y el estrés psicológico, constituyen factores de riesgo muy claros en este grupo poblacional. Los

estudios sobre METS en conductores son escasos y se limitan a ensayos descriptivos no concluyentes. En Colombia, los datos de prevalencia de METS en conductores son insuficientes. En un estudio descriptivo de corte transversal realizado por Chaparro en 2001, realizado en conductores de servicio público, se encontró que esta población tiene gran morbilidad por enfermedades osteomusculares, respiratorias y circulatorias, además de sobrepeso y obesidad (8).

No se cuenta con reportes que evidencien la magnitud del METS en conductores en Armenia, Quindío. Ante esta situación, el objetivo principal del presente estudio fue caracterizar y comparar la población de conductores de servicio público, que presentaron y no presentaron METS en función de los criterios establecidos por la ALAD.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio analítico de corte transversal en el que participaron individuos que laboraban como conductores de vehículo tipo taxi y colectivo de una empresa de servicio público de la ciudad de Armenia, Quindío. El proyecto fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad del Quindío.

En Armenia existen seis empresas de taxis, de las cuales se seleccionó una, con 400 conductores. El cálculo de la muestra fue de 196 sujetos de estudio de los cuales participaron 125 personas, ocho se retiraron y finalmente quedaron 117 sujetos de investigación.

Con la información aportada por la empresa se elaboró una base de datos y se realizó la selección de los sujetos de investigación por medio de una tabla de números aleatorios del programa Microsoft Excel. Se invitó a las personas seleccionadas, se llevó a cabo el consentimiento informado, se elaboró la historia con las variables identificadas y se tomó la muestra de sangre. Los resultados de los exámenes de laboratorio se entregaron personalmente a los participantes.

El análisis de la información se llevó a cabo a través del programa Statgraphics Centurion XVI. Se realizó una descripción de las variables, una regresión múltiple y una regresión logística que relacionaron la presencia del METS y las principales variables asociadas al mismo.

## RESULTADOS

El estudio estuvo constituido por una muestra de 117 conductores de servicio público de sexo masculino, con un

promedio de edad de 45,8 años, de los cuales el 28,2 % conducía colectivo y el 71,8 % taxi. Del total de conductores de la muestra, el 52,9 % manifestó conducir el vehículo en un horario exclusivamente diurno y un 46,1 % en un horario mixto: diurno y nocturno. El promedio de horas diarias de trabajo fue de 12,3 horas. El 49,6 % refirió una intensidad horaria mayor a 13 horas día (Tabla 1).

**Tabla 1.** Características de la muestra

Variable cuantitativa	Promedio	ICa95%
Edad (Años)	45,9	(43,9 - 47,7)
IMCb(Kg/m <sup>2</sup> )	28	(27,2 - 28,8)
Perímetro Abdominal (cm)	100,1	(97,9 - 102,3)
Presión Arterial Sistólica (mmHg)	125,8	(122,8 - 128,8)
Presión Arterial Diastólica (mmHg)	82,2	(80,9 - 83,5)
Colesterol Total (mg/dL)	198	(189,1 - 206,9)
Triglicéridos (mg/dL)	207,5	(184,4 - 230,7)
HDL-cc (mg/dL)	33,1	(31,6 - 34,6)
Glicemia en Ayunas (mg/dL)	85,1	(78,4 - 91,8)
Trabajo Diario (horas)	12,3	(11,7 - 12,8)
Ejercicio Semanal (minutos/semana)	73,4	(48,1 - 98,7)
Variable cualitativa	Frecuencia absoluta	Porcentaje (%)
Vehículo	Colectivo (33)	28,2
	Taxi (84)	71,8
	Diurno (62)	52,9
Turno de Trabajo	Diurno/Nocturno (54)	46,1
	Nocturno (1)	0,8
Tabaquismo	Si(18)	15,4
	No (99)	84,6
Consumo de Alcohol	Si (33)	28,1
	No (84)	71,8
Ejercicio Semanal	Si(46)	39,3
	No (71)	60,7

a: Intervalo de Confianza. b: Índice de Masa Corporal. c: Lipoproteína de Alta densidad

Respecto a los hábitos, el 15,4 % eran fumadores y el 28,2 % manifestó consumir bebidas alcohólicas. El 60,7 % no realizaba ningún tipo de ejercicio físico y el 39,3 % sí. El promedio de ejercicio semanal fue de 73,4 minutos.

Con respecto a las medidas antropométricas, el promedio del Índice de Masa Corporal (IMC) fue de 28 kg/m<sup>2</sup> y el promedio del perímetro abdominal fue de 100,1 cm. La Presión Arterial Sistólica (PAS) y Diastólica (PAD) promedio fue de 125,8 mmHg y 82,2 mmHg respectivamente. El porcentaje de conductores con cifras tensionales superiores a 140/90 mmHg fue del 13,8 %.

El promedio de Colesterol Total fue de 198 mg/dL y el de Triglicéridos fue de 207,5 mg/dL; el 64,6 % presentó TAG  $\geq$ 150 mg/dL. Se destacan los bajos valores encontrados de HDL-c en suero: el promedio de HDL-c fue de 33,1

mg/dL y el 88,5 % presentó cifras menores de 40 mg/dL. El promedio de glicemia en ayunas fue de 85,1 mg/dL, encontrándose que el 5,3 % de los individuos presentaba cifras de glicemia en ayunas  $\geq$ 126 mg/dL.

De la muestra de conductores, 50,4 % refirieron por lo menos una comorbilidad asociada a METS. La comorbilidad sentida más frecuente fue la alteración de la visión, la cual se informó en el 23,9 %. La dislipidemia ocupó el segundo lugar con 19 %, seguida de la Hipertensión arterial que se reportó en 12 %. La enfermedad renal se identificó en el 6 %, y la Diabetes Mellitus en el 5,1 %. La enfermedad tiroidea y la enfermedad coronaria, representaron los porcentajes más bajos con 2,6 % y 1,7 % respectivamente.

El 49,6 % cumplía con los criterios diagnósticos de METS, mientras que el 50,4 % no. El promedio de edad en individuos con METS y sin METS fue de 46,6 años y de 45,2 años respectivamente. El 68,9 % de los individuos diagnosticados con METS eran taxistas y el 31 % eran conductores de colectivo. El 74,6 % y el 25,4 % de los individuos que no presentaban METS eran conductores de taxi y colectivo respectivamente (Tabla 2).

**Tabla 2.** Características de los conductores con y sin METS

Diagnóstico variable	Con mets Promedio $\pm$ de <sup>a</sup>	Sin mets Promedio $\pm$ de	Valor p
Edad (Años)	46,6 $\pm$ 2,6	45,2 $\pm$ 2,7	0,3
Glicemia en ayunas (mg/dL)	89,9 $\pm$ 10,6	80,1 $\pm$ 8,1	$\leq$ 0,001
Colesterol Total (mg/dL)	200 $\pm$ 9,9	195,9 $\pm$ 15,3	0,3
HDL-C <sup>b</sup> (mg/dL)	32,3 $\pm$ 2,2	34 $\pm$ 2,1	0,3
Triglicéridos (mg/dL)	231,2 $\pm$ 28,3	177,1 $\pm$ 37,7	$\leq$ 0,001
IMC <sup>c</sup> (Kg/m <sup>2</sup> )	30,5 $\pm$ 1	25,6 $\pm$ 0,9	0
Perímetro abdominal (cm)	107,3 $\pm$ 2,5	92,9 $\pm$ 2,5	0
Presión arterial sistólica (mmHg)	130,9 $\pm$ 5	120,6 $\pm$ 2,8	$\leq$ 0,001
Presión arterial diastólica (mmHg)	84,5 $\pm$ 1,9	79,9 $\pm$ 1,7	0
Ejercicio semanal (minutos/semana)	52,6 $\pm$ 23,4	93,9 $\pm$ 44,7	0

a: Desviación estándar. b: Lipoproteína de Alta densidad. c: Índice de Masa Corporal

El consumo de cigarrillo se observó en el 13,8 % de los individuos con METS y en el 16,9 % de los sujetos sin METS. El consumo de alcohol se presentó en el 32,8 % de los sujetos con diagnóstico de METS y en el 23,7 % de los individuos sin METS. La diferencia no fue estadísticamente significativa.

El 36,2 % de los conductores con METS manifestó realizar ejercicio físico con un promedio de 52,6 minutos/semana. En el grupo de conductores sin METS, el 42,4 % realizaba ejercicio físico, con un promedio de



93,9 minutos semanales. La diferencia fue estadísticamente significativa ( $p \leq 0,001$ ).

El promedio de IMC en individuos con METS fue de 30,5 kg/m<sup>2</sup> y el observado para conductores sin METS fue de 25,57 kg/m<sup>2</sup>, diferencia estadísticamente significativa ( $p \leq 0,001$ ). La media del perímetro abdominal para individuos con METS fue de 107,3 cm, resultado que difiere significativamente ( $p \leq 0,001$ ) con el encontrado para conductores sin METS (92,9 cm). El IMC mayor de 25 kg/m<sup>2</sup> fue superior en individuos con METS respecto a los conductores sin METS (96,5 % vs 55,2 %). El porcentaje de sujetos con obesidad fue superior en conductores con METS respecto al observado en sujetos sin METS (51,7 % vs 13,8 %).

Se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $p \leq 0,001$ ) para los valores de PAS. El promedio de PAS en sujetos con METS fue de 130,9 mmHg y en individuos sin METS fue de 120,6 mmHg. La media de PAD observada en sujetos con METS (84,5 mmHg) fue superior ( $p \leq 0,001$ ) al encontrado en individuos sin METS (79,9 mmHg).

El promedio de Glicemia en individuos con METS fue de 89,9 mg/dL, valor superior al observado en sujetos sin METS (80,1 mg/dL), hallazgo que resultó ser estadísticamente significativo ( $p \leq 0,001$ ). Así mismo, se encontró que el porcentaje de conductores con Glicemia en ayunas  $\geq 100$  mg/dL fue superior en el grupo de individuos con METS (12,1 % vs 3,6 %).

Los resultados del perfil lipídico evidencian una diferencia estadísticamente significativa en los niveles de Colesterol Total entre el grupo con METS y sin METS, según la regresión logística ( $p = 0,04$ ), el cual fue de 200 mg/dL y 195,89 mg/dL respectivamente. El promedio de HDL-c en conductores con METS fue de 32,3 mg/dL y de 34,02 mg/dL en individuos sin METS. También se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los niveles de Triglicéridos ( $p \leq 0,001$ ). El promedio de TAG en conductores con METS fue de 231,2 mg/dL y en individuos sin METS fue de 177,09 mg/dL. Así mismo, el porcentaje de conductores con cifras de TAG mayores a 150 mg/dL fue superior en el grupo de sujetos con METS (81,5 % vs 42,9 %).

En la regresión múltiple se identificó que el HDL-c presentaba una variación significativa ( $p = 0,03$ ) en relación con el METS. La  $R^2$  describe que la variabilidad del modelo está explicada en un 19,2 % por las variables cuantitativas incluidas (Tabla 3).

En la regresión logística se identificó que la variación explicada de METS estaba relacionada significativamente en un 69,7 % ( $R^2$ ) con las variables Edad ( $p = 0,02$ ), IMC ( $p \leq 0,001$ ), TAG en suero ( $p = 0,02$ ), Colesterol Total ( $p = 0,04$ ), Glicemia ( $p = 0,04$ ) y el Ejercicio Semanal ( $p \leq 0,001$ ).

**Tabla 3.** Regresión Múltiple y Regresión Logística de las variables seleccionadas

Regresión múltiple		
Parámetro	Error estándar	Valor P
Constante	0,7	0,4
Edad	< 0,01	0,8
Presión Sistólica	< 0,01	0,4
Presión Diastólica	0,09	0,2
Triglicéridos	< 0,01	0,1
HDL-c <sup>a</sup>	< 0,01	0,03
Colesterol total	< 0,01	0,5
Glicemia	< 0,01	0,8
Regresión Logística		
Factor	Chi-cuadrada	Valor P
Horas trabajo	0,1	0,8
Edad	5,3	0,02
Presión Diastólica	1,4	0,2
Presión Sistólica	0,2	0,7
IMC <sup>b</sup>	38,6	0
Triglicéridos	5,2	0,02
HDL-c	0,3	0,6
Colesterol total	4	0,04
Glicemia	4,2	0,04
Ejercicio semanal	21,8	$\leq 0,001$

a: Lipoproteína de Alta densidad. b: Índice de Masa Corporal

## DISCUSIÓN

La población de conductores de servicio público presenta unas características ocupacionales asociadas a perfiles socio-demográficos y laborales que incrementan el riesgo de desarrollar METS. No obstante, la literatura científica disponible es limitada en lo referente a la asociación entre METS y la actividad de conducción. En Colombia, si bien la información del perfil metabólico y cardiovascular en conductores es escasa, existen estudios que describen las características de los factores de riesgo cardiovascular en la población general (9-12).

En relación a las características demográficas se observa un rango de edad similar entre los conductores de servicio público de varios países, comparados con Colombia. En estudios realizados en conductores de Irán (13) y Corea del Sur (14), la edad promedio está entre los 37,8 años y los 46,5 años respectivamente.

Se observa un consumo de cigarrillo (15,4 %) proporcional al encontrado en el estudio IDEA (12) para la población colombiana (15,3 %); no obstante, este fue superior al reportado por Machado (11), en varias ciudades del país (6,4 %). Esta situación contrasta con los hallazgos realizados en población asiática, que evidencian los altos índices de tabaquismo del 68,3 %, 41,8 % y 47,2 % para individuos de Irán, Corea del Sur y Taiwán respectivamente (13,14,15).

El consumo de alcohol (28,2 %) fue significativamente inferior al reportado por Chen, para conductores de Taiwán (71,2 %) (15). En lo que respecta al ejercicio físico, se



encontró que cerca del 82 % de los conductores dedicaba al ejercicio físico menos del tiempo semanal recomendado para mantener un estilo de vida saludable y el 60,7 % era totalmente sedentario. Esta información es similar a la encontrada en la Encuesta Nacional de Salud Pública del año 2007, en la que se identificó ausencia de ejercicio físico en el 68 % de los encuestados (9).

El promedio de IMC en el total de conductores (28 kg/m<sup>2</sup>) fue similar al descrito por Nieto (10) para la población de Armenia, en donde se encontró un promedio de IMC de 27,5 kg/m<sup>2</sup>, así como con los resultados encontrados para una muestra de varias ciudades de Colombia (11), en las cuales se encontró un promedio de IMC de 27,6 kg/m<sup>2</sup> (DE=4,3). No obstante, la proporción de sobrepeso (43,1 %) y obesidad (32,76 %) es mayor a la encontrada en la Encuesta Nacional de Salud del año 2007, la cual fue de 32,3 % y 13,7 % respectivamente (9). De igual manera, el porcentaje de individuos obesos fue superior al encontrado en el estudio IDEA en población colombiana (32,8 % vs 19,3 %), y mayor para un IMC  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> (75,9 % vs 60,7 %) (12). Se observan mayores valores de IMC en individuos con METS (30,5 kg/m<sup>2</sup>) respecto a los sujetos sin METS (25,6 kg/m<sup>2</sup>). Existe una proyección de la prevalencia de obesidad para Colombia (mayor del 15 %) cercana a la descrita en el estudio CARMELA para la ciudad de Bogotá (20 %) (4). La importancia del IMC y la obesidad en la fisiopatología del METS ha sido ampliamente soportada (3,8,9,16-20) y en este estudio presenta relevancia estadística encontrada en la regresión logística ( $p \leq 0,001$ ).

El promedio del Perímetro Abdominal encontrado en el total de la muestra (100,1 cm) fue superior al registrado para la población local y nacional. Al respecto se reportó un promedio de 93,4 cm en población general de Armenia, Quindío y de 93,6 cm en (DE=12,8) varias ciudades del país (10,12).

La circunferencia abdominal mostró ser superior a la encontrada en conductores de Taiwán (Promedio de 88,7 cm; DE=10,3) (15) y a la descrita por Hirata (21) en conductores brasileños (Promedio de 94,4 cm).

Por otro lado, se encontraron niveles de Presión Arterial y porcentaje de cifras tensionales  $\geq 140/90$  mmHg inferiores a las reportadas por estudios locales, nacionales y de otros países. Así, la proporción de individuos con cifras tensionales altas (PA  $\geq 140/90$  mmHg) reportado en varias ciudades de Colombia (12) fue de 22,7 %, similar al consignado en la Encuesta Nacional, el cual fue del 23 % (9). En conductores de la ciudad de Gwangju, Corea del Sur, el porcentaje de individuos que presentaban cifras tensionales  $\geq 140/90$  mmHg fue de 53,3 % (14) y el promedio de PAS y PAD registrado en conductores

de Taiwán fue de 133/83 mmHg (vs 125,8/82,2 mmHg) (15). No obstante, en comparación con los sujetos que presentaban METS, el promedio de PAS (130,9 mmHg) y PAD (84,5 mmHg) fue similar al expuesto por el estudio taiwanés (15). Este hecho, aunado a la diferencia estadística observada con relación a los individuos sin METS (Media de PAS y PAD de 120,6 mmHg y 79,9 mmHg respectivamente) evidencia la asociación entre la presencia de METS y cifras tensionales altas. Sin embargo, es importante considerar que el 11,9 % (14 individuos) del total de la muestra se encontraba en tratamiento antihipertensivo, situación que posiblemente pudo haber influido en los valores promedio de Presión Arterial.

En las variables bioquímicas, se encontraron niveles de Colesterol Total mayores a los reportados para la población local y nacional. El promedio en la muestra de la ciudad de Armenia fue de 188,3 mg/dL, en contraste con el encontrado en los conductores de servicio público (198 mg/dL) (10). Así mismo, el porcentaje de individuos que presentaba un Colesterol Total  $\geq 240$  mg/dL fue superior (20,3 %) al reportado por la Encuesta Nacional para Colombia (8 %) (9) y mayor al encontrado por Shin (14), el cual fue del 9,7 %. Los niveles de Triglicéridos de la totalidad de la muestra fueron superiores a los reportados para la población local (207,5 mg/dL vs 131,8 mg/dL) (10). Del mismo modo, el porcentaje de individuos con TAG  $\geq 150$  mg/dL (64,6 %) fue superior al reportado en otras ciudades del país (20 %) (11). Si bien se hallaron diferencias relevantes entre los individuos con METS respecto a los conductores sin METS, los niveles de TAG de ambos grupos fueron superiores a los reportados en los estudios locales y nacionales. En comparación con registros de conductores de otros países, los niveles de TAG presentaron valores mayores. En Taiwán se (15) reportó un promedio de TAG en los conductores de servicio público de Kaohsiung de 152 mg/dL; por su parte, Hirata (21) encontró un promedio de TAG de 146,3 mg/dL. Respecto a los resultados descritos en Corea del Sur, los conductores con TAG  $\geq 150$  mg/dL constituyeron un porcentaje similar de la muestra total en ambos estudios (64,6 % vs 64,2 %) (14).

Se encontraron bajos niveles del HDL-c en la muestra general de conductores y en los subgrupos con y sin METS. Aunque dichos registros son comparables a los encontrados en la población de Armenia (Promedio de HDL-c de 31,9 mg/dL) (10), son significativamente inferiores a los registrados en la población nacional, en la cual los niveles de HDL-c  $\leq 40$  mg/dL van desde el 3,6 % hasta 63 % (9,11,12). Comparado con el estudio en conductores de Taiwán, la media de HDL-c es inferior al encontrado en la investigación (53,2 mg/dL) (15), situación que es similar en la población de conductores de Corea del Sur, en la cual

se reportan niveles de HDL  $\leq 40$  mg/dL en el 36,5 % (14). De igual manera, en el estudio brasileño (21) se encontraron niveles de HDL-c de 47.9 mg/dL, superiores a los registrados en la muestra total y en cada uno de los subgrupos.

«Considerando: 1. la relación estadísticamente significativa encontrada en la regresión múltiple entre los bajos niveles de HDL-c y la presencia de METS ( $p < 0,01$ ), 2. la presencia de una concentración de HDL-c igualmente disminuida en los sujetos sin METS, pero que presentaban otros factores de riesgo o algún parámetro bioquímico o antropométrico alterado, y 3. la importancia del HDL-c en la fisiopatología de la obesidad y el desarrollo del METS (4,5,16,17,22,23), se propone que los bajos niveles de HDL-c podrían ser un indicador precoz de disfunción metabólica en los conductores de servicio público de la región».

Los niveles de glicemia en ayunas se hallaron en valores inferiores a los reportados en estudios nacionales y en otros conductores, tanto en la muestra general, como en individuos con y sin diagnóstico de METS. La Encuesta Nacional encontró que la población con glicemia en ayunas  $\geq 126$  mg/dL equivalía al 38 % (vs 5,3 % del total de conductores del estudio) (9). Así mismo, fue también inferior al encontrado en el estudio de Taiwán, (promedio de 105,4 mg/dL) (15) y de Brasil (21) (promedio de 100,1 mg/dL) tanto en la muestra general (85,1 mg/dL), como en los sujetos con (89,9 mg/dL) y sin METS (80,1 mg/dL).

El porcentaje de esta población afectado por METS (49,6 %), es comparativamente superior al observado en registros nacionales e internacionales: según el ATP III (18), el síndrome metabólico está presente en el 28 % de los adultos de la población general; en un 31,2 % en Zulia, Venezuela, según Florez (19); en un 25,4 % en Cartagena de Indias, según Manzur (24); en un 34 % en la población urbana de El Retiro, Antioquia, según Villegas (25). Estos datos evidencian un nivel de riesgo en los individuos que participaron en el estudio notoriamente mayor que el descrito en la población general, justificando la apreciación inicial del riesgo incrementado que poseen los conductores de servicio público de desarrollar METS y ECV.

En conclusión, los conductores de servicio público presentan destacables características demográficas, antropométricas y bioquímicas asociadas al perfil ocupacional que en conjunto incrementan el riesgo de desarrollar METS. La edad, el sedentarismo y la obesidad son importantes factores de riesgo cardiovascular en esta población. Los altos niveles de TAG y los bajos niveles de HDL-c constituyen parámetros de alarma presentes incluso en individuos sin METS que podrían ser interpretados como marcadores tempranos para el desarrollo de METS y ECV. ➤

**Aspectos éticos:** El proyecto fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad del Quindío. Se adjunta el formato de Consentimiento informado.

**Agradecimientos:** Los autores manifiestan su agradecimiento al Grupo de Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas (GECA-VYME) de la Universidad del Quindío, al bacteriólogo Luis Miguel Arredondo y a la auxiliar de laboratorio Martha Cecilia Giraldo.

**Conflicto de intereses:** Ninguno.

## REFERENCIAS

1. Kassi E, Pervanidou P, Kaltsas G, Chrousos G. Metabolic syndrome: definitions and controversies. BMC Medicine. 2011; 9:48-60.
2. Barrera MP, Pinilla AE, Cortés E, Mora G, Rodríguez MN. Síndrome metabólico: una mirada interdisciplinaria. Rev. Colombiana de Cardiología. 2008; 15:111-26.
3. Federación Internacional de Diabetes. El I Congreso Internacional sobre Prediabetes y el Síndrome Metabólico. Diabetes Voice. 2005; 50:1-3.
4. Aballay LR, Eynard AR, Díaz MP, Navarro A, Muñoz SE. Overweight and obesity: a review of their relationship to metabolic syndrome, cardiovascular disease, and cancer in South America. Nutrition reviews. 2013; 71:168-79.
5. Achike FI, To NH, Wang H, Kwan CY. Obesity, metabolic syndrome, adipocytes and vascular function: A holistic view point. Clin Exp Pharmacol Physiol. 2011; 38:1-10.
6. Crepaldi G, Maggi S. El síndrome metabólico: contexto histórico. Diabetes Voice. 2006; 51:8-10.
7. Asociación Latinoamericana de Diabetes. Epidemiología, Diagnóstico, Control, Prevención y Tratamiento del Síndrome Metabólico en Adultos. Revista ALAD. 2010; 18:25-44.
8. Chaparro P, Guerrero J. Condiciones de Trabajo y Salud en Conductores de una Empresa de Transporte Público Urbano. Rev. Salud Pública (Bogotá). 2001; 3:171-87.
9. Rodríguez J, Ruiz F, Peñaloza E, Eslava J, Gómez LC, Sánchez H, et al. Encuesta Nacional de Salud 2007. 1° ed. Bogotá: JAVEGRAF; 2009.
10. Nieto OA, García DM, Jiménez JA, Landázuri P. Efecto del ejercicio en subpoblaciones de lipoproteínas de alta densidad y en la presión arterial. Rev. Salud pública (Bogotá). 2013; 15:12-22.
11. Machado JE, Machado ME. Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en pacientes con dislipidemia afiliados al sistema de salud en Colombia. Rev. Perú. Med. Exp. Salud pública. 2013; 30:205-211.
12. Ruiz AJ, Aschner PJ, Puerta MF, Cristancho RA. Estudio IDEA (International Day for Evaluation of Abdominal Obesity): prevalencia de obesidad abdominal y factores de riesgo asociados en atención primaria en Colombia. Biomédica. 2012; 32:610-616.
13. Mohebbi I, Saadat S, Aghassi M, Shekari M, Matinkhah M, et al. Prevalence of Metabolic Syndrome in Iranian Professional Drivers: Results from a Population Based Study of 12,138 Men. PLoS ONE. 2012; 7:31790.
14. Shin YS, Song HS, Kim SH, Lee HS, Jung MS, et al. Cardiovascular Disease Risk of Bus Drivers in a City of Korea. Annals of Occupational and Environmental Medicine. 2013; 25-34.
15. Chen SC, Chang JM, Lin MY, Hou ML, Tsai JC, Hwang SJ et al. Association of Metabolic Syndrome and Albuminuria with Cardiovascular Risk in Occupational Drivers. Int. J. Mol. Sci. 2013; 14:21997-10.

16. Laclaustra M, Corella D, Ordovas JM. Metabolic syndrome pathophysiology: the role of adipose tissue. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2007; 17:125-39.
17. Bremer A, Jialal I. Adipose Tissue Dysfunction in Nascent Metabolic Syndrome. *Journal of Obesity.* 2013; 8:1-8.
18. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of high Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA.* 2001; 285:2486-97.
19. Florez H, Silva E, Fernández V, Ryder E, Sulbaran T, Campos G, et al. Prevalence and risk factors associated with the metabolic syndrome and dyslipidemia in White, Black, Amerindians and Mixed Hispanics in Zulia state, Venezuela. *Diabetes Research and Clinical Practice.* 2005; 69:63-77.
20. Eckel R. Síndrome metabólico. En: Fauci A, Hauser S, Jameson J, Kasper D, Longo D, Loscalzo J, editores. *Harrison Principios de Medicina Interna.* 18 ed. Nueva York: The McGraw-Hill; 2012. p. 1992-97.
21. Hirata RP, Sampaio LM, LeitãoFilho FS, Braghiroli A, Balbi B, Romano S, et al. General characteristics and risk factors of cardiovascular disease among interstate bus drivers. *The Scientific World Journal.* 2012; 2012:216702.
22. Strasser B. Physical activity in obesity and metabolic syndrome. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 2012; 19:141-159.
23. Hutcheson R, Rocic P. The Metabolic Syndrome, Oxidative Stress, Environment, and Cardiovascular Disease: The Great Exploration. *Experimental Diabetes Research.* 2012; 13:1-13.
24. Manzur F, Alvear C, Alayón A. Caracterización fenotípica y metabólica del síndrome metabólico en Cartagena de Indias. *Rev. Col Cardiol.* 2008; 15:97-101.
25. Villegas A, Botero J, Arango I, Arias S, Toro M. Prevalencia del síndrome metabólico en El Retiro, Antioquia, Colombia. *Iatreia.* 2003; 16:291-297.

## Confiabilidad de los estudios de neuroconducción en el síndrome de túnel carpiano

### Reliability of neuroconduction studies in carpal tunnel syndrome

Ángela P. López-Monsalve, Ana M. Rodríguez-Lozano y Fernando Ortiz-Corredor

Recibido 25 marzo 2017 / Enviado para modificación 12 abril 2017 / Aceptado 28 junio 2017

#### RESUMEN

AL: MD. Especialista Medicina Física y Rehabilitación. Hospital Central de la Policía. Bogotá, Colombia. [an\\_lopez@yahoo.com](mailto:an_lopez@yahoo.com)  
AR: MD. Especialista Medicina Física y Rehabilitación. Clínica Universitaria Colombia. Hospital Central de la Policía Nacional. Bogotá, Colombia.  
[anamilena.rodriguezlozano@gmail.com](mailto:anamilena.rodriguezlozano@gmail.com)  
FO: MD. Especialista Medicina Física y Rehabilitación. Departamento de Medicina Física y Rehabilitación, Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt. Centro de Investigación en Fisiología y Electrodiagnóstico (CIFEL). Bogotá, Colombia. [fortizc@unal.edu.co](mailto:fortizc@unal.edu.co)

**Objetivo** Determinar la confiabilidad entre dos observadores y el cambio mínimo detectable de los estudios de neuroconducción para diagnosticar el síndrome de túnel carpiano.

**Métodos** Se estudiaron 69 pacientes remitidos para estudio electrofisiológico por sospecha de síndrome de túnel carpiano. A los pacientes, se les realizaron dos exámenes, dos días diferentes, por dos evaluadores. Se evaluaron las latencias sensitivas y motoras de los nervios mediano y cubital; todos fueron clasificados como negativos, incipientes, leves, moderados, severos o extremos. Se calculó la variación relativa entre ensayos, el coeficiente de correlación intraclase, el índice de kappa, el límite de acuerdo y el cambio mínimo detectable.

**Resultados** La variación relativa entre ensayos de la latencia motora del nervio mediano fue de -6,8 % a 15,9 % con coeficiente de correlación intraclase de 0,98 para la diferencia con la latencia del nervio cubital. El cambio mínimo detectable fue de 0,4ms. La variación relativa entre ensayos de la latencia sensitiva del nervio mediano fue -5,0 % a 11 % con coeficiente de correlación intraclase de 0,95 para la diferencia con el nervio cubital. El cambio mínimo detectable fue de 0,2ms. La clasificación electrofisiológica coincidió en 93 % de los casos, índice de kappa de 0,89.

**Conclusiones** Las latencias sensitivas y motoras del nervio mediano así como la diferencia de estas con el nervio cubital son medidas confiables. El cambio mínimo detectable obtenido en nuestro estudio le sirve al clínico para establecer si los cambios de las latencias en estudios consecutivos o después del tratamiento son significativos.

**Palabras Clave:** Síndrome del túnel carpiano, electrodiagnóstico, reproducibilidad de resultados (*fuentes: DeCS, BIREME*).

#### ABSTRACT

**Objective** To determine the reliability of neuroconduction studies by comparing two observers and detecting minimum changes when diagnosing carpal tunnel syndrome.

**Methods** Sixty-nine patients referred for electrophysiological study due to suspected carpal tunnel syndrome were studied. The patients underwent two examinations, performed by two evaluators, on two different days. Sensory and motor latencies of the median and ulnar nerves were evaluated; all were classified as negative, incipient, mild, moderate, severe or extreme. Relative interval variation, intraclass correlation coefficient, kappa index, limit of agreement and minimum detectable change were estimated.

**Results** The relative variation of motor nerve latency of the median nerve was -6.8 % to 15.9 %, with intraclass correlation coefficient of 0.98 for the difference of median-ulnar nerve latency. The minimum detected change was 0.4ms, while the relative interval variation of sensory latency of the median nerve was -5.0 % to 11 %, with intraclass correlation coefficient of 0.95 for difference with the ulnar nerve. The minimum detectable change was 0.2ms. Electrophysiological classification agreed in 93 % of the cases, with a kappa index of 0.89

**Conclusions** Sensory and motor latencies of the median nerve, as well as the difference between them and the ulnar nerve, are reliable measures. The minimum detectable change obtained in our study helps clinicians to establish whether changes in latencies in consecutive or post-treatment studies are significant.

**Key Words:** Carpal tunnel syndrome, electrodiagnosis, reproducibility of results (*source: MeSH, NLM*).

El síndrome de túnel del carpo (STC) es una de las enfermedades más comunes en la consulta médica general y el primer motivo de remisión para estudios de electrodiagnóstico (1,2).

El diagnóstico del STC se basa en el cuadro clínico y es apoyado por los estudios de electrodiagnóstico. Para el electrodiagnóstico del STC, el criterio de anormalidad se basa en los tiempos de latencia sensitivos y motores del nervio mediano los cuales se comparan con el nervio cubital o con los valores reportados en las tablas de referencia.

La clasificación electrofisiológica del STC en incipiente, leve, moderado o severo depende de la presencia o ausencia de los potenciales sensitivos y motores así como en sus respectivas latencias (3). Según esta clasificación, el STC es leve si sólo se encuentran alteraciones en las latencias sensitivas del nervio mediano; es moderado si hay alteraciones sensitivas y motoras; y se clasifica como severo si no se obtienen respuestas sensitivas (3). El tratamiento quirúrgico se recomienda para los casos moderados y severos. Los casos leves pueden ser manejados de forma conservadora.

Entre dos estudios sucesivos practicados al mismo paciente y en intervalos cortos de tiempo, se puede encontrar variación tanto en las latencias obtenidas en cada nervio como en la clasificación electrofisiológica. Esto se debe al error de medición que se presenta en cualquier tipo de prueba diagnóstica. La confiabilidad de los estudios de electrodiagnóstico ha sido evaluada en diferentes investigaciones, la mayoría en pacientes con neuropatía diabética. Sin embargo, en el diagnóstico del STC, las investigaciones sobre este tema son escasas (4).

Es importante conocer la precisión de los exámenes de electrodiagnóstico así como el valor que representa un cambio por fuera del error entre dos estudios consecutivos realizados en el mismo paciente. Los cambios en las latencias motoras y sensitivas del nervio mediano después de llevar a algún tratamiento pueden ser debidos a errores inherentes a la medición o a cambios que se presentan como resultado del deterioro clínico o a la respuesta terapéutica. La ubicación de los electrodos, las medidas entre el sitio del estímulo y los electrodos de registro, la intensidad del estímulo y la temperatura son variables que afectan la reproducibilidad de los estudios de neuroconducción. Estas variables se constituyen en una fuente de error.

El objetivo de esta investigación fue determinar la confiabilidad de los estudios de electrodiagnóstico en un grupo de pacientes remitidos por posible STC.

## MÉTODOS

Se estudió una muestra consecutiva de 69 pacientes remitidos con sospecha clínica de STC. A todos los pacientes se les realizaron dos exámenes de electrodiagnóstico por dos evaluadores diferentes utilizando el mismo protocolo con un día de diferencia, siempre a la misma hora.

### Estudios de electrodiagnóstico

Neuroconducciones motoras: para el nervio mediano el electrodo activo se colocó en el músculo abductor pollicis brevis y se estimuló a 8 cm. Para el nervio ulnar el electrodo activo se colocó en el músculo abductor digiti minimi y se estimuló a 8 cm en el recorrido del nervio. En ambos casos se midieron los tiempos de latencia distal y las amplitudes.

Neuroconducciones sensitivas: para la prueba convencional sensitiva del nervio mediano, el electrodo activo se colocó en la mitad de la falange proximal del 2º dedo y el electrodo de referencia en la mitad de la falange distal del segundo dedo. La estimulación se realizó a 14 cm en el trayecto del nervio entre los tendones palmarislongus y flexor carpiradialis. Para el nervio ulnar el electrodo activo se colocó en la mitad de la falange proximal del 5º dedo y el electrodo de referencia en la mitad de la falange distal del 5º dedo. La estimulación se realizó a 14 cm en el trayecto del nervio.

Para la prueba comparativa del nervio mediano con el nervio cubital en el cuarto dedo, el electrodo activo se colocó en la mitad de la falange proximal del 4º dedo y el electrodo de referencia en la mitad de la falange distal del 4º dedo. Para el nervio mediano se estimuló a 14 cm entre el flexor carpiradialis y el palmarislongus y para el nervio ulnar, a 14 cm en el trayecto del nervio.

Se midieron las amplitudes, las latencias al inicio y al pico del potencial sensitivo. Para la prueba comparativa en el 4º dedo se midió la diferencia en los tiempos de latencia al pico del potencial sensitivo entre el nervio mediano y ulnar.

Clasificación electrofisiológica: Para la clasificación electrofisiológica se utilizó la escala de Padua (Cuadro 1).

Para el análisis estadístico se calcularon las medianas con los percentiles 5 y 95 de las latencias motoras y sen-



sitivas de los nervios mediano y cubital de cada prueba. Para comparar la primera prueba con la segunda prueba se realizó un análisis no paramétrico de Wilcoxon y se calcularon la variación relativa entre ensayos (RIV), y el coeficiente de correlación intraclase (CCI). Para comparar la clasificación electrofisiológica del primer evaluador con el segundo evaluador se calculó el índice de kappa.

**Cuadro 1.** Clasificación de Padua de STC

Grado	Descripción
Normal	Neuroconducciones normales
Incipiente o mínimo	Anormalidad limitada a la prueba comparativa en el 4° dedo (diferencia mediano – ulnar $\geq 0,8$ ms)
Leve	Velocidad de conducción sensitiva del nervio mediano al 2° dedo anormal (diferencia mediano-ulnar de los dedos 2° y 5° $\geq 0,8$ ms)
Moderado	Anormalidad en prueba convencional sensitiva y anormalidad en latencia motora (diferencia mediano – ulnar $\geq 1,5$ ms)
Severo	ausencia de respuesta sensitiva, latencia motora prolongada
Extremo	ausencia de respuesta sensitiva y motora

La variación relativa entre las dos pruebas se calculó con la siguiente fórmula:

$$RIV=100 (V2-V1)/0,5(V1 + V2)$$

Donde V1 and V2 representan los resultados de la primera y segunda medición. El RIV se define como el rango del percentil 5 al percentil 95 (5). Una RIV entre

-10 % y +10 % representa una medida de alta precisión y un CCI mayor a 0,8 representa una medida confiable (5). Así mismo, un índice de kappa mayor a 0,8 indica una medida confiable.

El cambio mínimo detectable (CMD) se calculó a partir del error estándar de la medida (EEM):

$$EEM=DEB\sqrt{(1-ICC)}$$

Donde DEB es la desviación estándar del resultado basal. El cambio mínimo detectable (CMD) fue calculado con un intervalo de confianza del 95 %:

$$CMD\ 95=1,96\sqrt{(2EEM)}$$

Adicionalmente, para las latencias sensitivas y motoras del nervio mediano se determinó el límite de acuerdo. Con este fin se llevó a cabo una transformación logarítmica de los datos para obtener una distribución normal y se construyeron gráficas de confiabilidad de Bland (6).

## RESULTADOS

En total se evaluaron 69 pacientes con edad promedio de 51 años (D.E.=13,1), el 89,9 % de sexo femenino. La comparación de las latencias y de la severidad electrofisiológica se presenta en las Tablas 1 y 2. En el segundo examen, los únicos dos casos leves del primer examen fueron clasificados como moderados (Tabla 2).

**Tabla 1.** Comparación de las latencias sensitivas y motoras de la primera y segunda evaluación

	N	Mediana primera evaluación (P5 y 95)	N	Mediana segunda evaluación (P5 y 95)	P
Nervio mediano					
Latencia motora	67	3,6(2,7 7,3)	67	3,7(2,8 7,5)	0,00
Latencia sensitiva*	56	3,3(2,9 4,9)	57	3,5(3,0 5,4)	0,00
Nervio cubital					
Latencia motora	69	2,6(2,3 3,1)	69	2,7(2,2 3,2)	0,00
Latencia sensitiva	69	3,0(2,5 3,5)	69	3,1(2,7 3,7)	0,00
Diferencias					
Diferencias Motoras	67	1,0 (0,0 4,9)	67	0,9(0,0 5,0)	0,03
Diferencias Sensitivas	56	0,3(-0,2 1,8)	56	0,4(-0,2 2,2)	0,01
Diferencias 4° dedo	54	0,3(-0,2 1,6)	50	0,4(-0,3 1,4)	0,2

N: número de pacientes, P5: percentil 5, P95: percentil 95

\*En un paciente de la primera evaluación no se obtuvo respuesta sensitiva del nervio mediano

**Tabla 2.** Comparación de las clasificaciones del primero y el segundo examen

		Segundo examen				
Primer examen		N	I	M	S	E
	N	34	0	0	0	0
	I	0	3	0	0	0
	L	0	0	2	0	0
	M	0	1	16	0	0
	S	0	0	1	10	0
	E	0	0	0	1	1
	Total	34	3	17	11	2

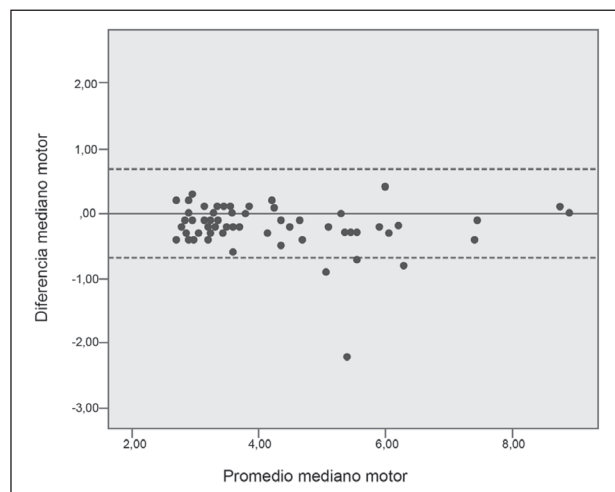
N: Normal, I: Incipiente, L: Leve, M: Moderado, S: Severo, E: Extremo



Las Figuras 1 y 2 muestran la comparación gráfica de las latencias del nervio mediano de la primera con la segunda evaluación.

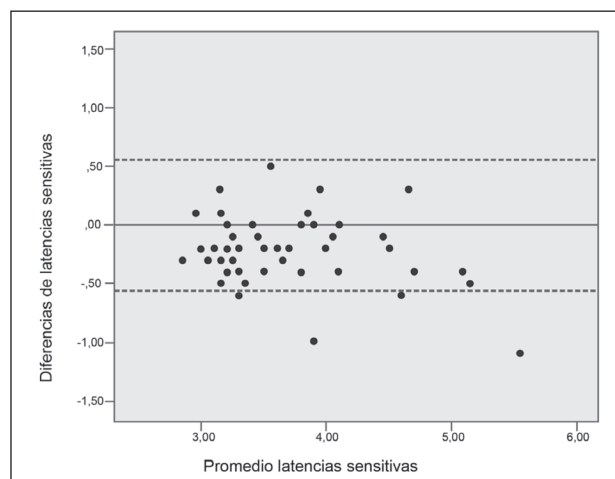
Mediante la transformación logarítmica y con los antilogaritmos de los valores obtenidos se encontraron los siguientes límites de acuerdo (IC 95 %) en milisegundos: para el nervio mediano motor, límite inferior 0,8 y límite superior 1,0; para el nervio mediano sensitivo, límite inferior 0,8 y límite superior 1,0.

**Figura 1.** Gráfica de Bland de la latencia motora del nervio mediano



Las líneas punteadas señalan dos desviaciones estándar de la diferencia de dos medidas tomadas en el mismo individuo

**Figura 2.** Gráfica de Bland de la latencia sensitiva del nervio mediano



Las líneas punteadas señalan dos desviaciones estándar de la diferencia de dos medidas tomadas en el mismo individuo.

La RIV de la latencia motora del nervio mediano fue de -6,8 % a 15,9 % con un CCI 0,98 para la diferencia con la latencia del nervio cubital. El CMD fue de 0,4ms. La RIV de la latencia sensitiva del nervio mediano fue de -5,0 % a 11 % con un CCI de 0,95 para la diferencia con

el nervio el cubital. El CMD de la latencia sensitiva del nervio mediano fue de 0,2ms.

La clasificación electrofisiológica coincidió en el 93 % de los casos obteniéndose un índice de kappa de 0,89 (Tabla 2).

## DISCUSIÓN

Los resultados de nuestra investigación indican que los estudios de electrodiagnóstico en la evaluación del STC son exámenes confiables. Si bien se observaron diferencias estadísticamente significativas entre la primera y la segunda prueba, las medidas de confiabilidad fueron buenas o excelentes. La investigación permitió determinar el CMD de la latencia motora y sensitiva del nervio mediano. El CMD de 0,4 ms para la latencia motora del nervio mediano y de 0,2 ms son valores que se deben tener en cuenta para evaluar una respuesta terapéutica o un cambio en la clasificación electrofisiológica. Sin embargo, mediante la aplicación de los límites de acuerdo después de las transformaciones logarítmicas se obtuvieron valores mucho más conservadores. Por ejemplo, con una latencia de 4,7 ms, se puede tener la certeza de que se presentó un cambio si el valor en un nuevo examen es <3,9 ms o >5,7 ms.

Nuestro estudio utilizó un punto de corte para la diferencia entre la latencia sensitiva del nervio mediano y la latencia sensitiva del nervio cubital mayor o igual a 0,8 ms (7). Utilizando este punto de corte, se obtuvo una clasificación electrofisiológica del STC de alta confiabilidad. Los puntos de corte de anomalía así como la técnica empleada pueden afectar la confiabilidad de los estudios de electrodiagnóstico.

Otros estudios han encontrado valores similares en la confiabilidad de los estudios (4,8). En una investigación se demostró que la confiabilidad fue más alta para el punto de corte de 0,8ms que para el punto de corte de 0,5 ms (9). Un punto de corte de 0,8 ms, no solo mejora la confiabilidad del examen de electrodiagnóstico sino que disminuye los falsos positivos (9,10). En nuestro país, la mayoría de laboratorios de electrodiagnóstico continúan utilizando el punto de corte de 0,4 ó 0,5 ms (11-13). En medicina laboral además de los problemas de compensación laboral, debe tenerse en cuenta que un paciente puede ser intervenido quirúrgicamente con un sólo estudio de electrodiagnóstico que muestra resultados limítrofes.

La técnica empleada en el registro de los potenciales sensitivos también afecta la confiabilidad del examen. En nuestra institución preferimos los estudios de electrodiagnóstico convencionales en el 2° y 5° dedo y de manera complementaria los estudios comparativos en el 4° dedo. Este protocolo se basa en la guía de la Academia Americana de Medicina Electrodiagnóstica y Enfermedades Neuromus-

culares (14). El registro del potencial sensitivo del nervio mediano en el 2° dedo es una técnica sencilla. El estudio comparativo en el 4° dedo tiene una buena sensibilidad, cercana al 85 % y en algunos estudios ha demostrado ser superior al estudio con estímulo medio palmar (14).

Los resultados de nuestro estudio fueron obtenidos en una investigación que se trató de estandarizar en cada uno de los detalles del examen. En la práctica cotidiana la variabilidad de la prueba puede ser mayor y es preferible tener en cuenta los límites de acuerdo que son mucho más conservadores. La recomendación es realizar al menos dos exámenes de electrodiagnóstico durante el período del manejo médico antes de considerar un tratamiento quirúrgico, especialmente en los casos con valores limítrofes o en los pacientes con síntomas dudosos ♦

*Conflicto de interés:* Ninguno.

## REFERENCIAS

1. Mondelli M, Giannini F, Giacchi M. Carpal tunnel syndrome incidence in a general population. *Neurology*. 2002;58(2):289-94.
2. de Krom MC, Knipschild PG, Kester AD, Thijs CT, Boekkooi PF, Spaans F. Carpal tunnel syndrome: prevalence in the general population. *J Clin Epidemiol*. 1992;45(4):373-6.
3. Padua L, Lo Monaco M, Padua R, Gregori B, Tonali P. Neurophysiological classification of carpal tunnel syndrome: assessment of 600 symptomatic hands. *Ital J Neurol Sci*. 1997;18(3):145-50.
4. Salerno DF, Werner RA, Albers JW, Becker MP, Armstrong TJ, Franzblau A. Reliability of nerve conduction studies among active workers. *Muscle Nerve*. 1999;22(10):1372-9.
5. Kohara N, Kimura J, Kaji R, Goto Y, Ishii J, Takiguchi M, et al. F-wave latency serves as the most reproducible measure in nerve conduction studies of diabetic polyneuropathy: multi-centre analysis in healthy subjects and patients with diabetic polyneuropathy. *Diabetologia*. 2000;43(7):915-21.
6. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*. 1986;1(8476):307-10.
7. Ortiz-Corredor F, Lopez-Monsalve A. [Using neurophysiological reference values as an approach to carpal tunnel syndrome diagnosis]. *Rev. Salud Publica (Bogota)*. 2009;11(5):794-801.
8. Lew HL, Wang L, Robinson LR. Test-retest reliability of combined sensory index: implications for diagnosing carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve*. 2000;23(8):1261-4.
9. Salerno DF, Franzblau A, Werner RA, Bromberg MB, Armstrong TJ, Albers JW. Median and ulnar nerve conduction studies among workers: normative values. *Muscle Nerve*. 1998;21(8):999-1005.
10. Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R, Ornstein E. Diagnostic properties of nerve conduction tests in population-based carpal tunnel syndrome. *BMC Musculoskelet Disord*. 2003;4:9.
11. Preston DC, Ross MH, Kothari MJ, Plotkin GM, Venkatesh S, Logigian EL. The median-ulnar latency difference studies are comparable in mild carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve*. 1994;17(12):1469-71.
12. Uncini A, Di Muzio A, Awad J, Manente G, Tafuro M, Gambi D. Sensitivity of three median-to-ulnar comparative tests in diagnosis of mild carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve*. 1993;16(12):1366-73.
13. Uncini A, Lange DJ, Solomon M, Soliven B, Meer J, Lovelace RE. Ring finger testing in carpal tunnel syndrome: a comparative study of diagnostic utility. *Muscle Nerve*. 1989;12(9):735-41.
14. Jablecki CK, Andary MT, Floeter MK, Miller RG, Quartly CA, Vennix MJ, et al. Practice parameter: Electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome. Report of the American Association of Electrodiagnostic Medicine, American Academy of Neurology, and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. *Neurology*. 2002;58(11):1589-92.

# Calidad de vida y ambiente en comunidades próximas a la actividad de minería industrial en Boyacá, Colombia<sup>1</sup>

## Quality of life and environment in communities close to industrial mining activity in Boyacá, Colombia

Rocío Robledo-Martínez, Carlos A. Agudelo-Calderón, Juan C. García-Ubaque, Cesar A. García-Ubaque y Samuel D. Osorio-García

Recibido 12 agosto 2016 / Enviado para modificación 17 marzo 2017 / Aceptado 12 junio 2017

### RESUMEN

**Objetivos** Comparar la percepción sobre calidad de vida y situación ambiental, en municipios próximos y distantes de la actividad minero industrial del Departamento de Boyacá.

**Método** Estudio epidemiológico transversal. Los municipios próximos al área de influencia fueron agrupados en zonas identificadas como 1 y 2, y los municipios distantes como zona 0. Se realizó un muestreo aleatorio simple, multietápico, por conglomerados. Se determinó una muestra de 1 117 hogares y la unidad de análisis fue la familia. Para medir la calidad de vida y percepción de salud se utilizó el instrumento WHOQOL-BREF. Se calcularon distribuciones de frecuencia, diferencias entre variables y comparaciones entre variables cualitativas y cuantitativas. Se realizaron análisis univariados y bivariados.

**Resultados** La calificación de la calidad de vida y satisfacción con la salud es mayor en la zona 0. Las medias calculadas para los cuatro dominios del cuestionario, por municipios, muestra que Ramiriquí presenta los rangos intercuartílicos más elevados. La percepción de calidad de vida y salud disminuye a medida que aumenta la edad y se presentan resultados menos satisfactorios entre las mujeres. En las zonas 1 y 2, el medio ambiente del municipio se calificó como “muy malo” y la situación ambiental de su municipio sin ninguna mejora en los últimos cinco años.

**Conclusión** Las comunidades próximas a actividades minero-industriales, reportan una peor percepción de salud, mayor preocupación ante el riesgo a la exposición y no consideran que dicha actividad aporte mayores beneficios para su calidad de vida.

**Palabras Clave:** Calidad de vida, percepción, ambiente, calidad del aire, minería, Colombia (*fuentes: DeCS, BIREME*).

### ABSTRACT

**Objective** To compare the life quality perception and environmental situation, in nearby and distant towns from the mining industry of the Boyacá Department of Colombia

**Method** Cross-sectional study. The towns near of influence area were grouped into zones 1 and 2, and distant towns as zone 0. Conglomerates carried out a simple, multistage, random sampling. A sample of 1,117 households was determined and the unit of analysis was the family. To measure the quality of life and health perception, the WHOQOL-BREF instrument was used. Frequency distributions and comparisons between qualitative and quantitative variables were calculated. Univariate and bivariate analyzes were performed.

1. El presente artículo es un resultado parcial del proyecto “Diagnóstico de los Determinantes de Salud Ambiental entre la Operación Adelantada por Minas Paz del Río y Las Comunidades Próximas a La Actividad Minero Industrial. Evolución de los indicadores ambientales, socioeconómicos y de salud en los municipios de la zona de influencia de Minas Paz del Río”, realizado por medio del Contrato Interadministrativo N. 7016 de 2013 suscrito entre Minas Paz del Río S.A. y la Facultad de Medicina-Instituto de Salud Pública, Universidad Nacional de Colombia, financiado por Minas Paz del Río.

RR: OD. M. Sc. Salud Pública. Ph. D.(c). Instituto de Salud Pública, Departamento de Salud Pública. Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

*rrobledom@unal.edu.co*

CA: MD. M. Sc. Salud Pública. Instituto de Salud Pública. Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

*caagudoloc@unal.edu.co*

JG: MD. Especialista Salud Ocupacional. M. Sc. Salud Pública. Ph. D. Salud Pública. Instituto de Salud Pública, Departamento de Salud Pública. Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

*jcgarciau@unal.edu.co*

CG: Ing. Civil. Ph. D. Ingeniería. Facultad Tecnológica, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.

*cagarciau@udistrital.edu.co*

SO: MD. M. Sc. Salud Pública. Bogotá, Colombia. *sdosorigo@unal.edu.co*

**Results** The life quality perception and satisfaction with health was greater in zone 0. The means calculated for the four domains of the questionnaire, by towns, shows that Ramiriquí has the highest interquartile ranges. The life quality perception decreases in women and with increasing age. In zones 1 & 2, the environment was described as "very bad" and without any improvement at the last five years.

**Conclusion** Communities close to mining-industrial activities report a worse perception of health, greater concern about the risk of exposure and do not consider that mining industry provides greater benefits for their quality of life.

**Key Words:** Quality of life, perception, environment, air quality, coal mining, Colombia (*source: MeSH, NLM*).

El Departamento de Boyacá, situado en la cordillera oriental de los Andes, en el centro de Colombia, es un territorio montañoso con una importante diversidad geológica con presencia de carbón, hierro, caliza, caolín, aguas termominerales, esmeraldas, areniscas y arcillas, entre otras, cuya explotación industrial inició en la segunda mitad del siglo xx, cuando se ocuparon amplias zonas de ecosistemas de alta montaña y parte del valle del río Chicamocha y el lago de Tota, en los que se vertieron aguas residuales industriales y otras sustancias contaminantes, como fenoles, metales pesados y formas de hierro, generando riesgo para la salud humana, derivado de los daños al ambiente hidrobiológico, frente a los cuales la autoridad ambiental ha requerido medidas de control (1). Actualmente el sistema productivo de la región, combina labores mineras con actividades agrícolas, que nunca han sido abandonadas.

El concepto Calidad de Vida (cv), es una noción compleja de vasta discusión, debido a la multiplicidad de factores que la determinan y las dimensiones que le competen. Siendo relevantes una dimensión subjetiva (percepción de satisfacción o felicidad) y otra objetiva (condiciones materiales, nivel de vida, estado físico del individuo), que constituyen dos conjuntos que interactúan permanentemente (2,3,4). Se puede afirmar que la calidad de vida se percibe desde lo subjetivo a pesar de estar determinada por lo objetivo (5).

El presente estudio utiliza el instrumento WHOQOL-BREF con el fin de comparar la percepción sobre calidad de vida en municipios próximos y distantes de la actividad minero industrial del Departamento de Boyacá

Las investigaciones en torno a las "percepciones ambientales" consideran a la persona como un elemento más del entorno en el que se encuentra. En este sentido los procesos sociales e individuales son moldeados por las condiciones ambientales del lugar que se habita, por lo que se establecen referentes en relación con las características cualitativas de los objetos o circunstancias del entorno, los cuales se elaboran desde sistemas culturales e ideológicos (6) y pueden ser abordados por medio de estudios socioculturales (7).

## METODOLOGÍA

Se desarrolló un estudio epidemiológico transversal, de percepción de la salud ambiental y de calidad de vida, en habitantes residentes en municipios de estudio, próximos a actividad minero industrial y habitantes residentes en municipios control, no próximos, a actividad minera industrial; ubicados en el Departamento de Boyacá y pertenecientes a las provincias de Valderrama, Norte, Centro, Ricaurte, Márquez y Oriente.

La población total de los 11 municipios seleccionados para estudio (Jericó, Paz del Río, Tasco, Socotá, Socha, Sátiva Norte, Sátiva Sur, Samacá y Ráquira, y Tenza y Ramiriquí) corresponde a 82 038 personas, que habitan 21 195 viviendas (fuente DANE). Los municipios del área de influencia se agruparon en función de la continuidad geográfica, lo que permitió conformar las zonas 1 y 2 caracterizadas por encontrarse bajo mayor exposición a contaminación del aire por tráfico pesado, cercanía a fuentes fijas y distancias menores a los centros de acopio relacionadas con la explotación del carbón, mientras que los municipios control (zona cero) mantienen como actividad económica predominante la agricultura. Para medir la percepción de calidad de vida se dispone de dos instrumentos desarrollados por el Grupo WHOQOL (8), en los cuales se aborda la salud física de las personas, su estado psicológico, nivel de independencia, relaciones sociales y su relación con las características más destacadas del entorno (9).

El WHOQOL-100 ha sido desarrollado de forma colaborativa por varios centros y aplicado en diversos escenarios culturales. Sus propiedades psicométricas y rendimiento se ha validado, desde las versiones piloto hasta la actual, en al menos 15 escenarios diferentes (10-12).

El WHOQOL-BREF, corresponde a una versión corta para uso en situaciones en las que es conveniente reducir el nivel de carga del encuestado y no se requiere un alto nivel de detalle. Está conformado por 26 preguntas que corresponden a los 24 módulos del WHOQOL-100 (8,13) adicionando dos preguntas generales relacionadas con calidad de vida global y salud general, que se puntúan por separado (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Dominios, facetas y preguntas del cuestionario WHOQOL-BREF

Dominio	Faceta	Pregunta de Cuestionario
Salud física		¿Cómo calificaría su calidad de vida?
		¿Cuán satisfecho está con su salud?
	Actividades de la vida diaria	¿Cuán satisfecho está con su habilidad para realizar sus actividades de la vida diaria?
	Dependencia a sustancias medicinales y ayuda médica	¿En qué grado necesita un tratamiento médico para funcionar en su vida diaria?
	Energía y fatiga	¿Tiene energía suficiente en su vida diaria?
	Movilidad	¿Es capaz de desplazarse de un lugar a otro?
	Dolor e incomodidad	¿Hasta qué punto piensa que el dolor (físico) le impide hacer lo que necesita?
Psicología	Sueño y descanso	¿Cuán satisfecho/a está con su sueño?
	Capacidad de trabajo	¿Cuán satisfecho/a está con su capacidad de trabajo?
	Imagen corporal y apariencia	¿Es capaz de aceptar su apariencia física?
	Sentimientos negativos	¿Con qué frecuencia tiene sentimientos negativos tales como tristeza, desesperanza, ansiedad, depresión?
	Sentimientos positivos	¿Cuánto disfruta la vida?
	Autoestima	¿Cuán satisfecho/a está de sí mismo?
Relaciones sociales	Espiritualidad /Religión/ Creencias personales	¿Hasta qué punto siente que su vida tiene sentido?
	Pensar, aprender, memoria, y concentración	¿Cuál es su capacidad de concentración?
	Relaciones Personales	¿Cuán satisfecho/a está con sus relaciones personales?
Ambiente	Soporte Social	¿Cuán satisfecho/a está con el apoyo que recibe de sus amigos/as?
	Actividad sexual	¿Cuán satisfecho/a está con su vida sexual?
	Recursos financieros	¿Tiene suficiente dinero para cubrir sus necesidades?
	Libertad y Seguridad	¿Cuánta seguridad siente en su vida diaria?
	Salud y Seguridad Social: accesibilidad y calidad	¿Cuán satisfecho/a está con el acceso que tiene a sus servicios sanitarios?
	Entorno de vivienda	¿Cuán satisfecho/a está de las condiciones del lugar donde vive?
	Capacidad de recibir in formación nueva y habilidades	¿Dispone de la información que necesita para su vida diaria?
	Participación y oportunidades de actividades de recreación y placer	¿Hasta qué punto tiene oportunidad de realizar actividades de ocio?
	Ambiente físico (polución/ruído/ clima/tráfico)	¿Qué tan saludable es el ambiente físico a su alrededor?
	Transporte	¿Cuán satisfecho/a con los servicios de transporte de su zona?

Cada pregunta tiene cinco opciones de respuesta ordinales tipo likert, a las cuales se les asigna un puntaje de 1-5, a mayor puntaje mejor calidad de vida (10). La consistencia interna, correlación entre ítem, validez discriminante y validez de constructo, indican que tiene buenas propiedades psicométricas de fiabilidad, validez y es culturalmente válido en sus cuatro campos (14,15).

Para la aplicación del instrumento se realizó un muestreo multietápico. Inicialmente se establecieron conglomerados por barrios en zona urbana y veredas en zona rural, luego, usando como base el listado del SISBEN y mediante método aleatorio simple, se seleccionaron las viviendas que conformaron la muestra de cada conglomerado hasta constituir el total de la muestra.

El tamaño de muestra se calculó en epi-info®, versión 3.5.3, usando el procedimiento para la estimación de una proporción poblacional. Se fijó un error alfa de 0,05, un

nivel de confianza del 95 %, una precisión del 3 %. Se tomó como referencia una prevalencia de sibilancias del 40 %, reportada por el estudio en niños residentes en la zona carbonífera del Cesar (16), sin embargo, se exploraron muestras que consideraron diferentes prevalencias reportadas, incluyendo la teórica de 50 % cuando no se conoce un parámetro previo.

La mejor muestra fue de 1 016 hogares, que se ajustó en un 10 % por pérdidas (no respuesta) y mal diligenciamiento. Por lo que se fijó una muestra de 1 117 hogares para el estudio.

La encuesta se aplicó a un miembro del hogar mayor de 18 años, que cumplía con los criterios de inclusión, seleccionado a través del método Kish (17). La unidad de análisis fue la familia.

La recolección de datos se realizó mediante entrevista directa en las viviendas seleccionadas y el registro se hizo



en archivo electrónico siguiendo la estructura del instrumento. En todos los casos se diligenció el formato de consentimiento informado.

Con el ánimo de reducir el sesgo introducido por la variabilidad inter-observador, se realizó un cuidadoso entrenamiento del personal de recolección y procesamiento en conceptos, definiciones y procedimientos, de modo que se asegurara la interpretación, entendimiento y aplicación de criterios uniformes para el registro de las respuestas.

Los encuestadores fueron supervisados por tres profesionales quienes se distribuyeron entre los municipios de la zonas 0, 1 y 2. Para el procesamiento y análisis de la información se utilizó EPIINFO 2002 y SPSS v 18®. En el plan de análisis se establecieron como variables discriminantes: municipio, edad (en grupos decenales), sexo, nivel educativo, afiliación a la Seguridad Social en Salud, estado civil y percepción del estado de salud.

Se hizo cálculo de frecuencia para cada una de las variables; para las variables categóricas se establecieron los intervalos de confianza con un 95 % y para las variables cuantitativas se determinaron medidas de tendencia central, y medidas de dispersión. Se buscaron diferencias entre las variables independientes y las variables dependientes para establecer asociaciones y las comparaciones entre variables cualitativas y cuantitativas mediante los test de student para datos distribuidos normalmente. Para la comparación de los resultados entre variables cualitativas que se expresan en porcentajes, se calcularon los límites de confianza al 95 % y se utilizó como prueba estadística el Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ). Se consideraron resultados estadísticamente significativos si  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Todas las preguntas fueron respondidas por todos los participantes. Frente a las dos primeras preguntas del cuestionario ¿cómo calificaría su calidad de vida? y ¿Cuán satisfecho está con su salud? se identificó que la mayor proporción de respuestas a la pregunta sobre calidad de vida, “muy buena” se dieron en la zona 0 del estudio, al igual que la menor proporción de respuestas “muy mala”; y por su parte las respuestas a la pregunta relacionada con la percepción de satisfacción en salud, presentó una mayor proporción “bastante satisfecho” para la zona 0 y “muy insatisfechos” para las zonas 1 y 2 en comparación con la zona 0. Esta situación podría estar relacionada con otros indicadores como índice de necesidades básicas insatisfechas o tasa de desempleo entre las zonas (Tabla 1).

Cuando se observan las mismas variables según municipios se advierte que Jericó y Sátiva Norte tienen las mayores proporciones de individuos con percepción de

calidad de vida muy mala o regular, mientras que Ramiriquí es el municipio con mayor proporción de individuos que perciben su calidad de vida como “muy buena” y “bastante buena” y para la variable satisfacción con su salud, Ramiriquí tiene la mayor proporción de individuos muy satisfechos o bastante satisfechos con su calidad de vida, mientras que Sátiva Sur y Norte son los que tienen mayor proporción de individuos muy y poco satisfechos con su calidad de vida.

**Tabla 1.** Frecuencias para las variables calidad de vida y satisfacción con su salud, por zona

Variable	Zona					
	0		1		2	
	N	%	n	%	n	%
<b>Calidad de Vida</b>						
Muy mala	5	2.3	35	6.6	16	4.2
Regular	69	31.9	240	45.4	139	36.0
Normal	86	39.8	181	34.2	178	46.1
Bastante buena	44	20.4	40	7.6	29	7.5
Muy buena	12	5.6	33	6.2	24	6.2
<b>Satisfecho con salud</b>						
Muy insatisfecho	6	2.8	72	13.6	48	12.4
Poco satisfecho	60	27.8	164	31.0	96	24.9
Lo normal	99	45.8	233	44.1	181	46.9
Bastante satisfecho	36	16.7	41	7.8	31	8.0
Muy satisfecho	15	6.9	19	3.6	30	7.8

En cuanto a las variables del cuestionario WHOQOL – BREF, correspondientes a los dominios salud física, psicológica, relaciones sociales y ambiental, las estadísticas descriptivas muestran que los promedios para los cuatro dominios se mantienen cerca de los 12 puntos, sin embargo para la categoría Psicológica y Ambiente se observa que la zona 0 presentan una media ligeramente más elevada que las zonas 1 y 2; lo que refleja nuevamente que se tiene una mejor percepción de calidad de vida en la zona control del estudio. El análisis de la información de estos cuatro dominios discriminada por municipios mostró reiteradamente que Ramiriquí presenta la mediana más alta para cada uno de los dominios. Para Relaciones sociales las medias son iguales. Para la categoría ambiente se puede observar que la zona 0 presenta una media y un rango intercuartílico mayor que las zonas 1 y 2 (Tabla 2).

El análisis de los datos para la primera pregunta de la encuesta, ¿cómo calificaría su calidad de vida? por grupo de edad, arrojó que la proporción de la respuesta “regular” aumenta a medida que aumenta la edad, siendo mayor en individuos de 74-90 años (68.3 % del total de individuos de ese rango de edad), la prueba de chi cuadrado de Pearson muestra que las dos variables no son independientes ( $\chi^2=87.9867$ ,  $gl=12$ , valor de  $p=0,0000$ ). Esto podría estar asociado a posibles limitaciones físicas y/o económicas que suelen presentarse con mayor frecuencia en individuos de mayor edad.



**Tabla 2.** Estadísticas descriptivas para categorías por zonas

Variable	Zona		
	0	1	2
<b>Salud física</b>			
Mínimo	6.00	4.67	6.00
Percentil 25	11.16	10.00	10.00
Mediana	12.00	11.33	11.33
Promedio	12.26	11.44	11.71
Percentil 75	13.33	12.67	13.33
Máximo	18.00	18.67	20.00
Desviación estándar	1.89	1.91	2.07
<b>Psicológica</b>			
Mínimo	8.00	6.67	6.00
Percentil 25	11.33	10.67	10.67
Mediana	12.67	11.33	12.00
Promedio	12.62	11.72	12.34
Percentil 75	14.00	12.67	14.00
Máximo	18.00	18.00	18.67
Desviación estándar	1.85	1.73	2.13
<b>Relaciones sociales</b>			
Mínimo	4.00	4.00	4.00
Percentil 25	12.00	12.00	12.00
Mediana	12.00	12.00	12.00
Promedio	12.90	12.39	12.98
Percentil 75	14.67	13.33	14.67
Máximo	20.00	20.00	20.00
Desviación estándar	2.91	2.74	3.03
<b>Ambiental</b>			
Mínimo	4.00	5.00	5.50
Percentil 25	11.50	10.00	10.00
Mediana	12.50	11.00	11.50
Promedio	12.26	11.01	11.34
Percentil 75	13.50	12.00	12.50
Máximo	18.00	16.00	17.50
Desviación estándar	1.92	1.61	1.90

Una situación similar ocurre con los datos provenientes de la pregunta ¿cuán satisfecho está con su salud?, pues la proporción de individuos que respondió “poco satisfecho” aumenta acorde con la edad, hasta un 55.0 % para el grupo de 74-90 años, lo cual también puede estar relacionado con una posible mayor prevalencia de problemas de salud en grupos de mayor edad; el Chi-cuadrado de Pearson muestra nuevamente que las dos variables no son independientes (Chi-cuadrado=77.0782,  $gl=12$ , valor de  $p=0.0000$ ). Para las cuatro categorías de la encuesta de calidad de vida: salud física, psicológica, relaciones sociales y ambiente, no hubo diferencias significativas entre grupos de edad.

Para la variable ¿cómo calificaría su calidad de vida?, se observa que hay una mayor proporción de mujeres que considera tener una calidad de vida regular, mientras que una mayor proporción de hombres considera que su calidad de vida es normal, siendo una diferencias muy significativa (Chi-cuadrado=18.9419,  $gl=4$ , valor de  $p=0.0008069$ ). Para las cuatro categorías de la encuesta de calidad de vida: salud física, psicológica, relaciones sociales y ambiente, no hubo diferencias significativas entre grupos por sexo.

Para la variable “hasta qué punto considera que los problemas ambientales son importantes” [194] el 93.9 % de los individuos considera que son extremadamente o muy importantes; al diferenciar por zonas las proporciones son muy similares para las diferentes respuestas por municipio se puede apreciar que en todos los municipios la proporción de individuos que consideraron los problemas ambientales como extremadamente o muy importantes fue mayor del 80 %. La prueba de chi cuadrado muestra que las diferencias entre municipios son significativas (valor de  $p=0.002391$ ).

Al analizar la variable “cómo calificaría el estado del medio ambiente del municipio” se puede observar que hay una mayor proporción de individuos que consideran que el medio ambiente de su municipio es malo en las zonas 1 y 2, especialmente en la 2 (Tabla 3); mientras que al analizar por municipio se puede observar que los municipios con la mayor proporción de respuesta “malo” o “muy malo” fueron Ráquira, Socha y Paz del Río, y los que tuvieron mayor proporción de respuesta “bueno” o “muy bueno” fueron Sátiva Norte y Sátiva Sur. El Chi-cuadrado indica que las diferencias son muy significativas entre zonas y municipios ( $p=0.000$ ).

**Tabla 3.** Frecuencias para variable ¿cómo calificaría el estado del medio ambiente del municipio?, por zona

Variable	Zona					
	0		1		2	
	n	%	n	%	n	%
Muy bueno	13	6	45	8.5	10	2.6
Bueno	110	50.9	194	36.7	107	27.7
Aceptable	71	32.9	188	35.5	169	43.8
Malo	13	6	52	9.8	76	19.7
Muy malo	3	1.4	24	4.5	21	5.4
No sabe/ no responde	6	2.8	26	4.9	3	0.8

Para la variable “según su opinión cómo ha evolucionado la situación ambiental en su municipio en los últimos cinco años?” se puede observar que en la zona 0 hay una mayor proporción de individuos que consideran que ha mejorado, mientras que hay una menor proporción que considera que ha empeorado, con respecto a las zonas 1 y 2; al analizar por municipios se observa que Paz del Río, Ráquira y Socha presentan la mayor proporción de individuos que consideran que la situación ambiental ha empeorado, mientras que en Sátiva Norte y Sátiva Sur hubo la mayor proporción de individuos que consideraron que la situación ambiental mejoró en los últimos cinco años. La prueba de chi cuadrado indica que las diferencias fueron significativas por zona y por municipio ( $p=0.0000$ ).

Se puede observar en la que hay una mayor proporción de individuos en el grupo de edad de 75 a 90 años que consideran que la calidad del aire en su municipio ha

empeorado con respecto a los otros grupos de edad, mientras que la proporción de individuos de ese mismo grupo de edad que consideran que la calidad del aire ha seguido igual es considerablemente menor con respecto a los otros grupos de edad; la prueba de chi-cuadrado de Pearson muestra que las dos variables no son independientes ( $\text{Chi-cuadrado}=31.1416$ ,  $\text{gl}=12$ , valor de  $p=0.001874$ ) con una significancia estadística.

Este hallazgo podría explicarse si se considera que los individuos en un grupo de edad más avanzado son más sensibles a cambios en la calidad del aire, por lo cual califican peor la calidad del aire en su municipio. Otras variables de percepción ambiental y calidad del aire no tuvieron relación con los grupos de edad estudiados.

## DISCUSIÓN

Las percepciones de calidad de vida y condiciones ambientales de la población de estudio responden a aspectos relacionados con las características de las zonas y municipios en las cuales ellos residen. Los estudios sobre calidad de vida, percepción social e identificación de riesgos de comunidades bajo impacto ambiental negativo, han mostrado, que los residentes de estas áreas, reportan menor cantidad de días saludables para salud mental y física, una peor percepción de salud, mayores niveles de preocupación ante el riesgo de los efectos de la exposición y consecuencias para la salud y la vida diaria, resultados concordantes con los del presente estudio (18-23).

Investigaciones relacionadas con percepciones de problemas ambientales como la calidad del aire; calidad del agua de ríos, arroyos y subterránea; fuentes contaminantes y que además evalúan cognición, formas de afrontar el problema, y las soluciones y responsabilidades, permiten concluir que las comunidades expuestas se reconocen enfrentadas a una elevada contaminación y presentan niveles sustanciales de preocupación ante el impacto y las consecuencias para la salud y la vida diaria. En comunidades en las cuales se ha presentado un proceso histórico de contaminación; los residentes consideran su territorio como una región de grandes problemas que afectan la salud de las personas y en términos generales la colectividad percibe una importante relación entre la contaminación y los procesos de morbilidad (21-25). En dos estudios, Robert Marans, Silva y colaboradores, reportaron que las condiciones ambientales tienen un efecto sobre el sentido de la satisfacción con la vida de las personas, tanto directa como indirectamente y enfatizan en la necesidad de evaluar la relación entre las medidas de la calidad ambiental y el bienestar subjetivo, consideran que existe una importante eviden-

cia de que los factores ambientales afectan el sentido de bienestar subjetivo de las personas (26,27).

La percepción de la calidad de vida (muy buena) en la zona control no se vio afectada a pesar de que las condiciones de vivienda (material de las paredes y pisos) eran inferiores a las de las zonas 1 y 2, y la cifra de contaminación intradomiciliaria del aire por humedad resultó superior a las de las viviendas de la zona 1 y 2. Este resultado concuerda con los hallazgos del estudio “Quality of Life and the Environment”, realizado por la Agencia de Geografía de la Universidad de Dublín, en el 2004; la hipótesis principal de este estudio, se planteó en términos de que “las disparidades regionales en los ingresos son un indicador inadecuado de las disparidades regionales en la calidad de vida”. Las diferencias regionales en el PIB y los ingresos personales son una medida limitada de la calidad de vida (28).

El análisis de los datos por municipios identificó que Jericó y Sátiva Norte (zona 1 de influencia) presentaron proporciones mayores al calificar su calidad de vida como “muy mala” o “regular”, mientras que Ramiriquí (zona 0) presentó proporciones mayores al calificar su calidad de vida como “muy buena” o “bastante buena”. Los índices de necesidades básicas insatisfechas y pobreza multidimensional de Jericó, Socotá y Sátiva Norte aumentaron durante el periodo de 1993-2005, visibles en el incremento de las necesidades de vivienda, acueducto, alcantarillado, educación e ingresos a pesar de que la principal actividad económica de Jericó es la Minería, en contraposición a la principal actividad económica de Ramiriquí, la cual es la agricultura. Estos resultados podrían explicarse de acuerdo a hallazgos que exponen, que la percepción de la mejoría o deterioro en la calidad de vida de las personas que habitan en las zonas de influencia, está afectada en tanto exista o no equidad en los beneficios que prometen los proyectos mineros: generación de empleos, construcción de vías y escuelas, utilización de los servicios de las zonas remotas, entre otros. La percepción de la calidad de vida de la comunidad se ve alterada negativamente, si se percibe que sus recursos naturales están siendo explotados, mal usados y pueden agotarse, sienten que no se les tiene en cuenta en la distribución igualitaria de los beneficios que representa esta actividad o sus derechos se están vulnerando, “así como la dimensión de la percepción del riesgo, lo cual tiene que ver con valores, confianza, conflicto y poder” (22,29,30).

Teniendo como parámetro la edad de los encuestados, las respuestas a las preguntas ¿cómo calificaría su calidad de vida? y ¿cuán satisfecho está con su salud?, aumentan negativamente a medida que aumenta la edad. Tal como se mostró en los resultados, esta situación po-

dría estar asociada a posibles limitaciones físicas y/o económicas o a la mayor prevalencia de enfermedades crónicas que suelen presentarse en individuos de mayor edad, pero también podría suponerse que se debe a la baja percepción que tienen las personas jóvenes al efecto a largo plazo de la exposición a contaminantes. Arellano, en el estudio de percepción del riesgo en salud por exposición a mezclas de contaminantes: el caso de los valles agrícolas de Mexicali y San Quintín, Baja California, del 2009, reportó que los residentes solo detectan como efectos reales aquellos cuyas consecuencias son perceptibles de manera aguda, como el asma y las enfermedades en vías respiratorias, sin considerar de manera clara los efectos crónicos, que son señalados por los expertos como los efectos reales a largo plazo por exposición prolongada a contaminantes, como son las enfermedades crónico-degenerativas: hipertensión, diabetes, cáncer, otros (20).

Para la variable ¿cómo calificaría su calidad de vida? por sexo, los resultados mostraron que hay una mayor proporción de mujeres que considera tener una calidad de vida regular, mientras que una mayor proporción de hombres considera que su calidad de vida es normal. En el estudio se encontró que el sexo predominante entre los entrevistados fue el femenino en todas las zonas y que un 68 % de las mujeres entrevistadas son cabeza de hogar lo cual supone que la calidad de vida de una mujer cabeza de hogar se ve disminuida por el aumento de responsabilidades en su cotidianidad. La percepción del origen del riesgo por exposición está mediada por el género, se presenta una diferencia significativa entre mujeres y hombres (20,29).

En Colombia, estudios de percepción ambiental relacionados con el uso de metales pesados como mercurio en actividades mineras, vertimiento de aguas servidas, actividades extractivas, contaminantes relacionados con actividades industriales, prácticas agrícolas, otros, han mostrado que las comunidades y personas expuestas reconocen la exposición como un riesgo para la salud, sin embargo, sus conocimientos al respecto son insuficientes incluyendo las medidas de protección. La población expresa preocupación por la reducción de los recursos hídricos y consideran que la industria en especial la petrolera y minería son las responsables de la mayor degradación del medio ambiente; en general no relacionan las actividades agropecuarias con esta degradación y no valoran con claridad el riesgo ecológico con respecto a estas labores (31-34) ♦

**Agradecimientos:** Al Doctor Leonardo Quiroz Arcentales y al profesor Fred Manrique Abril, quienes aportaron su conocimiento de la problemática y la zona en las discusiones previas.

## REFERENCIAS

1. Avellaneda JA. Aproximación a la historia ambiental de la minería en Boyacá. *Historia Ambiental Latinoamericana y Caribeña*. 2013; 3(1): p. 208-224.
2. Ardila R. Psicología y Calidad de Vida. *Innovación y Ciencia*. 1995; 4(3): p. 40-46.
3. Ardila R. Calidad de vida: una definición integradora. *Revista Latinoamericana de Psicología*. 2003; 35(2): p. 161-164.
4. Urza A. Calidad de vida: Una revisión teórica del concepto. *Terapia psicológica*. 2012; 30(1): p. 61-71.
5. Salas C. Calidad de vida y factores asociados en mujeres con cáncer de mama en Antioquia Colombia. *Rev. Panam Salud Pública*. 2010; 28(1): p. 9-18.
6. Benez MC, Kauffer M, Álvarez G. Percepciones ambientales de la calidad del agua superficial en la microcuenca del río Fogótico, Chiapas. *Frontera Norte*. 2010; 22(43): p. 129-158.
7. Bickerstaff K. Risk perception research: socio cultural perspectives on the public experience of air pollution. *Environment International*. 2004; 30(6): p. 827-840.
8. WHOQOL Group. Development of the WHOQOL: Rationale and current status. *Int J Mental Health*. 1994; 23: p. 24-56.
9. World Health Organization. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk To Human; 1977.
10. The World Health Organization. Quality of Life Assessment (WHOQOL): development and general psychometric properties; 1998.
11. Espinoza I, Osorio P, Torrejón MJ, Lucas R, Bunout D. Validación del cuestionario de calidad de vida (WHOQOL-BREF) en adultos mayores chilenos. *Rev. Med Chile*. 2011;(139): p. 579-586.
12. Acosta C, Valés J, Echeverría S, Serrano D, García R. Confiabilidad y Validez del Cuestionario de Calidad de Vida (WHOQOL-OLD) en adultos mayores mexicanos Psychometric properties of the Quality of Life-Old Questionnaire (WHOQOL- OLD) in Mexican older adults. *Psicología y Salud*. 2013; 23(2): p. 241-250.
13. Organization PoMWHW. WHOQOL-BREF Introduction, Administration, Scoring and Generic Version of The Assessment. Geneva; 1996.
14. WHO. Centre for the Study of Quality of Life, Department of Psychology. WHOQOL-BREF quality of life assessment: psychometric properties and results of the international field trial. *Qual Life Res*. 2004 Marzo; 13(2): p. 299-310.
15. Power M, Harper A, Bullinger M. The World Health Organization WHOQOL-100: tests of the universality of Quality of Life in 15 different cultural groups worldwide. *Health psychology : official journal of the Division of Health Psychology, American Psychol*. 1999; 18(5): p. 495-505.
16. Quiroz L, Hernández L, Agudelo C, Medina K, Robledo R, Osorio S. Enfermedad y Síntomas respiratorios en niños de cinco municipios carboníferos del Cesar, Colombia. *Rev. salud pública (Bogotá)*. 2013; 15(1): p. 66-79.
17. OMS. Método progresivo de la OMS para la vigilancia de los factores de riesgo de las enfermedades crónicas (STEPS), Parte 2: Planificación y puesta en marcha, Sección 2: Preparación de la muestra, Método de Kish. [Online]. Available from: <https://goo.gl/cU3QdR>. Cited 2017 Julio 27.
18. Elliott S. The Power of Perception: Health Risk Attributed to Air Pollution in an Urban Industrial Neighbourhood. *Risk Analysis*. 1999; 19(4): p. 621-634.
19. Possamai F, Viana E, Schulz H, Costa MMd, Casagrande E. Lixões inativos na região carbonífera de Santa Catarina: análise dos riscos à saúde pública e ao meio ambiente. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2007; 12(1): p. 171-179.

20. Arellano E, Camarena L, Glascoe C, Daesslé W. Percepción del riesgo en salud por exposición a mezclas de contaminantes: el caso de los valles agrícolas de Mexicali y San Quintín, Baja California, México. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*. 2009; 27(3): p. 291-301.
21. Bautista F, Balancán A, Bocco G. Percepción Social de los Problemas Ambientales en Yucatán, Mexico. Una Visión desde la Geografía. *Teoría y Praxis*. 2011; 9: p. 33-54.
22. Catalán M. Estudio de la Percepción Pública de la Contaminación del Aire y sus Riesgos para la Salud: Perspectivas Teóricas y Metodológicas. *Rev Inst Nal Enf Resp Mex*. 2006; 19(1): p. 28-37.
23. Catalán M, Rojas M, Pérez J. La percepción que tiene la población adulta del Distrito Federal sobre la contaminación del aire. Estudio descriptivo. *Rev Inst Nal Enf Resp Mex*. 2001; 14(4): p. 220-223.
24. Secretaría del Medio Ambiente y de Salud del Gobierno del Distrito Federal Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo del Canadá (IDRC). Percepción social de la contaminación del aire en la zona metropolitana del valle de México (ZMVM), de la contaminación del aire por parte de la población de la ZMVM. México; 2002.
25. Zullig K, Hendryx M. A Comparative Analysis of Health-Related Quality of Life for Residents of U.S. Counties with and without Coal Mining. *Public Health Reports*. 2010; 125: p. 548-555.
26. Silva J, Keulemaer F, Johnstone N. Environmental Quality and Life Satisfaction: Evidence Based on Micro-Data. ; 2012.
27. Marans R. Understanding environmental quality through quality of life studies: the 2001 DAS and its use of subjective and objective indicators. *Landscape and Urban Planning*. 2003; 65: p. 73-83.
28. Bullock C, Brereton F, O'Neill E, Clinch J, Russell P. Quality of Life and the Environment. Report Series No. 74. Dublin: University College Dublin, The Environmental Protection Agency; 2006.
29. Aramayo A. Percepción de la contaminación atmosférica en Lima: contraste entre la avenida Abancay y El Olivar de San Isidro Perception of air pollution in Lima city. A contrast between Abancay avenue and El Olivar in San Isidro. *Rev. del Instituto de Investigación (RIIGEO)*. 2012; 15(30): p. 131-140.
30. Burningham K, Thrush D. Rainforests are a long way from here' The environmental concerns of disadvantaged groups. Joseph Rowntree Foundation; 2001.
31. Ramos C, Gracia M. Estudio de percepción de la problemática ambiental en Arauca. *Revista Gestión y Ambiente*. 2012 Mayo; 15(1): p. 119- 128.
32. Idrovo A, Manotas L, Villamil G, Ortiz J, Silva E, Romero S, et al. Niveles de mercurio y percepción del riesgo en una población minera aurífera del Guainía (Orinoquía colombiana). *Biomédica*. 2001; 21(2): p. 134-41.
33. Mancera N, Leon R. Estado del conocimiento de las concentraciones de mercurio y otros metales pesados en peces dulceacuícolas de Colombia. *Acta biol.Colomb* 2006. 2006; 11(1): p. 3-23.
34. Muñoz L, García L, Rodríguez M. Percepción sobre daños a la salud y utilidad de medidas de protección de personas expuestas ocupacionalmente al mercurio en la minería del oro. *Rev. Lasallista Investig*. 2012; 9(1): p. 53-61.

# Dolor en personas ancianas con dependencia: programa de visita domiciliaria adaptado culturalmente a población rural

## Pain in dependent elderly people: home visit program culturally adapted to a rural population

Carolina A. Vargas-Acevedo, Martha L. Alzate-Posada,  
Lucero López-Díaz y Vilma F. Velásquez

Recibido 16 mayo 2014 / Enviado para modificación 21 enero 2016 / Aceptado 4 mayo 2017

### RESUMEN

**Objetivo** Evaluar los efectos de un programa de visita domiciliaria culturalmente adaptado sobre la intensidad del dolor de personas ancianas en situación de discapacidad y pobreza en la población rural de Cáqueza-Cundinamarca.

**Método** Estudio cuasi-experimental con pre-prueba y post-prueba. Participaron 34 mayores de 60 años con deficiencia física o visual y dependencia total o parcial. El programa de visita domiciliaria constó de siete visitas con un promedio de dos horas de duración y un intervalo de 13 a 15 días. Para el manejo del dolor se propuso un sincretismo entre medicamentos, plantas medicinales y remedios caseros. El dolor se evaluó con la escala verbal del dolor y en diario de campo fueron registrados los datos cualitativos. Se aplicó la prueba de rangos asignados de Wilcoxon.

**Resultados** En la pre-prueba el 100 % tenían un tipo de dolor y en la post-prueba hubo efectos favorables y significativos ( $p$ .valor  $<0.001$ ) en la disminución del dolor. Cualitativamente son atribuidos los cambios en parte al desarrollo del programa y otras explicaciones corresponden a los valores y creencias del grupo.

**Conclusiones** El programa de visita domiciliaria adaptado culturalmente deja evidencia cómo ofrecer una respuesta donde se dialoga entre el saber popular y profesional logrando una práctica segura y adaptada al universo cultural de las personas. Latinoamérica requiere de profesionales culturalmente sensibles a las expresiones y percepciones de dolor con curiosidad para explorar en la evidencia las posibilidades terapéuticas de las propuestas provenientes del saber popular.

**Palabras Claves:** Manejo del dolor, anciano, población rural, personas con discapacidad, competencia cultural, enfermería transcultural, terapias complementarias (*fuentes: DeCS, BIREME*).

### ABSTRACT

**Objective** To assess the effects of a culturally adapted home visit program on pain intensity in elderly people with disability and poverty conditions in the rural population of Cáqueza-Cundinamarca, Colombia.

**Method** Quasi-experimental study with pre-test and post-test. The study included 34 people over 60 years of age with physical or visual impairment and total or partial dependence. The home visit program consisted of seven visits paid for an average of two hours and an interval of 13 to 15 days. A syncretism of drugs, medicinal plants and home remedies was proposed for pain management. Pain was assessed using the verbal pain scale and qualitative data were recorded in the field diary. Wilcoxon signed-rank test was applied.

**Results** During the pre-test, 100 % of the participants presented with a type of pain, while favorable and significant effects were observed in the post-test ( $p$  value  $s<0.001$ )

CV: Enfermera. Especialista en Promoción en Salud y Desarrollo Humano, M. Sc. Salud Pública, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (U.D.C.A.) Bogotá, Colombia. [cavargasa@unal.edu.co](mailto:cavargasa@unal.edu.co)

MA: Enfermera, Ph. D. Salud Pública, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. [mlalzatep@unal.edu.co](mailto:mlalzatep@unal.edu.co)

LL: Enfermera. Ph. D. M. Sc. Enfermería. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. [allopezdi@unal.edu.co](mailto:allopezdi@unal.edu.co)

VV: Enfermera. M. Sc. Enfermería. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. [vvelazquez@unal.edu.co](mailto:vvelazquez@unal.edu.co)



in relation to pain reduction. Changes are qualitatively attributed, partly, to the development of the program and other explanations include values and beliefs of the group.

**Conclusions** The culturally adapted home visits program shows that it is possible to act in contexts where dialogues occur between popular and professional knowledge, achieving a safe practice adapted to the cultural universe of people. Latin America requires professionals culturally sensitive to expressions and perceptions of pain, who are curious to explore, based on evidence, the therapeutic possibilities proposed by popular knowledge.

**Key Words:** Pain management, aged, rural population, disabled persons, cultural competency, transcultural nursing, complementary therapies (*source: MeSH, NLM*).

El dolor es definido como la percepción de una sensación desagradable que indica un daño potencial o real en alguna estructura corporal (1). En Colombia, el Octavo Estudio Nacional del Dolor 2014, mostró una prevalencia de dolor en la población colombiana de 76 % en los últimos seis meses y de 46 % en los últimos tres meses (2). El dolor crónico se encuentra en más del 40 % en personas mayores de 65 años y superior a 85 % en mayores de 85 años (3), siendo aún más frecuente en los ancianos en condición de discapacidad física. En ancianos residentes en la comunidad, se estima que entre el 25 al 50 % presentan dolor (4,5,6), con consecuencias como limitación de la movilidad y desempeño de actividades cotidianas, depresión, disminución de la socialización, trastornos del sueño (2), mayor riesgo de caídas (7), la automedicación (8) aumento de la institucionalización (9) y mayor demanda de los servicios de salud.

En la revisión sistemática de Rahim se analizó la sensibilidad al dolor en varios grupos étnicos, mostró como la interacción entre biología, psicología, cultura y ambiente llevan a respuestas diferentes (10). Dada la diversidad cultural latinoamericana, los profesionales requieren desarrollar mayor sensibilidad a la influencia de la cultura en la percepción y comportamientos frente al dolor, por lo que valorar el dolor en personas ancianas debe considerar aspectos como inicio, localización, intensidad, duración, factores agravantes y reductores y tratamientos suministrados (11), así como aspectos que modifican la respuesta al dolor como el género, la cultura, el ambiente, los significados atribuidos y el nivel de tolerancia al mismo (6,12,13), el lenguaje atribuido al dolor y a las partes del cuerpo, los aspectos espirituales o religiosos, el estatus socioeconómico y la aculturación, que facilite individualizar el cuidado de la persona y lograr un cuidado culturalmente congruente (10,14,15,16).

En Colombia, algunos grupos de campesinos del altiplano cundiboyacense conciben el dolor corporal como una manifestación de algo postizo o un mal puesto (7). Estudios del grupo de investigación en Cuidado Cultural de la Salud de La Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional (GCCS-FEUN), han reportado cómo la brujería, las alteraciones de la sangre, la exposición al

calor-frío, el castigo divino, el descuido en la juventud, en ancianos mestizos y afrocolombianos en situación de discapacidad y pobreza son causantes de los “males del cuerpo y del alma”, incluido el dolor. Ante estos males y sus causas, realizan prácticas sincréticas que incluyen tratamientos farmacológicos, asistir a curanderos o sobanderos, rezos, uso de plantas, “sobijos” (masajes) y prácticas espirituales como oraciones para ofrecer el sufrimiento y pedir el alivio del cuerpo, aplicación de aceites o agua de determinado santo o iglesia (9,17,18,19).

Considerando el universo cultural sobre el dolor de la población rural de personas ancianas en situación de pobreza y dependencia funcional, el GCCS co-creó el programa de visita domiciliaria culturalmente congruente denominado “Trabajando como hormigas para echar pa'lante”, adaptado y aplicado en diversos entornos culturales, evaluando los efectos sobre cuatro variables: dolor, autopercepción de la salud, depresión y actividades de vida diaria. En este artículo se presentan los efectos del programa de visita domiciliaria sobre el dolor en una población rural de ancianos en situación de discapacidad y pobreza del municipio de Cáqueza-Cundinamarca.

## METODOLOGÍA

Investigación cuantitativa, con diseño cuasi-experimental con pre-prueba y post-prueba, en la cual se evaluó el efecto de un programa de visitas domiciliarias culturalmente congruente en personas ancianas mayores de 60 años residentes en el área rural de Cáqueza-Cundinamarca, Colombia, con deficiencia física o visual, dependencia total o parcial para las actividades de la vida diaria y restricciones en la participación social por no salir por sus propios medios del domicilio; con funciones mentales preservadas y capacidad de comunicación verbal. No fueron consideradas personas con deficiencia física o visual congénitas, aquellos con enfermedad mental o alteraciones en el lenguaje y quienes tenían apoyo de un cuidador formal o familiar remunerado. El programa de visita domiciliaria culturalmente adaptado “Trabajando como hormigas para echar pa'lante”, consistió en siete visitas domiciliarias con intervalos entre 13 a 15 días con una duración promedio



de dos horas, variabilidad dada por la complejidad de las condiciones de la persona anciana y el contexto. El programa favorece la reflexión sobre las prácticas culturales, promueve la autodeterminación, el desarrollo de capacidades y la toma de decisiones significativas y acordes con su universo cultural. Cada visita constaba de cinco fases: sensibilización, información culturalmente adaptada, toma de decisiones, acciones culturalmente congruentes con compromisos y cierre. La primera visita tuvo como propósito presentar el programa y firmar el consentimiento informado. Las demás, tenían una temática donde se incorporaban materiales, símbolos e ideas propias de la cultura y se negociaban compromisos para la siguiente sesión.

Las acciones para el manejo del dolor, surgieron tanto de estudios etnográficos realizados en la misma comunidad como de revisiones sistemáticas sobre el tema y se les dió el nombre de “trabajos”, término constructor de la identidad campesina que se resignifica para el trabajo consigo mismo. Los “trabajos” propuestos para el manejo del dolor fueron: Trabajo 1: uso de Caléndula, Manzanilla, Apio o Canea, especies cultivadas y/o comercializadas en el área, culturalmente aceptadas y con evidencia científica para el manejo del dolor (20). Trabajo 2: uso de medicación analgésica prescrita por los médicos tratantes; se favoreció la comprensión sobre el tipo, acción, precauciones y forma de administración de medicamento; promoviendo la organización de horarios flexibles y acordes con sus dinámicas de vida. Trabajo 3: negociación y fortalecimiento de prácticas propias previamente identificadas de tipo mecánicas (amarre con cuerdas o telas de color rojo en partes específicas del cuerpo, uso de pomadas, masajes con aceites de origen animal o vegetal), psicológicas (como la resignación o la distracción) y espirituales o mágico religiosas (oración, rezos o conjuros, misas).

Los 34 participantes cumplieron con los criterios de inclusión, identificadas en las bases de datos de diferentes entidades del municipio y por referencia de los pobladores. Se presentaron cuatro pérdidas por: muerte (1); cambió de municipio de residencia (1), hospitalización (1) y retiro voluntario (1).

#### **Instrumentos y recolección de datos Se creó una ficha para los datos sociodemográficos.**

La intensidad del dolor se evaluó con una escala descriptiva simple con tres opciones de respuesta dolor leve, moderado, severo, utilizando las palabras de la escala análoga graduada (adaptada de la escala análoga visual de Scott-Huskinson, 1976, cuya validez es 0,81 y confiabilidad 0,82) (21). Aunque los estudios sugieren utilizar la escala análoga visual en población anciana (22), la prueba piloto demostró la imposibilidad de uso dada la disminución de

agudeza visual de esta población y las dificultades en la comprensión de la instrucción. Por tanto, se hizo mediante la escala verbal, con las mismas opciones descriptivas de la escala análoga, siendo este un método de valoración del dolor aceptado como escala (23). En el mismo instrumento se contó con un esquema del cuerpo humano donde se localizó el dolor referido de mayor intensidad o más molesto. Fue valorado en cada una de las visitas desde la segunda, con el fin de individualizar el programa a la necesidad particular. Sin embargo, se tomó como pre-prueba la segunda visita y como post-prueba la visita # 7.

La recolección de la información la realizó cada enfermera de campo, quien visitó el mismo grupo de personas ancianas durante todo el programa, como una forma de promover la empatía, la confianza y la sensibilidad a las necesidades particulares. Cada enfermera registró de forma manual en el diario de campo generado para cada participante del estudio, el número de la visita y los hallazgos cualitativos relevantes.

La información de las pruebas se organizó en la base de datos en Acces. Una persona previamente capacitada introdujo los datos y luego fue verificada por el investigador principal. Los datos fueron procesados en SPSS, Versión 10.0, con el cual se generaron estadísticas descriptivas. La prueba no paramétrica de rangos señalados y pares igualados de Wilcoxon se aplicó a la variable intensidad del dolor. Fueron considerados los principios éticos de investigación en salud de acuerdo con la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia (24). Los participantes firmaron el consentimiento informado y los hallazgos generales del programa fueron presentados a la comunidad, a los actores políticos y sociales, quienes hicieron diversos compromisos para apoyar a esta población en triple situación de vulnerabilidad.

## **RESULTADOS**

Como se observa en la Tabla 1, de los 30 participantes del estudio el 73.3 % son mujeres, 66,7 % tiene más de 75 años de edad; el 80 % tienen primaria incompleta, siendo el máximo nivel alcanzado la primaria completa por el 16.7 %; el 90 % pertenece al régimen subsidiado de salud. La pre-rueba indica que el 100 % de los participantes presentó dolor; el 83 % con intensidad de moderada a severa; el 73.3 % en miembros inferiores, 13.3 % en extremidades superiores y 10 % en la región pélvica. 76 % de quienes refirieron dolor entre moderado y severo, manifestaron tener trastornos músculoesqueléticos como artritis u osteoporosis. La post-prueba, como lo ilustra la Tabla 2, indica 20 % con ausencia de dolor y disminución del dolor moderado y severo pasando a leve.

**Tabla 1.** Frecuencia y porcentaje según género de resultados demográficos y de salud.

Variables	Mujeres		Hombres		Total	
	Frecuencia N = 22	% 73,3	Frecuencia N = 8	% 26,7	Frecuencia N = 30	% 100
<b>Grupo de edad</b>						
60 a 65	3	13,6	0	0	3	10,0
66 a 70	4	18,2	0	0	4	13,3
71 a 75	0	0,0	1	12,5	1	3,3
76 a 80	4	18,2	1	12,5	5	16,7
81 a 85	3	13,6	3	37,5	6	20,0
86 a 90	6	27,3	3	37,5	9	30,0
91 a 95	1	4,5	0	0	1	3,3
más de 96	1	4,5	0	0	1	3,3
<b>Estado civil</b>						
Soltero	9	40,9	1	12,5	10	33,3
Casado	5	22,7	6	75	11	36,7
Viudo	8	36,4	1	12,5	9	30,0
<b>Nivel de escolaridad</b>						
Sin escolaridad	1	4,5	0	0	1	3,3
Primaria incompleta	16	72,7	8	100	24	80,0
Primaria completa	5	22,7	0	0	5	16,7
<b>Régimen de afiliación en salud</b>						
Subsidiado	20	90,9	7	87,5	27	90,0
Contributiva	1	4,5	1	12,5	2	6,7
Ninguno	1	4,5	0	0	1	3,3
<b>Tiempo discapacidad</b>						
menos de 1 año	1	4,5	1	12,5	2	6,7
1 a 4 años	6	27,3	3	37,5	9	30,0
5 a 8 años	8	36,4	2	25	10	33,3
más de 9 años	7	31,8	2	25	9	30,0
<b>Co-morbilidad referida</b>						
Hipertensión arterial	16	72,7	5	62,5	21	70,0
Artritis	14	63,6	2	25	16	53,3
Osteoporosis	4	18,2	0	0	4	13,3
Diabetes	2	9,1	1	12,5	3	10,0
Enfermedad cardíaca	1	4,5	1	12,5	2	6,7
Otra enfermedad	8	36,4	6	75	14	46,7

**Tabla 2.** Frecuencia y porcentaje de la intensidad del dolor percibida por los participantes en la pre-prueba y post-prueba

Variable	pre-prueba		post-prueba	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Sin dolor	0	0	6	20,00
Leve	5	16,67	8	26,67
Moderado	15	50,00	13	43,33
Severo	10	33,33	3	10,00

La tabla de contingencias permite analizar los cambios de los participantes: cinco personas que al inicio del programa manifestaron tener dolor leve, en la post-prueba tres de ellas refirieron no tenerlo, una refirió continuar con dolor leve y la restante manifestó que su dolor aumentó ha moderado (Tabla 3). En cuanto a la categoría dolor moderado, en la tabla se muestra que de las 15 personas que en la pre-prueba dijeron tener dolor moderado, en la post-prueba dos de ellas refirieron no tener dolor, tres refirieron tener dolor leve, ocho manifestaron continuar con dolor moderado y dos, dolor como severo. Finalmente, de las 10 personas que al inicio manifestaron per-

cibir el dolor como severo, solo una de ellas continuó con igual intensidad, mientras que para las nueve restantes disminuyó la intensidad del dolor. Con la prueba de Wilcoxon se encontró, con un valor asociado a la estadística de prueba z de 3.136 y un valor p de 0.00085 mostrando que el programa incide positivamente en la reducción del dolor de personas ancianas participantes.

**Tabla 3.** Tabla de contingencias de las categorías de intensidad del dolor

		Intensidad del dolor (post-prueba)				Total
		Sin dolor	Leve	Moderado	Severo	
Intensidad del dolor (pre-prueba)	Sin dolor	0	0	0	0	0
	Leve	3	1	1	0	5
	Moderado	2	3	8	2	15
	Severo	1	4	4	1	10
	Total	6	8	13	3	30

Al analizar independientemente el caso en que aumentó la intensidad del dolor de leve a moderado, se encontró que este corresponde a una participante de género femenino en quien varió también la localización, pues en

la pre-prueba manifestó tener dolor en extremidades inferiores que disminuyó con el uso de plantas durante la aplicación del modelo pero en la post-prueba apareció con mayor severidad dolor lumbar que la participante describe como punzante, permanente y relaciona con el diagnóstico médico (osteoporosis):

...“el médico me dijo que tenía artroporosis (osteoporosis) y por eso no puedo enderezar la espalda y me duele” GR (post-prueba).

En cuanto a la categoría dolor moderado en la pre-prueba, al finalizar la intervención dos personas dijeron percibir el dolor como severo. Un hombre quien en la pre-prueba refirió dolor moderado en miembro inferior derecho como secuelas de un accidente de tránsito sufrido hace 20 años, en la post-prueba se presentó en ambos miembros inferiores y con mayor intensidad. Dicho cambio lo atribuye a las siguientes situaciones:

...“es que la enfermedad del pie derecho se le prende al pie izquierdo y por eso también duele a ratos” PAR(post-prueba)

...“el dolor en los pies es más fuerte porque ha hecho mucho frío.” PAR (post-prueba).

Una mujer con diagnóstico de osteoartritis, con dolor en extremidades inferiores en el momento de la pre-prueba y en la post-prueba en región lumbo-sacra piensa que mejoraron las rodillas por el uso de la caléndula propuesta en el programa pero piensa que el dolor actual influye en la percepción de los demás dolores:

...“yo no sé qué es lo que pasa, sí me duelen las rodillas pero casi nada, parece que los dolores fuertes como el que tengo tapan a los suavitos... menos mal, porque que tal fuera todos los dolores igual de duros” TC (post-prueba).

En las evaluaciones cualitativas las personas a quienes el dolor disminuyó lo atribuyen tanto a las intervenciones propuestas en las visitas, pero también a cambios de temperatura ambiental y elementos mágico-religiosos.

...“las rodillas me duelen menos porque ha hecho menos frío” TC (post-prueba)

...“unas vecinas nos hicieron brujería... y cuando están más cerca se hacen más duros los ruidos y la borrachera y los dolores en las rodillas, pero cuando se van ya pasan un poco” RMR (post-prueba).

Quienes relacionaron la disminución del dolor con las acciones realizadas durante la aplicación del programa le dan relevancia al haber usado hierbas analgésicas y antiinflamatorias, el consumo de medicamentos analgésicos, la promoción de cuidados propios y la realización de ejercicios físicos; estos últimos propuesto en el programa para mejorar la movilidad y contribuir en la independencia.

...“en estos días los dolores son un poco leves, me siento mejor porque se ha disminuido el frío, por tomar unas pastas y los ejercicios” MRO (post-prueba)

...“los calambres me desaparecieron; he tomado las aromáticas de caléndula y no he tomado nada más para el dolor” MBH (post-prueba)

...“el dolor en las manos que me da en la noche ha bajado un poco al abrirlas con las bolsas rojas que me hizo mi esposa” JMC (post-prueba)

...“está haciendo todos los días esos ejercicios y le han hecho porque ya puede mover los brazos y no le duelen como antes” hija de RMP (post-prueba).

Finalmente, en quienes no hubo cambio en la intensidad del dolor en la post-prueba se expresan emociones y comportamientos sugestivos de pérdida de esperanza en lograr el alivio del dolor.

...“me sigue el dolor, esta vez ya no me deja mejorar” IS (post-prueba)

...“eso ya no hay nada que hacer” ON (post-prueba)

...“ya a uno como que no le provoca hacerse remedios” RM (post-prueba)

...“yo ya no le tengo fe a las pastas, no me hacen nada” IS (post-prueba).

## DISCUSIÓN

La distribución por género de personas de 60 años y más que viven en situación de discapacidad y residen en el área rural, se asimila a las cifras del mismo municipio donde hay mayor porcentaje de mujeres (53 %) que de hombres (47 %). Sin embargo, a nivel departamental y nacional, la tendencia es a que en el área rural el porcentaje de ancianos con alguna limitación sea mayor para los hombres que para las mujeres, mientras que en los centros urbanos y cabeceras municipales tal distribución es inversa (25). Por otra parte, en los estudios de intervenciones comunitarias con personas ancianas, usualmente es mayor el número de participantes femeninas (26-30), quienes tradicionalmente construyen redes sociales a lo largo de la vida y tienden a la mayor participación activa en la vida comunitaria (31) y en su disponibilidad para participar en distintas actividades. Las características demográficas y relativas a la discapacidad concuerdan con las de las zonas rurales de Colombia en general (25).

Con respecto a la percepción de la intensidad y localización del dolor, un primer hallazgo relevante en este estudio es la alta presencia de dolor en el grupo de ancianos que se encuentra muy por encima de lo que reporta la literatura en la población anciana que vive en comunidad, para quien se estima una presencia de dolor en un 25 a 50 % (4-6), aunque se ha reportado la presencia de dolor en más del 60 % en población geriátrica institucionalizada (32), por lo que esta variable posiblemente se relaciona con la presencia de discapacidad que fue uno de los criterios de inclusión. El

dolor, principalmente en miembros inferiores, posiblemente se relacione también con la alta prevalencia de artritis en este grupo, patología que según la Asociación Internacional para el Manejo del Dolor afecta aproximadamente a un tercio de la población mayor de 60 años en el mundo (33), se presenta con mayor frecuencia entre las mujeres entre los 65 y 74 años (34) y cuyo signo típico es el dolor, con frecuencia descrito como sordo, profundo y localizado en las articulaciones, que usualmente cede con el reposo pero que con el tiempo puede volverse continuo hasta interferir incluso con el sueño (35).

El dolor se confirma como un evento común en los ancianos que con frecuencia limita su movilidad y por ende el desempeño de sus actividades cotidianas, siendo algunas de sus consecuencias la disminución de la socialización y los trastornos del sueño, entre otros (2). Algunos estudios sugieren que la presencia de dolor está significativamente asociada con la dependencia para realizar actividades básicas de la vida diaria (36), con la mayor edad y con síntomas de depresión (37); además que influye en la disminución de la actividad física y el aislamiento (3), razones por las cuales el manejo adecuado del dolor es un componente esencial del cuidado de la salud de las personas ancianas.

El programa de visita domiciliaria logra el sincretismo expresado en la literatura frente al manejo de la salud de los diversos grupos culturales dejando evidencia como entre la medicación analgésica, el uso de plantas medicinales, la promoción de cuidados propios, de ejercicios físicos, las oraciones, la fe religiosa y las demás prácticas de las personas, esta población, se notó estimulada a revisar la tolerancia del dolor y redimensionar la idea del dolor como la fatalidad inevitable en la vejez. La diversidad de respuestas cualitativas frente al mejoramiento del dolor ratifica que las personas le dan gran importancia a la forma en que se maneja el dolor más que a la presencia e intensidad del mismo (10), pues en varias culturas, el dolor es algo aceptado y esperado como parte de la vida. Al mismo tiempo, confirma hallazgos internacionales sobre las diferencias individuales entre los mismos grupos culturales, ratificando que la experiencia de dolor podría ser comprendida en el contexto de las creencias, valores, estrategias de afrontamiento y experiencias de vida de las personas (12). Corroborar el reporte del uso de diversos remedios populares por diversas culturas y sus estrechas raíces con la historia cultural ya sea Europea, Asiática, Africana o de otras culturas (12,15).

El programa responde a las sugerencias de otros estudios de combinar el tratamiento no farmacológico con el farmacológico para lograr mayores resultados en la disminución del dolor, al tiempo que promueven formas

diferentes de interacción entre las personas que padecen el dolor (3), permitiendo a la persona anciana decidir de acuerdo a sus creencias, valores y deseos culturales. Aunque no se encuentra en la literatura experiencias evaluadas similares que permitan comparar los resultados, algunos estudios evidencian la importancia de la participación de las personas en el control de su propio dolor (38), así como la inclusión de la perspectiva cultural y la mediación entre los saberes populares en las acciones en educación en salud como un elemento clave frente al escaso éxito en la adherencia a los tratamientos de la medicina alopática (39).

Intervenciones no farmacológicas han arrojado resultados favorables y significativos en la disminución de la intensidad del dolor, como es el caso de una intervención evaluada en un hogar geriátrico en China, donde se combinaba la fisioterapia con la observación de “imágenes afectivas” de lugares, objetos o personas que fueran agradables al anciano (40). En dicha investigación al igual que en la presente, la disminución en la intensidad del dolor se refleja en las primeras semanas o sesiones donde el puntaje o categoría de la escala presenta un mayor cambio favorable y escasas modificaciones en las sesiones siguientes, lo que puede indicar que acciones inmediatas que favorezcan la disminución del dolor, y que impliquen necesariamente un contacto personal entre el profesional y quien lo padece tienen un efecto rápido que requiere ser mantenido mediante la continuidad de dichas acciones. También indica que la intensidad del dolor crónico mantiene un rango en el cual se mueve, logrando su disminución hasta un nivel determinado.

Así, la significativa disminución en la intensidad del dolor como consecuencia de la aplicación del programa, es uno de los más satisfactorios resultados de esta investigación, cuyas implicaciones en el favorecimiento de las condiciones de salud de las personas ancianas en situación de discapacidad se reflejan igualmente en la modificación positiva de las otras variables evaluadas como en el cambio en su autopercepción de salud y disminución de signos de depresión.

En conclusión, el programa de visita domiciliaria adaptado culturalmente para personas ancianas en situación de discapacidad y pobreza del área rural de Cáqueza-Cundinamarca, mostró un efecto estadísticamente significativo en la disminución del dolor. El programa deja evidencia cómo ofrecer una respuesta en salud culturalmente adaptada donde se combina el tratamiento no farmacológico con el farmacológico para lograr mayores resultados en la disminución del dolor. Muestra una forma de cómo se dialoga entre el saber popular y profesional logrando una práctica segura y culturalmente aceptada.

Tanto en atención domiciliaria como intrahospitalaria y atendiendo la diversidad cultural Latinoamericana, se hacen necesarios profesionales culturalmente competentes, sensibles a las expresiones y percepciones de dolor, atentos a los términos y señales no verbales de la persona, capaces de establecer una comunicación abierta para conocer las ideas de la persona, familia o comunidad sobre el significado del dolor, las causas que atribuyen, las preferencias en su manejo y con curiosidad para explorar en la evidencia las posibilidades terapéuticas de las propuestas provenientes del saber popular. De esta manera, profesionales y sujetos de cuidado crearán formas culturalmente apropiadas para el manejo del dolor.

Los resultados deben ser analizados considerando las limitaciones del estudio por tener una muestra pequeña y aquella derivada de un estudio cuasi-experimental. En futuros estudios es recomendable hacer un seguimiento cualitativo a profundidad frente a los hallazgos cuantitativos porque pueden dar caminos singulares para trabajar con la diversidad cultural Latinoamericana. Nuevas investigaciones se hacen necesarias para elucidar los resultados de respuestas culturalmente apropiadas para el manejo del dolor para todas las personas de cualquier edad o grupo cultural ➤

**Agradecimientos:** El trabajo fue realizado en el marco de los proyectos desarrollados en el grupo de Cuidado Cultural de la Salud de la Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional, con el apoyo financiero del Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología COLCIENCIAS y Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional, código: 11010416453; La Dirección de Investigación Sede Bogotá, Universidad Nacional - DIB, código: 20601003556. Producto derivado de la tesis de maestría en Salud Pública “Efecto de un modelo de cuidado cultural para personas ancianas en situación de discapacidad y pobreza residentes en el área rural del municipio de Cáqueza, Cundinamarca”.

**Conflicto de intereses:** Ninguno.

## REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud CIF; 2001.
2. Asociación Colombiana para el Manejo del Dolor. Octavo Estudio Nacional del Dolor 2014. Disponible en: <https://goo.gl/UKrg5k>. Consultado junio de 2017.
3. Díaz R, Marulanda F, Saenz X. Estudio epidemiológico del dolor crónico en Caldas, Colombia (Estudio Dolca). *Acta Med Colomb* 2014; 34(3):96-102.
4. Ostereil D. *Comprehensive geriatric assesment*. U.S.A: McGraw Hill; 2000.
5. Covarrubias-Gómez A. Manejo del dolor en el paciente anciano. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2006; 21(1):207-209.
6. Ramírez-Vélez R, Agredo RA, Jerez AM, Chapal LY. Calidad de Vida y Condiciones de Salud en Adultos Mayores no Institucionalizados en Cali, Colombia. *Rev. salud pública (Bogotá)* 2008; 10(4):529-536.
7. Stubbs B, Binnekade T, Eggermont L, Sepehry AA, Patchay S, Schofield P. Pain and the risk for falls in community-dwelling older adults: systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2014; 95(1):175-187.
8. López J, Dennis R, Moscoso SM. Estudio sobre la Automedicación en una Localidad de Bogotá. *Rev. salud pública (Bogotá)*. 2009; 11(3):432-442.
9. Franco ML, Seoane de Lucas A. Características del dolor crónico en el anciano: Tratamiento. *Rev. Soc. Esp. Dolor*. 2001; 8:29-38.
10. Rahim B, Riley J, Williams A, Fillingim, R. A Quantitative Review of Ethnic Group Differences in Experimental Pain Response: Do Biology, Psychology, and Culture Matter? *Pain Medicine*. 2012; 13(4): 522-540
11. Irajpour A, Norman I, Griffiths P. Interprofessional education to improve pain management. *British Journal of Community Nursing*. 2006; 11(1):29-32.
12. Pinzón C, Suarez R, Garay G. *Mundos en red. La cultura popular frente a los retos del siglo XXI*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2004.
13. Clark L. Cultural Influences on Pain Perceptions and Behaviors. *Home Health Care Management Practice*. 2003; 15(3):207-11.
14. Ondeck D. Impact of Culture on Pain. *Home Health Care Management & Practice* 2003; 15(3):255-57.
15. Giger JN, Davidhizar RE. *Assessment and Intervention*. Third edition. U.S.A.; 2003.
16. Helman CG. *Cultura, Saúde & Doença*. 4ª edición. Sao Pulo, Editorial Artmed; 2006.
17. Velásquez, V, López L, López H, Cataño N. Tejido de significados en la Adversidad: Discapacidad, Pobreza y Vejez. *Rev. Hacia la Promoción de la Salud* 2011; 16(2):121-131.
18. Cataño N, López L, López H, Velásquez V. Realidades de la estructura social afrocolombiana: más allá de los indicadores. En: Díaz LP. *El Cuidado de Enfermería y las metas del milenio*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2012.
19. López L, Cataño N, López H, Velásquez V. Creencias en salud de una población afrocolombiana. En: Díaz LP. *El Cuidado de Enfermería y las metas del milenio*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2012.
20. Fonnegra R, Jiménez SL. *Plantas Medicinales aprobadas en Colombia*. 2ª Edición. Bogotá: Editorial Universidad de Antioquia; 2006.
21. Serrano M.S. Valoración del dolor. *Rev. Soc. Esp. Dolor*. 2002; 9:94-108.
22. Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía. *Manual Sobre Indicadores de Calidad de Vida en la Vejez*. Santiago de Chile; 2006 [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/ePfMWX>. Consultado abril de 2007.
23. Montero RI, Manzanare AB. Escalas de Valoración del Dolor. *Revista Diagnóstico*; Centro de Salud Villa de Vallecas. 2005; 68:1553.
24. Ministerio de Salud. Resolución N° 008430 de 1993. Bogotá D.C: Ministerio de Salud; 1993.
25. Departamento Administrativo Nacional de Estadística - Dirección de Censos y Demografía. *Censo Nacional de Población, Colombia 2005* [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/JE9Tjc>. Consultado marzo de 2008.
26. Hung LC, Liu CC, Hung HC, Kuo HW. Effects of a nursing intervention program on disabled patients and their caregivers. *Elsevier, Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2003; 36:259-272.



27. Nuñez D. Community-Based Senior Health Promotion Program Using a Collaborative Practice Model: The Escalante Health Partnerships. *Public Health Nursing*. 2001; 20(1):25-32.
28. Otero ML. Impacto de un programa de Promoción de la Salud Aplicado por Enfermería a pacientes diabéticos tipo 2 en la Comunidad. *Rev. Latino-am do Enfermagem*. 2003; 11(6):713-719.
29. Pomeroy VM. Mobility and Dementia: Is physiotherapy treatment during respite care effective? *Int. J. Geriatr. Psychiatry*. 1999; 14:389-397.
30. Domínguez LG. Programa de ejercicios de coordinación en el anciano. *Rev. Cir Ciruj*. 2002; 70:251-256.
31. Treviño S, Pelcastre B, Marquez M. Experiencias de Envejecimiento en el México Rural. *Salud Pública Méx*. 2006; 48:31-6.
32. Alaba J, Arriola E. Prevalencia de dolor en pacientes geriátricos institucionalizados. *Rev. Soc Esp Dolor*. 2009; 16(6):344-52.
33. International Association for the Study of Pain IASP. Epidemiología del dolor musculoesquelético. Año Mundial contra el Dolor Musculoesquelético, octubre 2009 – octubre 2010. 2009. Consultado en: <https://goo.gl/uhwjH..>
34. Arteaga C, Santacruz J, Ramirez L. Evaluación del dolor musculoesquelético en el anciano. *Acta Medica Colombiana*. 2011; 36(1):30-35.
35. Orozco DJ, Bedoya JD, Bedoya EG, Cárdenas JD, Ramírez LA. Artritis en el anciano. *Rev. Colomb.Reumatol*. 2007; 14(1):66-84.
36. Dorantes G, Avila JA, Mejía S, Gutierrez LM. Factores asociados con la dependencia funcional en los adultos mayores: un análisis secundario del Estudio Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México, 2001. *Pan Am Public Healt*. 2007; 22 (1):1-11.
37. Leveille S, Freid L, McMullen W, Guralnik J. Advancing the Taxonomy of Disability in Older Adults. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*. 2004; 59(1):86-93.
38. Aubin M. Impact of an educational program on pain management in patients with cancer living at home. *Oncology Nursing Forum*. 2006; 33(6):1183-1188.
39. Velásquez V, López L, López H, Cataño N, Muñoz E. Efecto de un programa educativo para cuidadores de personas anciana: una perspectiva cultural. *Rev. salud pública (Bogotá)*. 2011, 13 (4): 610-619.
40. Tse MM, Pun SP, Benzie IF. Affective images: relieving chronic pain and enhancing quality of life for older persons. *Cyberpsychol & Behav*. 2005 Dec;8 (6):571-9.



# Diagnóstico integral en pacientes obesos mórbidos candidatos a cirugía bariátrica y sugerencias para su tratamiento preoperatorio

## Comprehensive diagnosis in patients with morbid obesity; candidates for bariatric surgery and suggestions for preoperative treatment

Alfonso Cofré-Lizama, Pedro A. Delgado-Floody,  
Claudia Saldivia-Mansilla y Daniel Jerez-Mayorga

Recibido 25 mayo 2015 / Enviado para modificación 15 marzo 2016 / Aceptado 2 junio 2017

### RESUMEN

**Objetivo** El propósito del estudio fue analizar y describir las características psicológicas, metabólicas, antropométricas y de condición física de obesos candidatos a cirugía bariátrica, para determinar la intervención preoperatoria.

**Material y Métodos** La población está conformada por 24 obesos candidatos a cirugía bariátrica; cinco hombres y 19 mujeres entre 21 y 60 años. La muestra es de tipo no-probabilística, con sujetos elegidos de manera no aleatoria por conveniencia y voluntarios. Se evaluaron variables psicológicas, antropométricas, metabólicas y de condición física.

**Resultados** La edad promedio de los participantes corresponde a 41,0 años. En el estudio se evidencian bajos niveles en alegría empática. Los síntomas ansiosos presentaron un nivel medio: El 62,5 % presentó depresión mínima, el 29,1 % depresión leve, y el 8,4 % depresión moderada. El peso corporal tuvo un promedio de 99,1 kilogramos, la talla de 1,6 metros, el Índice de Masa Corporal (IMC) de 39,3, el porcentaje de masa grasa un promedio de 41,1 y el contorno cintura de 118,0 centímetros. Con respecto a los valores plasmáticos (mg/dl) se obtuvo: colesterol total 192,9, colesterol LDL 120,0, colesterol HDL 43,3, triglicéridos 182,3, Glicemia a 105,9; y la distancia recorrida en seis minutos fue de 511,9 metros.

**Conclusiones** Los resultados aportan información para determinar mejores estrategias de intervención preoperatorias, cambiando así los estilos de vida de los pacientes; logrando que la pérdida de peso post operatoria se sostenga en el tiempo.

**Palabras Clave:** Obesidad, depresión, ansiedad, aptitud física (*fuentes: DeCS, BIREME*).

### ABSTRACT

**Objective** The purpose of the study was to analyze and describe the psychological, metabolic, anthropometric and physical condition of obese candidates for bariatric surgery. This is in order to determine the preoperative intervention.

**Material and Methods** The population is made up of 24 obese candidates for bariatric surgery; five men and 19 women between 21 and 60 years old. The sample type is non-probabilistic, with non-randomised subjects chosen conveniently and volunteers. Psychological, anthropometric, metabolic and physical condition variables were evaluated.

**Results** The average age of participants corresponds to 41.0 years old. Low levels of empathic joy were observed. Anxiety symptoms presented an intermediate level: 62,5 % presented minimal depression, 29,1 % presented slight depression, and 8,4 % presented considerable depression. Body weight averaged 99.1 kg, height 1.6 meters, Body Mass Index (BMI) 39.3, the percentage of fat mass and contour waist averaged 41.1 118.0 centimeters in that order. With regards to plasma levels (mg / dl), the

AC: Psicólogo. M. Sc. Psicología Clínica. Escuela de Psicología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Santo Tomás. Temuco, Chile. Universidad Mayor, Chile.

[alfonsocofre@santotomas.cl](mailto:alfonsocofre@santotomas.cl)

PD: Lic. Educación. Profesor de Educación Física. M. Sc. Actividad Física y Salud. Ph. D. Actividad Física y Salud. Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación. Universidad de La Frontera. Temuco, Chile.

[pedro.delgado@ufroterra.cl](mailto:pedro.delgado@ufroterra.cl)

CS: Psicóloga. M. Sc. Psicología. Escuela de Psicología, Facultad de Ciencias Sociales. Universidad Santo Tomás. Temuco, Chile.

[claudiasaldivia@santotomas.cl](mailto:claudiasaldivia@santotomas.cl)

DJ: Kinesiólogo. M. Sc. Actividad Física y Salud. Facultad de Ciencias de la Rehabilitación. Universidad Andrés Bello. Santiago, Chile.

[daniel.jerez@unab.cl](mailto:daniel.jerez@unab.cl)

following were obtained: total cholesterol 192.9, 120.0 LDL cholesterol, HDL cholesterol, 43.3, 182.3 triglycerides, glycerin to 105.9; and distance covered in 6 minutes was 511.9 meters.

**Conclusions** The results provide information to determine best Preoperative intervention strategies; changing the lifestyles of patients, keeping the postoperative weight.

**Key Words:** Obesity, depression, anxiety, physical fitness (source: MeSH, NLM).

La prevalencia de sobrepeso y obesidad está en expansión en el mundo occidental (1). Esta última es una de las enfermedades no transmisibles más graves y prevalentes del siglo (2). Se asocia con las enfermedades cardiovasculares y sus factores de riesgo (3), conduciendo a un mayor estado de morbilidad y mortalidad (4). En Chile, la obesidad mórbida aumentó de 148 000 personas en el año 2003 a 300 000 en el año 2010 (5), constituyendo un problema social, ya que esta condición genera una disminución considerable de la expectativa de vida (6) y elevados gastos en salud pública.

En los obesos mórbidos existen antecedentes psicopatológicos como depresión y ansiedad (7,8), además poseen una pobre y deficiente interacción social (9,10), donde la empatía desempeña un papel central en la disposición prosocial de las personas y en su supervivencia (11); sin esta, la persona difícilmente será capaz de comprometerse y participar adecuadamente con el tratamiento, y por consecuencia tendrá mayor dificultad para bajar de peso y/o mantenerlo. Establecer las posibles interrelaciones entre obesidad y patología psiquiátrica es relevante para el quehacer clínico (12).

En los pacientes candidatos a cirugía bariátrica existen, además, alteraciones a nivel nutricional; presentan excesivos niveles de masa grasa y, por ende, bajos niveles de masa muscular. También variaciones a nivel metabólico con elevados niveles de colesterol y glicemia en ayuno y disminución considerable de la condición física, lo que genera limitaciones para el desarrollo de las actividades de la vida diaria (13).

La evaluación de las variables físicas, metabólicas y psicológicas deben ser analizadas para determinar las acciones idóneas a seguir y cambiar los estilos de vida en los pacientes, para que de esta forma la pérdida de peso post cirugía se proyecte en el tiempo y el paciente no adquiera nuevamente esta condición.

El propósito del estudio fue analizar y describir las características psicológicas, metabólicas, antropométricas y la condición física de obesos candidatos a cirugía bariátrica, para determinar la intervención preoperatoria.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La población de estudio es de 24 sujetos (n=24) y está conformada por cinco hombres y 19 mujeres de entre 21 y

60 años de edad, candidatos a cirugía bariátrica. La muestra es de tipo no-probabilística, con sujetos elegidos de manera no-aleatoria, por conveniencia y voluntarios, que durante el segundo semestre del año 2014 participaron de la investigación.

El estudio contó con la aprobación del Comité de Ética de la Universidad Santo Tomás de Temuco, Chile, y todo paciente firmó un consentimiento informado. Los criterios de inclusión fueron: tener un IMC  $>40 \text{ kg/m}^2$  o IMC  $\geq 35 \text{ kg/m}^2$  y comorbilidades (Diabetes mellitus tipo II, Hipertensión Arterial, Dislipidemia, Resistencia a la Insulina); pertenecer a la Organización de Obesos Mórbidos de Temuco (Obemob); presentar un nivel socioeconómico bajo (determinado por el Municipio local, requisito de ingreso al Obemob; y participar del programa de Tratamiento Integral de la Obesidad Mórbida de la Universidad Santo Tomás.

Recolección de la información: Los participantes fueron citados a una charla en la que se expusieron los objetivos de la investigación. El contorno de cintura se determinó con una cinta métrica auto-retráctil para adulto, graduada en centímetros, marca SECA®. Para especificar la grasa y el peso, se utilizó BIA tetrapolar multifrecuencia, marca Bodystat Quadscan 4000. El IMC se determinó para estimar el grado de obesidad ( $\text{kg/m}^2$ ). Los parámetros bioquímicos se obtuvieron mediante muestras sanguíneas. Se utilizaron tubos sin anticoagulante. Las muestras fueron centrifugadas a 2500 r.p.m. por 10 minutos, para obtener el suero a ser usado en las determinaciones bioquímicas. Las concentraciones séricas de glicemia, colesterol total (col-total), colesterol HDL (cHDL), colesterol LDL (cLDL) y triglicéridos (TG), fueron determinadas por métodos colorimétrico estándares, las cuales fueron medidas en el autoanalizador HumaStar 80. La concentración de cLDL se obtuvo mediante la fórmula de Friedwald, cuando la concentración de triglicéridos fue inferior a 400 mg/dl. Estas muestras fueron extraídas por tecnólogos médicos en el Laboratorio de Bioquímica de la Universidad Santo Tomás. Para todas las muestras, los pacientes estaban con un ayuno  $>12 \text{ hrs}$ .

Para evaluar la condición física, se utilizó el Test de la Marcha de seis minutos, prueba funcional cardiorrespiratoria que consiste en medir la distancia máxima que puede recorrer un sujeto durante seis minutos (14).

Las características psicológicas fueron evaluadas, en primera instancia, por el psicólogo clínico del programa de Tratamiento Integral de la Obesidad Mórbida, a través de tres instrumentos. En una segunda fase, se realizó una entrevista clínica para ratificar los síntomas obtenidos.

## Test Psicológicos

### 1.- *Inventario de la Depresión de Beck-II (BDI-II)*

Es un instrumento de auto informe de 21 ítems. Evalúa la gravedad de la sintomatología depresiva. En cada ítem la persona elige entre un conjunto de cuatro alternativas ordenadas de menor a mayor gravedad la frase que mejor describe su estado durante las últimas dos semanas. Cada ítem se valora de 0 a 3 puntos en función de la alternativa escogida y, tras sumar directamente la puntuación de cada ítem, se obtiene una puntuación total que varía de 0 a 63. En este estudio se utilizó la versión española del BDI-II, cuyas propiedades psicométricas han sido examinadas en pacientes con trastornos psicológicos, obteniéndose altos índices de validez (15).

### 2.- *Inventario de Ansiedad Rasgo/Estado (Idare) [The State-Trait Anxiety Inventory (STAI)] (16).*

Es un inventario diseñado para evaluar dos formas relativamente independientes de la ansiedad que constituyen dos subescalas con 20 ítems cada una: la ansiedad como estado (condición emocional transitoria), y la ansiedad como rasgo (propensión ansiosa relativamente estable). La escala estado incluye 10 ítems positivos de ansiedad (a mayor puntuación mayor ansiedad) y 10 ítems negativos. La escala rasgo tiene 13 ítems positivos y siete negativos. Es un cuestionario auto-aplicado, de tipo Likert, que oscila entre 0 a 4 en ambas sub-escalas. En la escala de estado: (1-no totalmente, 2-un poco, 3-bastante, 4-mucho); en la escala rasgo (1-casi nunca, 2-algunas veces, 3-frecuentemente, 4-casi siempre). La puntuación se obtiene de la suma de los ítems de cada dimensión, considerando las puntuaciones inversas, lo que entrega puntajes de ansiedad para cada escala.

### 3.- *Test de Empatía Cognitiva y Afectiva (TECA) (17).*

Es una medida global de la empatía compuesta por 33 ítems. Presenta una estructura de cuatro factores: adopción de perspectivas; capacidad intelectual o imaginativa (para ponerse en el lugar de otra persona); comprensión emocional (capacidad de reconocer y comprender los estados emocionales, las intenciones y las impresiones de los otros); estrés empático (capacidad de compartir las emociones negativas de otra persona); y alegría empática (hace referencia a la capacidad de compartir las emociones

positivas de otra persona). Los ítems se responden en una escala tipo Likert que oscila entre 1 (totalmente en desacuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo). El alfa de Cronbach es de, 86 para el TECA global y oscila entre ,70 y ,78 para las cuatro dimensiones.

## RESULTADOS

El promedio de edad, peso, talla, IMC, porcentaje de masa grasa, y del contorno cintura de los pacientes corresponde a: 41,0 años, 99,1 kilogramos, 1,6 metros, 39,9, 41, 1 y 118,0 centímetros, respectivamente (Tabla 1).

**Tabla 1.-** Características generales y antropométricas de obesos/obesos mórbidos candidatos a cirugía bariátrica

Características	(n = 24)
Edad (años)	41,0 ± 8,5
Peso (kg)	99,1 ± 15, 1
Talla (m)	1,6 ± 0,1
IMC (kg/m2)	39,3 ± 5,9
% Masa grasa	41,1 ± 8,4
Contorno cintura (cm)	118,0 ± 13,4

Datos presentados como media ± desviación estándar. IMC= Índice de masa corporal. % = Porcentaje

En la Tabla 2, se aprecian los resultados psicológicos. Con respecto a los niveles de depresión se puede observar que todos los participantes obesos, candidatos a cirugía bariátrica, presentaron síntomas depresivos; el 62,5 % de los pacientes evidencian depresión mínima; el 29,1 % depresión leve; el 8,4 % depresión moderada y ninguno de los participantes presentó depresión grave.

**Tabla 2.** Aspectos psicológicos de obesos/obesos mórbidos candidatos a cirugía bariátrica

Variable	M±DS
BDI II	10,9 ± 5,9
Pacientes con depresión mínima (%)	62,5 %
Pacientes con depresión leve (%)	29,1 %
Pacientes con depresión moderada (%)	8,4 %
Pacientes con depresión Grave	0 (0%)
TECA	
Alegría empática	
Percentil (pc)	29,9 ± 3,925
Comprensión Emocional	
Percentil (pc)	31,2 ± 5,160
Estrés Empático	
Percentil (pc)	22,5 ± 3,235
Adopción de Perspectiva	
Percentil (pc)	27,3 ± 2,640
Total Empatía	
Percentil (pc)	103,8 ± 8,520
ESTAI	
Estado	31,0 ± 7,8
Rasgo	34,6 ± 6,1
Diferencia % Estado-Rasgo	10,5

Datos presentados como media + desviación estándar. Pc= percentil. %= porcentaje.

Los puntajes promedios totales obtenidos en empatía, nos indican que los niveles empáticos de los pacientes obesos mórbidos evaluados son bajos.

En la descripción por factores, encontramos que en alegría empática los niveles presentados son extremadamente bajos. En comprensión emocional, los resultados obtenidos son medios, de la misma forma en estrés empático y adopción de perspectiva. Es importante destacar que al agrupar los factores en dimensiones (afectiva-cognitiva), los evaluados puntúan inferior en la dimensión emocional (alegría empática y estrés empático) al compararla con la dimensión cognitiva (comprensión emocional y adopción de perspectiva).

Con relación a la ansiedad, existe presencia de síntomas ansiosos en todos los participantes del grupo evaluado. En ansiedad estado, el promedio observado corresponde a 31,0 y en ansiedad rasgo 34,6. De esta forma, los niveles de ansiedad promedio observados pertenecen a la categoría de nivel medio. No se aprecian diferencias porcentuales elevadas (10,5 %) entre las dimensiones ansiedad estado y ansiedad rasgo.

En la Tabla 3 encontramos los valores plasmáticos. Estos corresponden a: colesterol total 192,9 mg/dl; el cLDL a 120,0 mg/dl; el cHDL a 43,3 mg/dl; los triglicéridos a 182,3 mg/dl; la glicemia a 105,9 mg/dl; y la distancia recorrida en 6 minutos, para medir condición física corresponde a 511,9 metros.

**Tabla 3.** Perfil metabólico y condición física de obesos/obesos mórbidos candidatos a cirugía bariátrica

Variable	M±DS
Col-total (mg/dl)	192,9 ± 27,4
cLDL (mg/dl)	120,0 ± 36,0
cHDL (mg/dl)	43,3 ± 9,6
Triglicéridos (mg/dl)	182,3 ± 80,9
Glicemia (mg/dl)	105,9 ± 48,4
Condición física (m)	511,9 ± 55,4

Datos presentados como media ± desviación estándar. Col-total: Colesterol total. cLDL: Colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad. cHDL: Colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad.

## DISCUSIÓN

Los participantes pertenecen a la etapa evolutiva de adultez. En esta etapa de la vida, el individuo normalmente alcanza la plenitud de su desarrollo biológico y psíquico. Se presentan complejas demandas psicosociales, lo que implica que en este periodo las personas deberían tener más definida y estructurada su noción del sí mismo. Debido a lo anterior, es necesario resaltar la gravedad que tiene la obesidad en la identidad del adulto.

Los resultados encontrados indican presencia de sintomatología depresiva en todos los participantes. Se obser-

va depresión mínima, leve y moderada. Esto refleja que es una variable relevante en las características psicológicas, concordando con otros estudios (18), que muestran una relación entre obesidad y depresión, lo que sugiere una interacción bilateral entre ambas condiciones clínicas. De esta forma existe un efecto potenciador de la obesidad en el riesgo evolutivo de desarrollar depresión en el mediano y largo plazo (19), factor psicológico que además propicia la sobre alimentación (20). Por otro lado, se observan síntomas ansiosos en las dos dimensiones evaluadas sin diferencias porcentuales elevadas, lo que indica que en la obesidad mórbida interactúan la ansiedad como estado (condición emocional transitoria), y la ansiedad como rasgo (propensión ansiosa relativamente estable), similar a otras investigaciones, que indican que la obesidad frecuentemente coexiste con otras patologías como trastornos de ansiedad (21), avalando las tendencias ansiosas en la obesidad (22). Lo anterior es relevante, ya que la mayoría de las personas manifiestan que la ingesta de alimentos aumenta cuando están ansiosas y depresivas (23).

El promedio de los resultados analizados respecto a la variable empatía, indican bajos niveles (alegría empática, comprensión emocional, estrés empático y adopción de perspectiva), lo que podría ocasionar una dificultad en la conexión emocional con las demás personas, ya que es una habilidad que activa la conducta prosocial (24). Es importante realizar un trabajo psicológico que les permita un reconocimiento y modulación afectiva, provocando una autorregulación emocional (25), siendo de vital importancia contactarse adecuadamente con las propias emociones para tener una conexión emocional con los otros.

Al agrupar los factores en dimensiones (afectiva-cognitiva), los evaluados puntúan inferior en la dimensión emocional (alegría empática y estrés empático) al compararla con la dimensión cognitiva (comprensión emocional y adopción de perspectiva), indicando que la gran dificultad se presenta en la capacidad de compartir los estados emocionales del otro, por sobre la comprensión de los estados psicológicos del otro. Es importante señalar que los resultados en ansiedad y depresión podrían provocar los niveles empáticos observados en la muestra. Las investigaciones sobre empatía han demostrado que ésta es una variable que interviene en las relaciones interpersonales y grupales, facilitando u obstaculizando las relaciones armoniosas con los demás (26), variable que se necesita considerar a la hora de realizar distintas intervenciones.

Como trabajo psicoterapéutico en ansiedad, depresión y empatía, se sugiere el trabajo individual y grupal, utilizando el Modelo Transteórico (MT) del Cambio. Este enfoque se utiliza terapéuticamente con frecuencia (27), obteniendo resultados positivos en distintos tratamientos (28,29).



En las variables antropométricas de IMC y peso, encontramos valores inferiores a otros grupos de estudios (30). Aunque existen claras alteraciones que se deben intervenir, respecto a estas variables la teoría señala que el ejercicio físico con sobrecarga produce variaciones significativas en estas alteraciones, disminuyendo las medidas antropométricas (13,31). Además la literatura sugiere que complementar asesorías a nivel nutricional y psicológico, predican disminuciones del IMC (32).

En el porcentaje de masa grasa y en la distancia recorrida medida a través del test de los seis minutos, los participantes poseen un promedio menor a lo descrito en otras investigaciones (33). Una intervención en mujeres con y sin alteraciones metabólicas con ejercicio físico, mejoró significativamente el rendimiento físico aeróbico (34). Otro estudio sobre los efectos del ejercicio físico intercalado de alta intensidad, presentó un incremento significativo en el consumo máximo de oxígeno en sujetos con resistencia a la insulina (35). Al comparar dos estudios en obesos mórbidos (el primer estudio de dos meses de duración donde aplicaban ejercicios de carga baja o moderada (33) y el segundo con ejercicios de mayor intensidad por tres meses de duración (13), el segundo obtuvo mejoras muy superiores, incrementando un 36 % la distancia recorrida en el test de seis minutos. Los entrenamientos de alta intensidad son tiempo-eficientes y mejoran la funcionalidad muscular (36,37).

En el perfil metabólico reportamos valores superiores en col-total, TG, glicemia y menores en cHDL a los hallazgos encontrados en obesos americanos (38) y un promedio superior en cLDL, al compararlos con una muestra de obesos mórbidos en situación pre-operatoria (39). Para mejorar estos perfiles, la literatura señala los efectos positivos del ejercicio intenso por sobre entrenamientos de bajo impacto o aeróbicos (40).

En conclusión, en este estudio encontramos que las características psicológicas observadas en la muestra interfieren en el desarrollo personal y en la interacción social de los sujetos, aspectos que podrían perpetuar la obesidad y limitar el desarrollo de trabajos grupales de intervención. Además, presentan bajos niveles de condición física y alteraciones a nivel metabólico superiores a otros grupos de estudio. Se hace necesario realizar tratamientos efectivos en obesos candidatos a cirugía bariátrica, que mejoren sus condiciones preoperatorias y disminuyan el riesgo de morbilidad. Se sugiere realizar tratamientos multidisciplinarios orientados a la motivación, utilizando el (MT) del Cambio para producir efectos significativos en los estilos de vida de los pacientes. Los resultados pueden colaborar para determinar mejores estrategias de intervención pre y post operatorias, potenciando el traba-

jo multidisciplinar en salud pública. Esto puede optimizar los recursos económicos y humanos, logrando que la pérdida de peso post cirugía se proyecte en el tiempo, y no sean recursos perdidos por el estado ☞

**Agradecimientos:** Los autores agradecen la colaboración del equipo de trabajo del Programa de Tratamiento Integral de la Obesidad Mórbida de la Universidad Santo Tomás, Temuco, Chile.

**Conflicto de intereses:** Ninguno.

## REFERENCIAS

1. World Health Organization (WHO). Global Database on Body Mass Index; 2008.
2. Kushner RF. Weight loss strategies for treatment of obesity. *Prog Cardiovasc Dis*. 2014; 56 (4): 465-72.
3. Melanson KJ, McInnis KJ, Rippe JM, Blackburn G, Wilson PF. Obesity and cardiovascular disease risk: research update. *Cardiol Ver*. 2001; 9: 202-207.
4. Karamouzis I, Pervanidou P, Berardelli R, Iliadis S, Papassotiropoulos I, Karamouzis M; et al. Enhanced oxidative stress and platelet activation combined with reduced antioxidant capacity in obese prepubertal and adolescent girls with full or partial metabolic syndrome. *Horm Metab Res*. 2011; 43(9): 607-613.
5. MINSAL. Encuesta Nacional de Salud 2009-2010. Ministerio de Salud Chile; 2010.
6. Fontaine KR, Redden DT, Wang C, Westfall AO, Allison DB. Years of life lost due to obesity. *JAMA: The journal of the American Medical Association*. 2003; 289: 187-193.
7. Godoy A. Sintomatología de depresión, ansiedad y baja autoestima en mujeres obesas con trastorno del comedor compulsivo. *Rev. Chil. nutr*. 2014; 41 (3): 260-263.
8. Abilés V, Rodríguez-Ruiz S, Abilés J, Mellado C, García A, Pérez de la Cruz A, et al. Psychological characteristics of morbidly obese candidates for bariatric surgery. *Obes Surg*. 2010; 20: 161-167.
9. Elfagh K, Carlsson A, Rossner S. Subgrouping in obesity based on Rorschach personality characteristics. *Scand J Psychol*. 2003; 44(5): 399-407.
10. Puhl R, Heuer C. The stigma of obesity: A review and update. *Obes Res*. 2009; 17(5): 941-964.
11. Mestre V, Frías MD, Samper P. La medida de la empatía: análisis del Interpersonal Reactivity Index. *Psicothema*. 2004; 16: 255-60.
12. Salvador J, Fruhbeck G. La asociación obesidad-enfermedad psiquiátrica: una necesidad más de abordaje multidisciplinar. *Anales Sis San Navarra*. 2011; 34: 141-144.
13. Black D, Goldstein R, Mason E. Psychiatric diagnosis and weight loss following gastric surgery for obesity. *Obes Surg*. 2003; 13(5): 746-751.
14. American Thoracic Society ATS Statement. Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002; 166: 111-7.
15. Sanz J, García-Vera MP, Espinosa R, Fortún M, Vázquez C. Adaptación española del Inventario para la Depresión de Beck II (BDI-II): 3. Propiedades psicométricas en pacientes con trastornos psicológicos. *Clínica y Salud*. 2005; 16 (2):121-142.
16. Spielberger CD, Gorsuch RL, Lushene RE. Manual del Inventario de Ansiedad Estado-Rasgo. Madrid: TEA; 1982.
17. López-Pérez B, Fernández-Pinto I, Abad FJ. TECA, Test de Empatía Cognitiva y Afectiva. Madrid: Tea Ediciones, S.A.; 2008.



18. Faith MS, Butryn M, Wadden TA, Fabricatore A, Nguyen AM, Heymsfield SB. Evidence for prospective associations among depression and obesity in population- based studies. *Obes Rev.* 2011; 12(5): 438-53.
19. Luppino FS, de Wit LM, Bouvy PF, Stijnen T, Cuijpers P, Penninx BWJH, et al. Overweight, obesity and depression. *Arch Gen Psychiatry.* 2010; 67: 220-229.
20. Ríos B, Rangel G, Álvarez R, Castillo F, Ramírez G, Pantoja J. Ansiedad, depresión y calidad de vida en el paciente obeso. *Acta Med.* 2008; 6(4): 147-153.
21. BeLue R, Francis LA, Colaco B. Mental Health Problems and Overweight in a Nationally Representative Sample of Adolescents: Effects of Race and Ethnicity. *Pediatrics.* 2009; 123: 697-702.
22. Onyike C, Crum R, Lee H, Lyketsos C, Eaton W. Is obesity associated with major depression? Results from the Third national health and nutrition examination survey. *Am J Epidemiol.* 2003; 158: 1139-47.
23. Bresh S. La obesidad: aspectos psicológicos y conductuales. *Revista Colombiana de Psiquiatría.* 2006; 35(4): 537-46.
24. Jolliffe D, Farrington DP. Empathy and offending: A systematic review and meta-analysis. *Aggression and Violent Behavior.* 2004; 9: 441-76.
25. Silva J. Sobrealimentación Inducida por la Ansiedad, Parte II: Un Marco de Referencia Neurocientífico para el Desarrollo de Técnicas Psicoterapéuticas y Programas de Prevención. *Terapia Psicológica.* 2008; 26(1): 99-115.
26. De paúl J. Empatía y maltrato físico. *Intervención Psicosocial.* 2003; 11 (1): 57-69.
27. Besser M, Moncada L. Proceso psicoterapéutico desde la perspectiva de Terapeutas que tratan trastornos alimentarios: un estudio cualitativo. *Psyke.* 2013; 22(1): 69-82.
28. Dray J, Wade T. Is the transtheoretical model and motivational interviewing approach applicable to the treatment of eating disorders? A review. *Clinical Psychology Review.* 2012; 32(6): 558-65.
29. Kirk A, MacMillan F, Webster N. Application of the Transtheoretical model to physical activity in older adults with Type 2 diabetes and/or cardiovascular disease. *Psychology of Sport and Exercise.* 2010; 11(4): 320-24.
30. Ruano M, Silvestre V, Aguirregoicoa E, Criado L, Duque Y & García-Blanch G, et al. Nutrición, síndrome metabólico y obesidad mórbida. *Nutr. Hosp.* 2011; 26 (4): 759-64.
31. Delgado P, Cresp M, Caamaño F, Machuca C, Carter B, Osorio P, et al. Efectos de un programa de ejercicio con sobrecarga en variables antropométricas de sujetos con disposición prediabética y ascendencia étnica. *Gac Med Bol.* 2014; 37 (2): 78-82.
32. Annesi JJ, Tennant GA. Generalization of theory-based predictions for improved nutrition to adults with morbid obesity: Implications of initiating exercise. *International Journal of Clinical and Health Psychology.* 2014; 14 (1): 1-8.
33. Sánchez L, Sánchez C, García A. Valoración de un programa de ejercicio físico estructurado en pacientes con obesidad mórbida pendientes de cirugía bariátrica. *Nutr. Hosp.* 2014; 29 (1): 64-72.
34. Álvarez C, Ramírez-Campillo R, Henríquez-Olguín C, Castro-Sepúlveda M, Carrasco V, Martínez C, et al. ¿Pueden ocho semanas de ejercicio físico combinado normalizar marcadores metabólicos de sujetos hiperglicémicos y dislipidémicos?. *Rev. Med. Chile.* 2014; 142 (4): 458-66.
35. Mancilla R, Torres P, Álvarez C, Schifferli I, Sapunar J, Díaz E. Ejercicio físico interválico de alta intensidad mejora el control glicémico y la capacidad aeróbica en pacientes con intolerancia a la glucosa. *Rev. Med. Chile.* 2014; 142 (1): 34-9.
36. Gibala M, Little J, MacDonald M, Hawley J. Physiological adaptations to low-volume high intensity interval training in health and disease. *J Physiol.* 2012; 590: 1077-84.
37. Izquierdo M, Ibáñez J, González-Badillo JJ, Häkkinen K, RatamessNA, KraemerWJ, et al. Differential effects of strength training leading to failure versus not to failure on hormonal responses, strength, and muscle power gains. *J Appl Physiol.* 2006; 100 (5): 1647-56.
38. Goodpaster BH, Delany JP, Otto AD, Kuller L, Vockley J, South- Paul JE, et al. Effects of diet and physical activity interventions on weight loss and cardiometabolic risk factors in severely obese adults: a randomized trial. *JAMA: the journal of the American Medical Association.* 2010; 304 (16):1795-802.
39. Brethauer A, Aminian A, Rosenthal R, Kirwan J, Kashyap S, Schauer P. Bariatric Surgery Improves the Metabolic Profile of Morbidly Obese Patients With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care.* 2014; 37(3): 51-2.
40. Álvarez C, Ramírez R, Flores M, Zúñiga C, Celis-Morales CA. Efectos del ejercicio físico de alta intensidad y sobrecarga en parámetros de salud metabólica en mujeres sedentarias, pre-diabéticas con sobrepeso u obesidad. *Rev. Med. Chile.* 2012; 140 (1): 1289-96.

# A province-wide survey on self-reported language proficiency and its influence in global health education

## Encuesta autoreportada sobre dominio del idioma y su influencia en la educación sanitaria global

Mirella Veras, Kevin Pottie, Vivian Welch,  
Javier Eslava-Schmalbach and Peter Tugwell

Received 8<sup>th</sup> July 2014 / Sent for Modification 18<sup>th</sup> August 2015 / Accepted 23<sup>rd</sup> May 2017

### ABSTRACT

**Objective** Literature has reported that language is the most common barrier in a health care setting and a risk factor associated with negative outcomes. The present study reports the differences between nursing students who speak one language and nursing students who speak two or more languages (self-reported language proficiency) and their skills and learning needs in global health.

**Method** An observational cross-sectional study was performed among nursing students from five Ontario universities. A survey was designed to measure knowledge, skills and learning needs in global health.

**Results** Students who speak more than two languages are more likely to have more interest in learning global health issues, such as health risks and their association with travel and migration ( $p=0.44$ ), and social determinants of health ( $p=0.042$ ).

**Conclusion** Language training is needed for nursing students to be able to face language barriers in health care settings and improve global health, locally and internationally.

**Key Words:** Global health, health education, language, cultural competency, nursing (source: MeSH, NLM).

### RESUMEN

**Objetivo** De acuerdo con la literatura, el idioma es el obstáculo más común en el contexto de la atención médica y un factor de riesgo asociado con resultados negativos. El objetivo de este estudio es presentar las diferencias percibidas entre los estudiantes de enfermería que hablan un idioma y aquellos que hablan dos o más (competencia lingüística reportada por ellos mismos) y sus habilidades y necesidades de aprendizaje en salud global.

**Método** Estudio observacional de corte transversal entre estudiantes de enfermería de cinco universidades de Ontario. Se diseñó una encuesta para medir el conocimiento, las habilidades y las necesidades de aprendizaje en salud global.

**Resultados** Se observó que los estudiantes que hablan más de dos idiomas tienen mayor probabilidad de interesarse más en aprender sobre problemas de salud global, los riesgos para la salud y su asociación con los viajes y la migración ( $p=0.44$ ), así como sobre los determinantes sociales de la salud ( $p=0.042$ ).

**Conclusión** Es necesario que se brinde capacitación en aprendizaje de otros idiomas a los estudiantes de enfermería para que puedan afrontar las barreras impuestas por el lenguaje en los contextos de atención médica y mejorar la salud global, de manera local e internacional.

**Palabras Clave:** Salud global, educación para la salud, idioma, competencia cultural, enfermería (fuente: DeCS, BIREME).

MV: PT. Ph. D. Postdoctoral Researcher in Rehabilitation Sciences. University of Ottawa. Ottawa, ON. Centre de Recherche Interdisciplinaire en Réadaptation (CRIR). Montreal, QC, Canada. [mvera025@uottawa.ca](mailto:mvera025@uottawa.ca)  
KP: MD. M. Sc. Clinical Science. Department of Family Medicine and Epidemiology and Community Medicine. Ottawa, ON, Canada. [kpottie@uottawa.ca](mailto:kpottie@uottawa.ca)  
VW: Formation in Population Health Sciences. Ph. D. Bruyere Research Institute. School of Epidemiology and Public Health. University of Ottawa, ON, Canada. [vwelch@campbellcollaboration.org](mailto:vwelch@campbellcollaboration.org)  
JE: MD. M. Sc. Epidemiología Clínica. Ph. D. Salud Pública. Hospital Universitario Nacional de Colombia. Faculty of Medicine, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. [jheslavas@unal.edu.co](mailto:jheslavas@unal.edu.co)  
PT: MD. M. Sc. Departments of Family Medicine and Epidemiology and Community Medicine. Ottawa, ON, Canada. [tugwell.bb@uottawa.ca](mailto:tugwell.bb@uottawa.ca)

The world is experiencing major political, economic and social changes as a result of globalization. The impact of these changes is most evident in terms of communication, transportation and human migration (1). Globalization has significant implications not only for health and international issues, but also for nursing practice (2). Furthermore, it has created new challenges and opportunities for nursing and health care (3).

Specifically, the multicultural aspects of the Canadian population bring challenges for nursing practices, since Canada has a diverse population with a significant number of immigrants. Between 2001 and 2006, an annual average of 242 000 individuals were admitted as permanent residents into Canada (4), of whom 80 % came from Asia, South America and Africa (5). Most immigrants have a native language other than English or French and 3 % of the Canadian population reports a Chinese language as their native language (6). The city of Toronto, with 2.48 million people, is considered as one of the most multicultural cities in the world. In 2006 only, 47 % of the population was reported to have a native language other than English or French; in fact, there are over 140 languages and dialects spoken there (7). Diversity is evident even among Canadians, since nearly 25 % of them are Francophone and live mostly in Quebec, while only 4 % of people who live in other provinces outside of Quebec speak French as a native language. (6)

Several studies have demonstrated differences in health conditions and use of health care according to immigrant status (8). Recent immigrants (less than 10 years) generally have a health status comparable to the Canadian population, although, their health status changes over time (9). The process of acculturation has a significant impact on the diet, physical activity and stress levels of immigrants through multi-faceted pathways, not all of which are completely understood. However, it is unclear how these factors are affected by acculturation (10).

Additionally, poor language proficiency is associated with poor self-reported health (11). A study using data from Statistics Canada's Longitudinal Survey of Immigrants to Canada (LSIC) shows that women after four years of arriving in Canada had a considerable increase in the prevalence of poor self-reported health. Another finding of this study is that persistent limited official language proficiency was associated with poor health among male and female immigrants who had previously reported good health (11). Immigrants report more barriers to health care compared to non-immigrants, especially language barriers (12).

Furthermore, differences in health between people with different languages seem to exist not only between

immigrants and Canadian-born people but also between English-speaking and French-speaking people in Canada. For example, Francophone men and women living in Ontario (where they represent 10 % of the population) are more likely to report being in poorer health condition compared to Anglophones and Allophones (13). Some explanations for differences in access to health care include barriers in terms of language, socioeconomic status, culture and social network (14).

Language is considered one of the most important barriers in any health care system and is a risk factor with adverse outcomes (15). In linguistically diverse countries such as Canada, the United States and India, which provide equitable health care in many languages, care can be a challenge (16). A study conducted among resettling refugees aimed at exploring health access issues in the state of California, USA, identified language as the most important barrier to accessing health care. Language and communication affect all stages related to health care access (17) and compromise health care quality (18).

Communication between health professionals and patients is positively associated with improved health outcomes (19). The College of Nurses of Ontario states that nurses are responsible for developing an effective communication plan for their clients in order to facilitate their role as informed partners (20). Working with a multicultural multilingual population demands global health skills to address local and international health issues. In the absence of a definition for global health skills, they are defined here as "the skills required for developing health practice and research to promote health and achieve equity for all people in the world through interdisciplinary and collaborative action." Our definition incorporates the main elements of the global health definition by Koplan et al. and Beaglehole and Bonita (21,22).

Some nursing programs in Canada have responded to this need and have added global health to their nursing curricula (23). For example, in Ontario, the University of Toronto (Bloomberg Faculty of Nursing) has an international office for global health issues (23), and a pre-departure course for overseas experiences is offered to nursing students; the course covers preparation, placement expectations, support and post-trip debriefing (24). McMaster University has a global health office which works in collaboration with all schools in the Faculty of Health Sciences, including Medicine, Nursing and Rehabilitation Science (25). However, many universities have not incorporated mandatory courses in global health and/or have not documented their experience. The Canadian Nurses Association highlights the lack of discussion and documentation of initiatives to include global health content into nursing

curricula (26). Language fluency is also a barrier for internationally educated nurses working in Ontario and they represent 11% of the total nurse workforce (27).

Regarding nursing education, the majority of nursing undergraduate programs lack essential global health issues in their curricula (28). Although there is an increased inclusion of elective global health experiences in nursing programs (29), the role of the nurses in these international experiences has received little attention (24). There is also a growing interest in health communication (30), especially when patients and caregivers do not share the same native language (31), but few studies have investigated communication among nurses and their perception of language barriers in their care (32). Moreover, no studies have investigated if there are differences between language abilities (bilingual or multilingual) of nurses and global health skills. This study aims to address this gap in the literature.

To investigate if there are differences between nursing students who speak one language and nursing students who speak two or more languages and their skills and learning needs in global health.

## METHOD

This paper is part of a large study to assess perceived knowledge, skills and learning needs in global health in nurses, family physicians residents, physiotherapists and occupational therapists students in Ontario. This paper describes the results of the survey applied to the nursing programs of Ontario in relation to nursing skills and learning needs in global health and their association with students' abilities to speak one or two or more languages (self-reported language ability).

### Study population and setting

A total of 906 nursing students from five universities of Ontario, Canada were invited to participate in the online survey. The universities are geographically representative of the province. The inclusion criteria for participants were: a) being a final year undergraduate nursing student, considering that at that point most of the course load has been completed and students have more practical, hands-on experience with patients; b) being a student from Canadian Universities in Ontario; c) being 18 years or older, and d) signing an online informed consent.

### Survey

The instrument was adapted from: (a) a validated questionnaire used to measure actual and perceived resident physician knowledge of underserved patient populations in the United States and adapted to the Canadian popula-

tion (33); b) items from a global health competency skills survey for medical students (34), and c) the Canadian Medical Education Directives for Specialists (CanMEDS) competencies (35). The survey was assessed for validity, reliability and pretesting in a prior study. No floor or ceiling effects were found for the overall rating score.

Good internal consistency was demonstrated with a Cronbach's alpha >0.8. Factor analysis was conducted using principal factor analysis with varimax rotation and five factors accounted for 95 % variance (36). The validated survey contained 30 questions classified in four sections: 1. Knowledge in global health and health equity (self-assessment); 2. Global health skills (self-assessment) for working with patients who have different linguistic, educational, socioeconomic, and cultural backgrounds, and; 3. Learning needs about global health, and 4. socioeconomic and demographic questions.

### Survey administration and data collection

Students were recruited by e-mail through the directors or coordinators of their respective programs. They received a brief explanation about the study and a web link to access the online survey and consent form. Online surveys have demonstrated to be superior compared to postal surveys in several ways, mainly in response speed, response rate, and cost efficiency (37,38). Reminders were sent after two and four weeks. Data were collected from April 2011 until October 2011.

### Data analysis

Descriptive statistics were computed to describe the sample. Chi-square statistic was used to compare frequencies for descriptive variables between nursing students who speak one language and nursing students who speak two or more languages. The three main factors of the survey—confidence level in global health issues, global health skills and learning needs in global health—were analyzed separately. A total score for each factor was calculated and compared by income per year (less or equal to \$80 000, \$80 001 or more, don't know), number of languages (1,2,3 or more), country of origin (Canada vs. others), background (white vs. non-white) and global health activity (non-active, active, neutral). Scores did not have normal distributions, therefore non-parametric statistics were used (Kruskal Wallis and Mann Whitney U tests). Bonferroni correction was used for multiple comparisons. A significance level of  $p < 0.0056$  was established. STATA 11.2 and SPSS were used.

### Ethical considerations

This research received approval from all the universities involved.

## Participants' characteristics

The survey was sent to 906 students from five universities and was completed by 97 students (response rate: 10.70 %). Partially completed surveys were not included in the analysis. Overall, the sample was predominantly female, mean age of 25 years, white, from the University of Ottawa, with a parent income of 80,000 Canadian dollars or more and able to speak two or more languages (Table 1). More than 50 % of the participants were Anglophones and 38 % reported proficiency in both Canadian official languages, namely, English and French. Additional languages reported were: Romanian, Chinese, Vietnamese, Polish, Dutch, Punjabi, Hindu, Amharic, Tigrigna, Polish, Tagalog (Filipino), Spanish, German, Korean, Somali, Croatian, Urdu, Hindi, Bosnian, Russian, Belarusian, Lithuanian, American sign language, Twi (Akan language which is widely spoken among the people of Ghana), Kinyarwanda, Hungarian and Russian.

**Table 1.** Demographic information of participants

Characteristics	n=97	%
<b>University</b>		
University of Ottawa	41	42.3
University of Toronto	1	1.0
McMaster University	34	35.1
Western Ontario University	4	4.1
Queen's University	17	17.5
<b>Sex</b>		
Male	7	7.2
Female	90	92.8
Age (yrs)	25.4	
<b>Background</b>		
White	70	72.2
Chinese	6	6.2
South Asian	4	4.1
Black	5	5.2
Latin American	1	1.0
Southeast Asian	2	2.1
<b>Parents family income</b>		
\$20,001 to \$30,000	6	6.2
\$30,001 to \$40,000	6	6.2
\$40,001 to \$50,000	5	5.2
\$50,001 to \$60,000	7	7.2
\$60,001 to \$70,000	9	9.3
\$70,001 to \$80,000	4	4.1
\$80,001 or more	33	34.0
Don't know	27	27.8
<b>Language able to speak</b>		
One language	38	39.2
Two languages	47	48.5
Three languages	9	9.3
Four languages or more	3	3.0

## Perceived knowledge in Global Health and Global Health Skills

Table 2 shows the results concerning the differences in income, language, country, ethnicity, global health activity and language. The Kruskal-Wallis and Mann Whitney U tests were conducted to evaluate whether the sample

medians on a dependent variable were the same across all levels of a factor. After Bonferroni correction, the results showed that there was a significant difference in the median learning need in global health across language ability [nursing students who speak one language, two languages and three or more languages ( $p=0.0049$ )]. Differences were observed in "global health skills" across levels of global health activities (being active, non-active and neutral) and global health skills ( $p=0.004$ ).

## Learning needs in Global Health

Nursing students who spoke two or more languages were more likely to consider health risks associated with travel and migration as a very important and extremely important (68.2 % and 78.6 %, respectively) issue to learn in global health compared to nursing students who spoke one language (31.8 % and 21.4 %, respectively) ( $p=0.044$ ). Moreover, nursing students who spoke two or more languages were more likely to rate the correlation between health and social determinants of health (SDH) as extremely important (71.1 %), and how SDH varies across world regions compared to nursing students who spoke one language (extremely important=28.9 %) ( $p=0.042$ ).

Regarding learning needs in global health related to cultural competency (understanding how cultural background, socioeconomic status and language barriers can influence access to care and health outcomes), 100 % of the participants who spoke one language considered this as not at all important in contrast with none of the nurses who spoke two or more languages ( $p=0.018$ ). Furthermore, more than 70 % of the participants who spoke two or more languages reported that learning about the correlation between access to clean water, sanitation, and nutrition on individual and population health were extremely important for global health when compared to participants who spoke one language (25.5 %) ( $p=0.009$ ) (Table 3).

## DISCUSSION

The response rate obtained in this study is comparable to similar surveys with nursing students and health professional students described in the literature (39). Although there is an increased interest in global health among students and faculties (40), a low response rate was observed. The survey was representative for some universities in Ontario, although low participation from other universities affected the overall response rate. More than 90 % of our sample was constituted by female students, since historically, nurses have been predominantly female (41). According to the College of Nurses of Ontario report, in 2011, 90.9 % of new registered nurses in Ontario were female while 9.1 %



**Table 2.** Differences by income, language, country, ethnicity, global health activity and language

Variable	Total Score for Confidence Me (IQR) n=95	Total score for Global Health skills Me (IQR) n=96	Total score for Learning needs Me (IQR) n=93
Me (IQR)	26 (23-30)	13.5 (11-16)	35(31-39)
<b>Income</b>			
>80,000 \$CAD	26 (22.2-29.7)	13 (10-15)	33 (29.5-37)
<80,000 \$CAD	26 (24-29.5)	14 (12-16)	31 (36-39)
I don't know	26 (23-31)	14 (11-17)	35 (29-41)
K. Wallis test	p=0.6806	p=0.1822	p=0.3770
<b>Language</b>			
One language	25 (22-29)	12.5 (11-15.2)	33 (29-36)
Two Languages	27 (24-30)	14 (11.7-16)	35 (31-38)
Three or more languages	29 (25.2-31)	15 (12-16)	40 (37.2-42)
K. Wallis test	p=0.0531	p=0.5555	p=0.0049*
<b>Country</b>			
Canadian		26 (23-29)	13 (11-15.7)
Other		31 (24-33)	15 (11.2-16.7)
Mann Whitney U	p=0.0479	p=0.2298	p=0.0068
<b>Ethnicity</b>			
White	26 (23-29)	13.5 (11-16)	35 (31-38)
Non-white	27.5 (23.7-32)	13.5 (10-16)	36 (30.5-40.2)
Mann Whitney U	p=0.1790	p=0.7001	p=0.2816
<b>Global health activity</b>			
Non-active	26 (23-29)	12 (11-15)	32 (29-36.2)
Active	30 (24.5-32)	14 (10.5-16)	37 (32.5-41.5)
Neutral	27 (24-32)	16 (13.2-17)	37 (33-40)
K. Wallis	p=0.0258	p=0.0042*	p=0.0070

were male. This data is also compatible with gender imbalance in other Canadian jurisdictions (female 91.0 %; male 9.0 %) and internationally (female 85.0 %; male 15.0 %) (42). Indeed, the “feminization” of the health workforce is well documented in the literature (43).

Approximately 30 % of nursing students reported an ethnicity other than white, which is also representative of the multicultural population in Canada. Several studies report the benefits of cultural and linguistic competencies on health outcomes (44) and support the hypotheses that minority health professionals are more likely to serve minorities and disadvantaged populations when compared with non-minority health professionals (45). Diversity in the health care workforce can improve quality, communication and trust of the health care delivery system among minority and disadvantaged populations by providing them with an opportunity to see a health professional with a similar background (45). Ethnicity and language concordance are associated with better patient-practitioner communication and relationships. Ethnicity concordance occurs when patients and practitioners have the same ethnicity (46), while language concordance occurs when patients and practitioners speak the same language (47). Both concordances may also increase the probability of the patient receiving appropriate care (45).

This study shows that participants reported language ability in many other languages besides English and

French. However, we are unable to know if these language abilities are a result of foreign language training in Canada or of working, studying overseas, growing up in a setting where another language was spoken or having parents who speak another language at home.

Language abilities are required for nurses who intend to work in international settings as well as in Canada, which is a bilingual country with an increasing immigrant population. Our research revealed that nurses who speak two or more languages are more likely to be interested in learning about global health issues, but despite the demographic changes and the increasingly diverse population in Canada, nursing students who spoke one language considered that cultural competency was not important. The American Nurses Association’s Code recognized the need to provide culturally competent care (48), while the Aboriginal Nurses Association of Canada, the Canadian Association of Schools of Nursing and the Canadian Nurses Association highlight the importance of providing culturally competent care (49).

Lack of culturally competent care can increase the stress experienced by patients and result in inappropriate care by health professionals, therefore, nurses must have expertise and skills to provide culturally competent nursing care (49). The practice guideline of the College of Nurses of Ontario highlights the need for culturally competent care between nurses and patients, and states that when commu-

**Table 3.** Learning needs in Global Health self-reported by nursing students in Ontario, Canada

Learning needs in Global Health		Nurse (%)	
	One Language (n=38)	Two or more Languages (n=58)	p-value
<b>Health risks</b>			
Not at all important	0	0	0.044
Somewhat important	80.0	20.0	
Neutral	30.0	70.0	
Important	41.0	59.0	
Very important	31.8	68.2	
Extremely important	21.4	78.6	
<b>Communicable diseases</b>			
Not at all important	0	0	0.339
Somewhat important	75.0	25.0	
Neutral	33.3	66.7	
Important	22.2	77.8	
Very important	56.7	43.3	
Extremely important	28.9	71.1	
<b>Social Determinants of Health (SDH)</b>			
Not at all important	0	0	0.042
Somewhat important	75.0	25.0	
Neutral	33.3	66.7	
Important	22.2	77.8	
Very important	56.7	43.3	
Extremely important	28.9	71.1	
<b>Cultural competency</b>			
Not at all important	100.0	0	0.018
Somewhat important	100.0	0	
Neutral	0	100.0	
Important	25.0	75.0	
Very important	51.7	48.3	
Extremely important	31.9	68.1	
<b>Access to clean water</b>			
Not at all important	0	0	0.009
Somewhat important	100.0	0	
Neutral	50.0	50.0	
Important	31.3	68.8	
Very important	60.0	40.0	
Extremely important	25.5	74.5	
<b>Human rights</b>			
Not at all important	0	0	0.503
Somewhat important	50.0	50.0	
Neutral	50.0	50.0	
Important	50.0	50.0	
Very important	44.8	55.2	
Extremely important	29.3	70.7	
<b>Global Health Institutions</b>			
Not at all important	50.0	50.0	0.530
Somewhat important	50.0	50.0	
Neutral	50.0	50.0	
Important	36.0	64.0	
Very important	51.9	48.1	
Extremely important	28.1	71.9	

nication barriers exist, nurses are responsible to develop a communication plan which encompasses working with interpreters, preferably with a professional interpreter (50). Cultural competency is an important global health component in nursing practice due to the increasing complexity of health issues that arise in a globalized world. These additional issues often relate to language and equity issues and require a better understanding of the influence of cultural background in health outcomes.

An exploratory survey to identify the perception of nurses about global health competencies applied in nursing faculties from the United States, Canada, Latin America and Caribbean countries found that additional global health competencies, cited by both English and Spanish respondents, were “need for a second language” and “fluency in second language”, respectively (51). In Canada, some universities encourage students to take language courses prior to beginning their elective subjects

(52), while others require a mandatory language course (the Dalhousie University Faculty of Medicine). Learning or improving a foreign language is one of several benefits of working in global health (40). Research has shown that, among the students who took international electives, less than 30 % attended preparation training for their international experience (53).

In our survey, less than 30 % of the nursing students were able to speak French. The inequalities reported in the literature related to minority Francophones in Canada (54) who are affected by the inability of health professionals to speak French suggests the need for health professionals to use both Canadian official languages in their practices. The lack of French language knowledge in a health care setting can result in poor self-perceived health for Francophones, especially for those who live outside Quebec (54). The same problem is found in Anglophones in predominantly French settings. This study also shows that nursing students who are involved in activities related to global health develop more skills to work with global health, although the kind of activities related to global health that influenced them positively in their global health skills are unknown.

The educational implication of this study is that there are gaps in awareness about global health and cultural competency that may have negative consequences on the nurses' ability to practice. Knowledge in cultural competency, for example, is important to prevent misunderstandings regarding diagnoses and alternative and Western treatments that can lead to inappropriate medication use and poor health outcomes. This suggests a greater focus on global health and that cultural competence is needed in nursing programs. Also, it was possible to identify that nursing students who spoke only one language were significantly less aware of global health issues, which adds to a better understanding of language abilities and knowledge and skills in global health.

The strengths of this study are the use of a validated survey tool, and the sampling of five universities representative of the province of Ontario. However, this study has some limitations. First, it was a cross-sectional survey, thus causality cannot be established. Second, the response rate was relatively low, limiting the level in which these results can be generalized to other groups. Student recruitment was the main challenge of this study and some universities were more represented than others. Several reasons might have influenced the low response rate, including that the survey was delivered to some universities during the exams period. Additionally, some director/coordinators of the nursing programs were more committed and interested in the results of the survey than

others, which may have influenced the students' motivation to participate. Third, our results are defined based on self-reported language ability.

The sample size was not sufficient to compare bilingual (English/French) Canadian students and multicultural nursing students and their knowledge and skills in global health. Future research could elucidate whether there are differences in global health awareness between these groups. Furthermore, a self-report assessment of nursing professionals is also important to identify gaps in their education in relation to global health, and whether they also differ according to language abilities.

In conclusion, this study suggests that nursing students who speak more than two languages are more likely to have an increased interest in global health issues. Students that are actively involved in activities related to global health in their programs may develop more global health skills. Based on the results of the survey, the following are three policy recommendations suggested to address this issue.

- a) Encouraging and supporting nursing schools to incorporate global health issues into the curricula. There is a need to review current nursing curricula to adapt them to meet the needs of the population according to national and global priorities. The Global Health Competencies Survey could be used to provide a better picture of the knowledge, skills and learning needs in global health. Based on the results of the survey, programs can offer seminars, international electives and/or integrated disciplines, including global health topics, in the ongoing courses and support international internships. Global health institutions and global funding agencies may work in partnership to engage students in ongoing projects overseas, with appropriate pre-departure training.
- b) Training could also focus on cultural competency for healthcare professionals. Students and educators should articulate practices engendered by cultural competency designed to be accomplished by an interdisciplinary and multicultural team, which can enrich the experience with diversity of knowledge and cultural background. The development and use of linguistically and culturally appropriate educational materials is also recommended as part of the educational activities for nurses.
- c) Modifying selection criteria to aim for a balance of students from different cultural and linguistic backgrounds. A large number of studies have found that language concordance between patients and providers results in better patient understanding of diagnosis and treatment (55). The Commission on Education of Health Profes-

sionals for the 21st Century points to the need to have a diversity of cultural, ethnic and linguistic backgrounds in health programs. Historically, admission to health professional programs is based on a competitive merit-based policy to recruit the best students (43). Institutions that intend to advance health equity should create recruitment policies that seek to balance geographic regions (rural/ urban), ethnicity, and sociocultural and socioeconomic composition (56) ♦

## REFERENCES

1. Labonte R, Schrecker T. Introduction: globalization challenges to people's health. *Globalization and health: pathways, evidence and policy*, 2009.
2. Veras M, Pottie K, Ramsay T, Welch V, Tugwell P. How do Ontario Family Medicine Residents Perform on Global Health Competencies? A Multi-Institutional Survey. *Canadian Medical Education Journal*, Vol. 4, No. 2, 2013.
3. Davidson PM, Meleis A, Daly J, Douglas MM. Globalization as we enter the 21st century: Reflections and directions for nursing education, science, research and clinical practice. *Contemporary Nurse: Transcultural Nursing*, Vol. 15, 2003, pp. 162-174.
4. Chui T, Tran K, Maheux H. Social and Aboriginal Statistics Division, S. C. 2006 Census: Immigration in Canada: A Portrait of the Foreign-born Population, 2006 Census: Findings. Available at: <https://goo.gl/zpZcJm>. Accessed on: May 12., 2010.
5. Chui T, Tran K, Maheux H. Immigration in Canada: A portrait of the foreign-born population, 2006 Census. Ottawa: Statistics Canada- Catalogue 97-557-XIE, 2007.
6. Statistics Canada. Canada Language. Available at: <https://goo.gl/R3uVdF>. Accessed on march 10, 2012.
7. City of Toronto. Toronto's racial diversity. Available at: <https://goo.gl/XU9TjP>. Accessed on march 11., 2012.
8. Dunn J, Dyck I. Social determinants of health in Canada's immigrant population: Results from the National Population Health Survey. *Social Science and Medicine*, Vol. 51, 2000, pp. 1573-1593.
9. Newbold KB, Danforth J. Health status and Canada's immigrant population: 1981-1995. *Soc.Sci.Med.*, Vol. 57, 2003.
10. Sanou D, O'Reilly E, Ngnie-Teta I, Batal M, Mondain N, Andrew C, Newbold BK, Bourgeault IL, et al. Acculturation and Nutritional Health of Immigrants in Canada: A Scoping Review. *Journal Immigrant Minority Health*, Vol. April, 2013, pp. 1557-1912.
11. NG E, Pottie K, Spitzer, D. Official language proficiency and self-reported health among immigrants to Canada. *Statistics Canada, Catalogue no.82-003-XPE- Health Reports*, Vol 22, no.4, 2011.
12. Bowen S. ¿Language Barriers in Access to Health Care. Ottawa: Health Canada. Available at: <https://goo.gl/FQ1PrC>. Accessed on March , 2001.
13. French Language Services Commissioner. Annual report 2011-2012. Available at: <https://goo.gl/dNEewD>. Accessed on march 19., 2013.
14. Bentham G, Hinton R, Haynes R, Lovett A, Bestwick C. Factors affecting non-response to cervical cytology screening in Norfolk, England. *Social Science & Medicine*, Vol. 40, No. 1, 1995, pp. 131-135.
15. Quan H. ¿Language barriers: Use of regular medical doctors by Canada's official language minorities. *Can Fam Physician*, Vol. 58, 2012, pp. 709-716.
16. Canadian Medical Association. National physician survey: New data reflect multiculturalism's impact on medicine. Available at: <https://goo.gl/SgCnSz>. Accessed on March 2012., 2005.
17. Morris, M. D., Popper, S. T., Rodwell, T. C., Brodine, S. K., and Brouwer, K. C., Healthcare Barriers of Refugees Post-resettlement. *Journal Community Health*, Vol. 34, 2009, pp. 529-538.
18. Cegala, D. J., Bahnson, R. R., Clinton, S. K., David, P., Gong, M. C., Monk, J. P. I., and Pohar, K. S., et al. Information seeking and satisfaction with physician-patient communication among prostate cancer survivors. *Health Communication*, Vol. 23, 2008, pp. 62-69.
19. Aboul-Enein F, Ahmed F. Language is the most common barrier in any health care setting and has been found to be a risk factor with adverse outcomes. *J.Cult.Divers.* Vol. 13, No. 3, 2006, pp. 168-169.
20. College of nurses of Ontario. Practice guideline. Culturally sensitive care. Available at: <https://goo.gl/Na7uMK>. Accessed on march 2012, 2009.
21. Beaglehole R, Bonita R. What is Global Health?. *Global Health Action*. Vol. 3, No. 5142, 2010, pp. 1-2.
22. Koplan JP, Bond TC, Merson MH, Reddy KS, Rodriguez MH. Sewankambo NK, Wasserheit JN. Towards a common definition of global health. *The Lancet*, Vol. 373, No. 9679, 2009, pp. 1993-1995.
23. Mill J, Astle BJ, Ogilvie L, Gastaldo D. Linking global citizenship, undergraduate nursing education, and professional nursing: curricular innovation in the 21 st century. *Advances in Nursing Science*, Vol. July/September, 2010, pp. E1-E11.
24. Chavez F, Bender A, Hardie K, Gastaldo D. Becoming a global citizen through nursing education: lessons learned in developing evaluation tools. *International Journal of Nursing Education Scholarship*, Vol. 7, No. 1, 2010, pp. 1-21.
25. McMaster University. Global Health Office. Available at: <https://goo.gl/aZW6a>. Accessed on agosto 19., 2011.
26. Canadian Nursing Association. Nursing leadership: do we have a global social responsibility?. Available at: <https://goo.gl/Cpjfeu> 2008. Accessed august 16, 2009.
27. Kolawole B. Ontario's internationally educated nurses and waste in human capital. *International Nursing Review*, 2009, pp. 174-190.
28. Ervin NE, Bickes JT, Schim SM. Environments of care: A curriculum model for preparing a new generation of nurses. *Journal of Nursing Education*, Vol. 45, 2006, pp. 75-80.
29. Kirkham SR, Hofwegen L, Pankratz D. Keeping the vision: Sustaining social consciousness with nursing students following international learning experiences. *International Journal of Nursing Education Scholarship*. Vol. 6, No. 1, 2009, pp. 1635-1636.
30. Candlin C, Candlin S. Health care communication: A problematic site for applied linguistics research. *Annual Review of Applied Linguistics*. Vol. 23, 2003, pp. 134-154.
31. Robinson M. Communication and health in a multi-ethnic society. Bristol: Policy Press., 2002.
32. Isaacs T, Laurier MD, Turner CE, Segalowitz N. Identifying Second Language Speech Tasks and Ability Levels for Successful Nurse Oral Interaction with Patients in a Linguistic Minority Setting: An Instrument Development Project. *Health Communication*. Vol. 26, No. 6, 2011, pp. 560-570.
33. Wieland ML, Beckman TJ, Cha SS, Beebe TJ, McDonald FS. Resident physicians' knowledge of underserved patients: A multi-institutional survey. *Mayo Clin Proc*. Vol. 85, No. 8, 2010, pp. 728-733.
34. Augustincic, LP. Global Health Competency Skills: A Self-assessment for Medical Students. MSc.Dissertation., Vol. University of Ottawa, 2011.

35. Frank JR. The CanMEDS 2005 physician competency framework. Better standards. Better physicians. Better care. Ottawa: The Royal College of Physicians and Surgeons of Canada, 2005.
36. Veras M, Pottie K, Welch V, Labonte R, Eslava-Schmalbach J, Borkhoff CM, Kristjansson EA, Tugwell P. et al. Reliability and Validity of a New Survey to Assess Global Health Competencies of Health Professionals. *Global Journal of Health Science*, Vol. 5, No. 1, 2013.
37. Sheehan KB. E-mail Survey Response Rates: A Review. *Journal of Computer-Mediated Communication*, Vol. 6, No. 2, 2001, pp. 0.
38. VanGeest J, Johnson TP. Surveying Nurses: Identifying Strategies to Improve Participation. *Evaluation & the Health Professions*, 2011.
39. Hamshire C, Willgoss T, Wibberley C, Wibberley C. Should I stay or should I go? A study exploring why healthcare students consider leaving their programme. *Nurse Educ Today*. 2012 Sep 7.
40. Izadnegahdar R, Correia S, Ohata B, Kittler A, Kuile S, Vailancourt S, Saba N, Brewer TF, et al. Global health in Canadian medical education: current practices and opportunities. *Acad Med*, Vol. 83, No. 2, 2008, pp. 192-198.
41. Cockrell EDS. prenursing students' perceptions of the nursing profession. A Thesis. Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College. Northwestern State University, 2002.
42. College of Nurses of Ontario. Trends in General Class New Members 2011. Available at: <https://goo.gl/RWKMgV>. Accessed on february 24, 2013.
43. Frenk J, Chen L, Bhutta Z, Cohen J, Crisp N, Evans T, Fineberg H. et al. Health professionals for a new century: transforming education to strengthen the health systems in an interdependent world. *The Lancet*, Vol. 376, No. 1923, 2010, pp. 1958.
44. Goode TD, Dunne MC, Bronheim SM. The evidence base for cultural and linguistic competency in health care. *Commonwealth Fund*. pub no.962, 2006.
45. U.S.Department of Health and Human Services and Health resources and Services Administration. The Rationale for Diversity in the health professions: A review of the evidence. Bureau of Health Professionals, 2006.
46. Stepanikova I. Patient-physician racial and ethnic concordance and perceived medical errors. *Soc Sci Med*, Vol. 63, 2006, pp. 3060-3066.
47. Manson A. Language concordance as a determinant of patient compliance and emergency room use in patients with asthma. *Med Care*, Vol. 26, 1988, pp. 1119-1128.
48. American Nurses Association. Code for Nurses. Washington, DC: ANA Publishing; 2001.
49. Aboriginal Nurses Association of Canada. Cultural Competence and Cultural safety in First Nations, Inuit and Metis Nursing education: An Integrated Review of the Literature. Available at: <https://goo.gl/zQ94Qs>. Accessed on march 30., 2009.
50. College of Nurses of Ontario. Practical Guideline: Culturally Sensitive Care. Available at: <https://goo.gl/fBAWpt>. Accessed on march, 30., 2009.
51. Wilson L, Harper DC, Tami-Mauri I, Zarate R, SALAS S, Farley J, Warren N, Mendes I, Ventura C, et. al. Global health competencies for nurses in the Americas. *Journal of Professional Nursing*, Vol. 28, No. 4, 2012, pp. 213-222.
52. The University of Western Ontario. Language Training. Available at: <https://goo.gl/525nD6> Accessed on march 23., 2012.
53. Heck J.E, Wedemeyer D. International health education in US medical schools: trends in curriculum focus, student interest, and funding sources. *Fam Med*, Vol. 27, No. 10, 1995, pp. 636-640.
54. Bouchard L, Gaboury I, Chomienne MH, Gilbert A, Dubois L. La santé en situation linguistique minoritaire. *Healthcare Policy* 2009;4(4):33-40.
55. Eamranond PP, Davis RB, Phillips RS, Wee C.C. Patient-Physician Language Concordance and Lifestyle Counseling Among Spanish-Speaking Patients. *J Immigrant Minority Health*, Vol. 11, No. 6, 2009, pp. 494-498.
56. WHO. Increasing access to health workers in remote and rural areas through improved retention. World Health Organization. Geneva. Available at: <https://goo.gl/VU2qFc>. Accessed on february 25, 2013.



## Análise dos principais elementos presentes nas missões de hospitais brasileiros de excelência

### Analysis of the main elements found in the missions of Brazilian hospitals accredited with excellence

Bruno Rosa Ossanes, Paula de Souza Michelin y Rogério João Lunkes

Recebido 12 janeiro 2015 / Enviado para Modificação 19 julho 2016 / Aprovado 2 dezembro 2016

#### RESUMO

BR: Contador. Bacharel em Ciências Contábeis. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Brasil.

*brunoossanes@hotmail.com*

PS: Contadora do Instituto Federal de Santa Catarina. Doutoranda em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Brasil.

*pauladesouza1604@gmail.com*

RJ: Doutor em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Brasil. *rogerio.lunkes@ufsc.br*

**Objetivo** Analisar os elementos presentes nas missões dos hospitais brasileiros de excelência internacional.

**Métodos** Os elementos da missão foram coletados nos sites dos hospitais brasileiros de excelência internacional.

**Resultados** Dos oito elementos propostos na literatura, os que mais se destacaram e que aparecem com mais frequência na missão dos hospitais foram: a menção a produtos e serviços e competência. No estudo, identificou-se, também, a exigência de elementos não encontrados em nenhuma das missões analisadas. Esses elementos são: o domínio geográfico; sobrevivência, crescimento ou lucratividade e preocupação com a imagem pública.

**Conclusões** Assim percebe-se que nenhuma das missões analisadas apresentou os oito elementos propostos por Pearce II (1982) para se tornar eficiente. Este fato pode afetar o propósito da organização, o qual é definido por meio da missão, comprometendo o uso da missão como elemento essencial do planejamento estratégico.

**Palavras-chave:** Unidades hospitalares, estratégias, planejamento estratégico (*fonte: DeCS, BIREME*).

#### ABSTRACT

**Objective** To analyze the elements present in the missions of Brazilian hospitals accredited with an international standard of excellence.

**Method** Mission elements were obtained from the websites of the Brazilian hospitals accredited with an international standard of excellence.

**Results** Of eight elements proposed by Pearce II (1982), the most relevant and frequent elements for the mission of hospitals were mentioning products and services and their competition. The studies also identified elements that are required but were not found in any of the missions analyzed, namely, geographical domain, survival, growth or profitability, and concern for public image.

**Conclusions** It is possible to observe that none of the missions analyzed presented the eight elements proposed by Pearce II (1982) to become efficient. This can affect the purpose of the organization, which is defined through its mission, thus compromising its role as an essential element of strategic planning.

**Key Words:** Hospitals, administrative techniques, development planning (*source: MeSH, NLM*).

#### RESUMEN

**Análisis de los principales elementos presentes en las misiones de hospitales brasileños de excelencia**

**Objetivo** Analizar los elementos presentes en las misiones de los hospitales brasileños de excelencia internacional.

**Métodos** Se recolectaron los elementos de la misión en los sitios web de los hospitales brasileños de excelencia internacional.

**Resultados** De los ocho elementos propuestos por Pearce II (1982), los que más se destacaron y que aparecen con más frecuencia en la misión de los hospitales fueron: la mención a productos y servicios y la competencia de los mismos. En el estudio, se identificó, también, la exigencia de elementos no encontrados en ninguna de las misiones analizadas. Estos elementos son: el dominio geográfico; supervivencia, crecimiento o rentabilidad y preocupación por la imagen pública.

**Conclusiones** Así, se percibe que ninguna de las misiones analizadas presentó los ocho elementos propuestos por Pearce II (1982) para llegar a ser eficiente. Este hecho puede afectar el propósito de la organización, el cual se define a través de la misión, comprometiendo el uso de la misión como elemento esencial de la planificación estratégica.

**Palabras Clave:** Unidades hospitalarias, estrategias, planificación estratégica (*fuentes: DeCS, BIREME*).

O ambiente de serviços hospitalares tornou-se tão competitivo quanto o de qualquer outra empresa. Porém, os hospitais são instituições com características e peculiaridades específicas e a sua concepção como empresa ainda é recente (1). E neste cenário recente, um dos caminhos escolhidos para obter vantagens competitivas frente a seus “concorrentes” é por meio do planejamento estratégico utilizado no desenvolvimento do posicionamento da empresa e na definição de metas e oportunidades futuras (2).

O planejamento pode ser dividido nos seguintes níveis: estratégico, tático e operacional. O primeiro, relacionado à estratégia da empresa, tem sido adotado em hospitais visando a melhoria da competitividade frente a seus concorrentes, considerando também o seu impacto nas diferentes atividades de trabalho e processos de negócios (1). Nesse nível de planejamento há a determinação da missão, dos valores, crenças e princípios que norteiam as organizações. As missões das organizações referem-se aos motivos que as mesmas existem, devendo ser uma declaração abrangente e duradoura do seu propósito (3). Para que a missão institucional seja um instrumento eficiente de planejamento estratégico (4), “propõe uma estrutura oito elementos que devem estar contidos na frase da missão institucional” (5).

No Brasil, os hospitais podem ser divididos sob três enfoques de gestão: pública, privada e sem fins lucrativos (6). Dentre os mais de 6 mil hospitais, públicos e privados, brasileiros, 24 destacam-se como centros de excelência internacional, possuindo uma certificação hospitalar concedida pela Joint Commission International (JCI). Esses hospitais de excelência têm suas missões definidas, dentro do planejamento estratégico, que norteiam suas ações e firmam seus propósitos.

Diversos estudos feitos anteriormente exploram o tema de missões em organizações. Entre esses estudos, na década de 80 (4), identificou, em sua pesquisa, oito elementos que devem estar contidos na definição da declaração da missão para que a mesma seja eficiente dentro do pla-

nejamento estratégico (7). Estudou o conteúdo e a estatística das declarações das missões de 75 grandes empresas. Na década de 80 esses dois autores (8), realizaram uma pesquisa cujo objetivo era melhorar a compreensão sobre a relação entre o planejamento estratégico, que envolve a missão da empresa e o desempenho.

Entre as pesquisas realizadas na década de 90 Bart (9) analisou o impacto que a declaração de missão formal de uma empresa tem na sua capacidade de inovação e entre outros fatores, verificou-se o grau em que práticas de inovação foram especificadas na declaração de missão oficial da organização e como resultado, da pesquisa, observou-se que estas práticas não eram, geralmente, bem articuladas nas declarações de missão das empresas. O mesmo autor (10), analisou o conteúdo das declarações de missão das empresas industriais e os resultados de sua pesquisa sugerem que alguns componentes da missão parecem importar mais do que outros, sendo esses que merecem a atenção dos gestores.

Analisaram a relação entre as declarações de missão e resultados das empresas, onde os dados do estudo demonstraram que as declarações de missão e algumas de suas características específicas, que são seletivamente associadas aos níveis mais elevados de desempenho organizacional (11).

Em outro estudo, os dois autores, observaram a determinação das declarações de missão e como elas são criadas e usadas em grandes empresas canadenses (12). Nesta pesquisa, a maioria das empresas apresentou uma declaração de missão, sendo os gestores estratégicos os mais envolvidos em sua criação. As missões analisadas foram utilizadas para uma variedade de propósitos, e a maioria das empresas estavam satisfeitas com a declaração e o processo usado para criá-la.

Ainda na década de 90, desenvolveram um modelo para a análise de missões empresariais no contexto internacional (13). E em sua pesquisa estudou a questão das declarações de missão por meio de uma revisão das declarações de 141 empresas Fortune 500 (14).

Já nos anos 2000 Analoui e Karami (15), exploraram as percepções dos CEOs por meio da declaração de missão nas pequenas e médias empresas. Este estudo, entre outras coisas, investigou a existência e o conteúdo das declarações de missão e determinou as relações entre o desenvolvimento de uma declaração de missão e os resultados de desempenho selecionados da empresa (16). Em sua pesquisa, analisou o processo de construção e disseminação da missão nas instituições de ensino superior do Ceará, e avaliou a frase que representa a declaração da missão corporativa. Os resultados apontaram pouca utilização da missão como função de base auxiliadora nas decisões estratégicas e rara divulgação entre os envolvidos nas organizações. Uma declaração mais completa, ou seja, a frase com um número maior de componentes sugeridos pela literatura, foi encontrada nas instituições mais antigas e com maior número de alunos.

Investigaram a relação entre a declaração de missão e ações de gerenciamento das partes interessadas. O estudo não encontrou relação entre as declarações de missão que mencionam grupos específicos de partes interessadas (funcionários, clientes e comunidade) e comportamentos das empresas em relação a esses stakeholders. Isto sugere que a inclusão de grupos específicos de partes interessadas em missões é provavelmente o resultado de pressões institucionais, ao especificar as questões sociais em missões está relacionada com decisões políticas (17).

Em outro estudo, examinou se as grandes empresas europeias, japonesas e dos Estados Unidos usam seus sites para comunicar suas declarações de missão para os interessados. O estudo constatou que as declarações das missões podem, eventualmente, ser encontradas em 66,7 % dos sites das empresas europeias, 50 % das empresas japonesas, e em 66,3 % das empresas norte-americanas. No entanto, menos de 10 % das empresas, independentemente da região, incluem declarações de missão em páginas de clientes, funcionários, investidores ou fornecedores (18).

Posteriormente, avaliou a qualidade da declaração da missão das empresas europeias, japonesas, e norte-americanas, comparando o conteúdo do estabelecimento por parte das empresas com as recomendações na literatura acadêmica (19). No geral, embora tenham sido encontradas diferenças regionais, os resultados sugerem que as declarações são insuficientes para alcançar os critérios de qualidade sugeridos na literatura acadêmica. Já em seu estudo, relatam a relação da qualidade da declaração de missão para o desempenho financeiro. E seus resultados indicam que a maioria dos elementos em declarações de missão não são associados com o desempenho das empresas (20).

Analisou as declarações de missões de 50 maiores empresas da Eslovênia que são publicados nos websites das empresas, tendo como objetivo estabelecer o grau em

que as empresas eslovenas fazem uso de seus sites para transmitir sua missão para as várias partes interessadas (21). Na sua pesquisa, analisaram as 50 declarações de missões de websites para determinar em que medida elas estão em conformidade com o que é considerado como declaração 'ideal' de missão (22).

Para fornecer informações sobre o uso de missões em faculdades de negócios, analisaram o conteúdo de declarações de missão de 408 escolas e as relações entre os conteúdos explorados missão e medidas de características da escola de negócios (23). Analisaram as declarações de missão de 57 grandes empresas norte-americanas para a sua inclusão de nove componentes identificados na literatura de gestão estratégica. Outra pesquisa realizada por

Rarick (25), analisou os sites das 424 maiores empresas americanas, com base na avaliação de mercado, para determinar se as empresas optaram por apresentar suas declarações de missão, ou declarações de tipo semelhante (visão, credo, valores) na Internet.

Analisaram a missão organizacional de nove instituições financeiras – uma pública, uma estatal e sete privadas – em relação aos aspectos definidos na literatura como aqueles que devem estar especificados numa Missão (26). Os resultados apontaram que as definições de missão organizacional das instituições financeiras analisadas estão inadequadas com relação aos aspectos definidos na literatura. Em seu estudo, aborda as declarações de missão das empresas de melhor desempenho e as empresas de pior desempenho da Fortune 1 000 para avaliar o estado atual da declaração de missão (27).

Realizaram um estudo cujo escopo principal é avaliar de forma objetiva os elementos das missões institucionais das companhias de capital aberto no Brasil (5). E recentemente, (28), realizaram uma pesquisa cujo objetivo era analisar os elementos propostos Pearce II (4) presentes nas missões de hotéis do Sul do Brasil associados à Associação Brasileira da Indústria de Hotéis. Os resultados sugerem que nenhuma empresa da amostra possui uma missão efetiva, ou seja, os hotéis analisados fazem a missão por adequação à sua estrutura ou por influência do setor em que estão inseridos.

Neste contexto, este trabalho apresenta a seguinte pergunta de pesquisa: Quais são os elementos propostos por presentes nas missões dos 24 hospitais brasileiros de excelência internacional? Com a finalidade de responder à pergunta, tem-se como objetivo analisar os elementos propostos Pearce II (4) presentes nas missões dos 24 hospitais brasileiros de excelência internacional.

Este trabalho justifica-se pela relevância de investigar a missão de hospitais que são referências internacionais, uma vez que esses podem servir de exemplo para outros hospi-

tais brasileiros. Assim, este estudo pode contribuir e incentivar a definição de um planejamento estratégico por parte dos hospitais, motivando e colaborando para melhorar o sistema hospitalar e da saúde brasileira como um todo.

## METODOLOGIA

Realizou-se um estudo de natureza descritiva, com abordagem quantitativa e uso de dados primários. A população é composta por 24 hospitais que se destacam como centros de excelência internacional, possuindo uma certificação hospitalar concedida pela Joint Commission International (JCI) e neste estudo, analisou-se a missão de todos os 24 hospitais. O Quadro 1 apresenta a lista dos hospitais que terão suas missões analisadas e que compõe a amostra deste estudo.

A coleta de dados da pesquisa ocorreu por meio do acesso aos websites dos hospitais analisados, onde a missão de cada hospital foi coletada. A busca das missões ocorreu no dia 9 de novembro de 2014. Assim, para atingir o objetivo do trabalho, primeiramente, as frases das missões foram lidas e, posteriormente, foram identificados os elementos presentes nas missões propostos por (4). O Quadro 2 demonstra os elementos propostos por (4), os quais foram utilizados para analisar as missões.

**Quadro 1.** Lista dos hospitais que tiveram suas missões analisadas

Hospital 9 de Julho
Hospital Albert Einstein
Hospital Alemão Oswaldo Cruz
Hospital Alvorada
Hospital de Clínicas de Porto Alegre – HCPA
Hospital Copa D'Or
Hospital do Coração - HCOR
Hospital da Criança Santo Antônio
Hospital Geral de Itapeverica da Serra – HGIS
Hospital Infantil Sabará
Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad - Into
Instituto Nacional do Câncer - INCA
Hospital Mãe de Deus
Hospital Memorial São José
Hospital Moinhos de Vento
Hospital Paulistano
Hospital Samaritano
Hospital Santa Joana
Hospital Santa Paula
Hospital São Camilo - Unidade Pompéia
Hospital São José
Hospital São Vicente de Paulo
Hospital Sírio-Libanês
Hospital TotalCor

**Quadro 2.** Elementos propostos por Pearce II (4)

Elementos propostos por Pearce II (4)
Ênfase nos clientes
Produtos e Serviços
Domínio geográfico
Tecnologia utilizada
Sobrevivência, crescimento ou lucratividade
Filosofia e valores corporativos
Competência própria/distintiva
Preocupação com a imagem pública

## RESULTADOS

Para realização desta pesquisa, primeiramente, analisou-se os elementos propostos Pearce II (4) presentes nas missões dos hospitais brasileiros, os quais a tornam um importante instrumento para o planejamento estratégico. Analisando a Tabela 1, pode-se perceber os principais elementos, propostos Pearce II (4), identificados nas missões e a sua frequência.

**Tabela 1.** Elementos identificados nas missões dos hospitais brasileiros propostos por Pearce II (4)

Elementos encontrados nas missões dos Hospitais	Qtd.	% de Frequência
Produtos e Serviços	19	79
Competência própria/distintiva	12	50
Ênfase nos clientes	8	33
Filosofia e valores corporativos	6	25
Tecnologia utilizada	5	21
Domínio geográfico	0	0
Sobrevivência, crescimento ou lucratividade	0	0
Preocupação com a imagem pública	0	0
Total	50	

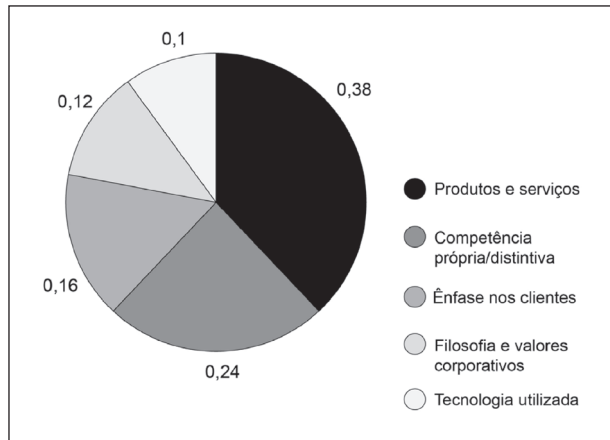
A partir da Tabela 1, percebe-se que foram encontrados 50 elementos propostos Pearce II (4) nas missões dos hospitais. Entre esses elementos, destacam-se a menção aos produtos e serviços e a competência dos hospitais, uma vez que esses foram os elementos que apareceram com maior frequência nas missões analisadas. A menção aos produtos apareceu 19 vezes, estando presente nas missões de 79 % dos hospitais, já a competência dos hospitais apareceu 12 vezes, o que representa 50 % dos hospitais.

Nota-se que 33 % dos hospitais apresentam em sua missão elementos associados aos seus clientes, elemento esse que apareceu 8 vezes nas missões analisadas. Percebe-se que 25 % dos hospitais visa basear sua missão na filosofia e em valores corporativos e que 21 % apresenta elementos associados a tecnologia utilizada.

Além disso, verifica-se que existem elementos propostos Pearce II (4) que não foram encontrados nas missões dos 24 hospitais brasileiros. Esses elementos são: o domínio geográfico; sobrevivência, crescimento ou lucratividade e preocupação com a imagem pública.

A Figura 1 demonstra o percentual de representatividade de cada elemento no total dos 50 elementos encontrados nas missões. Assim, esta busca identificar a proporção de cada elemento no total dos encontrados.

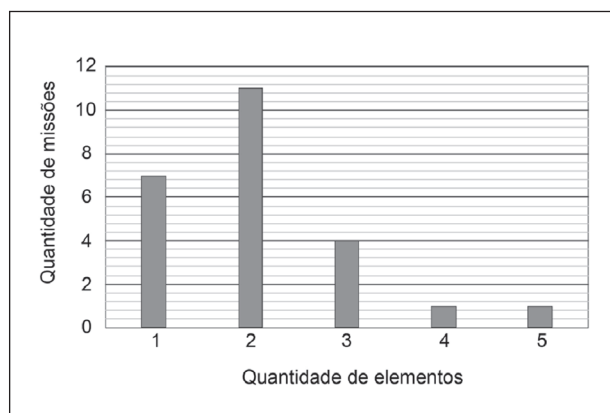
**Figura 1.** Percentual de representatividade de cada elemento encontrado nas missões



A Tabela 1 demonstra que foram encontrados um total 50 elementos em todas as missões analisadas e a Figura 1 apresenta a representatividade de cada elemento nesse total. Nota-se que a ênfase dos produtos representa 38 % do total dos elementos encontrados, a competência 24 %, a ênfase nos clientes 16 %, a filosofia e valores corporativos 12 % e a tecnologia utilizada 10 %. Os elementos relacionados a domínio geográfico; sobrevivência, crescimento ou lucratividade e preocupação com a imagem pública não compõem o gráfico, em virtude do fato de nenhum deles ter aparecido nas missões dos hospitais, como comentado anteriormente.

A Figura 2 demonstra a quantidade de elementos encontrados nas missões dos hospitais.

**Figura 2.** Número de elementos encontrados x quantidade de missões



Conforme a Figura 2, percebe-se que a 11 das 24 missões apresenta apenas dois elementos propostos Pearce

II (4), o que corresponde a 46 % dos hospitais. Nota-se que 29 % dos hospitais apresentam apenas um elemento em suas missões, 17 % apresentam três elementos e, apenas, 8 % apresentam mais de quatro elementos em suas missões, onde o máximo de elementos encontrados foi cinco. Assim, nenhum dos hospitais atendeu aos oito elementos propostos Pearce II (4) para a efetividade de sua missão.

Outro aspecto que deve ser avaliado na missão é a extensão do enunciado, não existindo regra específica para o tamanho das mesmas (5). Sua extensão deve permitir atingir a meta de sua audiência, tomando o cuidado de não escrever uma missão muito extensa, a qual pode perder o próprio foco, ou uma missão muito curta, sem a presença de elementos que orientem a organização (4-21).

De acordo com o Tabela 2, pode-se perceber que 8 das missões são compostas de 11 a 15 palavras e outras seis são formadas de 26 a 30 palavras. As duas missões que são compostas por mais de 30 palavras são compostas por 43 e 46 palavras. A média das palavras das missões analisadas é de aproximadamente 22 palavras, apresentando como valor mínimo da composição da média nove palavras e o valor máximo 46 palavras. Deste modo tem-se como desvio padrão o valor de aproximadamente 9,7.

**Tabela 2.** Quantidade de palavras das missões

Qtd de Palavras	Qtd de Missões
0 a 5 palavras	0
6 a 10 palavras	2
11 a 15 palavras	8
16 a 20 palavras	1
21 a 25 palavras	6
26 a 30 palavras	5
Acima de 30 palavras	2
Total	24

Nos hospitais analisados, a missão que possui mais elementos é composta por 29 palavras e cinco elementos, sendo a esta a missão do Hospital Infantil Sabará, sendo a missão mais eficiente, uma vez que aborda o maior número de elementos. Sete das missões dos hospitais são compostas por apenas um elemento, não sendo, assim, eficientes e eficazes na divulgação de seus propósitos.

De acordo com (4-21), as missões mais eficazes comportam entre 60 e 80 palavras. Assim, pode-se perceber que nenhuma das missões dos hospitais comportam esse fator de eficácia, uma vez que o máximo de palavras encontrados foi de 46. Assim, o propósito da organização, definido a partir da missão, pode estar mal elaborado e comprometendo o uso da missão como elemento essencial do planejamento estratégico.

Analisando os resultados deste estudo e comparando-o aos estudos anteriores, pode-se perceber que diferente da maioria dos resultados dos estudos, que apresentaram



todos os elementos propostos Pearce II (4), as missões desta pesquisa não apresentaram os seguintes elementos: o domínio geográfico; sobrevivência, crescimento ou lucratividade e preocupação com a imagem pública. Dentro dos estudos anteriores, apenas os resultados de (7) e (16) não apresentaram todos os elementos de (4). David (7) as missões analisadas não apresentaram o elemento: domínio geográfico e na de (16) não apresentaram os seguintes elementos: produtos ou serviços, sobrevivência, crescimento e lucratividade, competência própria e preocupação com a imagem pública.

Assim, com os achados deste estudo, pode-se perceber que as missões dos hospitais devem ser elaboradas com mais rigor para que atinjam os objetivos e sejam eficientes e eficazes dentro do planejamento estratégico, fornecendo assim uma efetiva vantagem competitiva frente ao mercado.

## DISCUSSÃO

Diante da necessidade de melhoria na qualidade dos hospitais e da saúde em geral do Brasil, é essencial a elaboração de um planejamento estratégico por parte dos hospitais, com a definição do propósito de existência dos mesmos, ou seja, da missão dos hospitais. Diante disso, este trabalho apresenta como objetivo analisar os elementos propostos Pearce II (4), presentes nas missões, para verificar a eficiência das mesmas, dos 24 hospitais brasileiros de excelência internacional.

Propõe oito elementos: ênfase nos clientes, produtos e serviços, domínio geográfico, tecnologia utilizada, sobrevivência, crescimento ou lucratividade, filosofia e valores corporativos, competência própria/distintiva e preocupação com a imagem pública (4). Desses elementos, os que mais se destacaram neste estudo, por estarem presentes na maioria das missões analisadas foram: a menção a produtos e serviços e a competência dos hospitais. Com o estudo, percebe-se, também, que existem elementos que não foram encontrados nas missões dos 24 hospitais brasileiros, que são: o domínio geográfico; sobrevivência, crescimento ou lucratividade e preocupação com a imagem pública. Assim, nenhum dos hospitais atendeu aos oito elementos propostos Pearce II (4) para a efetividade de sua missão.

Esta pesquisa, demonstrou também que a maioria das missões analisadas possuem apenas dois elementos propostos Pearce II (4) e que em média, as mesmas apresentam apenas 22 palavras, apresentando como valor mínimo da composição da média nove palavras e o valor máximo 46 palavras.

Comparando os resultados desta pesquisa com os estudos anteriores apresentados na mesma, nota-se que dife-

rentemente da maioria dos resultados dos estudos, os quais apresentaram todos os elementos propostos Pearce II (4) em suas missões, os resultados das análises das missões desta pesquisa apenas apresentaram cinco elementos no total, não sendo, dessa forma, tão eficientes quanto as demais missões analisadas nos estudos anteriores.

Assim, com base neste estudo, pode-se perceber que as missões dos hospitais brasileiros de excelência internacional deixam a desejar uma vez que nenhuma delas apresentou os oito elementos propostos Pearce II (4) para sua eficiência. Infelizmente, a maioria das entidades de saúde não estabeleceram um sistema de avaliação que permita estimar o impacto de suas estratégias (29). Este fato pode afetar o propósito da organização, o qual é definido a através da missão, comprometendo o uso da missão como elemento essencial do planejamento estratégico \*

## REFERÊNCIAS

- Oliveira LR, Schilling MCL. Análise do serviço de enfermagem no processo de planejamento estratégico em hospital. REGE 2011; 18(2): 225-243.
- Kurcgant P. Gerenciamento em Enfermagem. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005.
- Lunkes RJ, Schnorrenberger D. Controladoria: na coordenação dos sistemas de gestão. São Paulo: Atlas; 2009.
- Pearce II JA. The company mission as a strategic tool. Sloan Management. 1982; 23(3): 15-24.
- Mussoi A, Lunkes RJ, Silva RV. Missão Institucional: uma análise da efetividade dos principais elementos presentes nas missões de empresas brasileiras de capital aberto. REGE 2011; 18(3): 361-384.
- Mendes A, Lunkes RJ, Flach L, Kruger SD. The influence of remuneration on the behavior of hospital employees in Brazil. Contaduría y Administración. 2017; 62: 207-221.
- David FR. How Companies define their mission. Long Range Planning. 1989; 22(1): 90-97.
- Pearce II JA, David F. Corporate mission statement: the bottom line. The Academy of Management Executive. 1987; 1(2): 109-116.
- Bart CK. The impact of mission on firm innovativeness. International Journal Technology Management. 1996; 11(3): 479-493.
- Bart CK. Industrial firms and the power of mission. Industrial Marketing Management. 1997; 26(4): 371-383.
- Bart CK., Baetz MC. The relationship between mission statements and firm performance: an exploratory study. Journal of Management Studies. 1998; 35(6): 823-853.
- Baetz MC, Bart CK. Developing mission statements which work. Long Range Planning. 1996; 29(4): 526-533.
- Brabet J, Klemm M. Sharing the vision: company mission statements in Britain and France. Long Range Planning. 1994; 27(1): 84-94.
- Morris RJ. Developing a mission for a diversified company. Long Rang Planning. 1996; 29(1): 103-115.
- Analoui F, Karami, A. CEO's and development of the meaningful mission statement. Corporate Governance. 2002; 2(3): 13-20.
- Aquino PM. A construção e disseminação da missão nas instituições de ensino superior do Ceará. In: Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 27, Atibaia, Brasil; 2003.

17. Bartkus BR, Glassman M. Do firms practice what they preach? The relationship between mission statements and stakeholder management. *Journal of Business Ethics*. 2008; 83(2): 207-216.
18. Bartkus BR, Glassman M, McAfee BR. Do large European, US and Japanese firms use their web sites to communicate their mission? *European Management Journal*. 2002; 20(4): 423-429.
19. Bartkus BR, Glassman M, McAfee BR. A comparison of the quality of European, Japanese and U.S. mission statements: a content analysis. *European Management Journal*. 2004; 22(4): 393-401.
20. Bartkus BR, Glassman M, McAfee BR. Mission statement quality and financial performance. *European Management Journal*. 2006; 24(1): 86-94.
21. Biloslavo R. Web-based mission statements in Slovenian enterprises. *Journal for East European Management*. 2004; 9(3): 265-278.
22. Kemp S, Dwyer I. Mission statements of international airlines: a content analysis. *Tourism Management*. 2003; 24(6): 635-653.
23. Palmer TB, Short JC. Mission statements in U.S. colleges of business: an empirical examination of their content with linkages to configurations and performance. *Academy of Management Learning & Education*. 2008; 7(4): 454-470.
24. Peyrefitte J, David FR. A content analysis of the mission statements of United States firms in four industries. *International Journal of Management*. 2006; 23(2): 296-301.
25. Rarick CA, Nickerson I. An empirical analysis of web-based corporate mission statements. *Journal of Strategic E-Commerce*. 2006; 4(1): 1-18.
26. Silva AJH, Ferreira I, Jr. Castro M. Missão organizacional como instrumento para a formulação de estratégias e obtenção de vantagem competitiva: análise comparativa em instituições financeiras brasileiras. *Revista de Economia e Administração*. 2006; 5(2): 221-242.
27. Williams LS. The mission statement: a corporate reporting tool with a past, present and future. *Journal of business communication*. 2008; 45(2): 94-119.
28. Souza P, Coral SM, Lunkes RJ. Missão organizacional: análise dos principais elementos propostos por Pearce II (1982) presentes nas missões dos hotéis do Sul do Brasil. *Podium Sport, Leisure and Tourism Review*. 2014; 3(1): 94-105.
29. Garcia JC, Agudelo C. Algunas relaciones entre las finanzas, los sistemas de pago y la prestación de servicios, en hospitales de la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá. *Rev. Salud Pública (Bogotá)*. 2002; 4(2): 128-148.

# Calidad de vida en adultos mayores en Cartagena, Colombia

## Quality of life in the senior population of Cartagena, Colombia

Shirley R. Vargas-Ricardo y Estela Melguizo-Herrera

Recibido 18 mayo 2016 / Enviado para modificación 27 diciembre 2016 / Aceptado 18 mayo 2017

### RESUMEN

**Objetivo** Determinar factores asociados a la calidad de vida de los adultos mayores en Cartagena, 2015.

**Método** Estudio transversal, con una población de 107 604 adultos mayores y se estimó una muestra de 660 personas. Se adelantó un muestreo bietápico. Se tomó como referente la teoría de calidad de vida relacionada con salud y para medir los conceptos planteados por esta teoría se emplearon los test de Pfeiffer, encuesta socio-demográfica, escala de depresión de Yesavage, cuestionario de salud auto percibida, escala de Barthel, Lawton y Brody, Índice Multicultural de Calidad de Vida, cuestionario Duke- UNC-11. Se usó la estadística descriptiva y un modelo de regresión logística multivariada. Se consideraron los aspectos éticos de estudios con humanos.

**Resultados** Participaron 657 personas, edad promedio de 71 años, predominó el sexo femenino (55,7 %), tener pareja estable (62,6 %), escolaridad primaria (49,6 %), ocupación hogar (52,8 %), residir en estratos 2 y 3 (66,7 %) y vivir con 4 personas, promedio, en el hogar. Se observó alta prevalencia de apoyo social adecuado (89,5 %), no presentar síntomas depresivos con significancia clínica (86,9 %), independencia para realizar actividades básicas (86,3 %) e instrumentales de la vida diaria (60,8 %), percibir su salud como buena (51,4 %), percibir la calidad de vida relacionada con salud como excelente (87,4 %). Las patologías más frecuentes fueron las cardiovasculares (26,1 %).

**Conclusiones** La calidad de vida se asoció positivamente a percibir apoyo social adecuado y a la independencia para realizar actividades instrumentales de la vida diaria y negativamente al hecho de trabajar o tener pensión.

**Palabras Clave:** Calidad de vida, salud pública, adulto mayor, enfermería geriátrica, percepción (*fuentes: DeCS, BIREME*).

### ABSTRACT

**Objective** To determine factors associated with the quality of life of the elderly in Cartagena in 2015.

**Method** Cross-sectional study on a population of 107 604 senior adults, with a sample of 660 people. Two-stage sampling was carried out using the Pfeiffer test, socio-demographic survey, Yesavage depression scale, self-perceived health questionnaire, Barthel Lawton and Brody scale, Multicultural Quality of Life Index, and Duke Questionnaire. Descriptive statistics and a multivariate logistic regression model were used. The ethical aspects of human studies were considered.

**Results** 657 people participated, with an average age of 71 years, predominantly female (55.7 %), with a stable partner (62.6 %), primary schooling (49.6 %), household occupation (52.8 %), residing in strata 2 and 3 (66.7 %), and living with an average of 4 people in the same household. Findings include high prevalence of adequate social support (89.5 %), no depressive symptoms of clinical significance (86.9 %), independence to perform basic activities (86.3 %) and instrumental activities of daily living (60.8%). Additionally, their health was perceived as good (51.4 %), and the quality of life related to health as excellent (87.4 %). The most frequent pathologies were cardiovascular (26.1 %).

SV: Enfermera. M. Sc. Enfermería. Universidad de Cartagena, Campus de Zaragocilla, Facultad de Enfermería. Cartagena, Colombia. [svargasr@unicartagena.edu.co](mailto:svargasr@unicartagena.edu.co)  
EM: Enfermera. Ph. D. Enfermería. Universidad de Cartagena, Campus de Zaragocilla, Facultad de Enfermería. Cartagena, Colombia. [emelguizoh@unicartagena.edu.co](mailto:emelguizoh@unicartagena.edu.co)

**Conclusions** Quality of life was positively associated to the perception of adequate social support and independence to perform instrumental activities of daily living, and negatively to working or having a pension.

**Key Words:** Quality of life, public health, aged, geriatric nursing, perception (*source: MeSH, NLM*).

El concepto de Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS) se define en la literatura como “un subconjunto de la calidad de vida que representa sentimientos, actitudes o la capacidad de experimentar satisfacción en un área de la vida identificada como personalmente importante, que ha sido alterada por los procesos de enfermedad o déficit relacionados con la salud” (1). Tener en cuenta los factores que influyen en la percepción de la CVRS podría permitir a los cuidadores de la salud y a los hacedores de las políticas públicas, optimizar recursos disponibles, planes y programas de cuidados para que realmente satisfagan las expectativas de los adultos mayores (AM) a quienes está dirigidos.

Diversos estudios han demostrado que la CVRS de los AM está asociada a tener mayor edad, convivir fuera del núcleo familiar, morbilidad, medicamentos que consumen, capacidad funcional, género, actividad física, sentimientos de abandono por parte de su familia, ingresos económicos, nivel educativo, servicios de salud, recreación, interacción social, bienestar espiritual, escolaridad, estado civil, autonomía y residir en medio urbano (2-5).

En Cali, Colombia, Ramírez (6), reportó un deterioro importante en la percepción de la calidad de vida (CV) de AM. En Medellín, Cardona (7), encontró que los componentes de independencia, seguridad socioeconómica y redes de apoyo social constituyen el 97 % de la CV del AM.

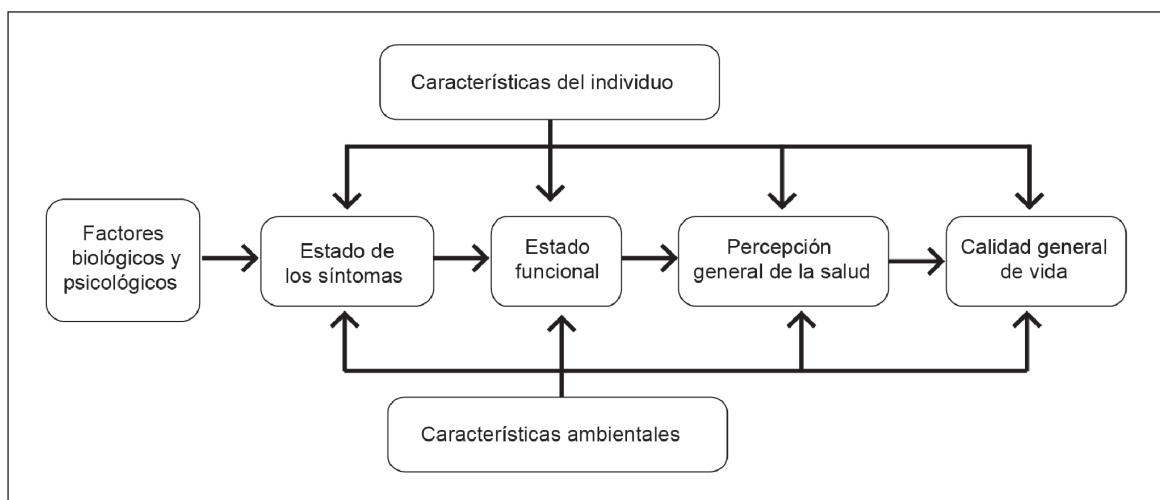
En la ciudad de Cartagena, Colombia, se observó que la CVRS tiende a valores que pueden considerarse como

una buena auto-percepción; y mostró estar asociada al sexo, nivel de escolaridad, estrato socio-económico, condición laboral y el número de personas en el hogar (8,9). Es de destacar que en esta ciudad, la mayoría de los AM no participa de los programas que se tiene organizados para su cuidado y no existen programas para atender a la población de AM que ya no puede salir de su casa por las limitaciones físicas o del entorno social o urbanístico; poniendo a esta población en una condición de mayor vulnerabilidad.

No se encontraron publicaciones donde se aborde este tema desde un referente teórico que favorezca su comprensión, ni donde se considerara una muestra representativa de toda la población de AM de la ciudad de Cartagena; lo que evidenció un vacío en el conocimiento. El objetivo de este estudio fue analizar los factores asociados a la CVRS de los adultos mayores en Cartagena, 2015.

En este sentido, la literatura referencia una teoría de mediano rango sobre CVRS basada en el modelo de Wilson y Cleary, el cual es comúnmente citado en las disciplinas del cuidado de la salud y propone relaciones entre los factores que afectan la CVRS (1). Este modelo integró dos diferentes tipos de marcos comprensivos de la salud, unos desde el paradigma clínico, enfocados en agentes etiológicos, procesos patológicos y resultados fisiológicos y clínicos, y por otro lado, desde el paradigma de las ciencias sociales, centrados en dimensiones de funcionamiento y bienestar general (10) (Figura 1).

**Figura 1.** Modelo CVRS Wilson & Cleary



Fuente: Wilson IB, Cleary PD. Linking clinical variables with health-related quality of life. A conceptual model of Patient outcomes. JAMA. 1995; 273: 59-65.

Para este estudio se tomó como referente la teoría de Calidad de vida relacionada con salud y para medir cada uno de los conceptos planteados en la teoría se tuvieron en cuenta los instrumentos más utilizados en la literatura científica para medir estos constructos en la población de adultos mayores. Por ejemplo, para medir el estado funcional de los adultos mayores se emplearon las escalas de Barthel y de Lawton y Brody, que son las más usadas para identificar la funcionalidad física en esta población.

## MÉTODO

Estudio transversal. Población de 107 604 AM (11); muestra estimada de 660 AM. Se utilizó la fórmula para el cálculo de muestra en poblaciones finitas, nivel de confianza de 95 %, margen de error de 4 % y prevalencia esperada de 0,5; se asumió un porcentaje de pérdida del 10 %. Muestreo bietápico: primero estratificado en el cual se consideró la proporción de la población de AM en cada una de las tres localidades de la ciudad de Cartagena. Después, un muestreo aleatorio simple, en el cual al azar se seleccionaron las manzanas de los barrios donde auxiliares de investigación previamente entrenados recolectaron la información.

Se invitó a participar del estudio a los AM no institucionalizado, residente en la ciudad de Cartagena que desearan participar. Cualquier limitación mental que le impidiera proporcionar la información requerida en los instrumentos fue criterio de exclusión, y para este fin, se aplicó el Test de valoración mental Pfeiffer. Este instrumento fue adaptado y validado al castellano mostrando un aceptable desempeño psicométrico en hispano hablantes, con una tasa de sensibilidad del 85,9 % y una especificidad del 78,9 % (12). La aplicación de este instrumento permitió seleccionar a los participantes del estudio.

Los instrumentos que se aplicaron para medir los conceptos planteados en la teoría de CVRS, fueron:

- Una encuesta sociodemográfica, la cual incluyó las características del individuo (1), que en esta investigación se asumieron como los factores sociodemográficos que según la literatura pueden incidir en la percepción de la CVRS en los AM: edad, sexo, estado civil, escolaridad, condición laboral, estado socioeconómico e ingreso mensual.
- Cuestionario Duke- UNC- II; el cual ha reportado un Alfa de Cronbach de 0,90 (13). Este instrumento valoró las características ambientales (1) que en esta investigación se entendieron como los recursos disponibles de apoyo social, los cuales están representados en la pareja y otras personas por tal razón se indagó por la red de apoyo para abordar problemas personales, familiares, de trabajo o enfermedad.

-Por factores biológicos y fisiológicos, se tomó las patologías padecidas en los últimos tres meses, debido a que los AM son vulnerables a padecer enfermedades relacionadas a los cambios biológicos, patológicos y psicológicos propios de la edad (1).

-Escala de depresión de Yesavage (confiabilidad de 0,7268) (14), la cual permitió evaluar el estado de los síntomas donde se valoraron los síntomas depresivos, teniendo en cuenta que en los AM este es el trastorno psicopatológico de mayor incidencia (1) debido a múltiples factores relacionadas con los cambios propios del envejecimiento. Y, para esto, se tendrá en cuenta la satisfacción con la vida, estado de ánimo que comúnmente experimentan y que tan enérgicos se sienten, entre otros (15).

-Escala de Barthel que ha reportado un Alfa de Cronbach 0,86- 0,92 (16) y de Lawton y Brody que ha reportado un coeficiente de reproductividad inter e intraobservador de 0,94 (15) para medir el estado funcional. Estas escalas valoraron el grado de independencia en la realización de las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria, debido a que a medida que las personas envejecen, aumenta la posibilidad de importantes pérdidas funcionales (17); para ello se indagó la dependencia para comer, bañarse, vestirse, realizar aseo personal, uso del teléfono, salir de compras, cuidado de la casa, entre otras (16).

-El cuestionario de salud auto percibida (18) permitió valorar el concepto de Percepción general de la salud, entendido como la integración de los conceptos de salud que abarca aspectos biológicos y psicológicos los cuales están soportados en una pregunta específica sobre la salud auto percibida.

-El Índice Multicultural de Calidad de Vida que ha reportado un Alfa de Cronbach 0,753 (9). Este índice permitió medir el concepto Calidad general de vida, entendido en este estudio, como el conjunto global que integra el nivel de salud y de calidad de vida, soportado en bienestar físico, psicológico/emocional, autocuidado, funcionamiento independiente, ocupacional e interpersonal, apoyo social, comunitario, plenitud personal y espiritual (19).

Para el análisis estadístico se empleó el software SPSS 20<sup>®</sup>. Se realizó un análisis descriptivo de las variables y posteriormente se realizó un análisis de regresión logística multivariada y se reportaron las Razones de Momios (odds ratios) con sus intervalos de confianza para establecer las posibles asociaciones.

Se consideraron los aspectos éticos contemplados en la Resolución 8430 del 4 de octubre 1993 del Ministerio de Salud Pública de Colombia (20), declaración de Helsinki (21) y en el Código de Ética de Enfermería de Colombia (Ley 911 de 2004 del Congreso de Colombia) (22).



## RESULTADOS

Características del individuo: Participaron 657 personas, edad promedio de 71 años [DE=8,5]; predominó el sexo femenino en un 55,7 % [366], tener pareja estable 62,6 % [411], escolaridad primaria 49,6% [326], ocupación hogar 52,8 % [348], residir en estratos 2 y 3 con un 66,7 % [347] y recibir un promedio de \$501.000 a \$1'000.000 es de un 31,6 % [167].

Características ambientales: La escala de Duke evidenció que el 89,5 % [588], percibieron contar con normal apoyo social el 10,5 % [69], reportó un bajo apoyo social y el promedio de personas que viven en el hogar fue de 4 personas. En el presente estudio este instrumento reportó un alfa de Cronbach igual a 0,744.

Factores biológicos y fisiológicos: Las patologías más frecuentes fueron las cardiovasculares con un 26,1 % [177] y las osteomusculares con un 8,6 % [57].

Estado de los síntomas: La escala de Yesavage mostró que el 86,9 % [571] no presentan síntomas, el 11,7 % [77]

reportó depresión leve y 1,3 % [9] mostraron síntomas depresivos de importancia clínica. Este instrumento reportó un alfa de Cronbach igual a 0,744.

Estado funcional: La escala de Barthel reportó que, en cuanto a las actividades básicas de la vida diaria el 86,3 % [567] son independientes, el 12,6 % [83] tienen dependencia leve, el 0,6 % [4] dependencia total y 0,5 % [3] dependencia moderada. El instrumento reportó un alfa de Cronbach de 0,851. La Escala de Lawton y Brody reportó que, con respecto a las actividades instrumentales de la vida diaria el 60,8 % [399] eran personas autónomas; mientras que el 39,2 % [258] presentaba algún grado de dependencia. Este instrumento reportó un alfa de Cronbach igual a 0,807.

Percepción general de la salud: La auto-percepción del estado de salud, en los últimos doce meses, fue buena en un 51,4 % [338]; regular en un 42,2 % [277] y mala 6,4 % [277].

Calidad general de vida: La auto-percepción de la CVRS, fue excelente para el 87,4 % [574]; mala 12,6 % [83]. Este instrumento reportó un alfa de Cronbach de 0,881 (Tabla 1).

**Tabla 1.** Factores asociados a la CVRS en los AM en Cartagena 2015. Regresión logística

Variables	OR	IC. 95 %	
		Límite inferior	Límite Superior
Ser Mayor de 90 años	1,467	0,280	7,693
Ser mujer	1,071	0,629	1,825
Tener pareja	0,970	0,568	1,654
Con estudios de secundaria y superiores	1,344	0,759	2,379
Trabajar o tener pensión	0,563	0,324	0,979
Vivir en estrato 4 a 6	0,831	0,326	2,115
Convivir con 3 o más personas	0,812	0,370	1,782
No tener depression	2,639	0,238	29,245
Ser Independiente según Barthel	0,697	0,315	1,542
Ser independiente según Lawton y Brody	1,707	1,013	2,877
Tener apoyo social adecuado	13,178	7,332	23,686

## DISCUSIÓN

La CVRS se asoció positivamente a percibir apoyo social adecuado y a la independencia para realizar actividades instrumentales de la vida diaria y negativamente al hecho de trabajar o tener pensión.

Fernández (23) afirma que los AM que “viven en sus propios domicilios presentan, indudablemente, una mayor integración social”, tanto en lo que se refiere a la frecuencia como a la satisfacción que les reportan las relaciones sociales. Quizá esto explique por qué los AM de este estudio (quienes residían todos en sus domicilios) reportaron una alta proporción de apoyo social adecuado.

Así mismo, Muñoz (24) informa que para algunos aspectos del apoyo social si se encontró que a menor apoyo, percibían menor calidad de vida relacionada con la salud.

Aunque este fue un estudio con pacientes con diabetes mellitus 2, la media de edad fue de 62,76 años, lo que los ubica en la población de adultos mayores; y estos pacientes también residían en sus hogares.

Pero, cabe resaltar que la percepción general de CVRS de estos pacientes fue negativa, al igual que en un estudio llevado a cabo en Cartagena (25), con personas con heridas complejas, cuyo promedio de edad fue de 59,3 años y quienes también reportaron una percepción de “mala calidad de vida”. Es probable que la enfermedad incida en esta percepción. Es necesario seguir investigando al respecto.

Por otra parte, la asociación evidenciada entre la CVRS y el ser independiente para realizar actividades instrumentales de la vida diaria, ya había sido reportada, tanto desde una perspectiva teórica como empírica, por otros investigadores. Fernández (23), en España, informó que

las actividades que más realizan los AM son escuchar la radio y ver televisión y en cuanto a lo que se refiere a las habilidades funcionales, “los AM que pertenecen a posición social media, media/alta y alta informan tener mejores habilidades funcionales tanto en su apreciación subjetiva como según el número de dificultades al realizar actividades de la vida diaria”.

En el contexto colombiano, Cardona (7) reportó que uno de los componentes que mejor explican la CV de los AM en la ciudad de Medellín es la independencia. Quizá esto se explique por el grado de autonomía que estas habilidades permitan al AM y es un elemento importante de considerar al momento de planear el cuidado de la salud para esta población.

Estos aportes nos hacen pensar que estos AM, se estarían beneficiando de los programas gubernamentales, los cuales están perfilados fundamentalmente a los AM que tiene funcionamiento independiente, estos programas le ofrecen a los beneficiados apoyo nutricional, apoyo psicosocial, laborterapia, ejercicios físicos, dotación de algunos elementos para suplir deficiencias visuales y motoras y prevención de enfermedades (26). Sería coherente pensar en crear programas que favorezcan a la población AM con algún grado de dependencia, como lo declaran las leyes de protección al anciano (27,28).

En los AM de este estudio predominó el convivir con pareja estable, contar con ingresos económicos, ser funcional para realizar actividades básicas e instrumentales de la vida diaria y percibir un adecuado apoyo social, lo cual podría tener incidencia en el bajo porcentaje de síntomas de depresión con significancia clínica. Aquí hay que tener en cuenta lo reportado por Estrada (29) cuando menciona que la percepción de la CV disminuida aumenta la sintomatología depresiva.

Por su parte en Cuba, Capote (30), reportó que el 60 % tenía una buena CV y el 76,6 % presentó síntomas clínicos compatibles con la depresión. Probablemente padecer algunas patologías favorece la presencia de síntomas de depresión con significancia clínica.

El trabajar o tener pensión mostró asociación a la CVRS pero en un sentido inverso, lo cual difiere con Melguizo (9) quien reportó en años anteriores en este mismo contexto que el ser pensionado o estar trabajando se asociaba positivamente a la CVRS de los AM. Quizás este reporte se deba a que los AM de este estudio estén percibiendo que los recursos económicos recibidos son inferiores a los compromisos adquiridos o se esté reflejando el estrés psicológico que genera el trabajo o las secuelas que este ha dejado en la persona.

A este respecto, Serna de Pedro, menciona que el estar jubilado cambia de estatus al AM y este cambio se puede reflejar, no sólo en el ámbito laboral y social, sino

en el familiar, pues puede ser visto de manera diferente por esposa e hijos (31).

El informe presentado por la coordinadora del programa “Cartagena Cómo Vamos” (26) afirma que dentro de los retos pendientes en Cartagena se encuentran la educación, seguridad, pobreza y medio ambiente, los cuales inciden efectivamente en la CV de la población y en los AM, lo que haría pensar entonces que estos factores quizá estarían influyendo negativamente en la percepción de CVRS de los AM de la ciudad.

Las revisiones que ha tenido el modelo han permitido avanzar en el conocimiento y uso de la teoría de CVRS para el cuidado de la salud, sería pertinente continuar el estudio de las relaciones entre las otras variables que pueden verse influenciadas por las intervenciones de los cuidadores formales e informales y que afectan la CVRS.

Así mismo, es importante considerar que se puede intervenir cada una de las variables influyentes para promover la calidad de vida de los AM.

Se concluyó en esta investigación que la CVRS de los AM en Cartagena fue percibida como excelente, lo que podría facilitar la adaptación a los cambios propios de la edad y asumir responsabilidades con su salud, facilitando a los profesionales del cuidado la atención oportuna en los diferentes programas de promoción y prevención.

Se debe trabajar más en la preparación para la jubilación y para la vejez, tratando de que cada persona encuentre o reinvente su rol social (personal, particular, específico) no solo dentro de su propia familia, sino también en el contexto social inmediato.

Sería conveniente crear programas que favorezcan a la población AM con algún grado de dependencia, ya que los actuales programas gubernamentales solo favorecen a la población con funcionamiento independiente.

Los programas enfocados en la atención al AM y las políticas gubernamentales podrían orientarse a optimizar las redes de apoyo social y esto a su vez se traduciría en servicios y programas que optimizan la CV del AM. ♣

## REFERENCIAS

1. Peterson S, Bredow T. Health-Related quality of life. En: Middle Range Theories. Application to Nursing Research. Lippincott William & Wilkins. New York. 2004; pp. 274-287.
2. Orueta R, Rodríguez A, Carmona J, Moreno A, García A, Pintor C., et al. Anciano Frágil y Calidad de Vida. Rev. Clin Med Fam. 2008; 2 (3): 101-105.
3. Alvarado X, Toffoletto M, Oyanedel J, Vargas S, Reinaldos K. Factores asociados al bienestar subjetivo en los adultos mayores. Texto Contexto Enferm. 2017; 26(2):1-10.
4. Inga J, Vara A. Factores asociados a la satisfacción de vida de adultos mayores de 60 años en Lima, Perú. Disponible en: <https://goo.gl/iintMN>. Consultado noviembre de 2015.
5. Formiga N. Envejecimiento y Condiciones Socio demográficas Algunas Reflexiones sobre la Situación en Bahía Blanca-Ar-

- gentina. 2008. Disponible en: <https://goo.gl/HFrwsU>. Consultado noviembre de 2015.
6. Ramírez R, Agredo R, Jerez A y Chapal L. Calidad de Vida y Condiciones de Salud en Adultos Mayores no Institucionalizados en Cali. Colombia. Rev. Salud Pública (Bogotá). 2008; 10(4):529-536.
  7. Cardona D, Estrada A, Agudelo HB. Calidad de vida y condiciones de salud de la población adulta mayor de Medellín. Biomédica. 2006; 26:206-15.
  8. Melguizo E, Acosta A, Castellano B. Calidad de vida de los adultos mayores en Cartagena – Colombia. Enfermería Comunitaria (Rev. digital). 2012; 8 (1).
  9. Melguizo E, Acosta A, Castellanos B. Factores asociados a la calidad de vida de adultos mayores de la Comuna 9 de Cartagena. Rev. Salud Uninorte. 2012; 28: 269-281.
  10. Wilson IB, Cleary PD. Linking clinical variables with health-related quality of life. A conceptual model of patient outcomes. JAMA. 1995; 273: 59-65.
  11. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Sistema de consulta censa. Censo Básico. Disponible en: [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co). Consultado abril de 2014.
  12. Martínez J, Dueñas R, Onís MC, Aguado C, Albert C, Luque R., et al. Adaptación y validación al castellano del cuestionario de Pfeiffer (SPMSQ) para detectar la existencia de deterioro cognitivo en personas mayores de 65 años. Medicina clínica. 2001; 117(4): 129-134.
  13. Bellón J, Delgado A, Luna J, Lardelli P. Validez y fiabilidad del cuestionario de apoyo social funcional Duke-UNC-11. Aten Primaria. 1996; 18(4): 153-63.
  14. Bacca A, González A, Uribe A. Validación de la Escala de Depresión de Yesavage (versión reducida) en adultos mayores colombianos. Pensamiento Psicológico 2005;153-63. Disponible en: <https://goo.gl/e7Z1mr>. Consultado febrero de 2014.
  15. Martínez J, Onís MC, Dueñas R, Aguado C, Albert C, Arias MC. Aproximación a versiones ultracortas del cuestionario de Yesavage para el cribado de la depresión. Aten Primaria. 2005; 35 (1): 14-21.
  16. Barrero C, García S, Ojeda A. Índice de Barthel (IB): Un instrumento esencial para la evaluación funcional y la rehabilitación. Plasticidad y Restauración Neurológica. 2005; 4(1-2):81-85.
  17. Trigas M, Ferreira L, Meijide H. Escala de valoración funcional en el anciano. Galicia Clin. 2011;72: 11-16.
  18. Hernandez C, Jones A, Rice N. Sesgo de respuesta y heterogeneidad en salud autopercebida. Evidencia del panel de Hogares Británico. Cuadernos Económicos de Iice N.º 75 2008; (4) 64-97.
  19. Jatuff D, Zapata I, Montenegro R, Mezzich J. El Índice Multicultural de Calidad de Vida en Argentina: un estudio de validación. Actas Esp Psiquiatr. 2007; 35(4):253-258.
  20. Colombia. Ministerio de Salud. Resolución n° 008430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Bogotá: Ministerio; 1993. Disponible en: <https://goo.gl/ytbCvu>. Consultado abril de 2014.
  21. Asamblea médica mundial. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, 1964 1979 [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/wM1NLL>. Consultado marzo de 2015.
  22. Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Ley 911 de 2004. Por la cual se dictan disposiciones en materia de responsabilidad deontológica para el ejercicio de la profesión de Enfermería en Colombia; se establece el régimen disciplinario correspondiente y se dictan otras disposiciones. Bogotá: Ministerio; 2004. Disponible en: <https://goo.gl/WgkCn3>. Consultado marzo de 2015.
  23. Fernández R. Calidad de vida en la vejez: condiciones diferenciales. Anuario de Psicología. 1997; 73:89-104.
  24. Muñoz D, Gómez O, Ballesteros L. Factores correlacionados con la calidad de vida en pacientes diabéticos de bajos ingresos en Bogotá. Rev. Salud Pública (Bogotá). 2014; 16 (2): 246-259.
  25. Melguizo E, Díaz A y Osorio M. Calidad de vida de persona con heridas complejas en Cartagena, Colombia. Rev. Salud Pública. (Bogotá). 2011; 13 (6): 942-952.
  26. Cartagena Cómo Vamos. Resultados de evaluación de calidad de vida 2014. Disponible en: <https://goo.gl/QPNcqC>. Consultado marzo de 2015.
  27. Colombia. El congreso de Colombia. Ley 1251 de 2008. Por la cual se dictan normas tendientes a procurar la protección, promoción y defensa de los derechos de los adultos mayores, noviembre 27. Bogotá. Diario Oficial; 2008.
  28. Colombia. El presidente de la República de Colombia. Decreto 4048 de 2010, 29 de octubre. Por la cual se adiciona un artículo de decreto 3771 de 2007 modificado por los decretos 3550 de 2008, 4943 de 2009, 4944 de 2009 y 589 de 2010. Bogotá: Min de la protección social; 2010.
  29. Estrada A, Cardona A, Segura A, Ordoñez J, Osorio J, Chavarriaga L. Síntomas depresivos en adultos mayores institucionalizados y factores asociados. Universitas psychologica. 2013; 12(1):81- 94.
  30. Capote E, Casamayor Z, Castañer J. Calidad de vida y depresión en el adulto mayor con tratamiento sustitutivo de la función renal. Rev. Cubana de Medicina Militar. 2012; 41(3): 237-247.
  31. Serna de Pedro I. La vejez desconocida: Una mirada desde la biología a la cultura. España: Ediciones Díaz de Santos; 2006.

# Papel de los roedores en la transmisión de *Leptospira* spp. en granjas porcinas

## The role of rodents in the transmission of *Leptospira* spp. in swine farms

Catalina Ospina-Pinto, Manuel Rincón-Pardo,  
Diego Soler-Tovar y Patricia Hernández-Rodríguez

Recibido 17 enero 2016 / Enviado para modificación 18 febrero 2017 / Aceptado 16 mayo 2017

### RESUMEN

Diferentes especies de roedores son potenciales transmisores de múltiples agentes zoonóticos como *Leptospira* spp., espiroqueta causante de la Leptospirosis, que es una enfermedad infecciosa que tiene un impacto negativo en la porcicultura debido a que genera grandes pérdidas productivas, reproductivas y económicas.

En las granjas porcinas, las especies de roedores más comunes son el ratón doméstico (*Mus musculus*), la rata parda (*Rattus norvegicus*) y la rata negra (*Rattus rattus*), que actúan como huéspedes de mantenimiento de diferentes serovares de *Leptospira* spp., contaminando con orina el ambiente, los alimentos y el agua, poniendo en riesgo la salud humana y animal.

Por esta razón, el objetivo de este artículo es describir el papel de los roedores en la transmisión de *Leptospira* en granjas porcinas. Para esto, se realizó una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos como Science Direct, Scopus, Redalyc, PubMed y SciELO. Los resultados de la revisión de literatura, demuestran que son escasos los estudios que reportan la importancia de los roedores en la transmisión de *Leptospira* en granjas porcinas. La presentación de la enfermedad depende en gran parte de la presencia, el contacto y el control de roedores en las granjas, aunque también se deben tener en cuenta factores ambientales, de supervivencia del agente y las medidas de higiene, entre otros.

**Palabras Clave:** Leptospirosis, control de roedores, porcinos (fuente: DeCS, BIREME).

### ABSTRACT

Different species of rodents are potential transmitters of multiple zoonotic agents such as *Leptospira* spp., a spirochete that causes leptospirosis. This is an infectious disease that has a negative impact on pig production because it generates large productive, reproductive and economic losses.

In swine farms, the most common rodent species are house mice (*Mus musculus*), brown rats (*Rattus norvegicus*) and black rats (*Rattus rattus*), which act as maintenance hosts for different serovars of *Leptospira*, contaminating the environment, food and water through urine, and putting human and animal health at risk.

For this reason, the objective of this article is to describe the role of rodents in the transmission of *Leptospira* in swine farms. For this purpose, a bibliographic search was carried out in different databases such as Science Direct, Scopus, Redalyc, PubMed and SciELO. The results of the literature review show that there are few studies that report the importance of rodents in the transmission of *Leptospira* in swine farms. The onset of the disease depends to a large extent on the presence, contact and control of rodents in farms, although environmental factors, agent survival and hygiene, among others, must also be considered.

**Key Words:** Leptospirosis, rodent control, swine (source: MeSH, NLM).

CO: MV. M. Sc. Ciencias Veterinarias, Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia.  
mospina09@unisalle.edu.co

MR: MV. Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia. jorge-manu-rinpa@hotmail.com

DS: MV. M. Sc. Salud Animal. Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia.

diegosoler@unisalle.edu.co

PH: Bióloga. Esp., M. Sc., Ph. D. Agrociencias. Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia.

phernandez@unisalle.edu.co

La búsqueda de información para la revisión temática sobre el papel de los roedores en la transmisión de *Leptospira* spp. en granjas porcinas se realizó utilizando descriptores en español e inglés, siendo “roedores, *Leptospira*, granjas porcinas” y “rodents, *Leptospira*, pig farms”, respectivamente. Los motores o bases de datos utilizados para recolectar la información fueron Science Direct, Scopus, Redalyc, Pubmed y Scielo, y la información recuperada se encontró en una ventana temporal de 18 años. Como criterios de inclusión se tuvo en cuenta artículos científicos y de revisión, que en el título se encontrara al menos alguno de los descriptores mencionados o en algunos casos que al leer el resumen del artículo se evidenciara que correspondiera con la temática. Se excluyeron los documentos que estuvieran en idiomas diferentes a inglés y español. No se utilizaron criterios de valoración de la calidad de la evidencia.

La mayoría de patógenos que son transmitidos a los animales domésticos y a los humanos, tienen como reservorio diferentes especies de roedores, entre los más comunes *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus* (1). Estas especies hacen sus madrigueras dentro y alrededor de las instalaciones de las granjas y son fuente natural de múltiples agentes zoonóticos de importancia en salud y producción animal (2). Un agente zoonótico importante es *Leptospira* que causa leptospirosis, una enfermedad de distribución mundial y que afecta a más de 160 especies animales y al hombre (3).

Los roedores son potenciales transmisores de *Leptospira*, especialmente en regiones cercanas a los ríos debido a que los niveles de agua subterránea son altos, lo que promueve la persistencia de la bacteria, causando una mayor frecuencia de la enfermedad, así como problemas económicos significativos (4). La transmisión puede ser directa, por contacto con orina de roedores sobre mucosas o lesiones en la piel, o indirecta por contaminación de los alimentos y demás implementos utilizados en las granjas porcinas, encontrándose que el serovar Icterohaemorrhagiae es el reportado con más frecuencia en roedores (5).

Así mismo, los cambios en diferentes aspectos del manejo de los animales domésticos, como la implementación de modelos de producción extensivos, aumentan el riesgo de contacto entre pequeños mamíferos silvestres, roedores sinantrópicos, animales de producción y humanos. Particularmente, el riesgo de exposición ocurre en enfermedades cuya fuente del patógeno se encuentra en la fauna silvestre como es el caso de leptospirosis, que tiene múltiples huéspedes y, por lo tanto, genera graves consecuencias cuando hay sobrepoblación de especies sinantrópicas, propiciando la interfaz animales silvestres-domésticos (6).

La enfermedad en porcinos induce principalmente desórdenes reproductivos en las cerdas de cría; por lo tanto, la presencia de las diferentes especies de roedores, que son reservorio de *Leptospira*, es un factor de riesgo común para la presentación de leptospirosis en las producciones porcinas. En ocasiones no se presta la suficiente atención a la presencia de roedores o su difícil control ha llevado a grandes pérdidas productivas y económicas (7). Por lo tanto, el propósito de este artículo es describir el papel de los roedores en la transmisión de *Leptospira* en granjas porcinas determinando el impacto de estas especies a nivel epidemiológico y así aportar al desarrollo de programas apropiados de bioseguridad enfocados a la prevención y control de leptospirosis en las granjas porcinas, considerando que cada vez es más difícil combatir estas especies sinantrópicas involucradas en la transmisión de la bacteria, y así evitar pérdidas económicas para los productores.

### Leptospirosis

Leptospirosis es una enfermedad infecciosa y de distribución mundial transmitida a la mayoría de especies animales y al hombre, que genera grandes pérdidas económicas en las granjas de producción, y que además es relevante para la salud pública por ser una zoonosis. Los signos clínicos son semejantes a los observados para otras infecciones como fiebre amarilla, dengue, malaria y enfermedades rickettsiales; esto asociado con la dificultad en el diagnóstico de la enfermedad ha generado que la leptospirosis sea una enfermedad subdiagnosticada en muchos países (8).

### Etiología

El agente etiológico que produce la enfermedad es una espiroqueta perteneciente a la familia *Leptospiraceae*, al orden *Spirochaetales* y al género *Leptospira*; es un microorganismo Gram negativo de 6 a 20 µm de longitud por 0,1 µm de diámetro, aerobio obligado que crece a una temperatura óptima de 28 a 30°C; se han reportado 20 especies de *Leptospira* que se clasifican en tres grupos según su patogenicidad: 9 patógenas, 6 saprófitas y 5 intermedias, siendo *L. interrogans* la especie patógena más importante y *L. biflexa* la saprófita. Se han descrito 20 serogrupos en las especies de *Leptospira*, y en estos se encuentran agrupados según su composición antigénica más de 300 serovares que al mismo tiempo se dividen en cepas o genotipos (9).

### Transmisión

Las leptospirosis son transmitidas por diferentes especies animales, principalmente los roedores, en los que la infección es asintomática con colonización renal de la bacteria y excreción a través de la orina contaminando el ambiente, y aunque algunas especies patógenas de *Lep-*



*Leptospira* pueden sobrevivir en agua por muchas semanas, generalmente son muy sensibles a la desecación y al pH ácido (10). Se puede transmitir por contacto directo o exposición indirecta con orina de portadores, los cuales eliminan la bacteria contaminando fuentes de agua, alimentos y el suelo, promoviendo la infección a otros huéspedes vía membranas mucosas, percutánea y por heridas de la piel (11).

El periodo de incubación de *Leptospira* es en promedio de 10 días, y la bacteria comienza a eliminarse por la orina aproximadamente tres semanas después de la aparición de los síntomas; por lo tanto, el periodo de transmisibilidad depende de la duración de esta leptospiuria, que es prácticamente de por vida en el caso de los roedores que son el principal reservorio de *Leptospira*, y en el caso de otros animales puede ser de más o menos 1 mes, aunque puede durar hasta 11 meses (12).

### Leptospirosis en porcinos

En la especie porcina, la infección más frecuente alrededor del mundo es la subclínica, que únicamente tiene evidencia serológica pero no de signos clínicos o estos son inaparentes debido a que la infección es endémica en las granjas porcinas, y se encuentra en hembras vacías y no lactantes, y en animales en etapa de crecimiento, en donde el animal es expuesto a la bacteria y manifiesta un nivel de anticuerpos contra ésta, pero ningún signo de enfermedad, y por lo tanto estos animales aparentemente sanos se convierten en portadores del microorganismo y lo eliminan al ambiente, propagándolo y siendo fuente de infección para otros animales susceptibles (13).

La leptospirosis en porcinos se manifiesta principalmente con signos como aborto, disminución en el número de lechones, nacimiento de lechones débiles e infertilidad temporal, aunque generalmente es subclínica, y su forma de presentación depende de factores como la bioseguridad de la granja, el tipo de explotación, los serovares circulantes, las medidas de higiene de la producción, la inmunización de los animales y la convivencia con otras especies tanto domésticas como silvestres, entre otros (14).

La especie porcina se puede infectar con cualquier serovar de las especies patógenas de *Leptospira* no solo con los serovares mantenidos por esta, que son principalmente Bratislava, Pomona y Tarassovi, sino también con otros como Hardjo, Canicola, Icterohaemorrhagiae y Grippotyphosa, mantenidos por otras especies animales presentes en la región, lo cual produce infecciones incidentales, y aunque por ser huéspedes no adaptados es más difícil que se infecten con estos serovares, cuando se infectan presentan signos severos de la enfermedad (15).

### Modelos de leptospirosis en roedores

Los roedores tienen una relación comensal con *Leptospira*, por lo cual el microorganismo se mantiene viable, se multiplica y se elimina durante toda la vida de estos animales, e incluso pueden transferir la bacteria a sus crías en el periodo neonatal o a través de la placenta. Los roedores de los géneros *Rattus*, *Mus* y *Apodemus* son fuente principal de infección natural de *Leptospira* porque contaminan el ambiente, los alimentos y el agua través de su orina, poniendo en riesgo la salud humana y animal, especialmente en regiones cercanas a cuerpos de agua (16).

Los roedores del género *Rattus* son el principal reservorio asintomático de *Leptospira*, y han sido utilizados como modelo experimental de resistencia a la enfermedad, debido a que en éstos no se encuentran cambios histopatológicamente significativos, y además la fase de leptospiremia conduce a una rápida difusión y acumulación del microorganismo en los túbulos renales, y a la eliminación de las leptospirosis de los demás tejidos diferentes al riñón, aproximadamente nueve días después de la infección, similar a lo encontrado en otros modelos experimentales como ratones, primates no humanos y conejillos de indias; igualmente, se ha reportado que los serovares Grippotyphosa e Icterohaemorrhagiae pueden colonizar el riñón y tienen una persistencia renal característica, pues se pueden depositar en los túbulos proximales hasta por más de 7 meses, aunque se necesitan dosis mayores a 104 leptospirosis/mL para inducir esta colonización así como para la transmisión de la bacteria entre los mismos roedores (17).

Son limitados los estudios sobre la patogénesis de la enfermedad en roedores, y lo poco que se conoce indica que ésta depende de diversos factores ambientales, como el clima, la temperatura y el pH de los suelos, lo que hace fácil la subsistencia de las espiroquetas y además estos factores influyen en la distribución geográfica de los serovares de *Leptospira*, que generalmente presentan diferente patogenicidad (18).

A través del análisis histopatológico de tejidos renales de ratas urbanas capturadas y ratas inoculadas experimentalmente, determinaron que la población presentaba una alta tasa de infección y que el hallazgo de nefritis intersticial no se puede atribuir únicamente a la leptospirosis clínica, debido a que los infiltrados inflamatorios renales pueden ser una reacción tardía de la infección por *Leptospira* en ratas. De esta manera, se confirmó el estado portador, la capacidad para diseminar la bacteria y la resistencia completa a la enfermedad clínica que generalmente se relaciona con lesiones inflamatorias subclínicas subyacentes, sin presentar daños renales, lo cual está asociado con la colonización persistente de la bacteria en bovinos y porcinos (19).

La carga renal de *Leptospira* depende del peso, la edad y el sexo de las ratas, debido a que el número de microorganismos en los tejidos renales puede estar relacionado con el área disponible para la colonización en los túbulos, cuyo tejido podría aumentar en animales jóvenes a lo largo de su crecimiento mientras que en adultos esta área puede haber alcanzado su máximo tamaño. Los machos tienen áreas de distribución mayores que las hembras, que algunas veces coinciden con las de otros roedores, por lo que al recorrer diferentes ambientes contaminados estos pueden estar más expuestos a la transmisión indirecta de *Leptospira*; adicionalmente los comportamientos agresivos y las peleas favorecen la transmisión de la bacteria a través de las heridas. También la carga renal se puede afectar por otros factores como la transmisión sexual, el tiempo transcurrido desde la infección, el serovar infectante, la presencia de infecciones simultáneas y factores genéticos (20).

### Roedores en granjas porcinas

En las producciones porcinas se encuentran grandes poblaciones de roedores, por lo que en éstas se corre un riesgo alto de transmisión y presentación de la enfermedad, afectando la salud humana y animal debido a que los roedores son portadores de la bacteria incluso entre la fauna silvestre y los animales de las granjas. Adicionalmente, si se tiene en cuenta que las especies *Mus musculus* (ratón doméstico), *Rattus norvegicus* (rata parda) y *Rattus rattus* (rata negra) son habitantes comunes de las granjas porcinas en todo el mundo y pertenecen al orden Rodentia que representa el mayor grupo de mamíferos tanto en términos de número de especies como de individuos, se hace necesario generar estrategias de control en las granjas con el fin de reducir la población de roedores como alternativa para evitar la potencial transmisión de la bacteria, ya que estas especies se distribuyen en colonias territoriales con una densidad de población de 50 a 300 individuos en las granjas porcinas en áreas de 25 a 150 m pero pueden moverse 3 km alrededor, por lo tanto, el ambiente de las explotaciones porcinas es ideal para su supervivencia y por su gran población y distribución es difícil erradicarlos a pesar de la implementación de medidas de control (21).

### Características generales e importancia en las granjas porcinas

Los roedores pueden reproducirse durante todo el año, aunque las épocas varían según la especie y las condiciones climáticas pero en general son muy prolíficos; los machos dominantes se aparean con varias hembras formando unidades reproductivas que se reconocen entre sí por el olor, la gestación dura de 18 a 25 días según la especie y pueden parir de 6 a 12 crías por camada en el caso de las ratas, y de

cinco a siete crías en el caso de los ratones. La capacidad reproductiva de estas especies las convierten rápidamente en plagas en las explotaciones porcinas, además éstas contaminan las fuentes de agua para el consumo de los animales porque habitan cerca de éstos y acceden fácilmente a las instalaciones debido a que se encuentran en desagües, cloacas, basurales, paredes y techos; y por su elasticidad pueden pasar a través de un orificio de 2,5 cm y realizar madrigueras con orificios de entrada de 5 a 6 cm, en el caso de la rata parda y la rata negra (22).

Adicionalmente, los roedores se ubican en mayor proporción en los sitios de almacenamiento de los alimentos y en los comederos de los animales, contaminándolos con su orina más que consumiendo el concentrado, lo que favorece la transmisión y dispersión de las espiroquetas (23).

### *Leptospira* spp. en roedores

Los roedores, son huéspedes de mantenimiento principalmente de los serovares Icterohaemorrhagiae y Copenhageni; sin embargo, se ha reportado que los serovares Grippotyphosa y Pomona también están presentes en los túbulos renales de los roedores silvestres, por lo que estos son un importante reservorio natural de la infección en las granjas porcinas (24).

Las diferencias entre la permanencia y la población de cada una de las especies de roedores comúnmente encontradas en las granjas, dependen de las condiciones ambientales de cada región, y se cree que cada una de estas especies es reservorio específico de ciertos serovares, así Ballum en el ratón común, Icterohaemorrhagiae y Ballum en la rata negra, e Icterohaemorrhagiae y Copenhageni en la rata parda; en un estudio realizado en los llanos orientales de Colombia los serovares encontrados en estas tres especies de roedores fueron Pomona (7,1 %), Canicola (42,8 %) y Bratislava (100 %), demostrando que cualquier especie de roedor puede ser portador de otros serovares de *Leptospira* (25).

En el Reino Unido, reportaron una baja prevalencia de *Leptospira* en roedores y una seropositividad a los serovares Icterohaemorrhagiae y Bratislava; se estimó un 0 % por tinción de plata, 1 % por la Prueba de Aglutinación Microscópica (MAT), 4 % por ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas (Elisa), 4 % por cultivo y 8 % por inmunofluorescencia directa (IFD), con un 14 % total de animales positivos para al menos una de las pruebas evidenciando que existe una gran variación entre los resultados obtenidos, razón por la cual se debe tener precaución en la interpretación de las pruebas para no llegar a resultados erróneos (26).

En Colombia, en un estudio realizado en una zona urbana de la ciudad de Medellín reportaron que la presencia

de anticuerpos contra serovares de *Leptospira* que no están frecuentemente asociadas a *R. norvegicus*, es un indicador epidemiológico de que esta especie es un centinela de la circulación de diferentes serovares. En esta especie se encontraron títulos para Grippotyphosa (21,0 %), Icterohaemorrhagiae (20,4 %), Canicola (15,9 %), Ballum (11,5 %), Pomona (8,9 %), Shermani (6,4 %), Hardjo (5,7 %), Bratislava (5,1 %), Tarassovi (4,5 %) y Pyrogenes (0,6 %), donde 14 de las 64 muestras positivas aglutinaron para un único serovar, mientras que 30 manifestaron títulos para dos serovares; todo esto se puede atribuir a que los roedores se desplazan libremente y pueden tener contacto con otras especies animales que pueden estar infectadas con *Leptospira*, implicando que se amplíe el espectro de infección para hospederos susceptibles como el hombre (27).

A través de la utilización de cultivo de riñón de *R. norvegicus* y *R. rattus*, fue posible el aislamiento y tipificación de *Leptospira interrogans* serovar Icterohaemorrhagiae obteniendo una prevalencia del 45,8 % y 18,2 % respectivamente, con esto se confirma la importancia de estas especies como fuente de infección sin importar el sexo, el peso y la época del año, pero se debe resaltar que la especie *R. norvegicus* tiene un papel más importante en la transmisión de *Leptospira* porque su población es más abundante y es de mayor tamaño, dominando, desplazando y haciendo notoria la diferencia en jerarquía competitiva con *R. rattus* (28).

En Argentina se reportó una prevalencia de 30,1 % para *Leptospira* mediante aislamiento de la bacteria en muestras de orina de *R. rattus*. La eliminación de bacterias al ambiente por estos animales representa un problema para la salud pública en diferentes regiones geográficas, en las que a su vez existe diversidad en las especies de roedores; razón por la cual, es necesario conocer la prevalencia de *Leptospira* en estas poblaciones debido a que esta información es útil para tomar medidas de prevención y control (29).

Al realizar aislamiento y microscopía de campo oscuro de muestras obtenidas de corazón, pulmón, riñón, hígado y orina de roedores capturados en explotaciones porcinas de la zona cafetera de Colombia, se encontró una prevalencia del 82,7 % (62/75), lo que indica que una alta proporción de roedores en estas granjas porcícolas actúan como reservorios de *Leptospira*. Sin embargo, al utilizar la prueba MAT, solo se encontró una prevalencia de 3,3 % (1/30) de *Leptospira* en los roedores, siendo el serovar Pomona el serotipificado; estos resultados se pueden explicar porque los roedores no tienen una buena reacción inmunológica frente a los distintos serovares a los que están adaptados; además, los antígenos usados en la prueba serológica no contenían los serovares presentes en las granjas (30).

Al utilizar la prueba serológica de MAT, en Buenos Aires encontraron que el 52,3 % de 42 roedores fueron positivos a *Leptospira* y el 86,3 % de estos animales positivos correspondieron al serovar Canicola, el 54,5 % a Grippotyphosa, el 9 % a Icterohaemorrhagiae, el 4,5 % a Hebdomadis y el 63,6 % a Castellonis, y al realizar el aislamiento a través de cultivo de riñón de 25 animales se obtuvo un 96 % de positivos identificados como Icterohaemorrhagiae; así se evidencia que la respuesta de anticuerpos en roedores infectados es variable, lo que se muestra en los títulos bajos o indetectables en MAT, haciendo necesaria la detección de la infección por *Leptospira* mediante el aislamiento, y confirma que las infecciones de roedores pueden mantener una infección endémica en determinada zona (31).

En 1 164 sueros de roedores estudiados en Tailandia mediante la prueba de MAT se encontraron títulos contra *Leptospira* en las especies *Rattus exulans*, *R. rattus*, *Bandicota indica*, *B. savilei* y *R. norvegicus*, de las cuales fueron positivos el 6,9 % (22/317), el 5,0 % (23/464), el 3,5 % (6/170), el 2,6 % (1/38), y el 2,3 % (4/175), respectivamente, y el serovar predominante fue Pyrogenes, lo cual tuvo correlación con los serovares predominantes en humanos de la región, demostrando el riesgo que tienen las personas que trabajan en zonas rurales al tener contacto con agua contaminada con orina de estos animales infectados (32).

En un estudio realizado en Canadá, mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) se obtuvo una prevalencia del 11,1 % (66/592) para *Leptospira interrogans* en *R. norvegicus*, confirmando la presencia de la bacteria en esta especie, la cual varía incluso en diferentes ubicaciones dentro de una ciudad, y de igual forma se reportó que una característica importante de la ecología de estos roedores es su agrupación marcada, que puede diferir incluso en pequeñas distancias geográficas, debido a que el área de distribución de las ratas pardas depende de la disponibilidad de refugio y alimentos, de la presión social de sus congéneres u otras especies de ratas y de la presencia de barreras que impidan su movimiento, por lo que la ausencia de cambios drásticos ambientales hace poco común la migración a largas distancias (33).

#### Asociación epidemiológica entre roedores y porcinos

Al asociar el agente etiológico entre roedores y porcinos, se debe tener en cuenta que existe poca correlación entre la clasificación serológica y genotípica, debido a que cepas serológicamente similares pueden ser genéticamente indistinguibles, y cepas genéticamente similares pueden ser serológicamente distintas, por lo tanto, es importante realizar estudios de epidemiología molecular que permitan identificar aislamientos de *Leptospira* de diferentes

fuentes como roedores, porcinos, personal de trabajo, agua, diferentes ambientes en las granjas como el suelo y las áreas de almacenamiento del alimento, con el fin de caracterizar los serovares circulantes en las granjas y establecer si existe relación epidemiológica entre las diferentes fuentes; por ejemplo, en Portugal a través de estas pruebas diagnósticas se ha aislado e identificado el nuevo serovar Altodouro, del serogrupo Pomona, representado por la cepa RIM 139 de *Leptospira kirschneri*, que no solo se encuentra en roedores silvestres sino que también puede infectar a los animales domésticos (34).

### Control de roedores en granjas porcinas

Para un control efectivo de roedores en las granjas, se requiere la gestión integral de plagas (IPM, por sus siglas en inglés), que consiste en la implementación de diferentes sistemas de control ecológico y reúne una variedad de controles ambientales para reducir el crecimiento de la población, que son continuamente evaluados con relación a los niveles de daño que se pueden tolerar económica y socialmente mejorando la predicción de cuando las acciones de control deben ser tomadas (35).

El saneamiento es el primer método preventivo incluido en la IPM para roedores que permite disminuir la proliferación y presencia de estos; sin embargo, en las granjas porcinas es imposible impedir el acceso de estos animales a las áreas de almacenamiento de alimento y comederos. En este sentido, para reducir el impacto de los roedores en las granjas se hace necesario eliminar los posibles sitios de refugio y formación de madrigueras mediante la eliminación regular de escombros, el almacenamiento de concentrado en contenedores a prueba de roedores, apilando el alimento con espacio adecuado para inspeccionar y facilitar la distribución de trampas, y mantener un perímetro de aproximadamente 1 m libre de vegetación alrededor de las instalaciones (36).

El segundo método preventivo en las granjas porcinas es la adecuación de las instalaciones a prueba de roedores mediante la eliminación de agujeros y la protección de las áreas susceptibles a ser roídas con materiales duraderos como concreto, metal galvanizado, alambre, aluminio o ladrillo, con la ubicación de una tira de grava alrededor del perímetro de los cimientos, también por medio de la instalación de una cortina metálica enterrada antes de las paredes, e igualmente las puertas, divisiones y ventanas deben encajar a la perfección (37).

Cuando ya existe una infestación es necesario llevar a cabo el tercer método de la IPM que es la reducción de la población a través de técnicas como la utilización de trampas, cebos tóxicos y fumigación. Se debe tener en cuenta el costo-beneficio de estos métodos debido a que la presencia

de roedores causa grandes pérdidas económicas a la industria porcina, con un estimado de 6 350 000 dólares anuales en daño estructural; y posteriormente se debe realizar un seguimiento de la población, registrando las trampas que tuvieron éxito y las medidas de actividad roedora para determinar la necesidad de controles adicionales (38) ➤

**Agradecimientos:** Los autores expresan sus agradecimientos a la Universidad de La Salle por el acceso a las diferentes bases de datos que contribuyeron a la búsqueda de información para la construcción del documento.

**Conflicto de intereses:** Ninguno.

### REFERENCIAS

1. Stuart AM, Prescott CV, MacIntyre S, Sethar A, Neuman BW, McCarthy ND, Wimalaratna H, Maiden MCJ. The role of rodents as carriers of disease on UK farms: a preliminary investigation. 8th European Vertebrate Pest Management Conference, Julius-Kühn-Archiv. 2011; 432: 198-199.
2. Jardine CM. Surveillance of disease agents of public health and agricultural significance in wildlife living on farms in Ontario. Wrap-up meeting of the 2008-2013 Animal Health Strategic Investment, University of Guelph, Canada: 1-6.
3. Adler B, De la Peña A. *Leptospira* and Leptospirosis. Veterinary Microbiology. 2010; 140: 287-296.
4. Tesic M, Zugic G, Kljajic R, Blagojevic M. Leptospirosis on a pig farm: health and economic significance and creation of eradication program. Proceedings of the 10th International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics 2003: 1-3.
5. Hill W, Brown J. Zoonoses of Rabbits and Rodents. Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice 2011; 14: 519-531.
6. Gortázar C, Ferroglio E, Höfle U, Frölich K, Vicente J. Diseases shared between wildlife and livestock: a European perspective. European Journal of Wildlife Research. 2007; 53: 241-256.
7. Orrego A, Giraldo G, Bohórquez A, Escobar J, Quiceno J, Ríos B, Santafé M, Hurtado J. Aproximación a la prevalencia serológica real de la leptospirosis en porcinos-cría. Rev. Corpoica 2001; 3 (2): 11-16.
8. Hernández-Rodríguez P, Díaz C, Dalmau E, Quintero G. A comparison between Polymerase Chain Reaction (PCR) and traditional techniques for diagnosis of leptospirosis in bovines. Journal of Microbiological Methods 2011; 84(1): 1-7.
9. Picardeau M. Diagnosis and epidemiology of leptospirosis. Médecine et maladies infectieuses 2013; 43: 1-9.
10. Levett P. Leptospirosis. Clinical Microbiology Reviews 2001; 14(2): 296-326.
11. Jorge S, Hartleben C, Seixas F, Coimbra M, Stark C, Larrondo A, Amaral M, Albano A, Minello L, Dellagostin O, Brod C. *Leptospira borgpetersenii* from free-living white-eared opossum (*Didelphis albiventris*): First isolation in Brazil. Acta Tropica 2012; 124: 147-151.
12. Instituto Nacional de Salud-INS. Protocolo de Vigilancia y Control de Leptospirosis, Grupo Enfermedades Transmisibles, Equipo Funcional Zoonosis, Vigilancia y Control en Salud Pública 2011: 1-21.
13. Jackson P, Cockcroft P. Polysystemic diseases. En: Jackson P, Cockcroft P. Handbook of Pig Medicine. Primera edición, Iowa, USA: Editorial Saunders Elsevier Health Sciences; 2007.



14. Feraud D, Abeledo M. Primer reporte en Cuba de *Leptospira interrogans* serovar Tarassovi y caracterización clínica epidemiológica en focos de Leptospirosis porcina. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET* 2005; 6(4): 1-35.
15. Ellis WA. Leptospirosis. En: Zimmerman J, Karriker L, Ramirez A, Schwartz K, Stevenson G. *Diseases of Swine*. Décima edición. USA: Wiley-Blackwell; 2012.
16. Céspedes M. Leptospirosis: Enfermedad Zoonótica Emergente. *Rev. Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* 2005; 22(4): 290-307.
17. Athanazio D, Silva E, Santos C, Rocha G, Vannier-Santos M, McBride A., Ko A, Reis M. *Rattus norvegicus* as a model for persistent renal colonization by pathogenic *Leptospira interrogans*. *Acta Tropica* 2008; 105: 176-180.
18. Tucunduva M, Calderwood M, Athanazio D, McBride A, Hartskeerl R, Pereira M, Ko A, Reis M. Carriage of *Leptospira interrogans* among domestic rats from an urban setting highly endemic for leptospirosis in Brazil. *Acta Tropica* 2008; 108: 1-5.
19. Tucunduva M, Athanazio D, Goncalves E, Silva E, Reis M, Ko A. Morphological Alterations in the Kidney of Rats with Natural and Experimental *Leptospira* Infection. *Journal of Comparative Pathology* 2007; 137: 231-238.
20. Desvars A, Michault A, Chiroleu F. Influence of risk factors on renal leptospiral load in naturally infected wild black rats. *Acta Tropica* 2013; 125: 258-261.
21. Backhans A, Fellstrom C. Rodents on pig and chicken farms - a potential threat to human and animal health. *Infection Ecology and Epidemiology* 2012; 2: 1-9.
22. Ricci M, Padín S. Roedores transmisores de enfermedades: medidas de prevención y control. *Guía de estudios universitarios*. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de La Plata, Argentina 2001: 1-17.
23. Sepúlveda A, Dimas J, Preciado F. La rata y el perro, importantes vectores de la leptospirosis en explotaciones pecuarias de Cd. Guzmán, Jalisco. *Rev. Cubana de Medicina Tropical* 2002; 54: 21-23.
24. Ellis WA. Leptospirosis. En: Straw B, Zimmerman J, D'Allaire S, Taylor D. *Diseases of Swine*. Novena edición. USA: Blackwell Publishing; 2006.
25. Morales R, Bravo D, Moreno D, Góngora A, Ocampo A. Asociación serológica de la infección por leptospira en humanos, porcinos y roedores en una granja de Villavicencio-Colombia. *Rev. Orinoquia* 2007; 11(2): 73-80.
26. Webster JP, Ellis WA, Macdonald DW. Prevalence of *Leptospira* spp. in wild brown rats (*Rattus norvegicus*) on UK farms. *Epidemiology and Infection* 1995; 114: 195-201.
27. Agudelo-Flórez P, Arango J, Merizalde E, Londoño A, Quiroz V, Rodas J. Evidencia serológica de circulación de *Leptospira* spp en *Rattus norvegicus* naturalmente expuestos en una zona urbana colombiana. *Rev. Salud Pública (Bogotá)*. 2010; 12(6): 990-999.
28. Arango J, Cittadino E, Agostini A, Dorta G, Álvarez C, Colusi M, Koval A, Cabrera A, Kravetz F. Prevalencia de leptospirosis en *Rattus rattus* y *Rattus norvegicus* en el Gran Buenos Aires, Argentina. *Ecología Austral* 2001; 11: 25-30.
29. Marder G, Ruiz RM, Ríos LM, Zorzo L, Merino D. Detección de leptospirosis en riñón de roedores de la ciudad de Corrientes: estudio preliminar, Universidad Nacional del Nordeste. *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas* 2006; 5 (008): 1-4.
30. Giraldo G, Orrego A, Betancurth A. Los roedores como reservorios de Leptospirosis en plantales porcinos de la zona central cafetera de Colombia. *Archivos de Medicina Veterinaria* 2002; 34(1): 69-78.
31. Scialfa E, Bolpe J, Bardón JC, Ridao G, Gentile J, Gallicchio O. Isolation of *Leptospira interrogans* from suburban rats in Tandil, Buenos Aires, Argentina. *Rev. Argentina de Microbiología* 2010; 42(2): 126-128.
32. Wangroongsarb P, Petkanchanapong W, Yasaeng S, Imvithaya A, Naigowit P. Survey of Leptospirosis among Rodents in Epidemic Areas of Thailand. *Journal of Tropical Medicine and Parasitology* 2002; 25(2): 55-58.
33. Himsworth CG, Bidulka J, Parsons KL, Feng AYT, Tang P, Jardine CM, Kerr T, Mak S, Robinson J, Patrick DM. Ecology of *Leptospira interrogans* in Norway Rats (*Rattus norvegicus*) in an Inner-City Neighborhood of Vancouver, Canada. *PLOS Neglected Tropical Diseases* 2013; 7(6): 1-9.
34. Paiva-Cardoso M, Arent Z, Gilmore C, Hartskeerl R, Ellis WA. Altodouro, a new *Leptospira* serovar of the Pomona serogroup isolated from rodents in northern Portugal. *Infection, Genetics and Evolution* 2013; 13: 211-217.
35. Tobin M, Fall M. Pest Control: Rodents. USDA National Wildlife Research Center, Staff Publications 2004; 67: 1-20.
36. See T. Control de roedores. *Boletín Bioseguridad* 2004; 4(18): 1-6.
37. Pierce R. Controlling rats. University of Missouri Office of Extension 2012: 1-6.
38. Vercauteren K, Hygnstrom S, Timm R, Corrigan R, Beller J, Bitney L, Brumm M, Meyer D, Virchow D, Wills R. Development of a Model to Assess Rodent Control in Swine Facilities. *Human Conflicts with Wildlife: Economic Considerations* 2000; 7: 59-64.



# La hipertensión arterial en Venezuela y sus factores determinantes

## Arterial hypertension and determinants in Venezuela

Rodrigo J. Mijares-Seminario, Elena M. Rincón-Osorio, Luis Azpurua, Yudey Rodríguez y Héctor Herera

Recibido 7 julio 2016 / Enviado para modificación 27 enero 2017 / Aceptado 22 mayo 2017

### RESUMEN

RM: Ing. Civil. M. Sc. Gerencia Logística. Ph. D. Ciencias Políticas. Profesor del Departamento de Tecnología de Procesos Biológicos y Bioquímicos. Universidad Simón Bolívar, Sartenejas. Caracas, Venezuela.

*rmijares@usb.ve*

*mijaresrodrigo@gmail.com*

ER: Abogado. Ph. D. Ciencias Políticas. Unidad de Políticas Públicas de la USB. Sartenejas, Caracas, Venezuela.

*erincon58@gmail.com*

LA: MD. Especialista Pediatría y subespecialidad en Medicina Crítica Pediátrica. Director Médico del Hospital San Juan de Dios de Caracas. Caracas, Venezuela.

*lazpurua@gmail.com*

YR: Politóloga. M. Sc. Ciencias Políticas Departamento de Ciencias Sociales de la USB. Sartenejas. Caracas, Venezuela.

*yrodriguez@usb.ve*

HH: Antropólogo. Ph. D. Ciencias. Profesor del Dpto. de Tecnología de Procesos Biológicos y Bioquímicos de la USB, Sartenejas. Caracas, Venezuela. *haherrera@usb.ve*

**Objetivo** Determinar la prevalencia y los factores determinantes fundamentales de la hipertensión arterial, en la población venezolana.

**Métodos** Se realizó una revisión sistemática de la literatura en las bases de datos PubMed y LILACS. Los criterios de inclusión fueron: HTA, Venezuela y riesgos. Se escogieron artículos publicados en cualquier idioma, sin límite de tiempo.

**Resultados** Se encontraron 90 artículos de los cuales 20 cumplieron con los criterios. La mayoría de la data proviene de estudios realizados en la región central del país. La prevalencia del HTA encontrada en la zona rural es de 33 %; en la zona urbana oscila entre 24 y 31 %; en niños 2,5 %. Los trabajos evidenciaron que los factores determinantes modificables son la obesidad y las dislipidemias. En cuanto a los no modificables se encuentran los antecedentes familiares, la raza y la edad.

**Conclusiones** No hay datos suficientes para establecer la prevalencia de la enfermedad en Venezuela, ni conocer cuáles son sus factores determinantes de manera global. Se recomienda incentivar estudios multicéntricos de prevalencia que comprendan la totalidad del país. Los estudios deben ser regulares en el tiempo (estudios longitudinales) para describir el aumento o no de la prevalencia.

**Palabras Clave:** Hipertensión, Venezuela, factores determinantes (*fuentes: DeCS, BIREME*).

### ABSTRACT

**Objective** To determine the prevalence and determinants of arterial hypertension in the Venezuelan population.

**Methods** A systematic review of the literature was performed in the PubMed and LILACS databases. The inclusion criteria were hypertension, Venezuela and risks. Articles published in any language were chosen, with no time limit.

**Results** Out of 90 articles found during the search, only 20 met the inclusion criteria. Most of the data come from studies conducted in the central region of the country. The prevalence of hypertension found in the rural area is 33 %, while it oscillates between 24 and 31 % in the urban area, and 2.5 % in children. The studies showed that modifiable determining factors include obesity and dyslipidemias. In turn, non-modifiable factors include family history, race and age.

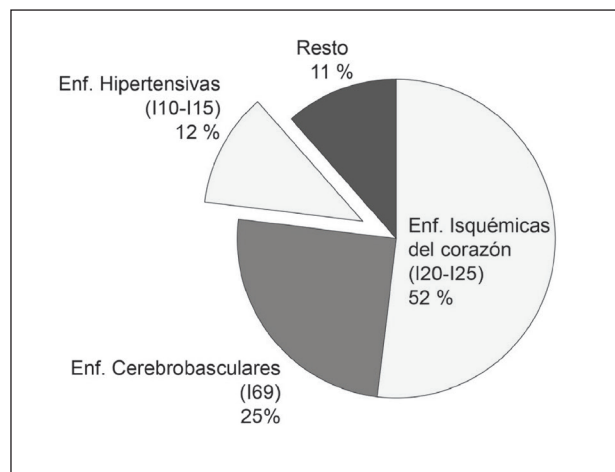
**Conclusions** Data are insufficient to establish the prevalence of the disease in Venezuela and its determinants. It is recommended to encourage multicenter prevalence studies that cover the entire country. Studies should be regularly done over time (longitudinal studies) to describe the increase or not in prevalence.

**Key Words:** Hypertension, Venezuela, determinants factors (*source: MeSH. NLM*).

La hipertensión arterial (HTA) es una enfermedad no comunicable, generalmente asintomática que afecta a un gran porcentaje de la población adulta y genera daños a órganos nobles como corazón cerebro y riñón. Según la Organización Mundial de la Salud (1), la HTA como enfermedad no transmisible, será una de las causas principales de discapacidad funcional en las próximas dos décadas. Por tal motivo, la HTA es un problema de salud pública debido a su magnitud, los riesgos, la dificultad en la gestión, los altos costos médicos y sociales y las graves complicaciones cardiovasculares y renales (2). Para el año 2008, la HTA afectaba a más del 40 % de los adultos mayores de 25 años a nivel mundial (3), y que se espera aumente en un 60 % los casos de enfermedad en 2025 debido al aumento y envejecimiento de la población (4). Esa prevalencia se ha incrementado en todo el mundo, en parte porque existe una definición más estricta de la HTA.

En América del Sur se enfrentan a un alto crecimiento de la población adulta, lo que trae como consecuencia el aumento de las enfermedades crónicas, donde se incluye el HTA (5,6). El costo anual directo estimado del tratamiento HTA en Brasil fue cerca del 1,11 % del total de los costos de salud: 1,43 % del total de gastos para el Sistema Único de Salud y 0,83 % de los gastos para el sistema privado de salud. En USA el costo equivalió al 0,08 % del PIB de 2005 (7). En Venezuela, dentro del grupo de EC la HTA (I10-I15) representa una de las tres causas más importantes de mortalidad (Figura 1).

**Figura 1.** Porcentaje de enfermedades hipertensivas con respecto al total de enfermedades cardiovasculares



Fuente: (8)

La tasa de mortalidad por HTA (TEM) en los últimos doce años pasa de 14,38 a 17 por cada 100 000 habitantes (8,9) (Tabla 1). La tasa de incidencia de la HTA ha evolucionado a través del tiempo para tener un valor promedio de 15,66 pacientes por cada 1000 habitantes (Figura 2).

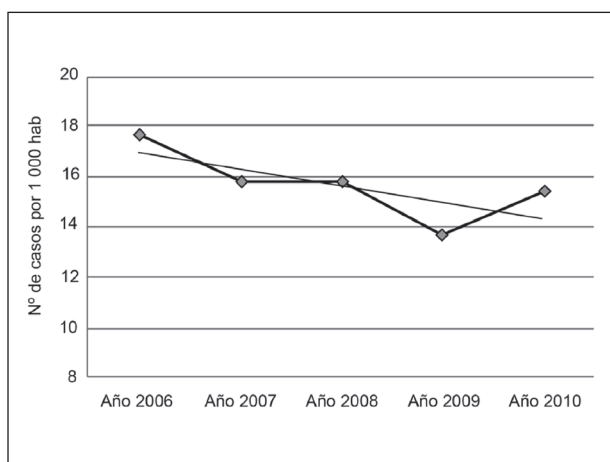
**Tabla 1.** Mortalidad por HTA

Año	Pob. Total	Muertes por EC	No. Muertes HTA	TEM HTA	% de total muertes EC
1998	23.242.435	31.290	3.343	14,38	10,68
2000	24.169.744	32.038	3.572	14,78	11,15
2002	25.219.910	32.550	3.891	15,43	11,95
2005	26.577.423	35.455	4.550	17,12	12,83
2006	27.030.656	36.752	4.722	17,47	12,85
2008	27.934.783	40.077	4.819	17,25	12,02
2010	28.833.845	42.430	4.907	17,02	11,56

Fuente: Datos de los Anuarios de mortalidad del MPPS y de la Instituto Nacional de Estadísticas. Tasas específicas de mortalidad (Tasas Específicas de Mortalidad) (8,9)

Si bien se observa una tendencia hacia la baja, es importante acotar que el número de consultas sobre el total de la población también ha bajado, por lo cual puede existir subregistro. Por otro lado, es importante señalar que estos datos son parciales ya que los centros privados de salud, en la mayoría de los casos, no tienen obligación de reportar la morbilidad general; sólo las enfermedades de denuncia obligatoria.

**Figura 2.** Tasa de Incidencia de HTA en Venezuela



Fuente: (8)

La complejidad de la intervención pública exige que los Estados empleen herramientas que les permitan lograr el objetivo de alcanzar una mayor calidad de vida de sus habitantes, por tal motivo, para el mejoramiento de esta problemática se funda en 1959 la División de EC del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social (MSAS) y se desarrolla el primer "Programa de Lucha contra las EC" (10). El Programa más actualizado data del 2004 (11). Allí se pone de manifiesto el hecho de que no es producto de un consenso entre otras organizaciones que se desempeñan en ese campo científico, aun cuando se observan tentativas para que se involucren (12).

En dicho programa se determinan cuáles son los factores de riesgo en cuanto a las enfermedades cardiovasculares e HTA: a. Los modificables (dislipidemias,

sedentarismo, obesidad, diabetes mellitus, inadecuados hábitos alimentarios, estrés, hábito tabáquico, y consumo excesivo de alcohol etílico), y; b. Los no modificables (herencia, edad, sexo, raza). Sin embargo, en el caso de las EC hay evidencia empírica que las relacionan con algunas condiciones socioeconómicas, Fasceh con el sistema educativo (13,14,15) y con la influencia de factores ambientales. Por tal motivo las EC deben ser analizadas como un proceso multivariado en el cual el sistema de salud, es apenas un componente que en algunas ocasiones no es el más significativo.

Debido a la fragmentación de la información existente y el subregistro de la data reflejada en los anuarios epidemiológicos, el objetivo de este trabajo es determinar la prevalencia de la Hipertensión Arterial en Venezuela y sus factores de riesgo. De esta manera se obtiene la evidencia para formular recomendaciones de políticas públicas más pragmática, que logren su disminución en la sociedad venezolana.

## METODOLOGÍA

La Revisión de la literatura se realizó en dos bases de datos: LILCAS y Pub Medline. La estrategia de búsqueda se explica en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Estrategia de búsqueda

Palabras claves	Filtros	Número de artículos
PubMedline 21 (búsqueda realizada el día 01/04/2013)		
Hypertension and associated risk factors and population and Venezuela	Sin filtros	14
Total		14
LILACS 22 (búsqueda realizada el día 04/04/2013)		
Hipertensión arterial	Sin filtros	9.480
Hipertensión arterial and Venezuela and riesgos	Sin filtros	78
Total		78

**Tabla 3.** Criterios de selección y de exclusión de la literatura seleccionada

Estudios excluidos	Estudios incluidos
Estudios clínicos o de tecnologías muy definidos	HTA y sus factores determinantes
Desarrollo de protocolos específicos para personal asistencial de apoyo al acto médico.	Estudios de población
Estudios de tiempo de respuesta, o de costo-efectividad.	Estudios en comunidades
Estudios relacionadas con farmacoterapia, incidencia en otros órganos, cumplimiento de tratamiento, relación con otras enfermedades, meta análisis, prehipertensión, etc.	Censos y encuestas sociales que las relacionan con la salud de la población y comunidades

Con base en estos criterios de selección se dividieron los trabajos en dos, los trabajos excluidos e incluidos. Para su análisis se siguieron los lineamientos conceptuales de Letelier (16), y Villar (17). En la Tabla 3 los criterios de selección de los trabajos.

## RESULTADOS

En la RSL se analizaron en total 92 trabajos y se redujeron a un análisis detallado 20, siguiendo los criterios de selección y de exclusión de la literatura seleccionada (Tabla 4).

Se puede apreciar que los artículos seleccionados recogen información sobre las características y composición del hogar, las viviendas y servicios conexos, gastos del hogar, salud, educación, condición de empleo, ingreso y productividad de los que auto-reportan su condición de padecer HTA. Como ejemplo de este tipo de trabajos, tenemos el estudio realizado por Méndez (18) con una muestra nacionalmente representativa de alrededor de 2.800 personas denominada CRELES (The Costa Rican Study on Longevity and Healthy Aging) y la de Barros (19) con una muestra de 54 213 individuos, denominada VIGITEL (Vigilância de Fatores de Risco e Proteção parágrafo Doenças Crônicas Por Inquérito telefónico).

En la Tabla 4 se evidencia en forma general las principales características de los trabajos evaluados. En la RSL se analizaron en total 92 trabajos y se redujeron a un análisis detallado 20 trabajos. En el análisis general de los trabajos se determina lo siguiente:

- No hay información suficiente para conocer la prevalencia de la HTA en Venezuela. La información está fragmentada, y la mayoría de los trabajos recoge datos de la región Centro Occidental del País (80 %). Dentro de ella la región más estudiada es la urbana (60 %).
- Un punto común en todos los trabajos es que no coinciden en la edad de la población en estudio para expresar la prevalencia de HTA. Por lo que es difícil determinarla.
- La minoría (35 %) analizan los factores determinantes y la aparición de una EC.
- El tipo de investigación más común es la transversal (90 %).
- La cantidad de encuestados en la muestra, las más utilizada es la de 30 a 450 encuestados (55 %). Esto se debe a que los trabajos se realizan en ambulatorios y hospitales y no requieren altos presupuestos para su realización.
- Las encuestas que se realizan acompañadas con un examen médico son las más utilizadas (95 %).
- Los estudios realizados provienen en su mayoría de las Universidades públicas (65,2 %).

**Tabla 4.** Análisis de las publicaciones de Venezuela

Características fundamentales/Venezuela	Venezuela
Fechas de publicación	8 artículos se publican entre 2008-2012; 9 artículos del 2000-2007; 3 entre 1985-1999.
Objetivo de los artículos	5 artículos analizan la prevalencia del HTA y los factores determinantes; 7 analizan los factores y la aparición de una EC; 5 caracterizan la prevalencia del Síndrome Metabólico; 2 sobre obesidad y los factores determinantes; y uno estudia el factor genético en el HTA.
Nivel geográfico del estudio	12 artículos se refieren al área urbana; 5 estudian la urbana y la rural; y 3 a la rural. En cuanto a las regiones donde se realizaron esos estudios: 5 artículos se realizaron en el Estado Lara; 5 en el Zulia; 4 en Carabobo; 2 en el Táchira; y un solo artículo en Cojedes, Mérida, Miranda y Trujillo.
Edad o condición	La mayoría no coincide en la edad de la población en estudio, por lo que nos obliga agruparlos: 3 artículos $\geq$ 15 años; 5 artículos $\geq$ 18; 7 artículos $\geq$ 20; 3 artículos entre 20 y 89 años; y 2 artículos para todas las edades.
Tipo de investigación	18 son estudios tipo transversal y 2 longitudinal. Los de tipo longitudinal son las realizadas por ASCARDIO en el Estado Lara en 1987 y 1997 a los mismos hogares encuestados, con el mismo objetivo (20,21)
Cantidad de encuestados en la muestra	11 artículos entre 30 y 450 encuestados; 11 artículos entre 30 y 450 encuestados; 1 entre 500 y 1.000; 6 entre 1.100 y 9.000; 2 entre 10.000 y 20.000
Encuesta y examen clínico	19 trabajos realizan la encuesta y un examen médico; Un trabajo se basa en la revisión de historias clínicas
Organizaciones que realizaron los trabajos	4 trabajos procedentes de la Universidad de Carabobo; 4 de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA); 3 de la Universidad del Zulia (LUZ); 3 de ASCARDIO del Estado Lara; 2 de la Universidad de los Andes; 2 de la Misión de Barrio Adentro (MBA); 1 de la Alcaldía Municipal de Sucre; 1 de la Gobernación del Estado Táchira. En resumen: 65% provienen de una Universidad Pública; 15 % de una institución no gubernamental; 10% de una organización paralela al Ministerio de Salud; y 10 % de gobiernos estatales locales que dirigen instituciones de salud.
Base de datos utilizadas	Los estudios realizados en ambulatorios y hospitales utilizan muestras que van de 70 a un máximo de 360 encuestados y examinados clínicamente. En estos trabajos recogen básicamente los datos personales, familiares, aspectos socioeconómicos, demográficos actividad física, estado nutricional y los factores de riesgo. Hay un trabajo que estudia la relación genética de 150 familias con respecto al HTA (22). Las encuestas por hogares la desarrollan 6 artículos; tres se basan en la base de datos de ASCARDIO que toman el Estado Lara para sus estudio (19,20). Un trabajo a nivel urbano (23,35), otro a nivel estatal (24). Sus instrumentos tienen preguntas similares a la de una historia clínica, algunos agregan la raza del encuestado. Su muestra es de 1.986 a 15.000 encuestas. Hay una excepción, el trabajo de Mari (25) que se ocupa de 38 hogares existentes en un poblado.

- De los artículos analizados ninguno recoge información sobre las características y composición del hogar, las viviendas y servicios conexos, gastos del hogar, salud, educación, condición de empleo, ingreso y productividad de los que autoreportan su condición de padecer HTA.
- En ningún trabajo se menciona la política pública del Ministerio de Salud en el manejo y tratamiento de las enfermedades cardiovasculares, específicamente el HTA.
- En la zona rural de los estados Carabobo y Cojedes la prevalencia es en promedio 33 %, siendo la obesidad medida en la circunferencia de la cintura el mejor predictor de enfermedades cardiometabólicas.
- Desde 1985 la prevalencia del HTA en el área urbana de los Estados Zulia, Carabobo, Mérida Dto Capital y Táchira se encuentra entre 24 % y 31 %. En cuanto a los factores de riesgo de las enfermedades cardiometabólicas coinciden en la obesidad abdominal, HTA, tabaquismo y la dislipidemia. Los trabajos publicados entre 1985 y 1999 sugieren que hay un 20 % que desconoce tener HTA, y que el origen de esa enfermedad es fetal, y la prevalencia se incrementa con la edad.
- La prevalencia del HTA a nivel de todo el Estado Lara fue en promedio del 26 %. Lo preocupante es que la pre-hipertensión aumento de 27 % a 46 %, siendo el

grupo más joven el que presentó la situación más desfavorable, al aumentar de 37 % a 49 %. Sin embargo la prevalencia del HTA en el Zulia es aproximadamente el 40 %. Los factores de riesgo de las enf. Cardiometabólicas son: HTA, obesidad, sedentarismo, raza hispana-negra, y dislipidemias.

- La prevalencia del HTA para niños y adolescentes del sector urbano del Estado Trujillo y Lara es de 2,5 %. Los factores de riesgo más importantes fueron hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia, al percentil 97.
- Podemos concluir que de acuerdo a lo analizado no hay data suficiente para poder estimar la prevalencia de Hipertensión Arterial en Venezuela. La mayor información recaudada proviene de la región centro-occidental del país, la cual tiene un rango de prevalencia que oscila entre un 40 % en el Estado Zulia, hasta un 26 % en el Estado Lara. Otro dato que nos llamó la atención es que ninguno de los trabajos revisados nombra el programa de salud que tiene el Ministerio del Poder Popular para la Salud en base a esta enfermedad. Cuando revisamos su página web (26) no encontramos información acerca del programa. Esto nos hace pensar que no se está cumpliendo la función de rectoría del ente principal de salud del País. Con respecto a los factores de riesgo, la obesidad, dislipidemia,

tabaquismo y sedentarismo fueron los que predominaron en la revisión realizada. Sin embargo, la información es fragmentada, la cual no es extrapolable para conocer la situación real de nuestro país.

Una recomendación que hacemos es la realización de un estudio multicéntrico que abarque todas las regiones de Venezuela para conocer la prevalencia real de la Hipertensión Arterial, sus factores de riesgos y determinantes sociales. Este estudio debería ser liderado por el Ministerio del Poder Popular de Salud para que tenga el financiamiento y la sostenibilidad en el tiempo para así tener las bases necesarias para el establecimiento de políticas públicas auditables ■

**Conflicto de intereses:** Ninguno.

## REFERENCIAS

1. The World Health Report 2002: reducing risks, promoting healthy life. World Health Organization. Geneva; 2002.
2. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JR. Jr, et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA*. 2003; 289: 2560-2572.
3. A global brief on Hypertension. World Health Organization. Geneva; 2013.
4. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet*. 2005; 365: 217-223.
5. Guzmán J. Envejecimiento y desarrollo en América Latina y el Caribe. CEPAL – SERIE Población y Desarrollo. 2002; 28.
6. Pérez J. La demografía y el envejecimiento de las poblaciones. *Enfermería Gerontológica*. México DF: McGraw Hill; 1998. p 451-463.
7. Dib, Murilo W; Riera, Rachel and Ferraz, Marcos B. Estimated annual cost of arterial hypertension treatment in Brazil. *Rev. Panam Salud Pública*. 2010; 27(2): 125-131.
8. Ministerio del Poder Popular para la Salud. Anuario de Mortalidad del 2010. Caracas, Venezuela.
9. Instituto Nacional de Estadísticas. Venezuela: estimaciones y proyecciones de población 1950-2035. Venezuela; 2013.
10. Ministerio de Sanidad y Asistencia Social de Venezuela. Programa de Salud Cardiovascular. Caracas; 1961.
11. Ministerio de Salud de Venezuela. "Normas para el manejo y tratamiento de las enfermedades cardiovasculares prioritarias". Caracas-Venezuela; 2004.
12. Mijares R. Evaluación del desempeño institucional del servicio de Cardiología del Hospital Militar "Dr. Carlos Arvelo" *Avances Cardiológicos*. 2003; 23(1): 2-12.
13. Eduardo Fasce H, Fabrizio Fasce V, Hernán Zárate M, Ivone Campos C, Maritza Flores O y Pilar Ibáñez G. Relación entre perímetro abdominal, nivel socioeconómico y presión arterial. *Rev. Chil Cardiol*. 2010; 29(1): 11-18.
14. Ayanian, John Z; And Cleary, Paul D. Perceived risks of heart disease and cancer among cigarette smokers. *Journal of the American Medical Association*. 1999; 281(11): 1019-1021.
15. Lopes Pinto Sônia, Ribeiro Silva Rita De Cássia, Eloíza Priore Silva, Oliveira Assis Ana, Pinto Elizabete De Jesus. Prevalence of pre-hypertension and arterial hypertension and evaluation of associated factors in children and adolescents in public schools in Salvador, Bahia State, Brazil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro. 2011; 27(6): 1065-1076.
16. Letelier L, Manriquez J y Rada G. Revisiones sistemáticas y meta análisis: ¿son la mejor evidencia? *Rev. Méd. Chile*. 2005; 133(2): 246-249.
17. Villar J. Más y mejores revisiones sistemáticas para un mejor resultado en nuestra práctica. *Rev. MEDUNAB*. 2000; 3(7): 47.
18. Méndez-Chacón Ericka, Santamaría-Ulloa Carolina and Rosero-Bixby Luis. Factors associated with hypertension prevalence, unawareness and treatment among Costa Rican elderly. *BMC Public Health* 2008;8: 275.
19. Barros, Marilisa Berti De Azevedo; Zanchetta, Luane Margarete; Moura, Erly Catarina De and Malta, Deborah Carvalho. Auto-avaliação da saúde e fatores associados, Brasil, 2006. *Rev. Saúde Pública*. 2009; 43 (suppl.2): 27-37.
20. Granero R, Finizola B, Infante E, y Salas J. Obesidad en el "Estudio de la Salud Cardiovascular del Estado Lara" (ESEL), Venezuela 1987 y 1997. *Avanc Cardiol*. 2002; 22(3): 61-68.
21. Granero R, Finizola B, e Infante E. Tendencias en hipertensión arterial en el "Estudio de la Salud Cardiovascular del Estado Lara" (ESEL), Venezuela 1987 y 1997. *Avances Cardiol*. 2004; 24(3): 85-89.
22. Sukerman E, Guardia M, Aragonés A. La hipertensión arterial en padre e hijos de pacientes hipertensos. *Gac Méd Caracas*. 1998; 106(1): 25-29.
23. Bermúdez V, Pacheco M, Rojas J, Córdova E, Velázquez R, Carrillo D, Parra M, Toledo A, Añez R, Fonseca E, París R, Cano C, López J; et al. Epidemiologic Behavior of Obesity in the Maracaibo City Metabolic Syndrome Prevalence Study. *PLoS ONE* 2012; 7(4). Disponible en: <https://goo.gl/BGmYJe>.
24. Flores H, Silva E, Fernández V, Ryder E; Sulbarán T, Campos G, Cálmon G, Clavel E, Castillo S, Goldberg R; et al. Prevalence and risk factors associated with the metabolic syndrome and dyslipidemia in White, Black, Amerindian and Mixed Hispanics in Zulia State, Venezuela. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2005; 69(1): 63-77.
25. Mari Andreína, Marval Yanetxy, Suárez Ana Karina, Arteaga Everilda, Martínez Elisa, Bastidas Gilberto. Síndrome metabólico en individuos de una comunidad rural. *ActaMed Colomb*. 2012; 37(4): 177-182.
26. Ministerio del Poder Popular de la Salud. (<https://goo.gl/hZhBc4>).



# Prevención y manejo de la discapacidad para trabajar: un campo de estudios necesario para abordar los retos del sistema colombiano de riesgos laborales

## Work Disability Prevention: an area of study needed to address the Colombian system challenges in occupational risks

Diana E. Cuervo-Díaz y Marisol Moreno-Angarita

Recibido 10 mayo 2016 / Enviado para modificación 27 noviembre 2016 / Aceptado 14 mayo 2017

### RESUMEN

El artículo de revisión temática busca mostrar la importancia que tiene estudiar, introducir e implementar en Colombia el campo Work Disability Prevention, traducido al español como Prevención y Manejo de la Discapacidad para Trabajar, derivado de una investigación doctoral. La revisión se estructura a partir del diálogo entre la revisión de literatura, los hallazgos del análisis del Sistema Colombiano de riesgos Laborales, y los datos de la situación actual de los trabajadores en materia de salud en Colombia, lo cual plantea una serie de interrogantes que estructuran el desarrollo de este artículo. El análisis se realiza desde los factores determinantes de la discapacidad para trabajar, su definición y los retos que esto impone a los diferentes actores dentro del Sistema General de Seguridad Social, implicados en el proceso de prevención, atención, rehabilitación, compensación y retorno al trabajo.

**Palabras Clave:** Medicina del trabajo; salud ocupacional; servicios de salud de los trabajadores (*fuentes: DeCS, BIREME*).

### ABSTRACT

This paper aims to address the importance of study, introduce and implement the issue of prevention and management of work disability in Colombia. Text structure responses to questions ranging from the current situation of workers and their health in Colombia, from the importance of studying this subject; the approach of the determinants of work disability; its definition, to the challenges settled for different actors in the Sistema Nacional de Seguridad Social involved in the process of prevention, care, rehabilitation, compensation, and return home.

**Key Words:** Occupational medicine, occupational health, occupational health services (*source: MeSH, NLM*).

DC: MD. Especialista en Administración de Salud Ocupacional y Derecho de Seguridad Social. Ph. D. Salud Pública. Médica principal de la Junta Nacional de Calificación de Invalidez - Colombia. Profesora de cátedra de la Facultad de Derecho de la Universidad Javeriana. Bogotá. Miembro del grupo investigación Discapacidad, Políticas y Justicia Social. Bogotá, Colombia.

*decuervod@unal.edu.co*

MM: Fdga. Ph. D. Salud Pública. Profesora titular del Departamento del Comunicación Humana, Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia. Director del grupo de investigación "Discapacidad, Políticas y Justicia Social". Bogotá, Colombia.

*mmorenoa@unal.edu.co*

En los últimos quince años, ha emergido un nuevo campo de estudio derivado del creciente interés de la comunidad académica mundial por investigar la discapacidad para trabajar, es decir, lo que acontece a un trabajador cuando experimenta un evento de salud y, como consecuencia de ello, no puede mantenerse en su trabajo o pierde su vínculo laboral. A nivel mundial, se ha optado por enfoques transdisciplinarios de estudio debido a que este es un problema que no solo tiene implicaciones médicas y, por lo tanto, no debe abordarse solamente desde la rehabilitación, sino que se deben contemplar otros aspectos que inciden en el fenómeno (1).

El surgimiento de este campo, denominado Prevención y manejo de la discapacidad para trabajar, implica el reconocimiento de la necesidad de estudiar los diversos factores de orden social, político, económico, legal, cultural y de salud pública, que se correlacionan al momento de ocurrir algún evento de salud en el trabajo. Al respecto, es posible decir que en Colombia, este campo de estudios aún no ha sido reconocido y mucho menos desarrollado (2), ya que si bien existe un número importante de evidencias respecto a los procedimientos a seguir una vez que sucede el accidente o la enfermedad laboral, el trabajador no siempre sigue una ruta que lo conduzca a poder retornar al trabajo, sino que, por el contrario, entra en diversos recorridos que lo llevan a un lugar sin salida. Algunos de estos recorridos emergen de manera intencional, mientras que otros son resultado de la improvisación, el desconocimiento en los procesos, la falta de comunicación entre los actores involucrados (3) o la existencia de vacíos a nivel normativo (4).

Con este ensayo, entonces, se pretende mostrar por qué es necesario repensar, revisar y estudiar la problemática anteriormente descrita, desde una perspectiva basada en la evidencia que reporta la literatura internacional sobre este tipo de asuntos (5-8). Estos esfuerzos se agrupan a nivel internacional bajo el nombre de Work Prevention Disability, en español Prevención y manejo de la discapacidad para trabajar, el cual se presenta como un campo que debe ser considerado en nuestro país, con el fin de mejorar los resultados en salud pública. Ahora bien, ¿por qué es tan atractivo este campo de estudio y análisis para el contexto colombiano? Entre muchas otras razones, este campo es muy importante porque permite analizar la problemática desde una visión amplia, holística y dinámica, ya que se concibe como una «respuesta social organizada» (9), en la cual la dimensión laboral se observa verdaderamente desde una experiencia de bienestar e impacto positivo sobre la salud del trabajador.

### **¿Qué está pasando cuando los colombianos se enferman, en relación con la posibilidad que tienen de mantenerse en el trabajo o retornar después de una incapacidad laboral?**

Debido a factores como la exposición a riesgos propios de la actividad laboral desempeñada, la edad, el género, el nivel de responsabilidad dentro de la empresa o a otros factores extra laborales, los trabajadores formales pueden presentar diferentes grados de afectación en su estado de salud. Estos abarcan desde dolencias menores, que generan incapacidades laborales cortas, hasta incapacidades

prolongadas de 500 o más días, lo cual conduce a replantearse las estrategias para intervenir esta problemática.

Al indagar por la existencia de estadísticas o estudios en Colombia que analicen los factores que favorecen o dificultan que un trabajador pueda mantenerse o retornar a su trabajo luego de presentar una condición de salud, o que se refieran a las barreras o facilitadores que le permiten a los pacientes recuperar la habilidad para el trabajo, se encuentra que el país carece de este tipo de información (10). Esto evidencia que el Sistema General de Seguridad Social, y en general el país, no está respondiendo de manera adecuada para garantizar el derecho al trabajo de los ciudadanos y una correcta orientación ocupacional posterior a sufrir una contingencia de salud.

Al respecto, cuando se indagó en las entidades gubernamentales o en Fasecolda no se encontró ningún tipo de estadísticas referentes al número de personas con incapacidad laboral prolongada causada por enfermedad o accidente de origen común, que hicieron reclamaciones para obtener una pensión por invalidez y que, finalmente, no cumplieron con los requisitos legales de causación, pero que continúan sin la posibilidad de retornar a su trabajo habitual u a otro con modificaciones. Por ello, se acudió a las estadísticas de la Junta Nacional de Calificación de Invalidez para el periodo comprendido entre enero de 2012 y agosto de 2014, en las cuales se refleja que, en el país, existe un número importante de personas con discapacidad para trabajar, es decir, que no han podido retornar o mantenerse en su trabajo.

Al analizar los casos remitidos por las administradoras de fondos de pensiones, a fin de calificar la pérdida de capacidad laboral cuando existe incapacidad temporal prolongada y dar cumplimiento al Artículo 142 de la Ley 100 de 1993, modificado por la Ley 19 de 2012<sup>1</sup>, se encuentra que solo un 22 % de los trabajadores cumple los criterios técnicos para acceder a una pensión por invalidez. Un 78 %, si bien tiene una condición de discapacidad para trabajar, no accede a ningún tipo de beneficio económico como compensación, ni cuenta con apoyo en materia de reincorporación o retorno al trabajo, ya que este tipo de beneficios no se encuentran contemplados dentro del sistema de pensiones colombiano (11).

Existe un creciente número de personas con discapacidad adquirida cuando se encontraban vinculadas a la fuerza laboral (4). Los diferentes actores involucrados han manifestado insatisfacción debido al deficiente manejo del sistema frente a las necesidades de quienes adquieren la disca-

1. Para los casos de accidente o enfermedad común en los cuales exista concepto favorable de rehabilitación expedido por la entidad promotora de salud, la administradora de fondos de pensiones postergará el trámite de calificación de invalidez hasta por un término máximo de trescientos sesenta (360) días calendario adicionales a los primeros ciento ochenta (180) días de incapacidad temporal reconocida por la entidad promotora de salud, evento en el cual, con cargo al seguro previsional de invalidez y sobrevivencia o de la entidad de previsión social correspondiente que lo hubiere expedido, la administradora de fondos de pensiones otorgará un subsidio equivalente a la incapacidad que venía disfrutando el trabajador.

pacidad para trabajar y al poco acompañamiento que existe, tanto para el trabajador como para el empleador, puesto que, en Colombia, no existe un abordaje desde la salud pública que permita prevenir la discapacidad laboral (2,3,10).

Si bien los trabajadores pueden acceder a obtener servicios médico-asistenciales encaminados a la atención de su enfermedad, no cuentan con la posibilidad de ser orientados y tratados de una manera holística, en la cual intervengan todos y cada uno de los factores (personales, contexto laboral, equipo de salud y marco jurídico - asegurador) que determinan la viabilidad para su regreso y sostenimiento laboral de una manera productiva, después de presentar una contingencia de salud (12). A la fecha, no se conoce una respuesta organizada, estructurada, ni de trabajo colaborativo que permita la interacción adecuada de los distintos actores, encaminada a resolver las necesidades específicas de los trabajadores en el marco de un enfoque de manejo y prevención de la discapacidad para trabajar (13).

Esto obedece, en parte, a que el Sistema General de Seguridad Social en Colombia está estructurado con base en el aseguramiento (14), partiendo de un modelo en el cual la atención se ha dividido de acuerdo con la causa de la enfermedad y se cuenta con un enfoque en el cual prima el modelo médico orientado hacia la curación de la enfermedad (3,15). Bajo el actual esquema, por tanto, es muy poca la atención que se le ha dado a la prevención de la enfermedad, ya que, si bien se han hecho avances en cuanto a la prevención primaria, entendida como los esfuerzos para evitar la aparición de la enfermedad, poco o nada se ha implementado en materia de prevención secundaria. Lo cual implica el diagnóstico y tratamiento oportuno de la enfermedad para impedir el aumento de la morbilidad, y tampoco en materia de prevención terciaria, definida como los esfuerzos, a través de la rehabilitación, para evitar los impactos negativos de la discapacidad (3,16). Estos aspectos, estructuralmente hablando, son elementos fundamentales para el análisis de lo que está sucediendo actualmente en Colombia.

### **¿De qué hablamos cuando hablamos de discapacidad para trabajar?**

Para ampliar la definición y ejemplificar este punto, se presentan los siguientes casos:

#### *Primer caso*

Una mujer de 30 años, quien desde los cuatro años sufre de paraplejía secundaria a causa de un tumor medular, requiere uso de silla de ruedas. Culminó sus estudios universitarios hasta el grado de maestría y se encuentra vinculada como consultora en tecnología en una empresa multinacional: «Si bien esa mujer tiene dificultades para desplazarse en

su vecindario y dentro de la Universidad donde dicta clase, no sucede lo mismo en su empresa, puesto que allí hay un diseño universal. En este caso no existiría incapacidad temporal. A pesar de que la paciente presenta una deficiencia (lesión en la médula) que le dificulta la movilización hacia su sitio de trabajo, esta no le impide desempeñarse de manera exitosa. Ahora bien, si se analiza el caso con mayor profundidad, es posible que existan derechos que no se le están respetando a esta mujer –como el de la movilidad–. En cambio, se está tratando su discapacidad de manera genérica, como lo describe la CIF-OMS».

#### *Segundo caso*

Un paciente de 30 años, que sufre un accidente de tránsito mientras conduce su moto el fin de semana, sufre una fractura compleja de tibia y peroné. Él se desempeña como oficial de construcción. La entidad promotora de salud a la que está afiliado realiza el manejo del caso y le otorga una incapacidad inicial por 90 días. Posteriormente, evoluciona con dolor crónico y es remitido a manejo del dolor, donde se prorroga la incapacidad por otros 100 días. El médico laboral valora el caso y considera que se debe prorrogar la incapacidad por 30 días más hasta que el paciente sea evaluado por el fondo de pensiones. Por su parte, el médico tratante conceptúa que no es factible que el paciente retorne a su trabajo en construcción y, por ello, lo incapacita de manera indefinida hasta que se defina su situación ante el fondo de pensiones. Finalmente, el paciente es calificado con un 30 % de pérdida de capacidad laboral y completa en total 1 000 días de incapacidad emitida por el médico laboral.

En este caso, se superponen varios conceptos. En primera instancia, se encuentra la incapacidad temporal inicial, denominada por distintos autores como «*short term disability*», «*work incapacity*» o «*sickness absence*», la cual, para el caso que nos ocupa, correspondería a los 90 días iniciales. Al respecto, en Colombia no existe ninguna regulación expresa que especifique por cuántos días se considera una incapacidad como «corta». En segunda instancia, se encuentra la incapacidad prolongada que puede o no conllevar a una pensión por invalidez, en inglés denominada «*permanent work disability*» (*permanent work incapacity*) (17), cuya definición legal puede variar de un país a otro. Para el presente caso, y en el contexto colombiano, se da cuando el trabajador cumple 180 días de incapacidad. Finalmente, en el caso de este paciente, la mayor afectación se da en cuanto a la participación en el ámbito laboral, configurándose una discapacidad para trabajar (no retorna o se mantiene en su trabajo).

Cuando miramos la definición de la Clasificación Internacional de Funcionamiento y Discapacidad de la OMS

(18), se observa que aquí aplica lo que muchos autores han criticado de este modelo: teniendo en cuenta que la discapacidad es un proceso dinámico, no se muestra cuáles interacciones son relevantes para el mantenimiento de la habilidad (enablement) para trabajar, sino que los conceptos se enfocan más en el funcionamiento individual y en el estado patológico del paciente, con todas las consecuencias de funcionamiento y no funcionamiento que esto conlleva, dejando por fuera el rol y la responsabilidad de los actores sociales que están detrás del paciente-cliente y el proveedor, y que desempeñan un papel fundamental al momento de propiciar u obstaculizar la participación del paciente en el ámbito laboral (19)

### **¿En qué consiste el nuevo paradigma de prevención y manejo de la discapacidad para trabajar?**

Para poder responder a esta pregunta, primero es necesario aclarar la definición de discapacidad para trabajar (DT), la cual depende del contexto en el que se esté dando: clínico, asegurador o académico; del propósito para el cual se va a utilizar: compensar, clasificar o cuantificar; del enfoque epistemológico escogido: positivista, constructivista o teoría crítica; y, por último, de la manera en la que conciba el concepto de trabajo: como un derecho, un deber o un privilegio (20). A continuación, se detalla cada uno de estos aspectos. En los campos clínico y asegurador, muy a menudo, prima una visión biomédica, en la cual lo más importante es la lesión del paciente (impairment) y los tiempos de recuperación, con el fin de determinar los aspectos médicos y jurídicos que permitan compensarlo. Sin embargo, en los últimos años, ha existido un creciente interés por hacer un abordaje holístico a partir de un modelo ecológico en el cual, si bien la discapacidad se considera un fenómeno individual que depende de la experiencia personal, se desarrolla en un contexto ambiental y social que no puede ser desconocido (21).

Al respecto existen muchas definiciones, que en su mayoría involucran un modelo relacional en el que existen múltiples dimensiones, las cuales interactúan entre sí e influyen la posibilidad de una persona para trabajar (22). Desde esta perspectiva, la DT se concibe como un proceso dinámico y su definición depende del énfasis que cada investigador otorgue a cada dimensión en cada uno de los niveles: individual (23), organizacional (24) o societario (25).

Sin embargo, para efectos de este artículo, se adopta la siguiente definición de DT, planteada por Loisel y colaboradores: es la «situación cuando un trabajador no permanece o retorna al trabajo, posterior a una lesión o enfermedad. Se presenta cuando un trabajador por razones físicas, psicológicas, sociales, administrativas o culturales

no regresa al trabajo después del accidente o la enfermedad; existen varios determinantes que influyen que el trabajador permanezca fuera o retorne al trabajo» (25).

De acuerdo con esto, las razones que conllevan a que el trabajador no logre mantener su empleo están determinadas no solo por factores individuales, sino también por factores externos. Estos abarcan desde el equipo de salud que brinda la atención al paciente, su familia y sitio de trabajo, hasta las reglas de aseguramiento, las políticas públicas de salud y los modelos económicos de cada país (9,32). Es en este sentido que el campo de la prevención y manejo de la discapacidad para trabajar cobra gran importancia, ya que permitiría dar cuenta de cómo se debe gestionar, manejar y resolver las distintas situaciones relacionadas con algún caso específico, en todos los niveles de la interacción.

Adicionalmente, un gran aporte de este campo lo encontramos a nivel explicativo, ya que permite correlacionar los principales determinantes de la discapacidad para trabajar, a nivel individual y a nivel organizacional:

#### *Nivel individual:*

En este nivel se incluyen las condiciones y atributos relacionados con el trabajador, no solo desde el aspecto meramente clínico, como lo es el tipo de enfermedad que padece o su severidad, sino que también se incluyen aspectos como la edad; el sexo; la raza; los factores psicosociales individuales como las actitudes, creencias, expectativas y temores; el nivel educativo; el apoyo financiero dado por el acceso a un salario u otra ayuda económica, entre otros (26).

#### *Nivel organizacional:*

En este nivel se abordan los diferentes mesosistemas en los que está involucrado el trabajador, incluyendo los determinantes relacionados con los profesionales de la salud, con el sitio de trabajo y con el sistema asegurador.

##### *a. Determinantes relacionados con el equipo de salud:*

- Tradicionalmente, los profesionales de la salud tienen gran experiencia en diagnosticar y tratar las enfermedades, pero carecen de formación respecto a los factores que conllevan a la discapacidad para trabajar y a la forma de evaluar la capacidad laboral de los pacientes (27).
- La literatura indica que los médicos generales, ocupacionales y los médicos de las aseguradoras no siempre trabajan de manera coordinada. Falta cooperación entre estas tres disciplinas a fin de lograr un reintegro efectivo del trabajador en la fuerza laboral (28).
- La incapacidad temporal prolongada está directamente relacionada con un mal pronóstico de retorno al trabajo y es un indicador que predice el mayor riesgo de presentar discapacidad para trabajar (29).

*b. Determinantes relacionados con el sitio de trabajo:*

En el sitio de trabajo intervienen varios actores: el trabajador, los supervisores, los profesionales encargados de la salud y la seguridad, las directivas y los empresarios. Cada uno de ellos puede tener un interés particular, ya sea la reducción de costos derivados de la discapacidad, la satisfacción y el bienestar de los trabajadores, el mejoramiento de la productividad y las ganancias, etc. Sin embargo, en el proceso de cumplir cada uno su objetivo, pueden convertirse en un facilitador o en una barrera para el reintegro del trabajador (28,29).

*c. Determinantes relacionados con el sistema asegurador*

Existen múltiples esquemas de compensación y aseguramiento que van desde lo público hasta esquemas mixtos. Al existir normas y cláusulas sobre coberturas y elegibilidad para obtener beneficios, cada día existe más evidencia de que el conflicto entre los pacientes y las aseguradoras de riesgos se convierte en un factor deletéreo que incluso empeora el pronóstico de los pacientes. Las disputas y la dilación en los tratamientos a menudo causan mayor discapacidad y aumento de la tensión y ansiedad en los trabajadores, ya que existe una relación directa entre la experiencia positiva o negativa en el relacionamiento con el asegurador y la percepción de justicia (25).

*Nivel societario:*

En este nivel se aborda la dimensión política y legal del tema, la cual incluye el andamiaje normativo que posee cada país para garantizar los derechos y beneficios a sus ciudadanos, como los derechos a la salud, el trabajo, la educación, etc.; una dimensión macroeconómica, como los tratados de libre comercio, la globalización, las formas de contratación y las tasas de desempleo; y por último una dimensión sociodemográfica que incluye las políticas para manejo del envejecimiento, el género o la migración y las concepciones religiosas en relación con el trabajo (25).

Como puede observarse hasta aquí, el campo de la prevención y manejo de la discapacidad para trabajar no solo implica aspectos médicos o relacionados únicamente con los subsistemas de seguridad social, sino que demuestra que la discapacidad laboral debe ser estudiada de una forma holística, en la que se analicen todos los factores anteriormente mencionados, ya que estos determinan el éxito o fracaso del proceso. Este tipo de enfoque, sin duda alguna, sería de gran utilidad para tratar de comprender las dinámicas de lo que está aconteciendo en Colombia en cuanto a este tema y, especialmente, para poder realizar contribuciones encaminadas al mejoramiento del Sistema General de Seguridad Social.

**¿Por qué es importante para Colombia, el estudio de la prevención y manejo de la discapacidad para trabajar?**

En la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) existe un gran interés por revisar la políticas de discapacidad laboral, por lo cual se ha realizado un análisis de dos esquemas de atención a la discapacidad: el primero se basa en un modelo de beneficios netamente compensatorio en el cual se otorgan pagos por incapacidad temporal (*short sickness absence*) o se pagan pensiones temporales o definitivas (*long term disability insurance*); el segundo se relaciona con un enfoque más activo de empleabilidad y medidas de integración, en la cual se privilegia el retorno al trabajo (6,19).

Cada país define cuál de los dos modelos privilegia de acuerdo con sus condiciones sociopolíticas y su modelo económico. Sin embargo, la mayoría de países han tendido a fortalecer el enfoque de inclusión laboral, como un cambio en el modelo médico individual que se enfoca en la atención de deficiencias, evolucionando hacia un modelo social de discapacidad (29). Asimismo, el tiempo y el mecanismo de transición de la incapacidad temporal a beneficios por discapacidad varía de un país a otro (29), por lo que se demuestra que el asunto es intersectorial, ya que diversos factores y la interacción entre estos inciden en los resultados de los procesos.

Actualmente, el Sistema General de Seguridad Social en Colombia contempla como beneficio económico la incapacidad temporal y la pensión por invalidez, y solo para los eventos laborales existe la posibilidad de indemnización económica por incapacidad permanente parcial (14). Así que, nos encontramos ante un esquema en el cual se privilegia la compensación económica, en el que no existen políticas estructuradas de inclusión laboral y social para las personas que adquieren tardíamente la discapacidad para trabajar y no son beneficiarias de una pensión por invalidez (29).

Al respecto, se evidencia que en el país existe un número creciente de trabajadores con condiciones crónicas de salud, quienes no solo requieren atención y rehabilitación funcional, sino que necesitan y merecen un acompañamiento y manejo organizado y concertado con los actores involucrados en el sistema, el cual les permita retornar y mantener su trabajo en condiciones dignas, productivas y de bienestar (28). De seguir Colombia en este esquema pasivo en el cual no existen condiciones claras sobre quién, cómo y cuándo se hacen las acciones tendientes a la inclusión laboral, se puede ver avocada a un aumento en el desempleo oculto, ya que, de cara a las estadísticas, este fenómeno no es reportado y conducirá eventualmente a aumentar la pobreza y la inequidad en el país (28).



### ¿Cómo impacta la prevención de la discapacidad para trabajar los indicadores de salud pública?

Una vez aclarado el concepto de DT, se analizan sus implicaciones para la salud pública. De acuerdo con Moncayo (30), los indicadores de salud y los patrones de morbi-mortalidad se relacionan con la riqueza de cada país y la consecuente distribución equitativa de los recursos entre los diferentes grupos sociales. En este sentido, la salud pública ha pasado de ser un problema médico a ser un problema de política económica.

Específicamente, en el campo de la DT, existen indicadores que van desde los resultados funcionales hasta la medición de costos directos e indirectos causados por el ausentismo, el presentismo (que consiste en la reducción de la productividad en el trabajo debido a condiciones de salud) y la discapacidad temporal o permanente (30). Entre los costos directos se encuentran los servicios de salud, la tasa de reemplazo por incapacidad temporal y los servicios de rehabilitación, así como una serie de indicadores no financieros, entre los que se destacan el número de trabajadores con discapacidad sobre el número total de trabajadores, y la tasa de empleo y desempleo en trabajadores con discapacidad (28).

Por otro lado, si concebimos la salud pública no solo como un tema económico sino como una respuesta organizada de la sociedad en busca de condiciones que garanticen la salud y el bienestar de todos, tal como lo define Gómez (31), la prevención de la discapacidad para trabajar adquiere una relevancia aun mayor, puesto que sus efectos son a largo plazo y no solo comprometen el ámbito laboral, ya que la disminución de la productividad y la pérdida del trabajo causan restricciones en la participación de los individuos en distintos roles sociales, incluyendo el parental, el religioso, el comunitario y el de vida en pareja (22). Ahora bien, es claro que todos estos aspectos pueden comprometer seriamente el desarrollo socioeconómico de una sociedad (32,33) ♦

### REFERENCIAS

1. Kessel F, Rosenfield PL. Toward transdisciplinary research: historical and contemporary perspectives. *Am J Prev Med* [Internet]. 2008 [acceso: 15 de junio de 2016] 35(2 Suppl):S2.25-34. Disponible en: <https://goo.gl/d9x4pp>.
2. Boada J. del R, Moreno-Angarita M. (2013) Las ARP y el Manual Guía sobre Procedimientos para la Rehabilitación y Reincorporación Ocupacional de los Trabajadores en el Sistema General de Riesgos Profesionales: Una aproximación reflexiva. Facultad de Medicina, Maestría en Discapacidad e Inclusión Social. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
3. Ministerio de Salud y Protección Social. Encuentros académicos hacia la construcción de lineamientos de rehabilitación funcional en el marco de la rehabilitación integral en Colombia. Documento de Recopilación y Recomendaciones. Bogotá; 2013.
4. Acero C. Aportes jurídicos para las distinciones de las discapacidades y su efecto en la estabilidad laboral reforzada [tesis de maestría]. Bogotá: Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional de Colombia; 2013. Disponible en: <https://goo.gl/d6fFJ7>.
5. Brouwers EPM, Tiemens BG, Terluin B, Verhaak PFM. Effectiveness of an intervention to reduce sickness absence in patients with emotional distress or minor mental disorders: a randomized controlled effectiveness trial. *Gen Hosp Psychiatry*. 2006; 28(3): 223–9.
6. OECD. Sickness, Disability and Work: Breaking the Barriers. Canada: Opportunities for Collaboration [Internet]. Norvege: OECD Publishing; 2006. Disponible en: <https://goo.gl/7RqB9a>.
7. van Muijen P, Duijts SF, van der Beek AJ, Anema JR. Prognostic factors of work disability in sick-listed cancer survivors. *J Cancer Surviv*. 2013; 7(4): 582–91.
8. OECD. Sickness, Disability and Work: Breaking the Barriers. A Synthesis of Finding across OECD Countries. [Internet]. Norvege: OECD Publishing; 2010. Disponible en: <https://goo.gl/fd55bf>.
9. OECD. Key Trends and Outcomes in Sickness and Disability. En: OECD. Sickness, Disability and Work: Breaking the Barriers. A Synthesis of Finding across OECD Countries. Norvege: OECD Publishing; 2010. p. 49–76.
10. Doctorado Interfacultades en Salud Pública. Debate “Hacia una inclusión laboral de las personas con discapacidad”. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2013.
11. Dacosta Herrera A. Constitucionalización del derecho del trabajo: de la protección de los trabajadores discapacitados al fuero de incapacitados. En: Temis PUJ, editor. Realidades y tendencias del derecho en el siglo XXI, Tomo II. Bogotá; 2010.
12. Gutiérrez Strauss AM. Rehabilitación integral y reincorporación: su incidencia en el ausentismo laboral. *Rev Soc Colomb Med del Trab*. 2008; 12(1): 8.
13. Costa-Black KM, Cheng ASK, Li M, Loisel P. The practical application of theory and research for preventing work disability: a new paradigm for occupational rehabilitation services in China? *J Occup Rehabil* [Internet]. 2011 [acceso: 15 de junio de 2016] 21(1). Disponible en: <https://goo.gl/SuK2k1>.
14. Arenas Monsalve G. El derecho colombiano de la seguridad social. Bogotá: Legis; 2011.
15. Loisel P. Developing a new paradigm: Work disability prevention. *ICOH Spec Issue*. 2009; 1–5.
16. Riveros E, Amado LN. Modelo de salud en Colombia: ¿financiamiento basado en seguridad social o en impuestos? *Rev Gerenc Polit Salud*. 2012; 11(23):111–20.
17. Gómez RD, Rolando E. Evaluación de la prevención de la enfermedad y la promoción de la salud: factores que deben considerarse. *Rev. Fac Nac Salud Pública*. 2004; 22(1): 87–106.
18. Organización Mundial de la Salud. Clasificación internacional de funcionamiento de la discapacidad y de la salud. Madrid: OMS; 2001.
19. Schultz IZ, Stowell AW, Feuerstein M, Gatchel RJ. Models of return to work for musculoskeletal disorders. *J Occup Rehabil*. 2007; 17(2): 327–52.
20. Lederer V, Loisel P, Rivard M, Champagne F. Exploring the diversity of conceptualizations of work (dis)ability: a scoping review of published definitions. *J Occup Rehabil*. 2014; 24(2): 242–67.
21. Partridge AJ, Karlson EW, Daltroy LH, Lew RA, Wright EA, Fossel AH, et al. Risk factors for early work disability in systemic lupus erythematosus: results from a multicenter study. *Arthritis Rheum*. 1997; 40(12): 2199–206.
22. Seing I, Ståhl C, Nordenfelt L, Bülow P, Ekberg K. Policy and practice of work ability: a negotiation of responsibility in organizing return to work. *J Occup Rehabil*. 2012; 22(4): 553–64.

23. Crimmins EM, Hayward MD. Workplace characteristics and work disability onset for men and women. *Soz Preaventivmed.* 2004; 49(2):122-31.
24. Dellve L, Karlberg C, Allebeck P, Herloff B, Hagberg M. Macro- organizational factors, the incidence of work disability, and work ability among the total workforce of home care workers in Sweden. *Scand J Public Health.* 2006; 34(1): 17–25.
25. Tengland P-A. The concept of work ability. *J Occup Rehabil.* 2011; 21(2): 275–85.
26. Lindberg P. The work hability continuum. *Epidemiological studies of factors promoting sustainable work ability.* Estocolmo: Karolinska University Press; 2006. Disponible en: <https://goo.gl/ZcHwtK>.
27. Franche RL, Krause N. Readiness for return to work following injury or illness: conceptualizing the interpersonal impact of health care, workplace, and insurance factors. *J Occup Rehabil.* 2002; 12(4): 233–56.
28. Brouwer S, Reneman MF, Bültmann U, van der Klink JLL, Groothoff JW. A prospective study of return to work across health conditions: perceived work attitude, self-efficacy and perceived social support. *J Occup Rehabil.* 2010; 20(1): 104–12.
29. OECD. *Sickness, Disability and Work: Breaking the Barriers.* Canada: Opportunities for Collaboration [Internet]. Norvege: OECD Publishing; 2010.
30. Moncayo A. Nuevas dimensiones de la salud pública. En: Moncayo A, Malagón Londoño G, editores. *Salud Pública: perspectivas.* Segunda Ed. Bogotá: Editorial Médica Panamericana; 2011. p. 26–44.
31. Gomez RD. La noción de salud pública: consecuencias de la polisemia *Rev. Fac. Nac. Salud Pública.* 2002; 20(1): 101–16. Disponible en: <https://goo.gl/Et3PX1>.
32. Moreno, M. (2013). Valoración ocupacional de las personas con discapacidad desde el enfoque de las capacidades humanas. *Rev. Salud Pública (Bogotá).* Vol 15 (3).
33. Cardenas Jimenez, Moreno y Álvarez. Estado de los procesos de valoración ocupacional. *Rev. Salud Pública (Bogotá).* 15 (4) 614–624.

## Contaminantes em alimentos e orientação nutricional: reflexão teórica

### Contaminants in food and nutritional guidance: theoretical reflection

Anne C. Rumiato e Inês Monteiro

Recebido em 6 fevereiro 2014 / Enviado para Modificação 12 julho 2016 / Aprovado 14 dezembro 2016

#### RESUMO

AR: Nutricionista. Ph. D. Ciências da Saúde (UNICAMP). M.Ed. Nutricionista do Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina – PR, Brasil.

*annecristine@msn.com*

*arumiato@gmail.com*

IM: Enfermeira. Ph. D. M.Ed. Universidade Estadual de Campinas. Professora Associada. Faculdade de Enfermagem. Coordenadora do Grupo de Estudos e Pesquisa em Saúde e Trabalho. Bolsa de produtividade em Pesquisa – PQ 2 CNPq. *inesmon@unicamp.br*

Estudo de reflexão sobre as orientações nutricionais que são realizadas a população e que, na maior parte do mundo, enfatiza o consumo de frutas, verduras e legumes em maior quantidade em relação a alimentos industrializados, que por conterem maior quantidade de açúcar, sódio, e calorias aumentam o ganho de peso. No entanto, quando se lê a respeito das formas de cultivo dos alimentos in natura e sobre a qualidade dos alimentos cárneos e pescados, que são orientados para o consumo da população, surge à dúvida se há coerência entre a orientação e o consumo, uma vez que há relatos da contaminação desses alimentos por resíduos de agrotóxicos, contaminação do solo, da água e que não tem tido o devido destaque pelos órgãos estatais. Qual deveria ser a conduta perante a realidade que se apresenta? Uma perspectiva viável é a conscientização da população, que deve exigir melhores condições dos alimentos consumidos, além de resgatar práticas mais saudáveis como o cultivo de hortas orgânicas caseiras e adquirir o mínimo possível, alimentos industrializados. Longe de polemizar, esta reflexão visa incentivar uma visão crítica aos profissionais de saúde sobre seu papel na prevenção de doenças, e exigir alimentos mais saudáveis para o consumo humano.

**Palavras-chaves:** Alimentos, contaminação de alimentos, segurança alimentar e nutricional, nutrição em saúde pública, recomendações nutricionais (*fonte: DeCS, BIREME*).

#### ABSTRACT

Reflection study on the nutritional guidelines given to the population, which, in most parts of the world, emphasize on the consumption of fruits, vegetables and legumes over industrialized foods, which contain more sugar, sodium and calories, and increase body weight. However, when one reads about the ways of cultivating fresh food and about the quality of meat and fish products destined for consumption, the question arises as to whether there is coherence between said guidance and consumption, given that there are reports of contamination of these foods by pesticide residues, as well as soil and water contamination, a topic scarcely addressed by state entities. What should be done to face this reality? A viable perspective is to raise awareness in the population, which should demand better quality foods, in addition to returning to healthier practices such as the cultivation of home-grown organic gardens and acquiring as few industrialized foods as possible. Far from causing controversy, this reflection aims to encourage a critical view in health professionals on their role in disease prevention and the demand for healthier foods for human consumption.

**Key Words:** Foods, food contamination, food security, public health, nutrition policy (*source: MeSH, NLM*).

#### RESUMEN

##### Contaminantes en alimentos y orientación nutricional: reflexión teórica

Estudio de reflexión sobre las orientaciones nutricionales que se dan a la población y que, en la mayor parte del mundo, enfatizan el consumo de frutas, verduras y legum

bres antes que los alimentos industrializados, que por contener mayor cantidad de azúcar, sodio y calorías, aumentan peso corporal. Sin embargo, cuando se lee acerca de las formas de cultivo de los alimentos frescos y sobre la calidad de los alimentos cárnicos y pescados, destinados al consumo de la población, surge la duda de si hay coherencia entre la orientación y el consumo, dado que hay relatos de contaminación de esos alimentos por residuos de pesticidas, contaminación del suelo, del agua, poco atendido por los órganos estatales. ¿Cuál debería ser la conducta ante la realidad que se presenta? Una perspectiva viable es la concientización de la población, que debe exigir mejores condiciones de los alimentos consumidos, además de rescatar prácticas más saludables como el cultivo de huertos orgánicos caseros y adquirir el mínimo posible, de alimentos industrializados. Lejos de polemizar, esta reflexión pretende incentivar una visión crítica a de los profesionales de la salud sobre su papel en la prevención de enfermedades, y exigir alimentos más saludables para el consumo humano.

**Palabras Clave:** Alimentos, contaminación de alimentos, seguridad alimentaria y nutricional, nutrición en salud pública, ingesta diaria recomendada (*fuentes: DeCS, BIREME*).

Nos últimos anos tem havido relatos publicados em jornais e televisão de substâncias nocivas e, muitas vezes, proibidas, encontradas nos alimentos consumidos cotidianamente pela população. Nesta perspectiva questionam-se as orientações dadas à população em termos de alimentação saudável, e qual o papel do nutricionista enquanto agente de saúde responsável por difundir informações aos diversos estratos da população e aumentar a segurança sobre as suas escolhas alimentares.

Atualmente observa-se o aumento das mais variadas doenças; os exames diagnósticos têm, em geral, maior sensibilidade, levando a detecção precoce do câncer, descoberta de doenças neurológicas, adição da sobrevida, em virtude de melhora tecnológica evidente. Muitos devem perguntar-se quanto dessas doenças pode ser influenciado pela alimentação atual?

Em busca realizada no PubMed foram identificados artigos que reforçam as notícias veiculadas pela imprensa, ou seja, de que há contaminação de alimentos por metais pesados, resíduos industriais e de agrotóxicos. Em Wisconsin (EUA), foi observada contaminação em imigrantes da Ásia por três metais pesados (1); a contaminação de alimentos por cádmio foi a causa relatada de câncer de mama em estudo populacional realizado com mulheres em pós-menopausa, na Suécia. O cádmio foi encontrado em alimentos marinhos, vegetais e cereais (2). Em crianças a contaminação por cádmio (3) pode afetar o desenvolvimento neurológico. Na Califórnia, foram desenvolvidos marcadores para identificar contaminantes em alimentos que pudessem causar câncer em adultos e crianças e foram identificadas 11 substâncias tóxicas presentes na alimentação do grupo estudado (4).

Entre os contaminantes mais comuns foram identificados os bifosfanóis policlorados (BFP) em sexagenários com glicemia alterada e diabetes tipo 2 (5). Nos alimentos marinhos, encontrou-se contaminação por mercúrio e chumbo. Foi realizado um estudo que associando à gênese da doença cardiovascular a contaminação por metil-mercú-

rio, em marinhos (6). Em 2012, o Centro de Prevenção e Controle de Doenças (CDC) publicou relatório sobre a contaminação de águas e bebidas por chumbo, metal cancerígeno e que está amplamente difundido, de acordo com este relatório, entre esses alimentos, nos Estados Unidos (6).

Outro contaminante encontrado, o nitrato, que é usado como conservante de alimentos cárneos, foi relatado como causa para câncer de tireoide e para tireoidites, em Iowa (EUA). Neste caso, alta concentração de nitrato foi encontrada em vegetais (7).

O arsênico, mineral de efeito cumulativo no organismo, foi encontrado no arroz consumido nos Estados Unidos, detectada na urina de mulheres grávidas, o que torna a letalidade do mineral ainda maior (8). Hexaclorobenzeno foi detectado no leite materno de mulheres norueguesas. Esta substância é um contaminante industrial que pode afetar as células germinativas, causando a destruição dos ovários. Neste caso, a consequência seria uma geração estéril, provocada pela amamentação, que é o ato mais natural e mais saudável - até agora - da vida da mulher e do bebê recém-nascido (9).

No artigo “O que não comer?” (What’s NOT to Eat?) (9) os autores relataram que os alimentos têm sido contaminados acidentalmente, ou não, por resíduos de pesticidas, contaminantes de embalagens, produtos usados como conservantes entre outros, o que remete a reflexão inicial, sobre o tipo de orientação dada a população e a qualidade dos alimentos consumidos.

Bjeerregaard e Mulvadao (10) constataram contaminação por mercúrio dos alimentos marinhos consumidos na Groenlândia, assim como elevado nível deste metal no sangue da população, e cientes da necessidade destes alimentos pelas quantidades elevadas de ácidos graxos ômega 3, vitamina D e selênio, o Conselho de Nutrição decidiu por medidas que diminuíssem a contaminação dos alimentos marinhos, uma vez que a alternativa anterior, que se baseava em dieta mais ocidental e rica em alimentos industrializados, estava levando os cidadãos as doenças metabólicas (10).

No entanto, será que as orientações para uma alimentação saudável realmente provocam mudança para um estilo de vida mais adequado, ou expõe a população a riscos aumentados de câncer? Neste ponto, pode-se observar que Huerta-Ribeiro (11) explica qual o papel do serviço de saúde na prevenção de doenças, ou seja “a saúde e o seu acesso aos serviços relacionados são um direito humano e uma preocupação da sociedade, que devem ser assumidas pelos órgãos competentes”.

É responsabilidade governamental a implementação de legislação mais rígida para o uso de pesticidas em alimentos, e na industrialização dos mesmos, com troca do tipo de embalagem, que poderia evitar a contaminação da água dos rios e mares, como solução para um futuro mais saudável. Quando se orienta o consumo de hortaliças e frutas nas refeições há o pressuposto de que o benefício será maior do que o prejuízo. Semelhante ao que aconteceu na Groenlândia (10) é fundamental que a população e os profissionais de saúde exijam que a legislação para a produção de alimentos seja respeitada e fiscalizada pelos órgãos governamentais desde o seu plantio, ao invés de mudar as orientações.

No Brasil a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, órgão do governo federal, tem como função garantir que os alimentos que chegam à população sejam seguros, independentes das inovações tecnológicas que sofram. Antes de aprovar um produto, ou alimento para consumo, a ANVISA verifica os riscos potenciais e, só após essa comprovação, é liberado para consumo. Entre outras atribuições avalia, a longo prazo, os riscos do novo produto ou alimento, para a população (12).

Há poucos estudos realizados no Brasil sobre contaminação de alimentos por metais pesados e agrotóxicos. Alguns relatam contaminação, como por exemplo, por mercúrio, nos peixes e produtos marinhos; e de antibiótico, no leite de vaca. No entanto, esses mesmos estudos também apontam a dificuldade de se quantificar a contaminação existente nos alimentos. Observa-se também uma diminuição na contaminação de alimentos por microrganismos e a substituição, não desejável, por resíduos de agrotóxicos e metais pesados, prejudiciais à saúde (13).

No entanto, após um alimento ou produto ser liberado, a fiscalização da produção, não é efetiva e depende da idoneidade do fabricante ou do produtor. Recentemente, a Associação Brasileira de Saúde Coletiva – ABRASCO, publicou um dossiê sobre a contaminação de alimentos por resíduos de agrotóxicos, e destacou também a falta de fiscalização governamental para substâncias que são usadas como fertilizantes no Brasil e que já foram proibidas nos países industrializados. Outros dados publicados incluem a utilização de quantidades maiores do que o permitido ou de substâncias não permitidas para a

cultura analisada. De acordo com esse dossiê, um terço das culturas brasileiras não era adequada as orientações para manutenção da saúde (14).

As culturas de pimentão, cenoura e alface, em ordem decrescente, são as com maior quantidade de substâncias proibidas e de fertilizantes, segundo o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos – PARA, da ANVISA (15). Entre as frutas, os principais problemas foram identificados nas culturas de abacaxi, morango e pepino. Os resíduos inadequados podem provocar doenças neurológicas, câncer, doenças endócrinas, malformações congênitas, que podem demorar anos para aparecer pelo efeito cumulativo dessas substâncias no organismo (14,16,17).

Outro problema que envolve as culturas agrárias no Brasil é a polêmica sobre a liberação de alimentos transgênicos. De acordo com o Conselho Federal de Nutrição (CFN), esses alimentos necessitam de maiores estudos antes de ocorrer sua liberação para o consumo da população, pois há indícios de que as mudanças genéticas nos mesmos podem ter efeito sobre o genoma humano (18).

Paralelamente, no site no Ministério da Saúde, na página do Departamento de Atenção Básica (DAB), na área de Promoção da Saúde e da Alimentação Adequada Saudável (PAAS), há uma introdução sobre a importância da alimentação segura para a população. Ora, o que seria uma alimentação segura? Deveria ser aquela livre de contaminantes, de qualquer espécie. A PAAS tem por objetivo possibilitar “pleno potencial de crescimento e desenvolvimento humano, com qualidade de vida e cidadania. (...) reflete a preocupação com a prevenção e com o cuidado integral dos agravos relacionados à alimentação e nutrição como a prevenção das carências nutricionais específicas, desnutrição e contribui para a redução da prevalência do sobrepeso e obesidade e das doenças crônicas não transmissíveis, além de contemplar necessidades alimentares especiais tais como doença falciforme, hipertensão, diabetes, câncer, doença celíaca, entre outras” (19).

Esses objetivos estão contemplados na Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), mas sem haver menção aos contaminantes presentes nos alimentos, e que deveriam fazer parte de um plano estratégico governamental que prevenisse doenças tão graves como a epidemia de obesidade que está assolando o mundo. Não há nenhum alerta para alimentos com maior ou menor resíduos de agrotóxicos e também não há alerta para os contaminantes dos rios e mares. Esse panorama faz parecer que os interesses econômicos estão à frente da saúde da população (20).

Nesta perspectiva, qual o caminho para a mudança? O acesso ampliado à informação e a divulgação dos efei-



tos desses contaminantes na saúde. É importante que o consumidor passe a questionar o que consome e modifique seus hábitos, na medida do possível, para uma alimentação saudável, com alimentos orgânicos, hortas caseiras e alimentos feitos com produtos minimamente processados, voltando às raízes ancestrais e alimentando o corpo e o espírito com saúde e prazer ♡

## REFERÊNCIAS

- Schantz SL, Gardiner JC, Aguiar A, Tang X, Gasior DM, Sweeney AM, et al. Contaminant profiles in Southeast Asian immigrants consuming fish from polluted waters in northeastern Wisconsin. *Environ Res.* 2010; 110:33-39.
- Julin B, Wolk A, Bergkvist L, Bottai M, Akesson A. Dietary calcium exposure and risk of postmenopausal breast cancer: a population-based prospective cohort study. *Cancer Res.* 2012; 72:1459-1466.
- Kippler M, Tofail F, Hamadani JD, Gardner RM, Grantham-McGregor SM, Bottai M, et al. Early-life cadmium exposure and child development in 5-year-old girls and boys: a cohort study in rural Bangladesh. *Environ Health Perspect.* 2012; 120:1462-1468.
- Vogt R, Bennett D, Cassady D, Frost J, Ritz B, Hertz-Picciotto I. Cancer and non-cancer health effects from food contaminant exposures for children and adults in California: a risk assessment. *Environ Health.* 2012; 11:83.
- Choi AL, Weihe P, Budtz-Jorgensen E, Jorgensen PJ, Salonen JT, Tuomainen TP, et al. Methylmercury exposure and adverse cardiovascular effects in Faroese whaling men. *Environ Health Perspect.* 2009; 117:367-372.
- Ward MH, Kilfoy BA, Weyer PJ, Anderson KE, Folsom AR, Cerhan JR. Nitrate intake and the risk of thyroid cancer and thyroid disease. *Epidemiology.* 2010; 21:389-395.
- Gilbert-Diamond D, Cottingham KL, Gruber JF, Punshon T, Sayarath V, Gandolfi AJ, et al. Rice consumption contributes to arsenic exposure in US women. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2011; 108:20656-20660.
- Eggesbo M, Stigum H, Longnecker MP, Polder A, Aldrin M, Basso O, et al. Levels of hexachlorobenzene (HCB) in breast milk in relation to birth weight in a Norwegian cohort. *Environ Res.* 2009; 109:559-566.
- Schell LM, Gallo MV, Cook K. What's NOT to eat--food adulteration in the context of human biology. *Am J Hum Biol.* 2012; 24:139-148.
- Bjerregaard P, Mulvad G. The best of two worlds: how the Greenland Board of Nutrition has handled conflicting evidence about diet and health. *Int J Circumpolar Health.* 2012; 71:18588.
- Huerta-Riveros PC, Paúl-Espinoza IR, Leyton-Pavez CE. Impacto de indicadores de gestión en salud sobre estrategias de un servicio de salud público. *Rev salud pública (Bogotá).* 2012; 14:248-259.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). [Internet]. Disponível em: <https://goo.gl/uZVr7u>. Acessado em novembro de 2013.
- Almeida VE, Carneiro FF, Vilela NJ. Agrotóxicos em hortaliças: segurança alimentar, riscos socioambientais e políticas públicas para promoção da saúde. *Tempus Actas em Saúde Coletiva.* 2009; 4:84-99.
- Carneiro FF, Pignati W, Rigotto RM, Augusto LG, Rizollo A, Muller NM, et al. Dossiê ABRASCO - Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: ABRASCO; 2012.
- Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA). Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) [Internet]. Disponível em: <https://goo.gl/uPqYic>. Acessado em novembro de 2013.
- Nero LA, Mattos MR, Beloti V, Barros MA, Franco BD. Resíduos de antibióticos em leite cru de quatro regiões leiteiras no Brasil. *Ciênc Tecnol Aliment.* 2007; 27:391-393.
- Yang G, Hu Q, Huang Z, Yin J. Study on the determination of lead, cadmium, mercury, nickel and zinc by a rapid column high-performance liquid chromatography. *J Braz Chem Soc.* 2005; 16:1154-1159.
- Conselho Federal de Nutricionistas (CFN). Posicionamento do CFN sobre alimentos transgênicos e produzidos com o uso de agrotóxicos Disponível em: <https://goo.gl/c5WeqW>. Acessado em novembro de 2013.
- Ministério da Saúde. Promoção de Saúde [Internet]. Disponível em: <https://goo.gl/BKY8bk>. Acessado em novembro de 2013.
- Ministério da Saúde. Programa Nacional de Alimentação e Nutrição [Internet]. Disponível em: <https://goo.gl/vRVp4V>. Acessado em novembro de 2013.

# Revista de Salud Pública

## INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

### Guía abreviada

La Revista de Salud Pública de la Universidad Nacional de Colombia se publica con una frecuencia bimestral y circula en el ámbito internacional. Antes de elaborar y enviar su artículo asegúrese de leer las Instrucciones para autores/as disponibles en: <https://goo.gl/UrcSkp>. Información adicional para la preparación de manuscritos la encuentra en [www.paho.org/spanish/DBI/authors.htm](http://www.paho.org/spanish/DBI/authors.htm) y [www.icmje.org](http://www.icmje.org). Los manuscritos que no sigan las directrices no se considerarán para publicación. La carta remitosa firmada por todos los autores y el artículo, cuando es necesario, deben describir la manera como se han aplicado las normas nacionales e internacionales de ética e indicar si hay o no conflictos de interés por parte de los autores.

**Evaluación por pares:** los Editores de la revista evalúan el mérito científico de los artículos y luego son sometidos a la revisión por pares. La revista admite comentarios y opiniones que disientan con el material publicado, acepta las retractaciones argumentadas de los autores y corregirá oportunamente los errores tipográficos o de otros tipos que se puedan haber cometido al publicar un artículo.

**Secciones:** Editorial, Artículos, Ensayos, Educación, Políticas, Sección Especial, Reseñas y Cartas al editor

**Especificaciones:** todo el manuscrito, incluyendo referencias y tablas, debe ser presentado en un documento compatible con Microsoft Word con las siguientes especificaciones: tamaño carta, con márgenes de 3 cm, numerado consecutivamente, en color negro, a doble espacio y letra Arial en 11 puntos. *Tablas:* cada una será citada en el texto con un número según el orden en que aparezcan. Se deben presentar en una hoja aparte identificada con el mismo número. Emplee únicamente líneas horizontales para elaborar la tabla. *Figuras:* serán citadas en el texto en el orden en que aparezcan. Las fotos (sólo en blanco y negro), dibujos y figuras generadas por medio de computador deben ser de alta resolución y alta calidad.

**Envío de artículos:** se realiza únicamente a través de la plataforma OJS (ver: <https://goo.gl/UrcSkp>), proporcionando el original del manuscrito en un documento compatible con Microsoft Word.

Los artículos deberán organizarse con las siguientes secciones: Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, Agradecimientos, Referencias, Tablas y leyendas de tablas, y Figuras y leyendas de figuras. Las comunicaciones cortas, los artículos de opinión y de debate podrán presentar sustanciales modificaciones con respecto a este esquema general.

**Referencias:** se indicarán en el texto numeradas consecutivamente en el orden en que aparezcan por medio de números arábigos puestos entre paréntesis siguiendo el estilo Vancouver. La lista de referencias se iniciará en una hoja aparte al final del artículo.

*Ejemplos de citación de artículos de revistas:* Soberón GA, Naro J. Equidad y atención de salud en América Latina. Principios y dilemas. Bol Of Sanit Panam 1985; 99(1):1-9.

*Ejemplos de citación de libros:* Monson RR. Occupational epidemiology. 2nd Edition. Boca Ratón, FL: CRC Press; 1990.

Ver instrucciones a los autores en <https://goo.gl/xdMdkp>

# Journal of Public Health

## INSTRUCTIONS TO AUTHORS FOR THE SUBMISSION OF ARTICLES

### Short guide

The Revista de Salud Pública journal of the Universidad Nacional is a bimonthly publication free to access all over the world. Before preparing and submitting your article, please read and take into account the Instructions to Authors for the Submission of Articles, which are available at: <https://goo.gl/UrcSkp>. Additional information for preparing your article can be found at [www.paho.org/spanish/DBI/authors.htm](http://www.paho.org/spanish/DBI/authors.htm) and [www.icmje.org](http://www.icmje.org). Papers not following these guidelines will not be considered for publication. When necessary, the cover letter, signed by all the authors of the article, must provide a full description on how national and international ethical standards were applied, as well as inform whether there is any conflict of interest or not.

**Peer review:** The editors of the journal first assess the scientific merits of each article and then sent them to be evaluated by peer reviewers. The journal accepts comments and opinions disagreeing with the contents the journal has published. It also accepts authors' retractions, provided such retraction are valid and justified, and will timely correct typographical or other errors that may have taken place during the publishing process of any article.

**Sections:** Editorial, Articles, Essays, Education, Politics, Special Section, Book Reviews and Letters to the Editor

**Specifications:** The paper, including references and tables, must be submitted in a Microsoft Word compatible document with the following specifications: pages: letter-size sheets, 3 cm margins (superior, inferior, left and right margins), pages must be consecutively numbered; font: Arial 11 pt., black and double spaced.

**Tables:** All tables must be included in the paper and they must be numbered according to the order in which they appear. Tables must be included on a separate sheet and they must be labeled with the same number they were given in the text. Please, use only horizontal lines when making tables.

**Figures:** All figures must be included in the paper and they must be numbered according to the order in which they appear. The resolution and quality of photographs (black and white only), drawings and computer generated figures submitted must be high.

**Submission of articles:** articles shall only be submitted through the OJS website of the journal (see: <https://goo.gl/UrcSkp>), where the original document, in a Microsoft Word compatible file, must be sent. Articles shall have the following structure: Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Acknowledgments, References, Tables and Legends of Tables, and Figures and Legends of Figures. The structure of articles such as short communications and opinion and debating articles may be substantially different with the general structure mentioned above.

**References:** in text references must be adjusted to the Vancouver Referencing Style, i.e., they must be numbered consecutively (in Arabic numerals) according to the order in which they are mentioned in the text. The list of references shall be included on a separate sheet at the end of the article.

*Citation example of an article published in a journal:* Soberón GA, Naro J. Equity and health care in Latin America. Principles and dilemmas. Bol Of Sanit Panam. 1985;99(1):1-9.

*Citation example of a book:* Monson RR. Occupational epidemiology. 2nd Edition. Boca Raton, FL: CRC Press; 1990.

Please, see the Instructions to Authors for the Submission of Articles at <https://goo.gl/xdMdkp>

<p style="text-align: center;"><b>SUSCRIPCION</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Revista de Salud Pública</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Journal of Public Health</i></p>
---

Región	1 año / 1 year	2 años / 2 years
Colombia	\$ 40.000	\$ 70.000
América Latina y el Caribe Latin America and Caribbean	US\$ 30	US\$ 55
EUA y Canadá / U.S. and Canada	US\$ 50	US\$ 90
Otras Regiones	US\$ 65	US\$ 120

Nombre y apellidos/

Name : \_\_\_\_\_

Institución/Organization: \_\_\_\_\_

Dirección/ Address: \_\_\_\_\_

Ciudad/City: \_\_\_\_\_

Departamento, Estado o Provincia/State: \_\_\_\_\_

Código Postal/Zip code: \_\_\_\_\_

País/Country: \_\_\_\_\_ Apartado Aéreo-P.O. Box: \_\_\_\_\_

Tel: \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

Diligenciar el formato de suscripción y enviarlo por correo o fax junto con la copia del recibo de consignación a: Instituto de Salud Pública, Facultad de Medicina, Oficina 318, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. TEL. 3165000 Ext. 15036. Fax 3165405. Consignación nacional en el Banco Popular, a nombre del Fondo Especial Facultad de Medicina. U. Nacional. Renta ahorro Cta. No. 012720058, Ciudad Universitaria.

E-mail: [caagudeloc@unal.edu.co](mailto:caagudeloc@unal.edu.co)

<http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/index>

<http://www.scielo.org.co> - <http://www.scielosp.org>