

Revista de **Salud Pública**
Journal of **Public Health**

EDITOR
Carlos A. Agudelo C.

EDITORES ASISTENTES

| | |
|---|---|
| Juan Carlos García U. MD., M. Sc., Ph.D. * | Rocío Robledo M. OD., M. Sc., Ph.D. (C) * |
| Álvaro Javier Idrovo V. MD., M. Sc., Ph.D. UIS | Marisol Moreno A. FLGA., M. Sc., Ph.D. * |
| Luís Jorge Hernández. MD., M. Sc., Ph.D. * | Olga Luz Peñas F. T.O., M. Sc., Ph.D. * |
| Jesús Ortega Bolaños. MD., M.Sc., Ph.D. * | Miriam Ruiz R. ENF. M. Sc., Ph.D. UIS |
| Carlos H. Arango B. MD., M. Sc. Ph.D. (C) Fundación Salutia | Ricardo Sánchez P. MD., M. Sc. * |

EDICIÓN TÉCNICA
Jazmín Beltrán Morera. CS-P. *

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 *

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: Andrés Felipe Gómez

Nutrición en Salud Pública/Nutrition, Public Health
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: caagudeloc@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&nm=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; 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: http://apps.webofknowledge.com/Search.do?product=UA&SID=3Bmq2S9YgepS5GZbWsc&search_mode=GeneralSearch&prID=c-15f28c6-18c7-402f-97bf-0ad52edc01f. Opción: SciELO Citation Index: http://apps.webofknowledge.com/Search.do?product=SCIELO&SID=3Bmq2S9YgepS5GZbWsc&search_mode=GeneralSearch&prID=7a5c62b6-ba6b-4d9c-9c9e-f7abdb851c65

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. 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; 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: http://apps.webofknowledge.com/Search.do?product=UA&SID=3Bmq2S9YgepS5GZbWsc&search_mode=GeneralSearch&prID=c-15f28c6-18c7-402f-97bf-0ad52edc01f. Opción: SciELO Citation Index: http://apps.webofknowledge.com/Search.do?product=SCIELO&SID=3Bmq2S9YgepS5GZbWsc&search_mode=GeneralSearch&prID=7a5c62b6-ba6b-4d9c-9c9e-f7abdb851c65

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

REVISTA DE SALUD PUBLICA - RSP

Volumen 18

Abril 2016

Número 2

Contenido

EDITORIAL

- 161 *Entomología médica, una necesidad*
Peter H. Adler y Ligia I. Moncada-Álvarez

ARTÍCULOS/INVESTIGACIÓN

- 167 Factores físicos y mentales asociados con la capacidad funcional del adulto mayor, Departamento de Antioquia, 2012
Carolina Cortés-Muñoz, Doris Cardona-Arango, Ángela Segura-Cardona y María Garzón-Duque
- 179 Exposición de peatones a la contaminación del aire en vías con alto tráfico vehicular
Julián Felipe Segura y Juan F. Franco
- 188 Indagaciones epidemiológicas en salud mental: usos de servicios de salud y percepción del apoyo social
Mariela Muñoz-Rodríguez y María E. Basco
- 201 Actividad física ocupacional, de transporte y de tiempo libre: Desigualdades según género en Santander, Colombia
Claudia M. Hormiga-Sánchez, Martha L. Alzate-Posada, Carme Borrell, Laia Palencia, Laura A. Rodríguez-Villamizar y Johanna A. Otero-Wandurraga
- 214 Características ocupacionais e estilo de vida de professores em um município do nordeste brasileiro
Saulo Vasconcelos-Rocha, Camila F. Squarcini, Jefferson Paixão-Cardoso e Gelcemar Oliveira-Farias
- 226 Estimación de años de vida ajustados por discapacidad según subtipo de ataque cerebrovascular isquémico agudo
Octavio Martínez-Betancur, Patricia Quintero-Cusguen y Liliana Mayor-Agredo
- 238 Modelo multinivel de tasa global de ganancia de peso en el programa madre canguro en Bogotá
Sandra E. Melo, Oscar O. Melo y Néstor Suarez

- 251 Cultura innovadora y grupos relacionados de diagnóstico en un hospital de alta complejidad, Colombia
Iouri Gorbanev, Sandra Agudelo-Londoño, Ariel Cortes y Francisco J. Yepes
- 263 Canal endémico de enfermedad respiratoria aguda y enfermedad diarreica aguda en menores de 5 años en una Localidad de Bogotá
Fabio Rodríguez-Morales, Miguel R. Suárez-Cuartas y Ana C. Ramos-Ávila
- 275 Evaluación del tratamiento de agua para consumo humano mediante filtros Lifestraw® y Olla Cerámica
Andrea Pérez-Vidal, Jaime Díaz-Gómez, Karen L. Salamanca-Rojas y Leidy Y. Rojas-Torres
- 290 Modelo experimental de cárie dentária como ferramenta educativa em escolares
Thiago Fernando de Araújo Silva, José Leonilson Feitosa, Rodrigo Maristony Medeiros Dantas, Fabianna da Conceição Dantas de Medeiros, Isabela Pinheiro Cavalcanti Lima e Eduardo José Guerra Seabra
- 300 Costo efectividad del suplemento de calcio para reducir la mortalidad materna asociada a preeclampsia en Colombia
Liliana A. Chicaiza-Becerra, Mario García-Molina, Sandra P. Oviedo-Ariza, José R. Urrego-Novoa, Carlos J. Rincón-Rodríguez, Jorge A. Rubio-Romero y Pío Iván Gómez-Sánchez

ENSAYO

- 311 As formas de gestão do programa nacional de alimentação escolar (PNAE)
Sérgio Ribeiro dos Santos, Maria Bernadete de Sousa Costa e Geovanna Torres de Paiva Bandeira

CARTAS AL EDITOR

- 321 The community study has begun
Mariana Gómez-Camponovo

AUTORES

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

REVISTA DE SALUD PUBLICA - RSP

Volumen 18

Abril 2016

Número 2

Content

EDITORIAL

- 161 Medical entomology, a necessity
Peter H. Adler and Ligia I. Moncada-Álvarez

ARTICLES/RESEARCH

- 167 Demographic, social, physical and mental factors associated with functional capacity in the elderly, Department of Antioquia, 2012
Carolina Cortés-Muñoz, Doris Cardona-Arango, Ángela Segura-Cardona and María Garzón-Duque
- 179 Pedestrian exposure to air pollution on routes with heavy vehicular traffic
Julián Felipe Segura and Juan F. Franco
- 188 Epidemiological study in mental health: health services use and perception of social support
Mariela Muñoz-Rodríguez y María E. Basco
- 201 Occupational, transportation and leisure physical activity: gender inequalities in Santander, Colombia
Claudia M. Hormiga-Sánchez, Martha L. Alzate-Posada, Carme Borrell, Laia Palencia, Laura A. Rodríguez-Villamizar and Johanna A. Otero-Wandurraga
- 214 Occupational characteristics and lifestyle of teachers in a city of northeast Brazil
Saulo Vasconcelos-Rocha, Camila F. Squarcini, Jefferson Paixão-Cardoso and Gelcemar Oliveira-Farias
- 226 Estimating disability-adjusted life-years for subtypes of acute ischemic stroke
Octavio Martínez-Betancur, Patricia Quintero-Cusguen and Liliana Mayor-Agredo
- 238 Multilevel model for global weight gain rate in the kangaroo-mother program in Bogotá
Sandra E. Melo, Oscar O. Melo and Néstor Suárez
- 251 Innovative culture and diagnosis related groups in a high complexity hospital, Colombia
Iouri Gorbaney, Sandra Agudelo-Londoño, Ariel Cortes and Francisco J. Yepes

- 263 Endemic channel of acute respiratory disease and acute diarrheal disease in children under 5 years of age in a district of Bogotá
Fabio Rodríguez-Morales, Miguel R. Suárez-Cuartas and Ana C. Ramos-Ávila
- 275 Evaluation of the drinking-water treatment by Lifestraw® and Ceramic-pot filters
Andrea Pérez-Vidal, Jaime Díaz-Gómez, Karen L. Salamanca-Rojas y Leidy Y. Rojas-Torres
- 290 Experimental model of tooth decay as an educational tool for school-age children
Thiago Fernando de Araújo Silva, José Leonilson Feitosa, Rodrigo Maristony Medeiros Dantas, Fabianna da Conceição Dantas de Medeiros, Isabela Pinheiro Cavalcanti Lima e Eduardo José Guerra Seabra
- 300 Cost effectiveness of calcium supplement in reducing preeclampsia-related maternal mortality in Colombia
Liliana A. Chicaiza-Becerra, Mario García-Molina, Sandra P. Oviedo-Ariza, José R. Urrego-Novoa, Carlos J. Rincón-Rodríguez, Jorge A. Rubio-Romero and Pío Iván Gómez-Sánchez

ESSAAY

- 311 Forms of management of the national school feeding program
Sérgio Ribeiro dos Santos, Maria Bernadete de Sousa Costa and Geovanna Torres de Paiva Bandeira

LETTERS TO THE EDITOR

- 321 The community study has begun
Mariana Gómez-Camponovo

CONTRIBUTORS

NOTICE TO CONTRIBUTORS

Entomología médica, una necesidad

Los artrópodos que se alimentan con sangre de humanos han librado batallas contra la humanidad por milenios. Algunos de los primeros reportes de artrópodos de importancia en salud pública en Colombia, incluyendo mosquitos (Culicidae), rodadores (Culicoides) y jejenes (Simuliidae), se encuentra en el poema épico “Elegías de varones ilustres de Indias” (1577), de Juan de Castellanos. Soriano-Lleras y Osorno-Mesa extraen unos versos donde se resalta la fiereza de pulgas y niguas (1):

“Mas luego vieras sacudir las plantas
y dar mil brincos al caballo lazo
porque niguas y pulgas fueron tantas
que no se vio reposo más escaso:
y ansi cubiertos hasta las gargantas
los echan del lugar más que de paso
de manera que les hicieron Guerra
en vez de los vecinos de la tierra.”

Aedes aegypti, el zancudo vector de la fiebre amarilla es uno de los artrópodos hematófagos que han sido plagas para la humanidad. Ha sido responsable por millones de muerte humanas. Su presencia en Colombia fue reportada desde 1880 en Neiva, pero probablemente fue inicialmente introducido a Cartagena con los barcos españoles y por la ruta del río Magdalena alcanzó el interior del país (2),

La competencia vectorial de *Aedes aegypti* para enfermedades virales incluye no solo la fiebre amarilla sino también el Chikungunya, Dengue, Zika y otros. La reciente declaración de una emergencia en salud pública de importancia internacional, por la Organización Mundial de la Salud (OMS), debido a la explosión del virus del Zika, hace énfasis en la prioridad de la amenaza en la que se constituye la presencia de *Aedes aegypti* (3). El surgimiento del virus Zika no fue predicho por los expertos (4). El número de casos informados en Colombia fue cerca de 21 000 para enero; la predicción de casos para el país en el presente año es de 600 000 casos (5).

La amenaza de las enfermedades transmitidas por artrópodos, como los mosquitos, sigue apareciendo con una frecuencia alarmante. Se originan inesperadamente y cambian como respuesta a disturbios ambientales (ej. Destrucción de hábitats, irrigación, construcción de represas, entre otros) y el cambio climático global, que generan nuevas oportunidades para la interacción entre los artrópodos y las personas. Este panorama se agrava por la evolución rápida de resistencia a insecticidas, el intercambio de material genético entre especies de vectores (6) y los movimientos de humanos y artrópodos en unos pocos días.

Los logros en Entomología Médica han librado a muchas partes del mundo de vectores de enfermedades. Colombia en 2013, llegó a ser el primer país del mundo en

eliminar la Oncocercosis (7). Sin embargo, solucionar los problemas en Entomología Médica no es el punto final. La solución a un problema típicamente crea otros problemas (la ley de las consecuencias involuntarias).

El éxito inicial del DDT para controlar las enfermedades transmitidas por vectores como la malaria y el tifo transmitido por piojos, por ejemplo, resultó en una generación de entomólogos médicos sin entrenamiento, debido a la esperanza puesta en el éxito general del DDT (8). La “desaparición” en muchas partes del mundo en 1940, del chinche de cama, *Cimex lectularius*, conocido en algunas partes de Colombia como “chapetón”, llevó a los profesionales de la salud a ignorar a estos insectos y no estaban preparados para afrontar la reemergencia de los chinches en la mayoría de países del mundo 50 años más tarde.

La presencia permanente de entomólogos médicos es una línea de defensa de primera línea contra las enfermedades transmitidas por vectores y otras amenazas en salud pública causadas por artrópodos. Nosotros sugerimos que una estrategia costo-efectiva para establecer un baluarte contra las enfermedades transmitidas por vectores y otros artrópodos relacionados con salud pública podría incluir tópicos de Entomología Médica para los estudiantes de medicina, medicina veterinaria y salud pública. El principal argumento para incluir un componente veterinario se basa en la relación entre enfermedades que afectan humanos y animales y que pueden involucrar los agentes causales en cualquier dirección, como el virus del Zika, que se conocía solamente en primates silvestres. Las interacciones frecuentes de personal de salud con el público general, directamente o a través de los medios, ahora son una consecuencia común cuando aparece una nueva amenaza transmitida por artrópodos. Esto también requiere que el personal médico esté bien informado no sólo por la credibilidad profesional, sino también para que apoye las soluciones y reduzca la información falsa y la angustia que se genera en la población en general. Una mala identificación de los vectores, por ejemplo, puede dirigir erradamente los esfuerzos de control, con la consecuencia que puede ser vida o muerte (9). El éxito de la Entomología Médica ha hecho bien a la humanidad, pero la capacidad de los artrópodos de importancia en salud pública para adaptarse a nuevas situaciones, exige esfuerzos permanentes de la Entomología Médica.

Peter H. Adler. Department of Agricultural & Environmental Sciences. Clemson University. Clemson, SC 29634-0310 USA. padler@clemson.edu

Ligia I. Moncada-Álvarez. Departamento de Salud Pública. Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. limoncadaaa@unal.edu.co

1. Soriano-Lleras A, Osorno-Mesa E. Datos históricos de observaciones hechas en Colombia sobre artrópodos molestos y patógenos para el hombre. Revista de la Facultad de Medicina. 1963; S3: 3-27;
2. Gast Galvis A. Historia de la Fiebre Amarilla en Colombia. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 1982;
3. World Health Organization. WHO Director-General summarizes the outcome of the Emergency Committee on Zika. <http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2016/emergency-committee-zika-microcephaly/en/> [Consulted 1 February 2016];

4. Fauci AS, Morens DM. Zika virus in the Americas—yet another arbovirus threat. *New England Journal of Medicine*. 2016; pp. 1–3. Doi: 10.1056/NEJMp1600297;
5. Anonymous. 2,000 pregnant Colombian women have Zika virus. *Tempo News in a Flash*. [Internet]. <http://www.tempo.com.ph/2016/02/01/news/world/2000-pregnant-colombian-women-have-zika-virus/#gTjMiJdmT1oFherW.99>. Consulted 31 January 2016];
6. Norris LC, Main BJ, Lee Y, Collier TC, Fofana A, Cornel AJ, Lanzaro GC. Adaptive introgression in an African malaria mosquito coincident with the increased usage of insecticide-treated bed nets. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. 2015; 112: 815-820.
7. WHO. Onchocerciasis. Fact Sheet 374. [Internet]. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs374/en/> Consulted 31 January 2016.
8. Adler PH. Biodiversity of biting flies: implications for humanity. Pp. 523-545. In R. G. Foottit & P. H. Adler (eds.) *Insect Biodiversity: Science and Society*. Chichester: Wiley-Blackwell Publishing; 2009.
9. Van Bortel, W., R. E. Harbach, H. D. Trung, P. Roelants, T. Backeljau and M. Coosemans. Confirmation of *Anopheles varuna* in Vietnam, previously misidentified and mistargeted as the malaria vector *Anopheles minimus*. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 2001; 65: 729-732.

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/rsap.v18n2.57077>

Medical entomology, a necessity

Arthropods that feed on human blood have waged biological warfare against humanity for millennia. Some of the earliest reports of arthropods of public health importance in Colombia, including mosquitoes (*Culicidae*), rodadores (*Culicoides*), and jejenes (*Simuliidae*), are found in the 1577 epic poem "Elegías de varones ilustres de Indias" by Juan de Castellanos. An excerpt highlights a fierce army of chiggers and fleas (1):

"Mas luego vieras sacudir las plantas
Y dar mil brincos al caballo laso
porque niguas y pulgas fueron tantas
que no se vio reposo mas escaso:
Y ansi cubiertos hasta las gargantas
los echan del lugar mas que de paso
de manera que les hicieron Guerra
en vez de los vecinos de la tierra."

Aedes aegypti, the yellow fever mosquito, is one of the premiere blood-feeding arthropods that has plagued humanity. It has been responsible for millions of human deaths. Its occurrence in Colombia dates from 1880 in Neiva, but it probably was introduced earlier to Cartagena with Spanish ships and then followed the Magdalena River deeper into the country (2).

The vector competency of *Aedes aegypti* for viral-borne diseases includes not only yellow fever, but also chikungunya, dengue, Zika, and others. The recent declaration by the World Health Organization (WHO) of a Public Health Emergency of International Concern over the explosion of Zika virus emphasizes the urgency of the threats from *Aedes aegypti* (3). The emergence of Zika virus and its possible health consequences, such as microcephaly in children, was not predicted by experts (4). The total number of cases in Colombia for January was nearly 21,000, with 0.6 million predicted for the country this year (5). The message is clear—threats to our health and economy from insects are part of the reality of sharing the planet with other living organisms.

Threats from diseases borne by arthropods, such as mosquitoes, continue to appear with alarming frequency. They arise unexpectedly and take new turns as environmental disturbances (e.g., habitat destruction, irrigation, reservoir construction) and global climate change create new opportunities for arthropods to interact with people. Aggravating the problem are the rapid evolution of resistance to insecticides and other control strategies, the exchange of genetic material between vector species (6), and the routine movement of humans and arthropods between any two points in the world within a few days.

Achievements in medical entomology have freed many parts of the world from vector-borne diseases. Colombia, in 2013, became the first country in the world to eliminate onchocerciasis from its borders (7). Solving problems in medical entomology, however,

is not an endgame. The solution to one problem typically creates another problem—the law of unintended consequences. The initial success of DDT in controlling vector-borne diseases such as malaria and louse-borne typhus, for example, resulted in a generation of untrained vector biologists, deemed no longer necessary because of the faith placed in DDT (8). The virtual disappearance of the bed bug *Cimex lectularius* in many parts of the world in the 1940s eventually left health professionals ignorant of these insects and unprepared to deal with resurgence of the bugs in much of the world 50 years later.

A sustained presence of medical entomologists is an essential frontline defense against vector-borne diseases and other public-health threats caused by arthropods. We suggest that a cost-effective strategy for establishing a bulwark against vector-borne diseases and other arthropod-related public-health problems would include a course in Medical-Veterinary Entomology required of students seeking degrees in medicine, veterinary medicine, and public health. The broader argument for including a veterinary component in a course stems from the relationship between individual diseases that affect humans and animals and that can involve transfer of the causal agents in either direction, as with Zika virus, previously known only in wild primates. Frequent interactions of health personnel with the public, directly or through the media, are now a routine consequence of every new arthropod-related health threat that appears. These interactions require medical personnel to be informed not only for professional credibility, but also to assist in designing timely solutions to the threats and reducing misinformation and associated distress among the public. Misidentifications of vectors, for instance, can misdirect control efforts, with life or death consequences (9). The history of successes in medical entomology bodes well for humanity, but the ability of medically important arthropods to adapt and threaten anew suggests that medical entomology must be a sustained effort.

Peter H. Adler. Department of Agricultural & Environmental Sciences. Clemson University. Clemson, SC 29634-0310 USA. padler@clemson.edu

Ligia I. Moncada-Álvarez. Departamento de Salud Pública. Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. limoncadaa@unal.edu.co

1. Soriano-Lleras A, Osorno-Mesa E. Datos históricos de observaciones hechas en Colombia sobre artrópodos molestos y patógenos para el hombre. Revista de la Facultad de Medicina. 1963; S3: 3-27.
2. Gast Galvis A. Historia de la Fiebre Amarilla en Colombia. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 1982.
3. World Health Organization. WHO Director-General summarizes the outcome of the Emergency Committee on Zika. <http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2016/emergency-committee-zika-microcephaly/en/> [Consulted 1 February 2016].
4. Fauci AS, Morens DM. Zika virus in the Americas—yet another arbovirus threat. New England Journal of Medicine. 2016; pp. 1-3. Doi: 10.1056/NEJMmp1600297.
5. Anonymous. 2,000 pregnant Colombian women have Zika virus. Tempo News in a Flash. Internet]. <http://www.temponews.com.ph/2016/02/01/news/world/2000-pregnant-colombian-women-have-zika-virus/#gTjMiJdmT1oFherW.99>. Consulted 31 January 2016.

6. Norris LC, Main BJ, Lee Y, Collier TC, Fofana A, Cornel AJ, Lanzaro GC. Adaptive introgression in an African malaria mosquito coincident with the increased usage of insecticide-treated bed nets. Proceedings of the National Academy of Sciences USA. 2015; 112: 815-820.
7. WHO. Onchocerciasis. Fact Sheet 374. [Internet]. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs374/en/> Consulted 31 January 2016.
8. Adler PH. Biodiversity of biting flies: implications for humanity. Pp. 523-545. In R. G. Foottit & P. H. Adler (eds.) Insect Biodiversity: Science and Society. Chichester: Wiley-Blackwell Publishing; 2009.
9. Van Bortel, W., R. E. Harbach, H. D. Trung, P. Roelants, T. Backeljau and M. Coosemans. Confirmation of *Anopheles varuna* in Vietnam, previously misidentified and mistargeted as the malaria vector *Anopheles minimus*. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. 2001; 65: 729-732.

Factores físicos y mentales asociados con la capacidad funcional del adulto mayor. Antioquia, Colombia, 2012

Demographic, social, physical and mental factors associated with functional capacity in the elderly. Antioquia, Colombia, 2012

Carolina Cortés-Muñoz, Doris Cardona-Arango, Ángela Segura-Cardona y María O. Garzón-Duque

Universidad CES. Medellín, Colombia. calorinal802@hotmail.com; dcardona@ces.edu.co; asegura@ces.edu.co; mgarzon@ces.edu.co

Recibido 13 Noviembre 2014/Enviado para Modificación 6 Julio 2015/Aceptado 18 Noviembre 2015

RESUMEN

Objetivo Describir los factores demográficos, sociales, de la salud física y mental asociados a la capacidad funcional de los adultos mayores del Departamento de Antioquia en el año 2012.

Materiales y Métodos Estudio descriptivo, tomando como población los registros de 4 248 adultos de 60 años o más, encuestados en el Departamento de Antioquia, en el año 2012, a los cuales se les indagó por la capacidad funcional a través de la encuesta de Katz que consta de 6 ítems. Con las variables independientes se calcularon medidas de frecuencia, la razón de prevalencias (Rp) crudas y ajustadas con sus respectivos IC del 95 %.

Resultados El estar soltero, viudo o separado, presentar bajo o nulo nivel educativo (66,4 %), padecer de hipertensión arterial (56,7 %), diabetes (16,8 %) y problemas óseos (22,0 %), el consumo de cigarrillo (64,6 %), el riesgo nutricional, sufrir de depresión (20,1 %), ansiedad y deterioro cognitivo leve (49,6 %), influyen de manera negativa en la capacidad funcional de los adultos mayores del Departamento. Las edades jóvenes, la vida social activa y la utilización adecuada del tiempo libre fortalecen la buena capacidad funcional en el mismo grupo poblacional.

Conclusiones Hay factores demográficos, de la salud física y mental que inciden negativamente sobre la capacidad funcional de los adultos mayores. Por lo tanto, se hace necesario la capacitación de los mismos respecto al tema, con el fin, de que reconozcan dichos factores y su influencia en el debilitamiento de la capacidad funcional.

Palabras Clave: Anciano frágil, anciano, estado de salud, salud mental (*fuente: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objective To describe the demographic, social, physical and mental health factors associated with the functional capacity of older adults in the Department of Antioquia in 2012.

Materials and Methods A descriptive study with the records of 4 248 adults aged 60 years or more as the population, surveyed in the Department of Antioquia, in 2012. They were asked about their functional capacity through a Katz survey consisting of 6 items. With the independent variables, frequency measurements were calculated, along with crude and adjusted prevalence ratios (PR) with their respective 95 % CI.

Results Being single, widowed or separated, presenting little or no educational level (66.4 %), suffering from hypertension (56.7 %), diabetes (16.8 %) and bone problems (22.0 %), cigarette smoking (64.6 %), nutritional risk, suffering from depression (20.1 %), or anxiety and cognitive impairment (49.6 %), impact negatively on functional capacity of older adults in Antioquia. However, younger ages, active social lives, and proper use of leisure strengthen good functional capacity in the same population group.

Conclusions The results of this study indicate that there are demographic factors of physical and mental health that negatively affect the functional capacity of older adults. Therefore, training them on the issue, in order to recognize these factors and their influence on the weakening of functional capacity, is required.

Key Words: Frail elderly, aged, health status, mental health (*source: MeSH, NLM*).

Las actividades de la vida diaria realizadas con independencia y autonomía definen la capacidad funcional de un individuo (1) y esta depende de una apropiada salud mental y física, para poder llevar a cabo las actividades de la vida diaria de una manera autónoma y libre; con el pasar de los años, dichas funciones corporales y mentales sufren desgastes, anomalías, defectos, pérdidas o desviaciones que terminan por convertirse en mutiladores silenciosos de la capacidad funcional, ya sea de manera temporal o definitiva, evolutivas o regresivas, intermitentes o continuas, manifestaciones que se deben evaluar, ya que si bien, en algunos casos son incapacitantes no siempre que se hacen presentes se pueden considerar como sinónimo de enfermedad o reducción corporal (2-3).

Independiente del origen de la discapacidad es importante pensar en la valoración de la pérdida de autonomía para realizar las actividades, a través de instrumentos como el índice de Katz, creado para medir la capacidad para realizar las actividades de la vida diaria (4).

La pérdida de la autonomía y la independencia suelen modificar la calidad de vida de las personas de una manera progresiva y esta modificación se hace

más notoria cuando se pierde en edades avanzadas. El llegar a los 65 años se va afectando la capacidad funcional y se originan limitaciones funcionales que pueden ser atribuibles al desgaste propio de la edad y que probablemente se podrían agudizar por algunos factores demográficos al igual que por la presencia de determinadas enfermedades físicas y mentales (5).

Algunas características demográficas pueden afectar la capacidad funcional, como el bajo nivel académico y las edades muy avanzadas; y otros factores sociales como la participación en grupos sociales y las actividades que se realizan en el tiempo libre como la incorporación a grupos religiosos, deportivos y recreativos, al igual que leer, practicar deporte, pintar y las actividades manuales, disminuyen las posibilidades de que los adultos mayores sufran el deterioro de su capacidad funcional (5-7).

Las enfermedades crónicas degenerativas son las que más se presentan en la población adulta mayor, identificándose la hipertensión arterial, la diabetes y las patologías óseas como las más frecuentes en los adultos, igualmente se ha identificado que el consumo de cigarrillo, alcohol y el alto riesgo nutricional pueden afectar negativamente la capacidad funcional en dicha población, ya que aumentan las posibilidades de sufrir múltiples enfermedades tanto físicas como mentales (8-11).

En cuanto a la salud mental se ha identificado que la ansiedad y la depresión como alteración mental establecida, independiente de su nivel de severidad interviene con el desempeño adecuado en la vida diaria de los adultos mayores, enunciado que también aplica para el deterioro cognitivo (12-14).

Por lo expuesto anteriormente lo que propone con esta investigación es describir los factores demográficos, sociales, de la salud física y mental que se encuentran asociados con la capacidad funcional de los adultos mayores del Departamento de Antioquia en el año 2012.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio fue de corte transversal, observacional y descriptivo. Se realizó a partir de información primaria obtenida de 4 248 adultos mayores de 60 años que residían en zona urbana y centros poblados de las diez regiones en las que se dividió el Departamento de Antioquia.

Método estadístico

La descripción de los aspectos demográficos y de las condiciones físicas se realizó a través de medidas de frecuencia relativas y absolutas: se calcularon medidas descriptivas de resumen como: promedio, mediana, moda, desviación estándar, rango intercuartil. Se usó el programa estadístico SPSS versión 21 tanto el análisis bivariado generando razones de prevalencia (Rp) crudos con sus respectivos intervalos de confianza (IC) como el análisis multivariado que por medio de una regresión logística explicativa se buscaron los Rp ajustados con los intervalos de confianza (IC). Cabe resaltar que en el análisis univariado se llevó a cabo con factor de expansión poblacional.

RESULTADOS

De los adultos mayores encuestados, el 61,7 % son mujeres, el 83,4 % están en condición de independencia. De acuerdo al estado civil, predominan los adultos casados, continúo a aquellos que son viudos, además se identificó que el nivel académico que predominó fue la primaria (66,4 %).

Es llamativo identificar que la mayoría de los adultos mayores en su tiempo libre se incorporan a los grupos de salud, mientras que otros prefieren leer. Entretanto se determinó el predominio de las enfermedades crónicas degenerativas como la hipertensión arterial, la diabetes y los problemas articulares; el consumo de cigarrillo y alcohol se hicieron presentes de manera considerable, al igual que el alto riesgo nutricional. En cuanto a la salud mental el riesgo leve de depresión alcanzo un 20,1 %, la ansiedad (43,2 %) y el deterioro cognitivo leve un 49,6 %, haciéndose visibles dichos factores e influyendo considerablemente en el deterioro de la capacidad de los adultos mayores del departamento (Tabla 1).

Es llamativo encontrar que de los adultos mayores en condición de dependencia en el departamento el 15,8 % son hombres mientras que el 16,8 % equivale a las mujeres, entretanto sobresalen los adultos mayores jóvenes, seguidos de los viejos, además se identificó que de los adultos dependientes el 40,4 % son viudos y el 36,0 % son casados, igualmente el 57,6 % corresponde a los adultos con limitaciones funcionales que alcanzaron niveles primarios educativos, mientras que otro tanto no presentan ningún nivel de educación. Por otra parte es evidente que los programas de salud y los grupos religiosos son los preferidos por los adultos mayores con limitaciones funcionales así mismo la lectura como pasatiempo. (Tabla 2).

Tabla 1. Distribución porcentual de los adultos mayores según características sociales, de la salud física y salud mental. Departamento de Antioquia, 2012

| Variables | Categorías | Frecuencias | % |
|--|----------------------|-------------|------|
| Participación en organizaciones sociales | Grupo religioso | 20 557 | 63,6 |
| | Programa de salud | 60 | 0,2 |
| | Grupo político | 1 | 0 |
| | Grupo deportivo | 35 | 0,1 |
| | Grupo recreativo | 80 | 0,2 |
| | Grupo artístico | 131 | 0,4 |
| Actividad que realiza en su tiempo libre | No participa | 11 309 | 35,0 |
| | Leer | 43 621 | 14,4 |
| | practicar deporte | 19 132 | 6,3 |
| | escribir | 1 095 | 0,4 |
| | pintar | 1 972 | 0,7 |
| | actividades manuales | 25 042 | 8,3 |
| Hipertensión arterial | Otro ¿cuál? | 207 884 | 68,9 |
| | Si | 171 293 | 56,7 |
| | No | 127 031 | 42,1 |
| | si | 50 719 | 16,8 |
| | no | 247 605 | 82,0 |
| | si | 66 364 | 22,0 |
| Problemas articulaciones | no | 231 960 | 76,8 |
| | si | 194 973 | 64,6 |
| | no | 100 018 | 33,1 |
| | si | 183 125 | 60,7 |
| | no | 111 866 | 37,1 |
| | Bueno | 32 267 | 10,7 |
| Estado Nutricional | Moderado | 56 366 | 18,7 |
| | Alto | 194 827 | 64,5 |
| | Normal | 201 005 | 66,6 |
| Depresión | Riesgo leve | 60 579 | 20,1 |
| | Riesgo Establecido | 26 504 | 8,8 |
| | Sin Riesgo | 163 132 | 54,0 |
| Ansiedad | Con riesgo | 130 275 | 43,2 |
| | Riesgo Severo | 9 258 | 3,1 |
| Deterioro cognitivo | Riesgo Moderado | 95 239 | 31,5 |
| | Riesgo Leve | 149 716 | 49,6 |
| | Sin Riesgo | 46 439 | 15,4 |
| | | | |

Los encuestados que son dependientes registraron hasta un 61,8 % padecimientos como la hipertensión arterial, la diabetes alcanzo 19,9 % y los problemas en los huesos llego a afectar a 28,2 % de los adultos con limitaciones, en cuanto a la convivencia de los adultos predomino el compartir la vivienda con la pareja y los hermanos y en cuanto al consumo de cigarrillo, este fue notorio en un 65,8 %, la ingesta de alcohol en un 49,5 % (57,8 %) y el alto riesgo nutricional afecto al 81,2 % de los encuestados.

Tabla 2. Distribución porcentual de los adultos mayores según características demográficas y sociales, por el índice Katz. Departamento de Antioquia, 2012

| Variables | Categorías | Katz | | | | Prueba X ² | Rp Crudo | IC 95% | Valor P |
|-------------------------------|---|-------------|---------------|------|------|-----------------------|---------------|---------------------------|---------|
| | | Dependiente | Independiente | N | % | | | | |
| Sexo | Hombre | 250 | 15,8 | 1334 | 84,2 | 0,935 | 0,939 | (0,825 1,068) | 0,334 |
| | Mujer | 864 | 16,8 | 4274 | 83,2 | | | | |
| Edad | Adulto mayor joven (60-74) | 558 | 50,1 | 4109 | 73,3 | 274,158 | 0,184 | (0,068 0,499) | 0,000 |
| | Adulto mayor viejo (75-89) | 482 | 43,3 | 1432 | 25,6 | | | | |
| | Adulto mayor longevo (90-99) centenario | 63 | 5,7 | 57 | 10 | | | | |
| | | 11 | 1,0 | 6 | 0,1 | | | | |
| Estado civil | Soltero | 156 | 14,2 | 933 | 16,7 | 98,179 | 1,761 | (1,191 2,602) | 0,000 |
| | Casado | 349 | 31,7 | 2096 | 37,4 | | 1,753 | | |
| | Viudo | 499 | 45,4 | 1715 | 30,6 | | 3,063 | | |
| | Separado | 62 | 5,6 | 500 | 8,9 | | 1,306 | | |
| | Unión libre | 34 | 3,1 | 253 | 6,4 | | 1,000 | | |
| Nivel educativo | Sin educación | 301 | 27,0 | 1237 | 22,1 | 18,047 | 1,862 | (1,184 2,927-0,900 2,181) | 0,000 |
| | Primaria | 651 | 58,4 | 3555 | 63,4 | | 1,401 | | |
| | Secundaria | 139 | 12,5 | 640 | 11,4 | | 1,662 | | |
| | Educación superior | | | 176 | 3,1 | | 1,000 | | |
| Participa organización social | Grupo religioso | 110 | 10,1 | 1047 | 18,9 | 261,251 | 0,580 | (0,469 0,719) | 0,000 |
| | Programa de salud | 170 | 15,6 | 293 | 5,3 | | 3,205 | | |
| | Grupo político | 70,6 | 40,4 | 39 | 0,7 | | 0,991 | | |
| | Grupo deportivo | 40,4 | 40,4 | 173 | 3,1 | | 0,128 | | |
| | Grupo recreativo | 163 | 15,0 | 128 | 2,3 | | 0,173 | | |
| | Grupo artístico | 626 | 57,5 | 16 | 0,3 | | 1,381 | | |
| | Otro cual | | | 380 | 6,9 | | 2,369 | | |
| Actividad en tiempo libre | No participa | | | 3458 | 62,5 | 77,961 | 1,000 | --- | 0,000 |
| | Leer | 112 | 10,3 | 878 | 15,7 | | (0,447 0,680) | | |
| | practicar deporte | 16 | 1,5 | 412 | 7,4 | | (0,101 0,278) | | |
| | Escribir | 2 | 0,2 | 22 | 0,4 | | (0,092 1,673) | | |
| | Pintar | 6 | 0,6 | 41 | 0,7 | | (0,268 1,494) | | |
| | Actividades manuales | 105 | 9,7 | 571 | 10,2 | | (0,637 0,991) | | |
| | Otro | 846 | 77,8 | 3655 | 65,5 | | | | |

Para los adultos en condición de dependencia, el riesgo de depresión se hace presente en sus vidas afectando de manera leve a 28,1 % (IC:1,76 - 2,42) de ellos y aunque la depresión establecida está por debajo de la leve, significativamente afecta a 19,7 % de los adultos mayores, por otro lado la ansiedad cobija al 74,8 % (IC:0,25 - 0,32) de la población, y el deterioro cognitivo moderado alcanza cifras del 43,2 %, el leve se presentó en un 38,1 % y el 7,9 % de los adultos se vio afectado por el deterioro severo. Además se identificó que el 22,5 % de los adultos a menudo se sienten solos y el 26,6 % a veces experimentan momentos de soledad (Tabla 3).

Tabla 3. Distribución porcentual de los adultos mayores según salud física y salud mental por índice Katz. Departamento de Antioquia, 2012

| Variables | Categorías | Katz | | | | Prueba X ² | Rp Crudo | IC 95% | Valor P | |
|-----------------------|----------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------------|----------|-----------------|---------|--|
| | | Dependiente N | Dependiente % | Independiente N | Independiente % | | | | | |
| Hipertensión Arterial | Si | 687 | 61,8 | 3196 | 57,2 | 8,028 | 1,173 | (1,050 1,311) | 0,005 | |
| | No | 425 | 38,2 | 2393 | 42,8 | | | | | |
| Diabetes | Si | 241 | 19,9 | 950 | 17,0 | 13,870 | 1,280 | (1,126 1,455) | 0,000 | |
| | No | 871 | 80,1 | 4639 | 83,0 | | | | | |
| Problemas huesos | Si | 325 | 29,2 | 1,267 | 22,7 | 22,015 | 1,325 | (1,180 1,489) | 0,000 | |
| | No | 787 | 70,8 | 2733 | 77,3 | | | | | |
| Consumo de cigarrillo | Si | 720 | 65,8 | 3407 | 61,0 | 8,711 | 1,187 | (1,059 1,331) | 0,003 | |
| | No | 375 | 34,2 | 2177 | 39,0 | | | | | |
| Consumo de alcohol | Si | 542 | 49,5 | 3228 | 57,8 | 25,717 | 0,756 | (0,679 0,843) | 0,000 | |
| | No | 553 | 50,5 | 2356 | 42,2 | | | | | |
| Estado Nutricional | Buen | 45 | 4,5 | 693 | 12,8 | 91,507 | 1,000 | (1,378 2,761) | | |
| | Moderado | 145 | 14,4 | 1145 | 21,1 | | 1,950 | (2,575 4,795) | 0,000 | |
| | Alto | 818 | 81,2 | 3585 | 66,1 | | 3,514 | | | |
| Depresión | Normal | 540 | 52,3 | 4042 | 73,6 | 216,372 | 1,000 | (1,765 2,421) | | |
| | Riesgo leve | 290 | 28,1 | 1050 | 19,1 | | 2,067 | (3,115 4,564) | 0,000 | |
| | R. establecido | 203 | 19,7 | 403 | 7,3 | | 3,770 | | | |
| Ansiedad | Sin riesgo | 276 | 25,2 | 3321 | 59,8 | 441,146 | 1,000 | (0,251 0,325) | 0,000 | |
| | Con riesgo | 818 | 74,8 | 2228 | 40,2 | | 0,286 | | | |
| Sin Riesgo | Riesgo severo | 87 | 7,9 | 65 | 1,2 | 279,077 | 10,897 | (7,504 15,825) | | |
| | R. moderado | 476 | 43,2 | 1524 | 27,2 | | 2,543 | (2,050 3,155) | 0,000 | |
| | Riesgo Leve | 420 | 38,1 | 3029 | 54,1 | | 1,129 | (0,910 1,400) | | |
| | Sin riesgo | 120 | 10,9 | 977 | 17,5 | | 1,000 | | | |

Al realizar el ajuste de los Rp con sus respectivos IC se encontró que la edad se considera un factor protector de la capacidad funcional y que independiente del estado civil que se tenga, en todos aumentan las probabilidades del deterioro; además se resalta que el nivel educativo superior puede disminuir el deterioro de la capacidad funcional, respecto a los demás grados educativos que podrían aumentar las probabilidades de disminuirla, seguido a ello se identificó que la participación a grupos sociales y el adecuado uso del tiempo libre disminuye las probabilidades de sufrir alguna limitación y además podrían ayudar a la conservación de la misma (Tabla 4).

Las probabilidades de padecer limitaciones funcionales aumentan en aquellos que han sido diagnosticados con enfermedades crónicas degenerativas como hipertensión arterial, diabetes y problemas de los huesos y se advierte que las mayores posibilidades de presentar dependencia se da en los adultos que conviven con el esposo (a) y los hermanos. Se explica además y según la significancia estadística de los datos que el consumo de cigarrillo (1,224) y el riesgo nutricional moderado (IC 1,209-2,928) aumentan las probabilidades de presentar limitaciones funcionales.

Tabla 4. Distribución porcentual de los adultos mayores
Departamento de Antioquia 2012

| | Variables | Rp crudos | (IC95%) | Rp ajustados | IC 95% |
|---|-------------------------------|--------------|---------------|-----------------|---------------|
| Edad | Adulto mayor joven (60-74) | 0,074 | (0,027 0,201) | 0,148 | (0,032 0,681) |
| | Adulto mayor viejo (75-89) | 0,184 | (0,068 0,499) | 0,331 | (0,072 1,515) |
| | Adulto mayor longevos (90-99) | 0,603 | (0,209 1,735) | 1,055 | (0,211 5,298) |
| | centenario | 1,000 | ---- | 1,000 | ---- |
| Estado civil | Soltero | 1,761 | (1,191 2,602) | 1,959 | (1,053 3,642) |
| | Casado | 1,753 | (1,212 2,537) | 1,261 | (0,768 2,071) |
| | Viudo | 3,063 | (2,126 4,416) | 2,529 | (1,390 4,601) |
| | Separado | 1,306 | (0,841 2,027) | 1,861 | (0,956 3,623) |
| | Unión libre | 1,000 | --- | 1,000 | ---- |
| Nivel educativo | Sin educación | 1,862 | (1,039 3,095) | 1,064 | (0,514 2,205) |
| | Primaria | 1,401 | (0,776 2,254) | 1,019 | (0,508 2,044) |
| | Secundaria | 1,662 | (0,838 2,643) | 2,330 | (1,148 4,729) |
| | Educación superior | 1,000 | --- | | |
| Participación organizaciones sociales | Grupo religioso | 0,580 | (0,469 0,719) | 0,595 | (0,443 0,798) |
| | Programa de salud | 3,205 | (2,605 3,943) | 4,102 | (3,039 5,537) |
| | Grupo político | 0,991 | (0,441 2,227) | 1,141 | (0,261 4,988) |
| | Grupo deportivo | 0,128 | (0,047 0,345) | 0,202 | (0,071 0,569) |
| | Grupo recreativo | 0,173 | (0,064 0,469) | 0,421 | (0,147 1,205) |
| | Grupo artístico | 0,551 | (0,447 0,680) | 0,815 | (0,610 1,089) |
| Actividad en tiempo libre | Leer | 0,168 | (0,101 0,278) | 0,260 | (0,135 0,499) |
| | practicar deporte | 0,393 | (0,092 1,673) | 1,277 | (0,231 7,045) |
| | escribir | 0,632 | (0,268 1,494) | 0,981 | (0,340 2,832) |
| | pintar | 0,794 | (0,637 0,991) | 0,587 | (0,425 0,810) |
| | actividades manuales | 1,000 | --- | 1,000 | ---- |

Por último se encontró que presentar riesgo leve de depresión, y riesgo de depresión establecida aumentan la probabilidad de sufrir limitaciones funcionales en los adultos mayores. De igual manera se identificó que el hecho de estar en riesgo de presentar ansiedad y padecer de deterioro cognitivo acrecientan las probabilidades de disminuir la capacidad funcional en la persona mayor (Tabla 5).

Tabla 5. Rp crudos, ajustados e intervalos de confianza de las características de la salud física y mental. Departamento de Antioquia, 2012

| Salud física y mental | Rp crudos | (IC95%) | Rp ajustados | IC (95%) |
|----------------------------|-----------|---------------|--------------|----------------|
| Hipertensión arterial | | | | |
| Si | 1,173 | (1,050 1,311) | 1,093 | (0,875 1,365) |
| No | 1,000 | --- | 1,000 | --- |
| Diabetes | | | | |
| Si | 1,280 | (1,126 1,455) | 1,293 | (1,030 1,624) |
| No | 1,000 | --- | 1,000 | -- |
| Problemas de los huesos | | | | |
| Si | 1,325 | (1,180 1,489) | 1,689 | (1,349 2,114) |
| No | 1,000 | --- | 1,000 | --- |
| Consumo cigarrillo | | | | |
| Si | 1,187 | (1,059 1,331) | 1,224 | (0,999 1,500) |
| No | 1,000 | --- | 1,000 | --- |
| Consumo de alcohol | | | | |
| Si | 0,756 | (0,679 0,843) | 0,624 | (0,512 0,760) |
| No | 1,000 | --- | 1,000 | --- |
| Estado nutricional | | | | |
| Buen estado nutricional | 1,000 | (1,378 2,761) | 1,000 | (1,209 2,928) |
| Riesgo moderado | 1,950 | (2,575 4,795) | 1,882 | (1,877 4,284) |
| Riesgo alto | 3,514 | | 2,835 | |
| Riesgo depresión | | | | |
| Normal | 1,000 | (1,765 2,421) | 1,000 | (0,821 1,312) |
| Leve | 2,067 | (3,115 4,564) | 1,038 | (1,057 1,904) |
| Depresión establecida | 3,770 | | 1,633 | |
| Riesgo ansiedad | | | | |
| Sin Riesgo | 1,000 | (0,251 0,325) | 1,000 | (3,016 4,666) |
| Con riesgo | 0,286 | (7,5015,825) | 3,751 | (4,481 13,738) |
| Riesgo deterioro cognitivo | | | | |
| Severo | 10,897 | (2,050 3,155) | 7,846 | |
| Moderado | 2,543 | (0,910 1,400) | 1,579 | (1,155 2,158) |
| Leve | 1,129 | ---- | 0,927 | (0,696 1,236) |
| Sin Riesgo | 1,000 | | 1,000 | --- |

DISCUSIÓN

Se ha identificado que independiente del estado civil de los adultos mayores, todos aumentan las probabilidades de presentar limitaciones funcionales, resultados que coinciden parcialmente con los presentados por Hernández y colaboradores, quienes argumentan que aquellos adultos viudos, solteros o viven solos, presentan más factores de riesgo respecto a la disminución de la capacidad funcional, pero también resaltan que vivir en pareja durante la vejez cobra importancia, pues dichos lazos establecen nexos que fortalecen la ayuda mutua y el buen estado afectivo (6,7).

Se ha determinado que la educación es importante para mantener y conservar la autonomía y la independencia en edades avanzadas, por tanto los bajos niveles

educativos, aumentan las probabilidades del deterioro funcional, argumento que se puede respaldar con los hallado por Lourdes quien manifiesta que la baja escolaridad, al igual que la hipertensión, la diabetes y la edad están asociadas con una mayor probabilidad de demencia y daño cerebral (7) y según Popolo (15) el nivel educativo de las personas influye sobre su calidad de vida y específicamente en las personas adultas mayores la lectura y las actividades intelectuales aparte de traer efectos positivos sobre la salud, disminuyen los riesgos de sufrir de enfermedades mentales e influye en la plena integración del adulto en la sociedad. Además, el nivel educativo esta con la pobreza y desigualdad.

Las enfermedades crónicas degenerativas son las que más se presentan en la población adulta mayor, sobrepasando a las infecciosas. En esta investigación se encontró que la hipertensión arterial, la diabetes y las patologías óseas incrementan las posibilidades de padecer limitaciones funcionales en los mayores, coincidente con Cáceres (16), donde se evidencia que los padecimientos crónicos degenerativos en Argentina hasta del 53,8 % para enfermedades como la hipertensión arterial y en México hasta del 21 % en diabetes mellitus (16).

A su vez se puede decir que el consumo de cigarrillo y alcohol pueden afectar negativamente la capacidad funcional, hallazgos que coinciden con los planteados por Gallegos y colaboradores, quienes han determinado que el consumo de ambas sustancias podrían predisponer la aparición de la demencia y por otra parte con Vega T y Villalobos A, quienes enfatizan que la conducta de la alimentación, fumar, consumir alcohol y no hacer ejercicio físico tendrá un efecto directo y negativo sobre el estado de salud enfermedad deteriorando paulatinamente tanto la salud física como la mental (10-11).

Un buen estado nutricional se hace necesario para mantener en armonía la salud de forma integral en el adulto, por tanto la mala nutrición podría ser una amenaza tanto para la salud física como la mental y por supuesto la capacidad funcional en este tipo de población, hallazgo que es similar al de Arencibia, quien resalta que la alteración en la ingesta de nutrientes y el gasto calórico lleva a la disminución de la fuerza muscular, limitando la movilidad y actividad física, reduciendo la ingesta de alimentos y produciendo así pérdida de peso corporal (17).

Entre tanto Portillo ha manifestado que dicho estado no solo depende de la ingesta de nutrientes sino también de los problemas bucodentales y los múltiples cambios a nivel del aparato digestivo, los cambios y gustos alimenticios, las enfermedades mentales, la ingesta de fármacos, la disminución del metabolismo y el gasto calórico, los bajos ingresos económicos y la dificultad para la preparación

de los alimentos, influyendo todo lo anterior de manera negativamente sobre la capacidad funcional y la calidad de vida de la población adulta mayor (18).

Analizando la salud mental se ha determinado que el riesgo de ansiedad y la depresión influyen negativamente en la disminución de la capacidad funcional, similar a los hallazgos de Delgado y colaboradores, que aparte de que dichas enfermedades alcanzan una prevalencia hasta del 57,1 %, efectivamente impactan de manera desfavorable en la salud física y mental de los adultos mayores, afectando su calidad de vida, acelerando las limitaciones funcionales y en el peor de los casos ocasionando la muerte en este tipo de población (12).

Se ha identificado el deterioro cognitivo como factor que contribuye en la disminución de la capacidad funcional como fue identificado por Marcia y colaboradores (13) y Roselli y colaboradores (14), donde se comenta que el deterioro cognitivo es una enfermedad infradiagnosticada y subvalorada motivo que dificulta su detección temprana, siendo esta de extraordinaria importancia pues de este modo el adulto mayor podría conservar su independencia y autonomía manteniendo así su calidad de vida, ya que la aparición de dicho deterioro paulatinamente disminuye la eficiencia intelectual y propicia la perdida subjetiva de la memoria.

Es importante resaltar las limitaciones que se presentaron con el desarrollo de la investigación, teniendo en cuenta que la investigación es de carácter descriptivo transversal, las conclusiones frente al modelo de asociación no permiten establecer una relación de causalidad.

Se concluye que a nivel demográfico el estado civil, el nivel educativo y las edades comprendidas entre los 90 y 99 son factores que influyen negativamente en la capacidad funcional de los adultos mayores de departamento de Antioquia.

Es importante destacar que la salud física hizo el mayor aporte en cuanto a la explicación de los factores que propician el debilitamiento de la capacidad funcional, siendo la hipertensión, la diabetes y los padecimientos óseos, el consumo de cigarrillo y el estado nutricional los encargados de explicar el deterioro de la capacidad funcional y su influencia negativa en el desempeño en la vida diaria de los adultos mayores del departamento de Antioquia.

Según los resultados de la investigación se determinó que la depresión y la ansiedad como enfermedades mentales y el deterioro cognitivo como la perdida de la capacidad, rapidez y destreza mental, son factores que inevitablemente restan vitalidad, autonomía e independencia a la población adulta del departamento de Antioquia. Las buenas rela-

ciones sociales, adecuada utilización del tiempo libre y participación en grupos sociales, potencian la capacidad funcional del adulto mayor del departamento de Antioquia •

Agradecimientos: A la Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia y a la Universidad CES por la financiación del proyecto.

REFERENCIAS

1. Cadena C. Capacidad Funcional y Demencia. 2012. [Internet]. Disponible en: <http://www.psicocentral.com/capacidad-funcional/>. Consultado en Diciembre de 2015.
2. Montorio I, Fernández MI, Sánchez M, Losada A. Dependencia y autonomía funcional en la vejez. La profecía que se auto cumple. Revista Multidisciplinar de Gerontología 2002; 12(2):61-71.
3. Organización mundial de la salud, Organización panamericana de la salud. Clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y la salud; 1-258 2001.
4. Estados Unidos americanos. Índice de Katz. [Internet]. Disponible en: <http://www.dgplades.salud.gob>. Consultado en Diciembre de 2015.
5. Gonzalo L. La jubilación causa un envejecimiento acelerado. Campus diario; 2003.
6. Hernández G, Carrasco M, Rosel F, Gómez M. Incidencia de factores de riesgo social en adultos mayores del Municipio Cerro. Geroinfo. Publicación de gerontología y geriatría. RNPS. 2110. 2009; 4 (2):71-8.
7. Francke M. El Sentido de la Vida y el Adulto Mayor en el Área Metropolitana de Monterrey. México. Editorial: el autor. p. 1-33.
8. Duran A, Valderrama L, Uribe A, González A, Molina J. Enfermedad crónica en adultos mayores. Univ. Méd. Bogotá (Colombia). (2010; 51 (1): 16-28.
9. García C. Evaluación y cuidado del adulto mayor frágil. Rev.med.clin. 2012; 23(1) 36-41.
10. Vega T, Villalobos A, cuidando la salud del adulto mayor. Guía de orientación para el cuidado de la salud de los adultos mayores. Editado por el Ministerio de Chile, para los equipos de atención primaria (sf): 1-36.
11. Gallegos M, Florez F, Díaz C, Rosas O. Demencia en el Adulto Mayor. México: Facultad de Medicina. UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México. p. 1-34.
12. Delgado V, Pingui N, Pulla N, Urguiles J. Módulo educativo para la promoción de salud del adulto mayor. Facultad de Ciencias Médicas Universidad de Cuenca. 2012 p. 1-23.
13. Marcia M, Ávila O, Vázquez E, Gutiérrez M. Deterioro cognitivo en el Adulto Mayor. Ciencias Holguín, vol. XIII, núm. 4, octubre-diciembre; 2007. p. 1-11.
14. Roselli M, Ardila A. Deterioro Cognitivo Leve: Definición y Clasificación. Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias. Abril 2012; 12 (1): 151-162.
15. Del Popolo F. Características sociodemográficas y socioeconómicas de las personas de edad en América Latina. Santiago de Chile: Publicación de las Naciones Unidas; Noviembre de 2001. p 1- 59.
16. Cáceres R, Gómez V. Estado de salud físico y mental de los adultos del área rural de costa rica 2000. Población y Salud en Mesoamérica. (2004); 1 (2), artículo 3.
17. Arencibia H. Las enfermedades crónicas en el adulto mayor "un reto para la salud pública de la región". VI curso de ALMA. Cartagena de Indias; 21-24 de Agosto de 2007.
18. Portillo B, Puy M. Máster universitario en nutrición y salud. Alimentación y nutrición en las personas mayores. Universidad del país vasco; 2011.

Exposición de peatones a la contaminación del aire en vías con alto tráfico vehicular

Pedestrian exposure to air pollution on routes with heavy vehicular traffic

Julián Felipe Segura-Contreras¹ y Juan F. Franco²

1 Grupo de Estudios en Sostenibilidad Urbana y Regional (SUR), Facultad de Ingeniería, Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia. juanfelipefranco@gmail.com

2 Grupo de Investigación en Gestión Ambiental. Facultad de Ingeniería, Universidad EAN. Bogotá. Colombia. jffranco@uniandes.edu.co

Recibido 17 Febrero 2015/Enviado para Modificación 22 Mayo 2015/Aceptado 9 Septiembre 2015

RESUMEN

Objetivo Este estudio piloto tuvo como objetivo caracterizar la contaminación del aire a la que están expuestos los peatones en inmediaciones de tres vías con alto tráfico vehicular en la ciudad de Bogotá (carrera novena, carrera séptima y carrera once).

Método Como indicador de la calidad del aire se utilizó el carbono elemental (BC), dado que es un compuesto reconocido como trazador de las emisiones provenientes de fuentes móviles. Las concentraciones de BC fueron registradas de forma continua y en tiempo real con un MicroAethalómetro portátil Modelo AE51 que era portado por las personas que realizaban los recorridos de 1.6 kilómetros en cada vía, al tiempo que diligenciaban un formato de actividades en el que consignaban los eventos relevantes percibidos durante el recorrido.

Resultados Se encontró una relación directa (observada) entre los picos de concentración de BC a los que están expuestos los peatones y los eventos documentados en cada trayecto. Si bien en los tres corredores viales estudiados se registraron concentraciones de BC que indican un aire de inadecuada calidad, se encontraron distintas distribuciones de las concentraciones para cada vía estudiada. Los autores atribuyen este resultado a la diferencia en el volumen de tráfico pesado (buses y busetas principalmente), siendo la Carrera Once la vía con mayor flujo de vehículos de este tipo y más altas concentraciones de BC.

Conclusión La evidencia recolectada refuerza la importancia de involucrar la variable calidad del aire al momento de diseñar infraestructura orientada a modos de transporte no motorizado.

Palabras Clave: Contaminación atmosférica, material particulado, emisiones de vehículos, salud pública, planificación de ciudades (*fuente: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objective This pilot study aimed to characterize pedestrians' exposure to air pollution alongside three routes with high traffic in Bogota, Colombia (ninth avenue, eleventh avenue and seventh avenue).

Method Black carbon (BC) was used as an air quality indicator since it is recognized as a tracer compound for emissions from mobile sources. The concentrations of BC were recorded continuously with a portable MicroAethalometer Model AE51. The instrument was carried by the people doing the 1.5 kilometer-long routes, while they filled in an activity form that recorded the events occurring during the walk.

Results A direct (observed) relationship between BC concentration peaks and documented events at each route was found. Although BC concentrations at all three studied corridors indicate an inadequate air quality, different concentration distributions were found for each route. The authors attribute this result to the difference in the volume of heavy traffic (mainly buses and minibuses). Eleventh Avenue was the route with the greatest flow of such vehicles and higher concentrations of BC.

Conclusion The collected evidence reinforces the importance of involving air quality as a critical variable when designing non-motorized transport oriented infrastructure.

Key Words: Air pollution, particulate matter, vehicular emissions, public health, city planning (*source: MeSH, NLM*).

La importancia del estudio y control de la contaminación atmosférica está sustentada en la evidencia sobre su impacto negativo en la salud respiratoria y cardiovascular de las personas, así como con el deterioro de su calidad de vida (1,2). Específicamente, estudios científicos han relacionado la exposición a la contaminación atmosférica con síntomas respiratorios, alteración de la función pulmonar y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (3-5). Esta situación es prioritaria en ciudades como Bogotá, reconocida como uno de los centros urbanos con mayor contaminación atmosférica en América Latina (1,6,7) y donde sus autoridades de salud pública han documentado que las enfermedades respiratorias son la principal causa de morbilidad y mortalidad para niños menores de cinco años de edad (8).

A pesar de los esfuerzos realizados por la autoridad ambiental local, las concentraciones de material particulado respirable (PM_{10}) en algunas zonas de la ciudad con frecuencia están por encima de los valores que dicta la normativa nacional y que son considerados como perjudiciales para la salud de las personas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (9). De acuerdo con el último inventario de emisiones para Bogotá, las fuentes móviles emiten cerca del 60 % del PM_{10} (10), con un aporte significativo de los vehículos que utilizan combustible diésel (v.g., buses y camiones), reconocidos científicamente como importantes generadores de partículas

(11). Dada esta condición, son de especial preocupación las concentraciones de material particulado (PM) encontradas en inmediaciones de vías con alto flujo vehicular. En especial cuando es allí por donde circulan los peatones y cuando se estima que cerca del 40 % de los viajes totales diarios en la ciudad se realizan caminando (12).

Se propuso como objetivo principal de este estudio piloto caracterizar la exposición de peatones a PM en tres vías principales y paralelas entre sí en Bogotá, utilizando como indicador el carbono elemental (BC por sus siglas en inglés). Este compuesto, constituye la parte inorgánica del PM y técnicamente es reconocido como trazador de las emisiones provenientes de vehículos diésel (13,14).

MÉTODOS

Se seleccionaron tres corredores viales, ubicados en la zona nororiental del área urbana de Bogotá. Dos de éstas con alto tráfico vehicular y presencia de buses de servicio público (Avenida Carrera Séptima y Carrera Once) y una vía paralela a estos dos corredores con una condición de tráfico vehicular menor (Avenida Carrera Novena). En cada una se hicieron recorridos a pie en tramos de 1.6 kilómetros. Cada recorrido era realizado por un grupo de asistentes de investigación equipados con un monitor de concentraciones de BC en tiempo real, un GPS y un formato para registrar eventos relevantes percibidos durante el recorrido (v.g., bus iniciando marcha, semáforo peatonal en rojo). En la Tabla 1 se presenta la descripción de las tres vías seleccionadas, sus tramos y el número de experimentos realizados.

Tabla 1. Caracterización de los corredores seleccionados y volumen vehicular

| Corredor vial | Tramo | Distancia del tramo (Km) | Configuración de la vía | Ancho medio del andén (costado occidental) (m) | Flujo vehicular (vehículos/hora) | | | Número experimentos |
|-------------------------|---------------------------|--------------------------|--|--|----------------------------------|-------|----------------------------|---------------------|
| | | | | | Liviano | Motos | Pesados (buses y camiones) | |
| Avenida Carrera Séptima | Entre Calle 72 y Calle 85 | 1,6 | Abierta (Sentidos norte-sur y sur-norte) | 2,4 | 2 306 | 591 | 371 | 5 |
| Carrera Once | Entre Calle 72 y Calle 85 | 1,5 | Cerrada (sentido norte-sur) | 2,4 | 1 952 | 438 | 323 | 5 |
| Avenida Carrera Novena | Entre Calle 72 y Calle 85 | 1,6 | Cerrada (sur-norte) | 2,0 | 1 125 | 263 | 89 | 5 |

En cada tramo vial se realizaron cinco experimentos durante días hábiles. Cada experimento consistió en la determinación continua de las concentraciones de BC en el andén del costado occidental de cada una de las vías seleccionadas. Las concentraciones de BC fueron determinadas haciendo uso de un MicroAethalómetro Modelo AE51 (AethLabs Inc., USA), el cual a través de un método óptico mide la concentración mástica de BC. Se tomaron muestras segundo a segundo durante el tiempo de duración de cada recorrido, una vez finalizado cada experimento los valores de concentración registrados se validaron (eliminación de ceros, negativos y valores atípicos) y se almacenaron en una base de datos que al final contó con más de 18 mil observaciones.

Adicionalmente se realizaron conteos vehiculares con el fin de caracterizar las vías y analizar su relación con los niveles de BC encontrados. Dichos conteos se obtuvieron a través del análisis de videos tomados a un costado de cada una de las vías durante cuatro momentos de 15 minutos cada uno. Se tomaron videos en dos días diferentes de la semana, en dos horarios diferentes cada día (mañana y medio día). El análisis de los videos fue realizado por duplicado y el flujo vehicular se categorizó en vehículos livianos, motocicletas y vehículos de pesados (buses de servicio público y camiones).

RESULTADOS

La Figura 1 presenta una serie de tiempo para las concentraciones de BC en uno de los recorridos realizados sobre la Carrera Séptima e ilustra la relación entre algunos de los eventos reportados en campo y los picos de concentración. En la misma figura se puede apreciar cómo hay circunstancias propias de la vía y de la cercanía a las fuentes de emisión que afectan considerablemente los niveles de BC a los que se encuentra expuesto el peatón. La Figura 2 muestra un ejemplo de concentraciones de BC en tiempo real para los tres corredores viales estudiados, obtenidas durante un periodo de medición. Las concentraciones medias de BC para este día específico fueron 13 ug/m^3 , 40 ug/m^3 y 58 ug/m^3 para la Carrera Novena, Carrera Once y Carrera Séptima respectivamente. Los resultados, indican que las concentraciones encontradas en las Carrera Séptima y Carrera Once (identificadas por la línea gris y línea gris punteada) presentan valores máximos que incluso superan los 400 ug/m^3 . Estos picos instantáneos de concentración tienen una magnitud hasta cuatro veces mayor a los registrados en la Carrera Novena.

Figura 1. Serie de tiempo de concentraciones de BC durante uno de los recorridos por la Carrera Séptima. Se relacionan algunos de eventos reportados en campo

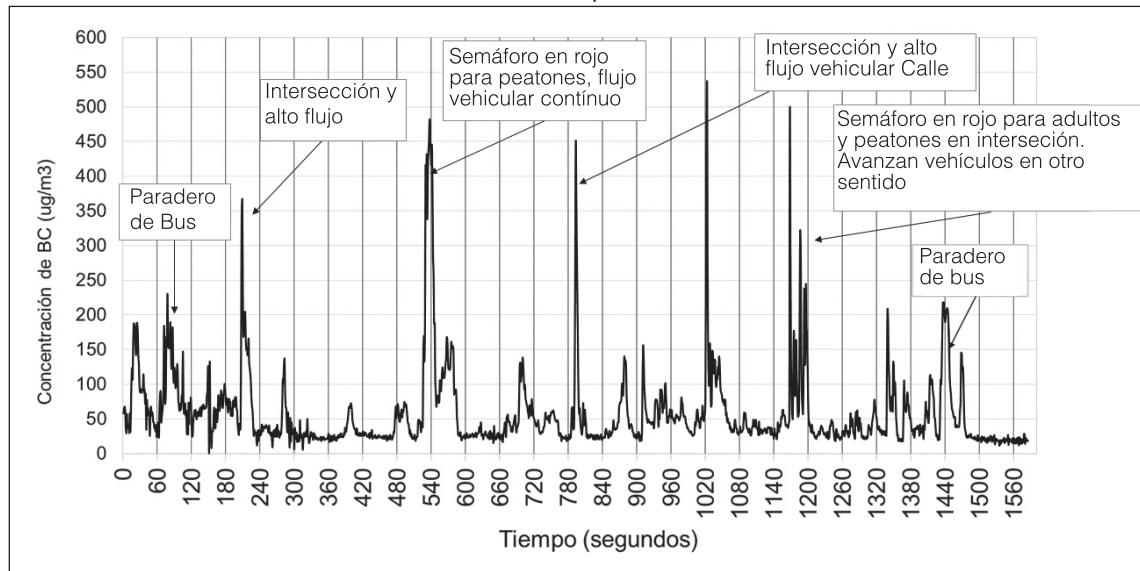
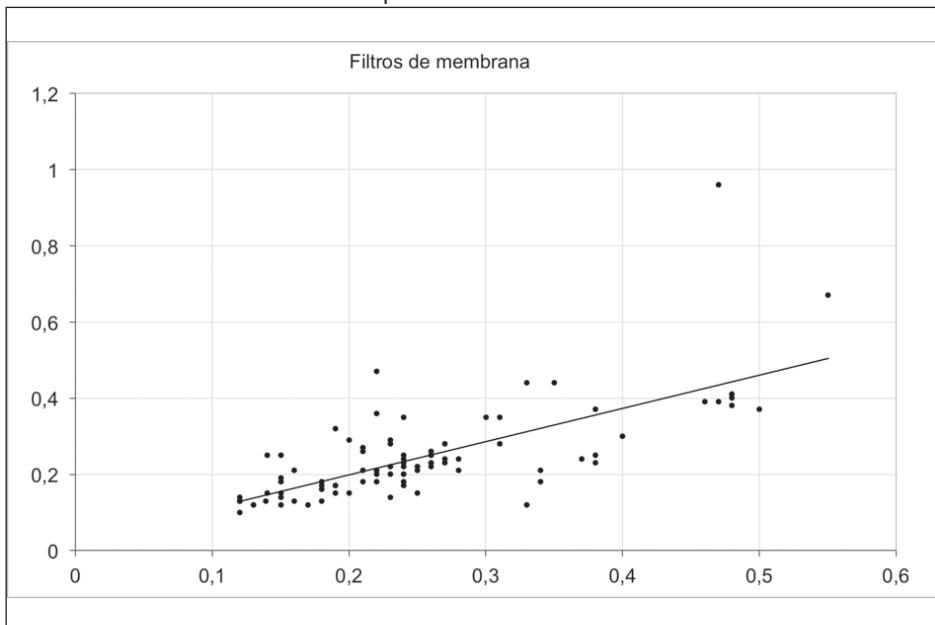
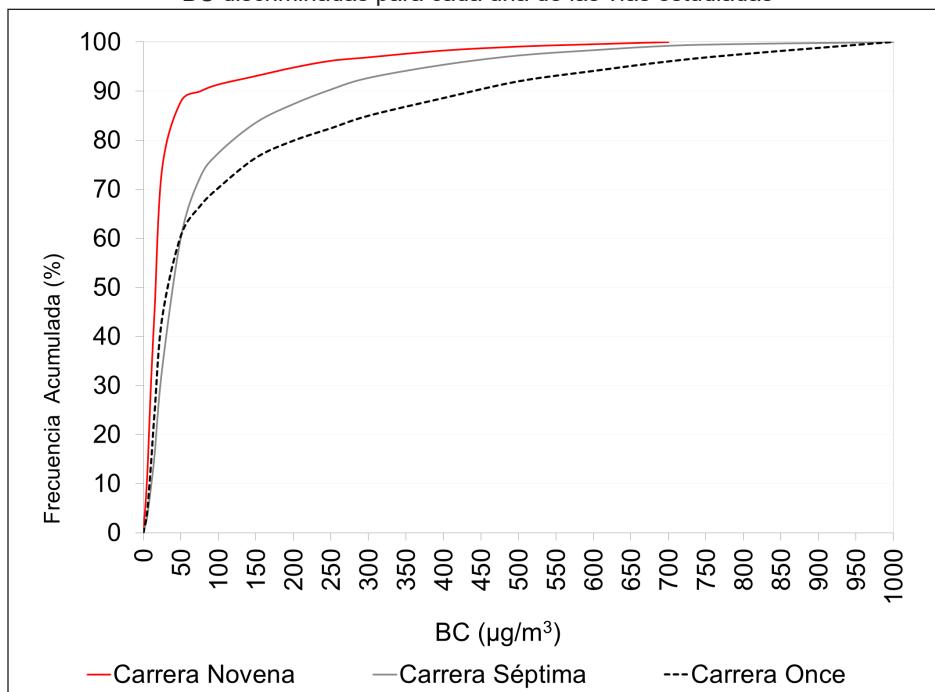


Figura 2. Serie de tiempo de concentraciones de BC durante uno de los recorridos por cada una de las vías estudiadas



La Figura 3 presenta los porcentajes de frecuencia acumulada para las concentraciones de BC en inmediaciones de cada corredor vial, agrupados por tipo de vía. Entendiendo que esta figura es construida a partir de todos los registros de concentración para cada una de las vías, y tomando como valor de referencia una concentración de $25 \text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valor guía -24 horas- de la OMS para material particulado fino), se puede evidenciar que en la Carrera Novena el 20 % de los registros superaron ese valor, mientras que para las otras dos vías estudiadas cerca del 70 % de los registros instantáneos de concentración estuvieron por encima del mismo valor de referencia. Los niveles de BC en las tres vías, indican una condición de calidad del aire inadecuada. En la Carrera Once (curva que se encuentra más a la derecha en la Figura) no solamente se presentaron mayores picos de concentración (valores máximos instantáneos cercanos a los $1000 \text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$), sino también más frecuentes si se le compara con la Carrera Séptima y la Carrera Novena. De acuerdo a los resultados de los aforos que se muestran en la Tabla 1, la Carrera Once fue la que presentó mayor flujo de vehículos pesados (buses, busetas y camiones). Estos resultados sugieren un impacto en la calidad del aire relacionado con la cantidad y tipo de tráfico que circula por la vía.

Figura 3. Frecuencia acumulada para las concentraciones de BC discriminadas para cada una de las vías estudiadas



DISCUSIÓN

Se cuantificaron las concentraciones de BC a las que están expuestos los peatones en tres vías paralelas y con alto tráfico vehicular en la ciudad de Bogotá. La posibilidad de registrar algunos de los eventos que ocurren mientras el peatón camina (Figura 1) permitió documentar que existen circunstancias propias de la vía y de la cercanía a las fuentes de emisión que afectan considerablemente los niveles de BC a los que se encuentra expuesto el peatón (v.g. intersecciones y paraderos de transporte público).

El recolectar datos continuos y en tiempo real permitió destacar el comportamiento altamente dinámico de las concentraciones de BC durante los recorridos a pie. Esta variabilidad indica un impacto importante de fuentes cercanas, principalmente tratándose de BC que son partículas más finas asociadas a emisiones de tráfico pesado que usa diésel como combustible (14-16). Para el caso específico mostrado en la Figura 2, los más altos y más frecuentes picos de concentración se presentaron en la Carrera Once y la Carrera Séptima, vías donde se encontró el mayor volumen de vehículos de transporte público que utilizan combustible diésel, así como de motocicletas. En la Carrera Once y Carrera Séptima se documentó hasta cuatro veces el flujo de tráfico pesado y dos veces el flujo de motocicletas comparado con lo registrado en la Carrera Novena (Tabla 1). Pensando en reducir la exposición y entendiendo que los tramos de vía estudiados son paralelos entre sí, un peatón que conozca este tipo de información, podría eventualmente tomar la decisión de caminar por la vía menos contaminada.

Estudios en ciudades europeas han destacado la importancia del impacto del tráfico vehicular en los niveles de contaminación a los que están expuestas las personas al caminar, así como la importancia de involucrar los conceptos de exposición a la contaminación atmosférica cuando se diseña infraestructura para el peatón (17-18). En general son limitados los estudios de concentraciones de BC a las que están expuestos peatones en inmediaciones de corredores viales. Los niveles para material particulado fino (PM_{2.5}) reportados en vías de dichas ciudades europeas son hasta una tercera parte de los valores de concentración media de BC obtenidos para los recorridos peatonales realizados en este estudio. Como antecedente en Bogotá, Franco et al (19) midieron BC a nivel de piso en espacios exteriores de escuelas ubicadas frente a vías principales de la ciudad. Las concentraciones encontradas estuvieron entre los 25 ug/m³ y 40 ug/m³, si bien son espacios diferentes a los analizados en el presente trabajo, estos

resultados coinciden en cuanto a la relevancia de los niveles de BC en interacciones de vías de alto tráfico y su impacto en la exposición personal.

Nuestros resultados, aún reconociendo que se trata de un estudio piloto, reiteran la importancia de la problemática de contaminación del aire en Bogotá. A pesar de los esfuerzos de la autoridad ambiental por mejorar esta condición (v.g., Plan Decenal de Descontaminación del Aire, mayores controles a fuentes industriales), las personas cuando caminan en las vías de la ciudad, están expuestas a concentraciones de contaminantes atmosféricos nocivos para la salud. Se debe reconocer que la calidad del aire en Bogotá sigue siendo un aspecto ambiental de la mayor relevancia y su solución depende de un compromiso conjunto entre distintas partes. Las autoridades de planeación, movilidad, salud y ambiente, los gremios, la academia y los ciudadanos son todos actores fundamentales en la solución *

Agradecimientos: Al Semillero de Investigación Vestigium de la Facultad de Ingeniería de la Universidad EAN. En especial: Alejandra Galeano, Andrea Carolina Parra, Daniela Vargas, Estefanía Sanabria, Lina Carranza, Tania Parra.

REFERENCIAS

1. World Health Organization [Internet]. Air Quality Guidelines Global Update. [Internet]. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf. Consultado marzo de 2014. Consultado abril del 2014.
2. Franco JF. Contaminación Atmosférica en Centros Urbanos. Desafío para Lograr su Sostenibilidad: caso de estudio Bogotá. Revista EAN. 2012; 72:193-205.
3. Calderón-Garcidueñas L, Mora-Tiscareño A, Fordham LA, Chung CJ, Valencia-Salazar G, Flores-Gómez S, et al. Lung radiology and pulmonary function of children chronically exposed to air pollution. Environmental Health Perspectives. 2006; 114: 1432-1437.
4. Holguin F, Flores S, Ross Z, Cortez M, Molina M, Molina L, et al. Traffic-related exposures, airway function, inflammation, and respiratory symptoms in children. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 2007; 176: 1236-1242
5. Hernández-Flórez LJ, Aristizabal-Duque G, Quiroz L, Medina, Katalina, Rodríguez-Moreno, Natalia, Sarmiento, Rodrigo, & Osorio-García, Samuel D. Contaminación del aire y enfermedad respiratoria en menores de cinco años de Bogotá, 2007. Revista de Salud Pública. 2013, 15(4): 552-565.
6. The Economist Intelligence Unit [Internet]. Índice de Ciudades Verdes de América Latina. [Internet]. Disponible en: http://www.siemens.com/press/pool/de/events/corporate/2010-11-lam/Study-Latin-American-Green-City-Index_spain.pdf. Consultado abril del 2014.
7. World Health Organization. Ambient (outdoor) air pollution in cities database 2014. [Internet]. Disponible en: http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/cities/en/. Consultado julio 2014.
8. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá. Nacimientos y mortalidades evitables: comparativo 2008, 2009, 2010. [Internet]. Disponible en: <http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Protocolos%20de%20Vigilancia%20en%20Salud%20>

- Publica/Documento%20Preliminar%20Diagn%C3%B3stico%20Distrital%202010.pdf. Consultado julio de 2014.
9. Zhu T, Melamed M, Parrish D, Gauss M, Gallardo-Klenner L, Lawrence M, et al. WMO/IGAC Impacts of Megacities on Air Pollution and Climate. World Meteorological Organization. 2012; 205: 149-151.
 10. Secretaría Distrital de Ambiente. Plan Decenal de Descontaminación del Aire para Bogotá, Alcaldía Mayor de Bogotá; 2011.
 11. Baldassari LT, Battistelli CL, Conti L, Crebelli R, De Berardis B, Iamiceli AL, et al. Evaluation of emission toxicity of urban bus engines: Compressed natural gas and comparison with liquid fuels. *Science of the Total Environment*. 2006; 355: 64-77.
 12. Secretaria Distrital de Movilidad. Movilidad en Cifras 2012. Alcaldía Mayor de Bogotá. [Internet]. Disponible en: http://www.movilidadbogota.gov.co/hiwebx_archivos/audio_y_video/final%20cifras%202012.pdf. Consultado agosto de 2014.
 13. Westerdahl D, Fruin S, Sax T, Sioutas C. Mobile platform measurements of ultrafine particles and associated pollutant concentrations on freeways and residential streets in Los Angeles. *Atmospheric Environment*. 2005; 39: 3597-3610.
 14. Fruin, SA, Winer AM, Rodes CE. Black carbon concentrations in California vehicles and estimation of in-vehicle diesel exhaust particulate matter exposures. *Atmospheric Environment*. 2004; 38: 4123-4133.
 15. Kirchstetter TW, Aguiar J, Tonse S, Fairley D, Novakov T. Black Carbon Concentrations and Diesel Vehicle Emission Factors Derived from Coefficient of Haze Measurements in California: 1967–2003. *Atmospheric Environment*. 2008; 42: 480–491.
 16. Nelson PF, Tibbett AR, Day SJ. Effects of vehicle type and fuel quality on real world toxic emissions from diesel vehicles. *Atmospheric Environment*. (2008); 42: 5291–5303.
 17. Do Vale ID, Vasconcelos AS, Duarte GO. Inhalation of particulate matter in three different routes for the same OD pair: A case study with pedestrians in the city of Lisbon. *Journal of Transport & Health*. 2015; 2: 474–482.
 18. Nyhan M, McNabola A, Misstear B. Comparison of particulate matter dose and acute heart rate variability response in cyclists, pedestrians, bus and train passengers. *Science of the Total Environment*. 2014; 468-469: 821–831.
 19. Franco JF, Rojas NY, Sarmiento OL, Behrentz E. Urban air pollution in school-related microenvironments in Bogota, Colombia. *Ingeniería e Investigación*. (2013); 33, 2: 42 – 48.

Indagaciones epidemiológicas en salud mental: usos de servicios de salud y percepción del apoyo social

Epidemiological study in mental health: health services use and perception of social support

Mariela Muñoz-Rodríguez y María E. Basco

Universidad Nacional de San Luis. Universidad de Mendoza. Mendoza, Argentina. mariela.munoz@um.edu.ar; mariaeugeniabasco@gmail.com

Recibido 23 Marzo 2014/Enviado para Modificación 7 Enero 2015/Aceptado 14 Noviembre 2015

RESUMEN

Objetivo El presente estudio epidemiológico no probabilístico tiene como objetivo detectar los niveles de sintomatología en salud mental y de apoyo social de los miembros de dos barrios del distrito General Belgrano de Guaymallén, Provincia de Mendoza, Argentina.

Métodos Se seleccionó una muestra al azar de 62 adultos, en la que se mantuvo la proporcionalidad de edad y sexo en cada cuota. Se encuestó en cada domicilio utilizando el Cuestionario Epidemiológico de Sintomatología Mental (CESIM) y el Cuestionario de Apoyo Social Comunitario Percibido. Además se indagó sobre factores sociodemográficos, autopercepción de sintomatología en salud mental y consultas a servicios de la especialidad.

Resultados Los resultados identificaron que el desempleo, el bajo nivel educativo y estado civil de separación o divorcio se relacionan con alta sintomatología en el área mental. En los grupos con alta sintomatología, se observaron escasas consultas a servicios sanitarios.

Conclusión No se encontró relación entre los indicadores de apoyo social y el nivel de sintomatología.

Palabras Clave: Epidemiología, salud mental, apoyo social (*fuente: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objective The general aim of this non-probabilistic epidemiologic study is to detect the levels of mental health symptoms and social support for the residents of two neighborhoods in the General Belgrano district in Guaymallén, Mendoza Province, Argentina.

Methods A random sample of 62 adults was selected, in which the proportionality of age and sex were conserved in each quota. Each person was interviewed in his/her house using the Cuestionario Epidemiológico de Sintomatología Mental [Epidemiolo-

gical Questionnaire on Mental Health Symptoms] (CESIM) and the Cuestionario de Apoyo Social Comunitario Percibido [Questionnaire on Perceived Community Social Support]. In addition, participants were asked about sociodemographic factors, self-rated mental health symptoms and visits to services specializing in this area.

Results The results show that unemployment, a low educational level and a marital status of separation or divorce were related to high symptoms in the mental health area. In groups with high symptoms, few visits to health services were identified.

Conclusions No relationship was found between the social support indicators and the level of symptoms.

Key Words: Epidemiology, mental health, social support (*source: MeSH, NLM*).

La epidemiología está circunscripta a una definición de salud, según la mirada que se tenga de ella, son los abordajes y posibilidades de respuesta. Si bien la OMS en 1946 fue pionera en una conceptualización de salud más allá del término de enfermedad (“estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”) (1), ésta ha recibido observaciones y se han propuesto definiciones superadoras. Una de ellas es la de San Martín quien toma a la salud como una “...noción relativa que reposa sobre criterios objetivos y subjetivos (adaptación biológica, mental y social) y que aparece como un estado de tolerancia y compensación físico, psicológico, mental y social, fuera del cual todo otro estado es percibido por el individuo y por su grupo como una manifestación de un estado mórbido” (2).

La salud es un derecho básico de cualquier ser humano en tanto que es un requisito para que los sujetos puedan alcanzar las metas que consideran válidas así como para tener una participación exitosa en la vida social (3).

Saforcada, De Lellis y Mozobancyk (4) consideran necesario integrar la denominada salud mental con otros componentes de la salud a fin de brindar un enfoque integral. Por esta razón ya no sería correcto hablar sólo de salud mental, sino de lo mental en salud. Pero si bien se comprende, a partir de los avances en la definición realizados desde 1946, que hablar de salud mental es sólo un reduccionismo, los conceptos internacionales en relación a los aspectos investigados en el presente estudio responden a este concepto.

El contexto argentino actual en materia de Salud Mental presenta la sanción de la Ley de Salud Mental N° 26657 (5), su reglamentación (6) y el Plan Nacional en Salud Mental (7). Esta ley está enmarcada en el paradigma de los derechos humanos, enfatiza el derecho de vivir en comunidad y adhiere a las convenciones internacionales de regulación de la salud mental (8-10).

Desplaza el eje de la atención brindada en el hospital psiquiátrico hacia estrategias de atención primaria con base en la comunidad y el tratamiento de los pacientes con padecimientos mentales en los hospitales generales.

Dentro de los criterios planteados por las dos regulaciones legislativas y los lineamientos programáticos desarrollados por la Dirección Nacional de Salud Mental y Adicciones del Ministerio de Salud de la Nación se observa como indispensable:

“...implementar un Sistema de Vigilancia e Investigación Epidemiológica que permita identificar la magnitud y gravedad de los eventos en Salud Mental y Adicciones que ocurren en la comunidad y en los diferentes grupos poblacionales, determinar prioridades en la toma de decisiones para orientar políticas públicas y favorecer el acceso de la información para desarrollar, evaluar y mejorar esas políticas, así como evaluar el impacto de las políticas públicas, los programas y los servicios de salud. Se hace indispensable contar con información precisa sobre la carga de salud, enfermedad y los recursos y factores asociados a la sintomatología en Salud Mental para poder desarrollar acciones pertinentes a la misma y poder realizar un seguimiento de los resultados obtenidos con las acciones realizadas o que se realicen a futuro” (11).

No obstante los soportes mencionados, Argentina cuenta con escasos estudios epidemiológicos que traten la carga de morbilidad mental en la población, así como los factores de riesgo y protección para la misma. La mayoría de las investigaciones existentes se basan en usuarios del sistema sanitario y estimaciones realizadas en función de la demanda asistida con relación a problemas en salud mental y adicciones. He aquí la importancia de investigaciones epidemiológicas como la presente.

La epidemiología puede ser considerada como la ciencia básica de la salud colectiva (12). Esta ciencia estudia el proceso de salud en los conglomerados sociales, tomando en cuenta emergentes negativos y positivos, buscando conocer sus distribuciones, causas y dinámicas. A pesar de los señalamientos y reclamos con respecto a la necesidad de desarrollar investigaciones de epidemiología negativa (enfermedad) como positiva (salud) (13), prevalecen los estudios y desarrollos epidemiológicos relacionados con la enfermedad.

Dever (14) sostiene que la epidemiología en salud tiene tres tipos de aplicaciones: etiológica, clínica y administrativa. La primera se ocupa de conocer cuáles son las posibles causas de salud o enfermedad, con factores de protección y de riesgo vinculados al desarrollo de estas condiciones. La

segunda, se refiere a un método para hacer e interpretar observaciones científicas, con aplicaciones de principios y técnicas para los problemas encontrados (15). La tercera (administración en salud) corresponde al diagnóstico de situación, naturaleza de los problemas y distribución de los emergentes de salud y/o enfermedad en una comunidad para poder planificar acciones y evaluar resultados obtenidos. Este estudio se centra en el último campo.

La mayoría de las investigaciones epidemiológicas de salud mental en Argentina (16) describen registros de los usuarios de los servicios del área (estadísticas de atención en salud mental en los distintos niveles de atención). Estas estimaciones no brindan información acerca de la población que no demanda prestaciones en los servicios de salud, por lo que resulta difícil inferir los niveles de malestar psicológico en una población, así como las necesidades de mejora de la salud mental (17).

En Argentina se cuenta con investigaciones probabilísticas de poblaciones generales en Córdoba (18) y Buenos Aires (17). Ambas provincias utilizaron como herramienta de medición el Cuestionario Epidemiológico de Sintomatología Mental (CESIM) (19). También existe un estudio de screening realizado con 1100 participantes de diferentes provincias en el que se utilizó la Escala de Malestar Psicológico de Ronald Kessler (K-10), con adaptación castellana (20).

El término apoyo social surge en la década de los setenta cuando se empiezan a observar relaciones entre sintomatología mental y variables sociales -como movilidad geográfica, desintegración social o cambios en el estado civil- encontrando falencias o rupturas en las redes de apoyo de las personas (21).

El apoyo social puede ser considerado un recurso externo y, junto con otros recursos, constituye el potencial que posee alguien para enfrentar con cierto éxito las exigencias del medio.

El apoyo social percibido es una valoración cognitiva sobre el apoyo del que dispone o dispondrá una persona en su red social en caso de necesitarlo. La evaluación de la percepción se realiza teniendo como parámetro temporal el presente o futuro. A diferencia del apoyo social recibido, que se enfoca en la evaluación de la experiencia en el pasado.

Si alguien necesita colaboración para resolver alguna situación -ya sea de naturaleza informacional, instrumental, afectiva o social- y percibe que puede contar con este apoyo en su red social, posibilita que se movilicen sus recursos para obtenerlo realmente. Si recibió o no apoyo, depende de la valoración retrospectiva que haga el destinatario de la ayuda (22).

MÉTODOS

Guaymallén es el tercer departamento con menor superficie de la provincia y, paralelamente, el más poblado. Dentro de éste, el distrito General Belgrano posee una superficie de 4,58 km². Actualmente está densamente poblado y transformado en zona comercial. La población al 2010 es de aproximadamente 41 800 personas, siendo el distrito más habitado del departamento de Guaymallén.

El universo de la presente investigación implicó a adultos de ambos sexos residentes en dos barrios de este distrito: Barrio Sarmiento (4.409 habitantes al 2010) y Barrio Lihue (6.668 habitantes al 2010). El primero fue creado en la década del 50 para albergar a los trabajadores del ex Ferrocarril General Belgrano (muchos de ellos inmigrantes de países limítrofes), mientras que el Barrio Lihue se fundó luego del terremoto que azotó Mendoza en 1985. Ambos conglomerados tienen características de población urbano-marginal.

La muestra seleccionada es no probabilística, al azar y pequeña (n=62), en ella se mantuvo la proporcionalidad de cada cuota de edad y sexo del distrito de General Belgrano según el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 (23). Aunque los resultados no pueden ser extrapolados, tienen valor exploratorio y utilidad indicativa con respecto a la situación de salud mental en dicha población.

Se sortearon 12 manzanas para la recolección de datos, y se capacitó a un equipo de encuestadores especialmente para este estudio. A todos los encuestados se les solicitó consentimiento informado, asegurando anonimato y reserva de la identidad.

Se utilizó el Cuestionario Epidemiológico de Sintomatología Mental CESIM, diseñado en Córdoba, Argentina, en 1993 por investigadores de la Dirección General de Salud Mental. Este instrumento ha sido validado y sometido a pruebas de confiabilidad (19). Su validez ecológica, satisfechas

las exigencias psicométricas, deviene del hecho de haber sido construido dentro del mismo país.

El CESIM cuenta con dos versiones, una extensa de 78 ítems y 22 factores, y otra breve de 54 ítems y 14 factores. Para la presente investigación se empleó la forma abreviada, al tener en cuenta razones de tiempo de administración durante la visita domiciliaria.

Los principales aspectos de sintomatología mental cubierta por el CESIM, versión breve, son: angustia/ansiedad/temor, euforia, depresión, agresividad, inseguridad/pasividad/dependencia, alucinaciones/delirios, ideas persecutorias, conductas obsesivo/compulsivas, hipocondría/despersonalización, desorientación, irritabilidad, baja autoestima, trastornos del sueño y el apetito, enfermedades psicosomáticas: asma/alergias, sudor/temblor, hipertensión, dolor de cabeza y cansancio. En este caso se presentarán los resultados de acuerdo a los niveles de sintomatología encontrados: muy alto, alto, medio y bajo (17,19).

También se utilizó el Cuestionario de Apoyo Social Comunitario Percibido (24), que consta de 25 preguntas divididas en 3 escalas que evalúan 4 dimensiones: integración comunitaria, participación comunitaria, apoyo social de los sistemas informales y apoyo social de los sistemas formales. Este instrumento tipo Likert de 1 a 5 permite conocer los recursos sociales percibidos por los miembros de la comunidad. Esto brinda información útil a los fines de planificar intervenciones comunitarias.

Para el análisis de los datos recolectados se tomaron los valores de las escalas de medición del CESIM y del Cuestionario de Apoyo Social Comunitario Percibido propuestas por Saforcada y colaboradores (17) en base al estudio desarrollado con este instrumento en dos muestras probabilísticas de la provincia de Buenos Aires.

El procesamiento de los datos recogidos se llevó a cabo con el soporte informático SPSS 11.5 (Statistical Product and Service Solutions) de la SPSS Inc. (Statistical Package for the Social Sciences Inc.).

RESULTADOS

Caracterización demográfica de la población encuestada

Los participantes fueron 62 sujetos, 30 mujeres y 32 hombres, de 18 a 84

años. El 71 % de las familias tenían como jefe de hogar a hombres. La media de integrantes fue 4,75 miembros con una desviación estándar de 2.

En cuanto al estado civil de los participantes: 27,4 % unidos, 24,2 % casados, 14,5 % separados, 1,6 % divorciados, 4,8 % viudos y 27,4 % solteros.

Al observar nivel de instrucción, la muestra estuvo conformada por 1,6 % de personas no escolarizadas; un 14,5 % con primario incompleto; 27,4 % con primario completo; 22,6 % con nivel secundario; el 9,7 % poseía en nivel terciario incompleto, y 1,6 % completo.

El 50,8 % de los encuestados poseía trabajo, 38,7 % no trabajaba y no buscaba trabajo (estudiantes, 4,8 %; amas de casa, 17,7 %; y jubilados, 16,1 %), y el 8,1 % estaba desempleado. Dentro de los desempleados, 3,2 % eran estudiantes.

Percepción de integración en la comunidad y apoyo social

El cuestionario de apoyo social comunitario mide integración y participación en la comunidad y el puntaje bruto oscila entre 11 y 55 puntos. La media de la muestra fue de 32,8 con una desviación estándar de 8,7 (Tabla 1). Este puntaje corresponde a un nivel medio de percepción de integración, lo que muestra la frecuencia de contactos con miembros del barrio, así como la satisfacción derivada de la relación. Datos similares fueron hallados en los estudios de Buenos Aires (17) en cuanto a la media, pero con diferencias de tres puntos por encima en la desviación estándar ($s = 5,5$) en una casuística de 800 casos. Esto puede acarrear la necesidad de revisar las categorías de análisis a través de instancias participativas con la comunidad. O puede guardar relación con el tamaño de la muestra en el presente estudio.

Tabla 1. Análisis descriptivo de los puntajes brutos del cuestionario de apoyo social comunitario

| Variable | N | Mín. | Máx. | Media | Desv. est. |
|---------------------------------------|----|------|------|-------|------------|
| Percepción de Integración comunitaria | 62 | 17 | 53 | 32,8 | 8,7 |
| Percepción de apoyo social | 62 | 22 | 68 | 47,0 | 10,1 |

La variable apoyo social (Tabla 1) presentó una media de 47, (desviación estándar de 10,1). Este puntaje denota un nivel alto de apoyo social percibido. Se evidenciaron diferencias con los datos de Buenos Aires (17), en donde la desviación estándar está un punto por debajo.

Las personas encuestadas tenían en un 45,2 % de los casos la percepción de estar muy integradas; 24,2 % de ellas percibe estar medianamente integradas y, y un 30,6 % poco integradas.

En cuanto al apoyo social percibido se obtuvo escasa diferencia en relación a instituciones no formales (uniones vecinales, iglesias, clubes, etc.) y formales (educativas y del sector salud). Los miembros de los barrios Lihue y Sarmiento percibieron apoyo social alto en el 61,3 % de los casos, medio en el 22,6 % y bajo en el 16,2%.

No se encontraron diferencias en cuanto a la percepción de integración y participación comunitaria como tampoco del apoyo social percibido en relación al nivel de sintomatología mental.

Sintomatología en Salud Mental

En el análisis de los datos aportados por el CESIM se observó que el puntaje medio hallado en los encuestados fue de 19,9, con una desviación estándar de 9,8 (Tabla 2). Esta media corresponde a sintomatología alta, categoría que comprende los 18,2 puntos a 30,7.

Tabla 2. Análisis descriptivo de los puntajes brutos del CESIM

| Variable | N | Mín. | Máx. | Media | Desv. est. |
|----------------------|----|------|------|-------|------------|
| CESIM: puntaje bruto | 62 | 2 | 46 | 19,9 | 9,8 |

En cuanto a la distribución de frecuencias, se observó que el 48,4 % poseía sintomatología baja (3,2 %) o media (45,2 %). El 51,6 % restante presentaba sintomatología alta (37,1 %) o muy alta (14,5 %).

Ambos sexos presentaron la similar distribución en cada uno de los niveles. En cuanto a la edad se encontraron porcentajes elevados de sujetos con sintomatología alta y muy alta en las franjas etarias de 18 a 24, y de 45 a 54 años.

Las personas separadas o divorciadas presentaron mayor carga de sintomatología en salud mental, ya que el 78 % de las mismas se ubicaron en niveles altos o muy altos. En solteros, viudos, unidos y casados no se presentaron diferencias entre los niveles sintomatológicos.

En relación al nivel educativo, el 78 % de las personas con nivel primario incompleto se ubicó en valores de sintomatología alta y muy alta. En los niveles

educativos restantes, las cargas sintomatológicas se repartieron uniformemente.

Un 80 % de los desempleados tuvieron síntomas altos o muy altos. Asimismo, se observa que los estudiantes presentaron mayores niveles de sintomatología (60 %), de este subgrupo el 50 % refirió estar buscando trabajo. Autopercepción de enfermedad mental

A la pregunta: ¿Usted ha tenido en el último año, o tiene, alguna enfermedad que sea causada por los nervios?, el 49,1 % de la muestra respondió de manera afirmativa (Tabla 3).

Tabla 3. Autopercepción de enfermedad y nivel de sintomatología presente según el CESIM

| Autopercepción de enfermedad | Nivel de sintomatología CESIM | | | | | Total | | |
|------------------------------|-------------------------------|------|-----------|------|------------|-------|-----------|-----|
| | Muy alta F | % | Alta F | % | Media F | % | Baja F | % |
| Sí | 8 | 12,9 | 12 | 19,4 | 6 | 9,7 | 0 | 0 |
| No | 1 | 1,6 | 11 | 17,7 | 21 | 33,9 | 2 | 3,2 |
| No sabe/no contesta | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1,6 | 0 | 0 |
| Total | 9 | 14,5 | 23 | 37,1 | 28 | 45,2 | 2 | 3,2 |
| | | | | | | | 62 | 100 |

Hubo coincidencia entre el nivel de sintomatología mental y la autopercepción de enfermedad mental en quienes puntuaron con sintomatología muy alta, media y baja. El 88,9 % de quienes puntuaron muy alto en sintomatología en el CESIM aseguraron haber tenido una enfermedad causada por los nervios. El 48,4 % de la muestra mostró sintomatología media o baja, y de ellos, el 80 % percibió no estar enfermo.

En la mayoría de los casos del grupo de sintomatología alta no hubo autopercepción de enfermedad.

Consulta a servicios de salud mental

Se analizó la cantidad de personas con sintomatología alta o muy alta en salud mental que habían consultado, en ese año o en algún momento de su vida, un servicio de salud mental. Se observó que del total de las personas que presentaron mayor carga sintomatológica (51,6 %), sólo la mitad había realizado consultas en algún momento a servicios especializados (Tabla 4). Asimismo, se observó que las personas con sintomatología media sólo habían consultado en el 10,7 % de los casos.

Aunque el 41,9 % de la muestra identificó haber tenido una enfermedad causada por los nervios en el último año, sólo 15,4% de ellos había realizado consulta pertinente.

Tabla 4. Consulta a los servicios de salud y nivel de sintomatología presente según el CESIM

| Consulta a Servicios de Salud | Nivel de sintomatología CESIM | | | | | | | | Total | |
|---|-------------------------------|-----|------|------|-------|------|------|-----|-------|------|
| | Muy alta | | Alta | | Media | | Baja | | | |
| | F | % | F | % | F | % | F | % | F | % |
| En el último año | 2 | 3,2 | 3 | 4,8 | 0 | 0 | 1 | 1,6 | 6 | 9,7 |
| Alguna vez no en el último año | 3 | 4,8 | 7 | 11,3 | 3 | 4,8 | 0 | 0 | 13 | 21,0 |
| Total de personas que han consultado | 5 | 8,1 | 10 | 16,1 | 3 | 4,8 | 1 | 1,6 | 19 | 30,6 |
| Total de personas que no han consultado | 4 | 6,5 | 13 | 21,0 | 25 | 40,3 | 1 | 1,6 | 43 | 69,4 |

DISCUSIÓN

Las características sociodemográficas que se relacionaron con alta sintomatología mental fueron: el desempleo, el bajo nivel educativo, un estado civil de separación o divorcio y la edad [18 a 24 y 45 a 54]. Datos similares se hallaron en estudios internacionales (25,26). Sin embargo, en Argentina sólo se conoce la relación entre aspectos sociodemográficos y carga de morbilidad a partir de las investigaciones realizadas en Córdoba, Argentina (18,27), que relacionan la carga de enfermedad con la desocupación y la edad de los participantes (datos afines a los de esta investigación). También la investigación de Salvia y Brenlla (20) halló como factores asociados a mayor carga de enfermedad el bajo nivel de instrucción y el estado civil. Los antecedentes citados encuentran mayor sintomatología en mujeres, aspecto que no coincide con nuestro caso.

Los resultados muestran que los encuestados se identificaron mayormente integrados y participando en su comunidad sin haber diferencias entre los distintos niveles de sintomatología. Por lo que el indicador de apoyo social en este caso no aparecería como un moderador directo en relación a la morbilidad en el área mental. Sería pertinente indagar si esta percepción de integración y apoyo social está asociada con la existencia de proyectos o funciones sociales por los que las relaciones adquieren sentido. Burijovich y Sandomirsky (18) encontraron resultados similares y entienden esta relación entre niveles elevados de sintomatología y de apoyo social desde el aspecto cualitativo y no cuantitativo de la interacción. Otro aspecto a considerar es la posibilidad que el apoyo social sea un facilitador para la remisión espontánea de síntomas. Los estudios de Eysenck (28) realizados en 1952, demostraron que el 70 % de las personas puede presentar la desaparición de su problema seis meses después de realizada la consulta sin realizar tratamiento alguno. Herrero Olaizola (29) plantea que las relaciones de apoyo social pueden ser uno de los factores favorecedores de este aspecto. Esto se correspondería con el bajo porcentaje de consulta a los servicios de salud mental.

En nuestra investigación ni el hecho de poseer sintomatología alta o muy alta, ni el percibirse con problemas en el área emocional, fueron predictores de consultas a los servicios de salud mental. Esto nos permite preguntarnos ¿Qué sucede con los dispositivos de atención en salud mental disponibles en el contexto comunitario de los barrios estudiados? ¿Tienen estos barrios acceso a sistemas de salud que brinden estos servicios? ¿El servicio sanitario cumple con las expectativas y satisface las necesidades de los habitantes? ¿Los servicios de atención primaria de la salud toman los recursos comunitarios para pensar las estrategias de atención? ¿Estamos los profesionales de la salud formados y capacitados en modelos de atención comunitaria para poder responder a las demandas planteadas?

El trabajo en epidemiología cobra su último sentido en el momento en que se planifican y gestionan acciones de intervención comunitaria luego de conocer la situación de salud de usuarios y no usuarios del sistema de salud. Para que esto suceda no sólo es necesario contar con datos cuantitativos de la situación de salud desde las múltiples áreas que la integran, sino que es primordial conocer la situación histórica de la zona, los estilos de vida, las relaciones de género, de clase y étnicas.

Para el trabajo con comunidades o barrios, es indispensable la participación comunitaria en el diseño, ejecución y evaluación de las intervenciones. Además de aspectos conceptuales y dominio práxico se necesita una postura ontológica en epidemiología (30). Para que el trabajo aumente su efectividad es necesaria la triangulación de aspectos cuantitativos, cualitativos y la participación de múltiples actores. Una praxis dentro de este marco exige un trabajador en salud con una identidad profesional atravesada por la memoria, el compromiso social, el cuestionamiento y los derechos humanos *

REFERENCIAS

1. OMS. Documentos básicos, suplemento de la 45a edición, 1-20. New York: OMS; 2006.
2. Morales Calatayud JF. Introducción a la psicología de la salud. Buenos Aires: Koyatun Editorial; 1994.
3. Doyal L, Gough I. A theory of human need. Londres: Ed. MacMillan; 1992.
4. Saforcada, E, De Lellis, M, Mozobancyk, S. Psicología y salud pública: nuevos aportes desde la perspectiva del factor humano. Buenos Aires: Paidós; 2010.
5. Ley Nacional de Salud Mental. Ley 26657/2010 de 25 de noviembre. Boletín Oficial de la República Argentina, n° 32041 (de 03-10-2010).
6. Decreto Reglamentario ley Nacional de Salud Mental 603/2013 de 28 de mayo. Boletín Oficial de la República Argentina, n° 45737, de 29-05-2013).

7. Ministerio de Salud. Plan Nacional de Salud Mental 2014. Buenos Aires: Ministerio de Salud; 2014.
8. Conferencia sobre la Reestructuración de la atención Psiquiátrica en América Latina dentro de los Sistemas Locales de Salud (SILOS). Caracas, 14 de noviembre de 1990; Caracas: OPS; 1990.
9. Conferencia Regional para la Reforma de los Servicios de Salud Mental: 15 Años después de Caracas. Brasilia; 7-9 de Noviembre de 2005. Brasilia: OPS; 2005.
10. Conferencia Regional de Salud Mental: 20 años después de la Declaración de Caracas. Panamá; 7-8 de octubre de 2010. Panamá: OPS; 2010.
11. Di Nella Y, Sola M, Calvillo L, Negro L, Paz A, Venesio S. Las camas del sector público destinadas a Salud Mental como indicador del proceso de cambio hacia el nuevo paradigma, mayo 2010-mayo 2011. Revista Argentina de Salud Pública. 2011; 2 (8), 43-46.
12. Almeida Filho N, Rouquayrol MZ. Introducción a la epidemiología. Buenos Aires: Lugar Editorial; 2011.
13. Terris M. La revolución epidemiológica y la medicina social. México: Siglo XXI; 1982.
14. Dever A. Epidemiología y administración de servicios de salud. Maryland: PAHEF; 1991.
15. García García JJ. Epidemiología clínica. ¿Qué y para qué? Revista Mexicana de Pediatría. 1999; 66(4); 169-173.
16. Sola M (Coord). Estimación de la Población afectada de 15 años y más por Trastornos Mentales y del Comportamiento en Argentina. Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación; 2010.
17. Saforcada E, De Lellis M, Martínez Calle S. Estudio epidemiológico comparativo de sintomatología de salud mental en adultos del partido de Avellaneda y la Ciudad de La Plata, 2011. Anuario de investigaciones. 2012; 19 (1), 141-151.
18. Burijovich J, Sandomirsky M. Los desempleados: malestar psicológico, apoyo social e intervención estatal. Revista Administración Pública y Sociedad. 1998; 11, 103-114.
19. Grasso L, Sandomirsky M, Burijovich J. Cuestionario Epidemiológico de Sintomatología mental (CESIM). Córdoba: Dirección General de Salud Mental; 1995.
20. Salvia HA, Brenlla ME. Salud mental en sectores urbanos de la Argentina. VI Jornadas Nacionales de Debate Interdisciplinario en Salud y Población del Instituto Gino Germani, Buenos Aires; 2005, dic.
21. Sánchez VA. Psicología Comunitaria. España: Editorial PPU; 2001.
22. Kienle R, Knoll N, Renneberg B. Sozialeressourcen und gesundheit: sozialeunterstützung und dyadiischesbewältigen [Social resources and health: Social support and dyadic coping]. En B. Renneberg, P. Hammelstein (Eds.), Gesundheitspsychologie (107-122). Alemania: Springer; 2006.
23. Instituto Nacional de Estadística y Censos (Argentina). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001: total del país y provincias. Buenos Aires: INDEC; 2004.
24. Gracia FE, Herrero OJ, Musitu OG. Evaluación de recursos y estresores psicosociales en la comunidad. España: Síntesis; 2002.
25. Vicente B, Rioseco P, Saldivia S, Kohn R, Torres S. Estudio chileno de prevalencia de patología psiquiátrica (DSM-III-R/CIDI) (ECPP). Revista médica de Chile. 2002; 130(5), 527-536.
26. Bones RK, Pérez K, Rodríguez-Sanz M, Borrell C, Obiols JE. Prevalencia de problemas de salud mental y su asociación con variables socioeconómicas, de trabajo y salud: resultados de la Encuesta Nacional de Salud de España. Psicothema. 2010; 22 (3): 389-395.
27. Burijovich J, D'Lucca A, Berra C. Investigación en Salud Mental: de los cordobeses y sus malestares—Córdoba: Sub-dirección General de Salud Mental del Gobierno de la Provincia; 1999.
28. Eysenck HJ. The Effects of Psychotherapy: An Evaluation. Journal of Consulting Psychology. 1952; 16, 319-324.

29. Herrero OJ. Redes sociales y apoyo social. En: Musitu OG, Herrero OJ, Cantera EL, Montenegro MM (Eds). *Introducción a la Psicología Comunitaria*. Barcelona: UCO; 2004.
30. Breilh J. *Epidemiología Crítica: ciencia emancipadora e interculturalidad*. Buenos Aires: Lugar Editorial; 2009.

Actividad física ocupacional, de transporte y de tiempo libre: Desigualdades según género en Santander, Colombia

Occupation-, transportation- and leisure-related physical activity: gender inequalities in Santander, Colombia

Claudia M. Hormiga-Sánchez¹, Martha L. Alzate-Posada¹, Carme Borrell², Laia Palència², Laura A. Rodríguez-Villamizar³ y Johanna A. Otero-Wandurraga

1 Universidad Nacional de Colombia, Doctorado Interfacultades en Salud Pública. cmhormiga@gmail.com, cmhormigas@unal.edu.co; mlaalzatep@unal.edu.co

2 Agència de Salut Pública de Barcelona, España. cborrell@aspb.cat; lpalenci@aspb.cat

3 Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. laurarovi78@gmail.com;

4 Fundación FOSCAL, Observatorio de Salud Pública de Santander. Bucaramanga, Colombia. jaoterow@gmail.com

Recibido 6 Abril 2015/Enviado para Modificación 22 Julio 2015/Aceptado 12 Noviembre 2015

RESUMEN

Objetivos Estimar las prevalencias de actividad física ocupacional, de transporte, de tiempo libre y de cumplimiento de recomendaciones, y explorar su asociación con variables demográficas y socioeconómicas en hombres y mujeres del Departamento de Santander (Colombia).

Métodos La muestra fue constituida por 2 421 personas entre los 15 y 64 años participantes en el estudio transversal de Factores de Riesgo para Enfermedades Crónicas en Santander, realizado en el año 2010. Para la recolección de datos se empleó el cuestionario mundial de actividad física. Se calcularon razones de prevalencia de práctica ajustadas por edad y se construyeron modelos multivariados mediante análisis de regresión de Poisson robusta para cada sexo.

Resultados Las prevalencias de actividad física ocupacional, de tiempo libre y de cumplimiento de recomendaciones fueron más bajas en las mujeres. La división sexual del trabajo y un bajo nivel socioeconómico influyó negativamente en la actividad física en las mujeres, limitando la posibilidad de práctica de aquellas dedicadas principalmente al trabajo no remunerado en sus hogares. Los hombres jóvenes, solteros o residentes en sectores de estratos socioeconómicos más altos tuvieron más probabilidad de practicar actividad física en el tiempo libre y cumplir recomendaciones.

Conclusión La vigilancia y las políticas públicas sobre la actividad física deben tener en cuenta las desigualdades de práctica entre hombres y mujeres y al interior de estos, relacionadas con sus condiciones socioeconómicas y la división sexual del trabajo.

Palabras Clave: Actividad motora, género y salud, desigualdades en la salud, vigilancia en salud pública, Colombia (*fuente: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objectives To estimate the prevalence of occupation-, transportation- and leisure-related physical activity, its compliance with recommendations, and to explore its association with demographic and socioeconomic variables in men and women of the Department of Santander (Colombia).

Methods The sample consisted of 2421 people between 15 and 64 years of age, participants in the Risk Factors for Chronic Diseases of Santander cross-sectional study, developed in 2010. The Global Physical Activity Questionnaire was used for data collection. Age-adjusted prevalence ratios were calculated and multivariate analysis models were built by sex using robust Poisson regression.

Results The prevalence of occupational and leisure physical activity and compliance with recommendations were lower in women. Sexual division of labor and a low socioeconomic level negatively influenced physical activity in women, limiting the possibility of practice of those principally engaged in unpaid work at home. Young or single men and those living in higher socioeconomic areas were more likely to practice physical activity in leisure time and meet recommendations.

Conclusion Physical activity surveillance and related public policies should take into account the inequalities between the practice of men and women related to their socioeconomic conditions and the sexual division of labor.

Key Words: Motor activity, gender identity, public health surveillance, health status disparities, Colombia (*source: MeSH, NLM*).

Los beneficios de la actividad física (AF) en la salud han sido documentados ampliamente (1), a partir de los cuales se han establecido recomendaciones de práctica dirigidas a la población general (2). Actualmente, la promoción y la vigilancia de la AF constituyen prioridades de salud pública (3, 4), dado que una práctica inferior a la recomendada es un importante factor que contribuye a la carga mundial de enfermedad, específicamente a la ocurrencia y mortalidad por enfermedades no transmisibles (5).

La AF puede practicarse en los dominios: ocupacional (AFO), doméstico (AFD), transporte (AFT) y tiempo libre (AFTL). Desigualdades sociales en la práctica se han evidenciado globalmente, especialmente en la AFTL. De manera consistente, el sexo masculino y la menor edad se han asociado con más práctica, también se ha descrito un patrón social según el cual la AFTL es más practicada en países de altos ingresos mientras que la AF en otros dominios lo es en países de menores ingresos (3,6).

En Latinoamérica, investigaciones realizadas principalmente en Brasil han mostrado mayor práctica de AFTL en hombres y en poblaciones de posición socioeconómica más alta (7-9). En los estudios en los que se distinguen

los dominios, los hombres tienden a tener mayor práctica en todos excepto en el doméstico (10-13). Sin separar por sexo, el nivel educativo se ha asociado de manera positiva con la AFTL (14,15) e inversamente con la AFT.

En Colombia se ha documentado un bajo cumplimiento de recomendaciones de AF y menor práctica en las mujeres (16-18). Recientemente se evidenciaron desigualdades socioeconómicas en la práctica de AFTL y AFT en hombres y mujeres (19).

Estas desigualdades evidencian que la práctica de actividad física va más allá de una elección personal relacionada con la salud, y que el género contribuye a definir las condiciones en que hombres y mujeres la practican (20).

El género es un importante determinante de desigualdades e inequidades en salud (21), sin embargo, en los estudios de vigilancia de actividad física generalmente no se discute su papel en la práctica desigual entre hombres y mujeres. Una notable excepción en las investigaciones latinoamericanas es la de Salles-Costa (9), en la que se discutieron aspectos ligados al género para tratar de explicar las desigualdades entre los y las participantes.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, los objetivos de este estudio fueron, por una parte, estimar las prevalencias de práctica de AF en los dominios ocupacional, transporte y tiempo libre y de cumplimiento de recomendaciones, y por otra, explorar la asociación de la AF con variables demográficas y socioeconómicas en hombres y mujeres en Santander, Colombia.

MÉTODOS

Diseño, población de estudio y fuentes de información

Se realizó una ampliación del análisis de los datos correspondientes al módulo de actividad física recolectados en el estudio transversal Factores de Riesgo para Enfermedades Crónicas en Santander (STEPS) (18), el cual fue realizado en el año 2010 siguiendo el método STEPwise de vigilancia propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (22). La población de referencia fueron los residentes entre los 15 y 64 años de edad en Santander, departamento ubicado en el nororiente de Colombia que en el año 2010 contaba con dos millones de habitantes.

El muestreo fue probabilístico, estratificado por conglomerados. Se seleccionaron aleatoriamente 71 conglomerados (manzanas) en la zona ur-

bana del departamento y 29 en la zona rural, de 25 viviendas cada uno. En cada vivienda se seleccionó aleatoriamente un participante. En total participaron 2 421 personas, 96,8 % del tamaño muestral calculado (18).

Para la recolección de datos se empleó el Cuestionario Mundial de Actividad Física (GPAQ, por sus siglas en inglés). Este cuestionario indaga por AF de intensidad moderada y vigorosa realizada durante al menos 10 minutos continuos en una semana cotidiana en los dominios ocupacional –incluye trabajo no remunerado– y tiempo libre, y AF moderada en el dominio de transporte (23). La participación en el estudio fue voluntaria. En el caso de los menores de edad, tanto ellos como sus acudientes o padres consintieron la participación (18).

Variables

La variable resultado corresponde a la práctica semanal de AF en cada dominio y total. En cada dominio se empleó la práctica de al menos 10 minutos semana (min/sem) como punto de corte. Para determinar la AF semanal total y el nivel de práctica (alto, moderado o bajo) se calcularon equivalentes metabólicos (MET, por sus siglas en inglés) por minuto en una semana (MET-min/sem) y se siguieron las indicaciones del GPAQ (23). El nivel bajo corresponde a una práctica inferior a la recomendada y constituye la categoría de referencia: cumplimiento de recomendaciones (nivel alto o moderado) versus no cumplimiento (nivel bajo).

Las variables independientes fueron: edad, nivel educativo, situación laboral durante los últimos 12 meses, ingresos mensuales, estado civil, zona y estrato socioeconómico de la residencia. Este último se determinó según la clasificación registrada en las facturas de servicios públicos domiciliarios (de 1 a 6, correspondiendo el 6 al estrato más alto). Debido al pequeño número de participantes, las categorías inicialmente creadas se juntaron en algunos análisis. El sexo fue empleado como variable de estratificación.

Análisis estadístico

Se realizó análisis descriptivo de las variables demográficas y socioeconómicas, evaluando evaluaron diferencias por sexo mediante la prueba ji cuadrado con un nivel alfa de 0,05. Se calcularon prevalencias e intervalos al 95 % de confianza de práctica en cada dominio y cumplimiento de recomendaciones de acuerdo con las variables independientes.

Se calcularon razones de prevalencia (RP) ajustadas por edad en cada sexo mediante análisis de regresión de Poisson robusta (24), y se construyeron mo-

de los multivariados a partir de las variables cuyas RP crudas presentaron un valor p menor o igual a 0,20. Como criterios de retención de las variables se emplearon la asociación estadística ($p<0,05$) o producir un cambio superior al 10 % en la RP de variables asociadas en los modelos. Se examinó la colinealidad y posibles interacciones entre las variables finales. Los análisis estadísticos se realizaron en el software Stata 10 y fueron ajustados por pesos muestrales.

RESULTADOS

Características de las y los participantes

En la Tabla 1 se presenta la distribución de las variables demográficas y socioeconómicas de las y los participantes (mujeres 57,2 %). Las variables de educación, ingresos, situación laboral y estado civil fueron estadísticamente diferentes por sexo, siendo las posiciones más favorecidas, el trabajo remunerado y la soltería más frecuentes en los hombres.

Tabla 1. Características demográficas y socioeconómicas según el sexo. Santander, 2010

| Variables demográficas y socioeconómicas | Mujeres (n=1 385) | | Hombres (n=1 036) | | valor p* |
|---|----------------------|------|----------------------|------|----------|
| | n | % | n | % | |
| Edad | | | | | 0,374 |
| 15 a 24 años | 338 | 28,0 | 290 | 28,0 | |
| 25 a 44 años | 587 | 42,4 | 464 | 44,8 | |
| 45 a 64 años | 410 | 29,6 | 282 | 27,2 | |
| Nivel educativo | | | | | |
| Ninguno | 50 | 3,6 | 42 | 4,1 | 0,019 |
| Primaria completa o incompleta | 506 | 36,5 | 355 | 34,3 | |
| Secundaria completa o incompleta | 545 | 39,4 | 387 | 37,4 | |
| Técnico o tecnológico | 138 | 10,0 | 96 | 9,3 | |
| Universitario | 146 | 10,5 | 156 | 15,1 | |
| Situación laboral en los últimos 12 meses | | | | | <0,001 |
| Desempleo | 67 | 4,8 | 80 | 7,7 | |
| Empleo | 222 | 16,0 | 312 | 30,1 | |
| Trabajado independiente | 341 | 24,6 | 452 | 43,6 | |
| Estudio | 176 | 12,7 | 155 | 15,0 | |
| Trabajo no remunerado ^a | 567 | 40,9 | 6 | 0,6 | |
| Pensionado | 12 | 0,9 | 31 | 3,0 | |
| Ingresos mensuales | | | | | <0,001 |
| Sin ingresos | 810 | 58,5 | 241 | 23,3 | |
| Un salario mínimo o menos | 405 | 29,2 | 413 | 39,9 | |
| Más de un salario mínimo | 170 | 12,3 | 382 | 36,9 | |
| Estado civil | | | | | <0,001 |
| Soltero | 479 | 34,6 | 445 | 43,0 | |
| Casado o en unión libre | 792 | 57,2 | 565 | 54,5 | |
| Divorciado, separado o viudo | 114 | 8,2 | 26 | 2,5 | |
| Estrato socioeconómico | | | | | 0,867 |
| 1 y 2 | 872 | 63,0 | 662 | 63,9 | |
| 3 y 4 | 485 | 35,0 | 355 | 34,3 | |
| 5 y 6 | 28 | 2,0 | 19 | 1,8 | |
| Zona | | | | | 0,526 |
| Urbana | 983 | 71,0 | 723 | 69,8 | |
| Rural | 402 | 29,0 | 313 | 30,2 | |

* χ^2 cuadrado; ^a: Incluye trabajo doméstico y de cuidado.

Práctica de actividad física

Del total de participantes, 29,5 % (IC95 %: 27,0–32,1) cumplieron recomendaciones de práctica de AF, la mayoría con un nivel moderado (22,1 %; IC95 %: 19,8 - 24,5). Las prevalencias de AFO y AFTL y de cumplimiento de recomendaciones fueron estadísticamente superiores en los hombres ($p<0,001$, resultados no mostrados).

Factores asociados a la práctica de actividad física

En las Tablas 2 y 3 se presentan las prevalencias y razones de prevalencia de práctica en cada dominio y del cumplimiento de recomendaciones según las variables demográficas y socioeconómicas. La AFO fue más frecuente en hombres y mujeres rurales, con trabajo remunerado o con ingresos.

Tabla 2. Prevalencia y razones de prevalencia de actividad física en la ocupación, transporte, tiempo libre y cumplimiento de recomendaciones según variables demográficas y socioeconómicas, en las mujeres de Santander. 2010

| Variables demográficas y socioeconómicas | AF en la ocupación (>= 10 min/sem) | | | AF en transporte (>= 10 min/sem) | | | AF en el tiempo libre (>=10 min/sem) | | | Cumplimiento de recomendaciones | | |
|--|------------------------------------|-----|------------|----------------------------------|-----|------------|--------------------------------------|-----|------------|---------------------------------|-----|------------|
| | % | RP | IC 95% | % | RP | IC 95% | % | RP | IC 95% | % | RP | IC 95% |
| Edad | | | | | | | | | | | | |
| 15 - 24 | 0,6 | 1,0 | | 56,7 | 1,0 | | 23,2 | 1,0 | | 20,5 | 1,0 | |
| 25 - 44 | 2,6 | 4,7 | 0,7-31,2 | 57,9 | 1,0 | 0,9 - 1,2 | 14,3 | 0,6 | 0,4-0,9 ** | 21,3 | 1,0 | 0,7-1,5 |
| 45 - 64 | 3,1 | 5,5 | 0,8-36,8 | 55,9 | 1,0 | 0,8 - 1,2 | 14,8 | 0,6 | 0,4-0,9 ** | 22,9 | 1,1 | 0,8 - 1,6 |
| Nivel educativo ^a | | | | | | | | | | | | |
| Ninguno, primaria | 2,2 | 1,0 | | 57,5 | 1,0 | | 12,7 | 1,0 | | 18 | 1,0 | |
| Secundaria | 2,5 | 1,5 | 0,5-4,8 | 60,9 | 1,0 | 0,9 - 1,2 | 15,6 | 1,1 | 0,8-1,7 | 22,9 | 1,4 | 1,0-1,9 |
| Estudios superiores | 1,7 | 1,1 | 0,3-4,1 | 49,8 | 0,9 | 0,7 - 1,0 | 24,3 | 1,8 | 1,2-2,7** | 23,7 | 1,4 | 1,0-2,0 |
| Situación laboral | | | | | | | | | | | | |
| Trabajo remunerado ^b | 3,7 | 1,0 | | 57 | 1,0 | | 17,6 | 1,0 | | 23,9 | 1,0 | |
| Estudio | 0,1 | 0,0 | 0,0-0,2** | 61,4 | 1,1 | 0,9 - 1,4 | 4,2 | 2,1 | 14,3-4** | 28,5 | 1,8 | 1,1-2,8 * |
| Trabajo no remunerado ^c | 0,7 | 0,2 | 0,1-0,5** | 55,2 | 1,0 | 0,8 - 1,1 | 9,0 | 0,5 | 0,3-0,8** | 15,1 | 0,6 | 0,4-0,8 ** |
| Ingresos mensuales | | | | | | | | | | | | |
| Sin ingresos | 0,5 | 1,0 | | 57,9 | 1,0 | | 16,3 | 1,0 | | 19,3 | 1,0 | |
| Un SM o menos | 3,8 | 7,2 | 2,1-24,0** | 60,6 | 1,0 | 0,9 - 1,2 | 17,1 | 1,2 | 0,8-1,7 | 26,2 | 1,4 | 1,0-1,8 ** |
| Más de un SM | 4,5 | 8,1 | 2,3-29,0** | 46,3 | 0,8 | 0,7-1,0* | 18,9 | 1,4 | 0,9-2,1 | 19,4 | 1,0 | 0,7-1,5 |
| Estado civil ^d | | | | | | | | | | | | |
| Soltera | 2,7 | 1,0 | | 58,5 | 1,0 | | 19,5 | 1,0 | | 23,2 | 1,0 | |
| Casada | 1,8 | 0,5 | 0,2-1,1 | 55,7 | 0,9 | 0,8 - 1,1 | 14,9 | 0,9 | 0,7-1,2 | 20,2 | 0,8 | 0,6-1,1 |
| Estrato | | | | | | | | | | | | |
| 1 y 2 | 2,2 | 1,0 | | 57,7 | 1,0 | | 12,1 | 1,0 | | 18,1 | 1,0 | |
| 3 a 6 | 2,2 | 0,9 | 0,4-2,2 | 56,4 | 1,0 | 0,9 - 1,1 | 20,5 | 1,7 | 1,2-2,4 ** | 24,1 | 1,3 | 1,0- ,8 * |
| Zona | | | | | | | | | | | | |
| Urbana | 2,2 | 1,0 | | 56,9 | 1,0 | | 16,9 | | | 21,5 | 1,0 | |
| Rural | 8,4 | 3,9 | 2,3-6,7 ** | 62,8 | 1,1 | 1,0 - 1,2* | 16,8 | 1,0 | 0,8-1,3 | 25,8 | 1,2 | 1,0-1,5 |

RP: Razones de prevalencia a partir de modelos de Poisson multivariados ajustados por edad, excepto en los análisis en los que la edad es la única variable independiente; *: Asociaciones con valor $p <0,05$; **Asociaciones con valor $p <0,01$; a: primaria y secundaria incluyen ciclo completo e incompleto; estudios superiores incluyen estudios en nivel técnico, tecnológico y universitario; b: Se unieron en esta categoría todas las opciones relacionadas con el trabajo remunerado: desempleadas, empleadas, trabajadoras independientes y pensionadas; c: incluye trabajo doméstico y de cuidado. SM: salario mínimo; d: En la categoría soltera se reunieron solteras, divorciadas, separadas y viudas, la categoría casada incluye las personas en unión libre.

Tabla 3. Prevalencia y razones de prevalencia de actividad física en la ocupación, transporte, tiempo libre y cumplimiento de recomendaciones según variables demográficas y socioeconómicas, en los hombres de Santander, 2010

| Variables demográficas y socioeconómicas | AF en la ocupación (>= 10 min/sem) | | | AF en transporte (>= 10 min/sem) | | | AF en el tiempo libre (>=10 min/sem) | | | Cumplimiento de recomendaciones | | |
|--|------------------------------------|------|-------------|----------------------------------|-----|-----------|--------------------------------------|-----|------------|---------------------------------|-----|-----------|
| | % | RP | IC 95% | % | RP | IC 95% | % | RP | IC 95% | % | RP | IC 95% |
| Edad | | | | | | | | | | | | |
| 15 - 24 | 10,8 | 1,0 | | 61,9 | 1,0 | | 67,3 | 1,0 | | 51,9 | 1,0 | |
| 25 - 44 | 15,2 | 1,4 | 0,9-2,3 | 52,1 | 0,8 | 0,7-1,0* | 44,1 | 0,7 | 0,6-0,8** | 36,7 | 0,7 | 0,6-0,9** |
| 45 - 64 | 8,4 | 0,8 | 0,4-1,4 | 54,2 | 0,9 | 0,7-1,0 | 29,4 | 0,4 | 0,3-0,6** | 33,8 | 0,7 | 0,5-0,8** |
| Nivel educativo^a | | | | | | | | | | | | |
| Ninguno, primaria | 14,4 | 1,0 | | 55,4 | 1,0 | | 29,0 | 1,0 | | 29,0 | 1,0 | |
| Secundaria | 13 | 0,9 | 0,6-1,74 | 57,4 | 1,0 | 0,9-1,2 | 50,5 | 1,5 | 1,1-1,9** | 43,0 | 1,4 | 1,0-1,8* |
| Estudios superiores | 9,4 | 0,6 | 0,4-1,1 | 53,1 | 1,0 | 0,8-1,2 | 54,9 | 1,7 | 1,3-2,3 ** | 45,0 | 1,5 | 1,1-2,0** |
| Situación laboral | | | | | | | | | | | | |
| Trabajo remunerado ^b | 14,2 | 1,0 | | 53,6 | 1,0 | | 42,2 | 1,0 | | 38,8 | 1,0 | |
| Estudio | 1,9 | 0,1 | 0,0-0,4** | 63,1 | 1,1 | 0,9-1,3 | 70,0 | 1,2 | 1,0-1,4 | 48,6 | 0,9 | 0,7-1,2 |
| Trabajo no remunerado | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ingresos mensuales | | | | | | | | | | | | |
| Sin ingresos | 1,2 | 1,0 | | 63,5 | 1,0 | | 59,6 | 1,0 | | 43,8 | 1,0 | |
| Un SM o menos | 19,4 | 21,5 | 4,8-96,1 ** | 55,7 | 0,9 | 0,7-1,1 | 38,1 | 0,8 | 0,7-1,1 | 37,9 | 1,1 | 0,8-1,4 |
| Más de un SM | 13,9 | 17,3 | 3,7-81,4 ** | 51,0 | 0,8 | 0,7-1,0 | 44,3 | 1,1 | 0,9-1,4 | 39,5 | 1,2 | 0,9-1,6 |
| Estado civil^d | | | | | | | | | | | | |
| Soltero | 11,2 | 1,0 | | 60,5 | 1,0 | | 60,5 | 1,0 | | 48,9 | 1,0 | |
| Casado | 12,9 | 1,2 | 0,7-2,3 | 51,0 | 0,9 | 0,7-1,0 | 34,5 | 0,7 | 0,6-0,9 ** | 32,6 | 0,7 | 0,6-0,9* |
| Estrato | | | | | | | | | | | | |
| 1 y 2 | 15,3 | | | 55,0 | 1,0 | | 39,2 | 1,0 | | 34,9 | 1,0 | |
| 3 a 6 | 9,8 | 0,7 | 0,4-1,0 | 55,7 | 1,0 | 0,9-1,2 | 51,8 | 1,3 | 1,1-1,6 ** | 43,9 | 1,3 | 1,0-1,5* |
| Zona | | | | | | | | | | | | |
| Urbana | 11,9 | | | 55,3 | 1,0 | | 46,7 | 1,0 | | 40,0 | 1,0 | |
| Rural | 47,5 | 4,0 | 3,2-5,1 ** | 70,8 | 1,3 | 1,2-1,4** | 36,5 | 0,8 | 0,7-0,9 ** | 62,2 | 1,6 | 1,4-1,8** |

RP: Razones de prevalencia a partir de modelos de Poisson multivariados ajustados por edad, excepto en los análisis en los que la edad es la única variable independiente; *: Asociaciones con valor p <0,05; **Asociaciones con valor p<0,01; a: primaria y secundaria incluyen ciclo completo e incompleto; estudios superiores incluyen estudios en nivel técnico, tecnológico y universitario; b: Se unieron en esta categoría todas las opciones relacionadas con el trabajo remunerado: desempleados, empleados, trabajadores independientes y pensionados; SM: salario mínimo; c: En la categoría soltero se reunieron solteros, divorciados, separados y viudos, la categoría casado incluye las personas en unión libre.

En comparación con las mujeres sin ingresos, aquellas que contaban con ingresos superiores al mínimo realizaron menos AF de transporte. En los hombres, la probabilidad de realizar AFT fue más baja entre los 25 y 44 años en comparación con los menores de 25 años. La ruralidad se asoció con el transporte activo en mujeres y hombres.

La AFTL fue más frecuente en las mujeres entre los 15 y 24 años, con estudios superiores, en comparación con aquellas sin escolaridad o con primaria, en las residentes de estratos socioeconómicos más altos, y en aquellas dedicadas al estudio o al trabajo remunerado en comparación con las dedicadas al trabajo no remunerado (doméstico y de cuidado).

En los hombres, la práctica de AFTL fue más alta entre los 15 y 24 años, en aquellos con estudios secundarios o superiores, en los solteros, en los residentes en zona urbana y en sectores de estratos socioeconómicos más altos. Estas variables se asociaron en igual sentido con el cumplimiento de recomendaciones, excepto la ruralidad, que cambió de sentido de asociación. En las mujeres, el cumplimiento de las recomendaciones de AF se asoció con la situación laboral y el estrato socioeconómico, en igual sentido que con la práctica de AFTL, y con los ingresos de un salario mínimo o menos.

En la Tabla 4 se presentan las variables finales de los modelos multivariados de cada dominio y el cumplimiento de recomendaciones. En las mujeres, la situación laboral se asoció con la AFTL y el cumplimiento de recomendaciones: las estudiantes y las mujeres con trabajo remunerado tuvieron una probabilidad más alta de práctica en comparación con las dedicadas al trabajo no remunerado. La condición de ruralidad se asoció positivamente con el cumplimiento de recomendaciones.

Las variables de edad, nivel educativo, estado civil y estrato socioeconómico se asociaron consistentemente con la AFTL y el cumplimiento de recomendaciones en los hombres: la práctica fue mayor en los más jóvenes, solteros, con mayor escolaridad y residentes en estratos socioeconómicos más altos. La ruralidad se asoció con la AF en la ocupación, transporte y con el cumplimiento de recomendaciones.

Tabla 4. Modelos multivariados* para la práctica de actividad física en la ocupación, transporte, tiempo libre y cumplimiento de recomendaciones en mujeres y hombres de Santander, 2010

| | Mujeres | AF en transporte (>=10 min/sem) RP (IC95%) | AF en tiempo libre (>=10 min/sem) RP (IC95%) | Cumplimiento de recomendaciones RP (IC95%) |
|--|--|--|--|--|
| Variables demográficas y socioeconómicas | | | | |
| Edad | 15 - 24 25 - 44 45 - 64 | | | |
| Situación laboral | Trabajo no remunerado ^a Estudio Trabajo remunerado ^b | | 1 3,5 (2,2 - 5,6) 1,8 (2,2 - 2,8) | 1 1,8 (1,2 - 2,8) 1,5 (1,1 - 2,2) |
| Ingresos | Sin ingresos Un SM o menos Más de un SM | 1 1,0 (0,0-1,2) 0,8 (0,7-10) | | |
| Estrato socioeconómico | 1 y 2 3 a 6 | | 1 1,5 (1,1 - 2,1) | 1 1,3 (0,9 - 1,7) |
| Zona | Urbana Rural | | | 1 1,5 (1,2 - 2,0) |

| | | Hombres | | | |
|--|---------------------|---|--|--|---|
| Variables demográficas y socioeconómicas | | AF en ocupación (>=10 min/sem) RP (IC95%) | AF en transporte (>=10 min/sem) RP (IC95%) | AF en tiempo libre (>=10 min/sem) RP (IC95%) | Cumplimiento de recomendaciones RP (IC95%) |
| Edad | 15 - 24 | | | 1 | 1 |
| | 25 - 44 | | | 0,8 (0,6-0,9) | 0,8 (0,6-1,1) |
| | 45 - 64 | | | 0,6 (0,4-0,8) | 0,8 (0,6-1,1) |
| Nivel educativo ^c | Ninguno, primaria | | | 1 | 1 |
| | Secundaria | | | 1,4 (1,1-1,8) | 1,3 (1,0-1,8) |
| | Estudios superiores | | | 1,6 (1,2-2,1) | 1,4 (1,0-1,9) |
| Situación laboral | Trabajo remunerado | 1 | | | |
| | Estudio | 0,1 (0,0-0,6) | | | |
| Estado civil ^d | Soltero | | 1 | 1 | 1 |
| | Casado | | 0,8 (0,7-1,0) | 0,8 (0,6-1,0) | 0,8 (0,6-1,0) |
| Estrato socioeconómico | 1 y 2 | | | 1 | 1 |
| | 3 a 6 | | | 1,2 (1,0-1,4) | 1,2 (0,9-1,4) |
| Zona | Urbana | 1 | 1 | | 1 |
| | Rural | 3,2 (2,4-4,3) | 1,3 (1,2-1,4) | | 1,9 (1,6-2,3) |

RP: Razones de prevalencia, SM: salario mínimo. *Modelos multivariados de regresión de Poisson robusta.

^a: Incluye trabajo doméstico y de cuidado. ^b: Se unieron en esta categoría todas las opciones relacionadas con el trabajo remunerado. ^c: primaria y secundaria incluyen ciclo completo e incompleto; estudios superiores incluye estudios en nivel técnico, tecnológico y universitario. ^d: En la categoría soltero se reunieron solteros, divorciados, separados y viudos, la categoría casado incluye las personas en unión libre.

DISCUSIÓN

Los hallazgos evidencian menor práctica en las mujeres, una influencia diferente de las condiciones socioeconómicas en cada sexo según el dominio de práctica, y cómo el cumplimiento de las recomendaciones resume la práctica desigual en los dominios.

La AF relacionada con el transporte fue el único dominio con prevalencias similares entre hombres y mujeres. En otros estudios los hombres han mostrado prevalencias más altas, como en el global de Colombia (19), o más bajas, como en Florianópolis (14). Sin embargo, la caminata como medio de transporte es usualmente alta en las mujeres (25), y se han documentado patrones de movilidad relacionados con la posición en el ámbito laboral y familiar, aspectos que hacen de la AFT un “asunto de género” (26) que requiere mayor estudio en el ámbito de la salud.

La AFTL fue más alta en los hombres, hallazgo consistente con lo documentado en otros países y en Colombia (19). En la interpretación de esta desigualdad es importante tener presente que en Colombia la actividad física ha sido dotada de diferentes significados y valores, y promovida con fines diferentes en hombres y mujeres, de acuerdo con lo compatible con la imagen de lo considerado masculino y femenino (27).

En este estudio también se evidenció mayor práctica de AFTL en hombres y mujeres de condición socioeconómica más alta, según el estrato socioeconómico. El nivel educativo se asoció en ellos de manera positiva con esta AF y el cumplimiento de recomendaciones y de manera inversa con la AF ocupacional, de manera consistente con la literatura (14,15).

La AFO fue la de más baja prevalencia, similar a hallazgos previos en Latinoamérica (14). Aunque las recomendaciones de práctica actuales van encaminadas a acumular una cantidad mínima semanal de AF moderada o vigorosa incluyendo todos los dominios, debe considerarse que la evidencia sobre los beneficios de la AF doméstica es inconclusa (28), lo cual puede de tener relación con el hecho de que el trabajo doméstico es considerado como una actividad “liviana” al tener en cuenta exclusivamente el criterio de gasto de energía, pero al considerar otros criterios como repeticiones, tiempos y posturas, este puede asemejarse a trabajos industriales considerados tradicionalmente como “pesados” (29). Además la AFO vigorosa puede ser perjudicial (11,14). La mayor práctica de AFO, AFT y el cumplimiento de recomendaciones en la población rural, evidencian un patrón sobre el que otros autores han advertido la necesidad de promover AFTL (13).

La influencia de la división sexual del trabajo fue notoria en las mujeres: aquellas dedicadas principalmente al trabajo no remunerado tuvieron menor práctica de AF. Este hallazgo discrepa con el del estudio realizado en el país (19) y otro en Brasil (7). Es importante tener presente que las normas de género son social e históricamente constituidas y particularidades de la población estudiada pueden explicar este hallazgo. En el contexto del estudio, pareciera que la participación en la esfera pública es una condición que se liga a la práctica de AF.

Las diferentes asociaciones de la edad con la AF en hombres y mujeres muestran que esta debe ser considerada también como un asunto social que, junto a condiciones que se le relacionan como el estado civil, influye en la práctica de AF.

Las desigualdades documentadas respaldan la pertinencia de vigilar todos los dominios con el objetivo de develar las desigualdades en la práctica de AF y adoptar la perspectiva de género, indagando las intersecciones entre la edad, el estado civil, la posición socioeconómica y muy especialmente, la división sexual del trabajo (20,30).

Como fortaleza de este estudio destaca la utilización del GPAQ, uno de los instrumentos estandarizados diseñados para la medición de la AF en todos los dominios; sin embargo, debido a que la AF en el trabajo doméstico y de cuidado se incluye en el dominio ocupacional, no es posible discriminarla. Como limitaciones debe señalarse la metodología transversal del estudio que no permite establecer relaciones causales. Asimismo, el estudio es limitado en aclarar los mecanismos que median las desigualdades, en especial porque variables que intentan medir aspectos importantes desde la perspectiva de género (31) no fueron incluidas en la metodología de vigilancia empleada, pero ameritan su inclusión en estudios posteriores. También es pertinente realizar estudios con metodología cualitativa que permitan profundizar en las intersecciones que median las desigualdades en la práctica de AF y posibiliten su promoción como un medio para vivir mejor (20).

Para finalizar, se destaca como mensaje clave que la práctica de AF es desigual entre hombres y mujeres, y en su interior de acuerdo con las condiciones socioeconómicas y la división sexual del trabajo. Es necesario que los equipos de salud, investigadores y tomadores de decisión tengan muy presentes estas desigualdades en los contextos locales para orientar la vigilancia y las políticas públicas relacionadas con la actividad física •.

Agradecimientos: Las autoras agradecen a la doctora Lucía Artazcoz y los integrantes del servicio de sistemas de información de la Agencia de Salud Pública de Barcelona, cuyos comentarios enriquecieron la interpretación de los resultados. Este trabajo ha sido financiado por Colciencias, mediante el programa nacional de formación doctoral Francisco José de Caldas, convocatoria 511 de 2010, y la Secretaría de Salud de Santander, mediante el proyecto de apoyo para la promoción de hábitos y estilos de vida saludables y prevención de enfermedades crónicas no transmisibles en el Departamento de Santander, contrato 5624 de 2013.

REFERENCIAS

1. Powell KE, Paluch AE, Blair SN. Physical activity for health: What kind? How much? How intense? On top of what? *Annu Rev Public Health*. 2011;32:349-365.
2. WHO. Global Recommendations on Physical Activity for Health. Geneva: World Health Organization; 2010.
3. Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*. 2012;380(9838):247-257.
4. Kohl HW, Craig CL, Lambert EV, Inoue S, Alkandari JR, Leetongin G, et al. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *The Lancet*. 2012;380(9838):294-305.

5. Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet.* 2012;380(9838):219-229.
6. Bauman AE, Reis RS, Sallis JF, Wells JC, Loos RJF, Martin BW. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *The Lancet.* 2012;380(9838):258-271.
7. Martins TG, Altenburg de Assis MA, Nahas MV, Gauche H, Moura EC. Leisure-time physical inactivity in adults and factors associated. *Rev. Saúde Pública.* 2009;43(5):814-824.
8. Azevedo MR, Araújo CLP, Reichert FF, Siqueira FV, da Silva MC, Hallal PC. Gender differences in leisure-time physical activity. *Int J Public Health.* 2007;52(1):8-15.
9. Salles-costa R, Heilborn ML, Werneck GL, Faerstein E, Lopes CS. Gênero e prática de atividade física de lazer. *Cadernos de Saúde Pública.* 2003;19 (supp 2):S325-S333.
10. Florindo AA, Hallal PC, Moura EC, Malta DC. Practice of physical activities and associated factors in adults, Brazil, 2006. *Rev Saúde Publica.* 2009;43(Supple 2):65-73.
11. Hallal PC, Knuth AG, Reis RS, Rombaldi AJ, Malta DC, Iser BPM, et al. Time trends of physical activity in Brazil (2006-2009). *Rev Bras Epidemiol.* 2011;14(supp 1):53-60.
12. Florindo AA, Guimarães VV, Cesar CL, Barros MB, Alves MC, Goldbaum M. Epidemiology of leisure, transportation, occupational, and household physical activity: prevalence and associated factors. *J Phys Act Health.* 2009;6(5):625-632.
13. Bicalho PG, Hallal PC, Gazzinelli A, Knuth AG, Velásquez-Meléndez G. Adult physical activity levels and associated factors in rural communities of Minas Gerais State, Brazil. *Rev Saúde Publica.* 2010;44(5): 884-893.
14. Del Duca GF, Nahas MV, Garcia LM, Mota J, Hallal PC, Peres MA. Prevalence and sociodemographic correlates of all domains of physical activity in Brazilian adults. *Prev Med.* 2013;56(2):99-102.
15. Knuth AG, Malta DC, Dumith SC, Pereira CA, Moraes Neto OL, Temporão JG, et al. Práctica de actividad física e sedentarismo en brasileiros: resultados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) – 2008. *Cienc Saúde Colect.* 2011;16(9):3697-3705.
16. Prieto A. Enfoque Multinivel para la caracterización de la Actividad Física. En: Aguadelo C, Prieto A (Eds.). *Modelos de Movilización Social con énfasis en la actividad física y estilos de vida saludables para reducir el sedentarismo en las regiones de Bogotá, DC, Antioquia y Quindío.* Bogotá, DC: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina. Instituto de Salud Pública; 2005.
17. Gómez FL, Duperly J, Lucumí DI, Gámez R, Venegas AS. Nivel de actividad física global en la población adulta de Bogotá (Colombia). Prevalencia y factores asociados. *Gac Sanit.* 2005;19(3):206-213.
18. Hormiga CM, León MH, Otero JA, Rodríguez LA. Factores de Riesgo para Enfermedades Crónicas en Santander. Método STEPwise. Bucaramanga: Observatorio de Salud Pública de Santander, Secretaría de Salud de Santander; 2010. [Internet]. Disponible en: http://www.who.int/chp/steps/2010_STEPS_Survey_Colombia.pdf. Consultado en diciembre 2014.
19. González S, Sarmiento OL, Lozano O, Ramírez A, Grijalba C. Niveles de actividad física de la población colombiana: desigualdades por sexo y condición socioeconómica. *Biomédica.* 2014;34 (3):447-459.
20. Hormiga CM. Perspectiva de género en el estudio de la práctica de actividad física. *Rev Cienc Salud.* 2015; 13(2):243-259
21. Sen G, Östlin P, George A. Unequal, Unfair, Ineffective and Inefficient: Gender Inequity in Health: Why it exists and how we can change it. Final report to the WHO Commission on Social of Determinants of Health. Women and Gender Equity Knowledge Network; 2007
22. World Health Organization. Chronic diseases and health promotion. STEPwise approach

- to surveillance (STEPS). 2014. [Internet]. Disponible en: <http://www.who.int/chp/steps/en/>. Consultado en octubre del 2014.
23. World Health Organization. Global Physical Activity Questionnaire. 2010. [Internet]. Disponible en: http://www.who.int/chp/steps/resources/GPAQ_Analysis_Guide.pdf. Consultado en octubre del 2014.
 24. Zou G. A Modified Poisson Regression Approach to Prospective Studies with Binary Data. *Am J Epidemiol.* 2004;159(7):702-706.
 25. Kavanagh AM, Bentley R. Walking : A Gender Issue? *Aust J Soc Issues.* 2008;43(1):45-64.
 26. Olabarria M, Pérez K, Santamaría-Rubio E, Aragay JM, Capdet M, Peiró R, et al. Work, family and daily mobility: a new approach to the problem through a mobility survey. *Gac Sanit.* 2013;27(5):433-439.
 27. Pedraza Z. En cuerpo y alma. Visiones del progreso y la felicidad: Educación, cuerpo y orden social en Colombia (1830-1990). 2 ed. Bogotá DC: Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Lenguajes y Estudios Socioculturales; Ediciones Uniandes; 2011.
 28. Murphy MH, Donnelly P, Breslin G, Shibli S, Nevill AM. Does doing housework keep you healthy? The contribution of domestic physical activity to meeting current recommendations for health. *BMC Public Health.* 2013;13(1):966.
 29. Breilh J. El Género Entrefuegos: Inequidad Y Esperanza. Quito: CEAS; 1996.
 30. Artazcoz L. Aspectos metodológicos en la investigación sobre trabajo, género y salud. *Areas Rev Int Ciencias Soc.* 2014;(33):139-153.
 31. Ruiz-Cantero MT, Carrasco-Portillo M, Artazcoz L. Logros y retos de género de la Encuesta Nacional de Salud de 2006: análisis de los cuestionarios de adultos y hogar. *Gac Sanit.* 2011;25(1):6-12.

Características ocupacionais e estilo de vida de professores em um município do nordeste brasileiro

Occupational characteristics and lifestyle of teachers in a city of northeast Brazil

Saulo Vasconcelos-Rocha¹, Camila F. Squarcini¹, Jefferson Paixão-Cardoso¹ e Gelcemar Oliveira-Farias²

1 Departamento de Saúde I e II da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB. Jequié, BA, Brasil. svrocha@uesb.edu.br; csquarcini@gmail.com; jpcardoso@uesb.edu.br

2 Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC. Santa Catarina. Florianópolis, SC, Brasil. gelcemar.farias@udesc.br

Recebido 2 Fevereiro 2014/Enviado para Modificação 16 Novembro 2014/Aprovado 7 Outubro 2015

RESUMEN

Objetivo Analisar as características do trabalho, o perfil do estilo de vida e sua associação com os ciclos de desenvolvimento profissional de professores da rede estadual de Jequié (BA).

Material e Métodos Estudo transversal, com amostra aleatória de 304 professores que responderam um questionário com informações sociodemográficas, ocupacionais e estilo de vida. As fases dos ciclos de desenvolvimento profissional adotadas foram: entrada, consolidação, diversificação e estabilização. Para análise utilizou-se estatística descritiva e medidas de associação por meio do teste qui-quadrado ($p \leq 0,05$) e regressão logística multinomial.

Resultados Observou-se que a maioria dos professores manteve um comportamento regular para o estilo de vida geral, com aumento a níveis estatisticamente significante apenas para o comportamento positivo alimentar.

Conclusões Conclui-se que há necessidade de realização de programas que estimulem a adoção de um estilo de vida ativo entre os docentes, principalmente após a fase de entrada na carreira onde as condutas negativas se acentuaram.

Palavras-chave: Professor, estilo de vida, trabalho (*fonte: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objective To analyze the characteristics of work, lifestyle profile and its association with professional development cycles teachers of the state system of Jequié (BA).

Materials and Methods Cross-sectional study with a random sample of 304 teachers who answered a questionnaire on sociodemographic information, occupational and lifestyle.

The phases of professional development cycles adopted were: entry, consolidation, diversification and stabilization. For analysis, we used descriptive statistics and measures of association using the chi-square test (0.05) and multinomial logistic regression.

Results It was observed that most teachers maintained a regular behavior for the general life style, with the increase statistically significant levels only to feed positive behavior.

Conclusions We conclude that there is need to carry out programs to encourage the adoption of an active lifestyle among the teachers, especially after the entry phase in his career where negative behavior became more pronounced.

Key Words: School, teacher, lifestyle, work (*source: MeSH, NLM*).

RESUMEN

Características ocupacionales y estilo de vida de maestros en una ciudad brasileña del noreste

Objetivo Analizar las características del trabajo, el perfil de estilo de vida y su asociación con los ciclos de desarrollo profesional docente del sistema estatal de Jequié (BA).

Material y Métodos Estudio transversal con una muestra aleatoria de 304 profesores que respondieron a un cuestionario sobre información sociodemográfica, laboral y estilo de vida. Las fases de los ciclos de desarrollo profesional aprobadas fueron: entrada, consolidación, diversificación y estabilización. Para el análisis, se utilizó estadísticas y medidas de asociación mediante la prueba de chi cuadrado ($p = 0,05$) y regresión logistica multinomial.

Resultados Se observó que la mayoría de los maestros mantienen un comportamiento regular para el estilo de vida en general, con el aumento de los niveles estadísticamente significativas sólo para alimentar a un comportamiento positivo.

Conclusiones Se concluye que existe la necesidad de llevar a cabo programas para fomentar la adopción de un estilo de vida activo entre los profesores, sobre todo después de la fase de entrada en su carrera donde el comportamiento negativo se hizo más pronunciada.

Palabras Clave: Docentes, estilo de vida, trabajo (*fuente: DeCS, BIREME*).

Ao longo da carreira docente o professor carrega uma gama de valores, expectativas, conquistas e desafios que em sua totalidade o ajudam a definir sua identidade. Investigações revelam que com o avanço na carreira esta pode sofrer alterações em função dos fatores pessoais, intrínsecos e extrínsecos da atuação docente (1-3).

Algumas dessas características são comuns ao longo dos anos e sendo distribuídas em ciclos de desenvolvimento profissional (4-7). Entretanto, apesar de cada ciclo estar sistematizado em anos, essas mudanças não representarem uma ruptura precisa, segmentar, mas sim um período de transição entre ciclos, que podem apresentar uma zona obscura ou indefinida em relação às características profissionais e pessoais do professor (8).

Nos últimos anos, além dos estudos sobre os ciclos desenvolvimento profissional, tem sido crescente o número de investigações acerca do trabalho do-

cente e sua relação com a saúde e bem-estar (9-11). Os achados da literatura mostram que as principais causas de afastamentos das atividades de ensino são decorrentes de doenças relacionadas ao ambiente laboral e ao estilo de vida, como, por exemplo, as doenças hipocinéticas (12-18). Deste modo, é possível observar que o trabalho docente caracteriza-se como um processo dinâmico com situações positivas e negativas que interferem diretamente nas ações dos professores, podendo resultar, portanto, em novas atitudes e condutas (19).

Não obstante, são diversos os fatores que interferem na atuação do professor que podem estar relacionados com as suas relações com os pares, o ambiente hostil, a política educacional vigente no cenário público e privado, a sobrecarga de trabalho do professor, as preocupações pedagógicas entre outros fatores (20), esses aspectos podem repercutir no estilo de vida e consequentemente aumentar a exposição às morbidades.

Apesar disso, são escassas as informações sobre a relação entre as características do trabalho e o estilo de vida de professores atuantes em diversos níveis de ensino e distribuídos por diferentes localidades e países. Nesse sentido, o objetivo deste estudo é avaliar a associação entre o estilo de vida, as características ocupacionais e os ciclos de desenvolvimento profissional de professores da rede estadual de ensino do município de Jequié, Bahia, Brasil.

METODOLOGIA

Estudo de corte transversal, com professores do município de Jequié-BA, no período de setembro a dezembro de 2010, após aprovação pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (protocolo nº 209/2009) e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O município de Jequié está localizado na região sudoeste da Bahia, zona limítrofe entre a caatinga e a zona da mata, com população estimada de 187 541 habitantes, sendo a principal atividade econômica o comércio. O sistema estadual de ensino estava no período da coleta dos dados, vinculado à Diretoria Regional de Educação (DIREC 13) e contava, para o ano de estudo, com 716 professores entre efetivos e de contrato temporário. A estimativa do tamanho da amostra necessária para representar os 716 professores foi de 251 indivíduos, tomando por base prevalência desconhecida para o desfecho (igual a 50 %), erro tolerável de 5 %, nível de confiança de 95 %, efeito de delineamento de 1,5, acrescentando 15 % para possíveis perdas e recusas.

Professores que se encontravam afastados ou a disposição de outros órgãos do Governo Estatal, em gozo de licença de diferentes naturezas (licença prêmio, licença maternidade ou férias) não foram incluídos na pesquisa. A inclusão dos participantes foi realizada por unidade escolar onde o docente trabalhava e proporcional ao porte da escola (porte da escola está relacionado ao número de alunos matriculados e o número de turmas formadas na escola). Inicialmente, foram selecionados aleatoriamente as escolas ($n=12$) e todos os docentes das escolas sorteadas que possuíam vínculo com a instituição através de contrato temporário, prestação de serviço ou vínculo efetivo foram incluídos no estudo.

Foi utilizado instrumento de coleta de dados padronizado em forma de questionário e composto por blocos de questões. Para este estudo foram utilizados os seguintes blocos:

Características sociodemográficas: sexo (masculino e feminino); idade (até 39 anos e acima de 39 anos); situação conjugal (casado/união estável, solteiro e separado/viúvo); escolaridade (ensino médio e ensino superior); e renda (até R\$ 2 002,00 e maior ou igual a R\$ 2 002,00);

Características ocupacionais: tempo de trabalho (até 14 e maior do que 14 anos de atividade formal); carga horária (até 20 horas e maior ou igual a 20 horas semanais), tipo de vínculo (efetivo ou temporário) e presença de pluriemprego (sim ou não);

Perfil do Estilo de Vida: Foi utilizado o questionário Perfil do Estilo de Vida Individual–PEVI validado para a realidade brasileira (21). Este questionário é constituído por 15 questões para determinar o perfil do estilo de vida global a partir dos seguintes componentes: alimentação, atividade física, comportamento preventivo, relacionamentos e controle do estresse. Cada questão possui uma escala tipo *likert* de resposta que varia de ‘0’ a ‘3’. Os valores ‘0’ e ‘1’ foram vinculados ao perfil negativo de Estilo de Vida, que correspondem respectivamente a: ‘não faz parte do seu estilo de vida’ e ‘às vezes’. As respostas consideradas ao perfil positivo foram os valores ‘2’ e ‘3’, as quais descrevem, respectivamente: ‘quase sempre’ e ‘faz parte do seu estilo de vida’. Para classificação do estilo de vida dos professores investigados foram consideradas as médias de cada resposta e consequentemente indicadas às seguintes categorias: Negativo, quando a média foi igual ou menor a 0,99; Regular, quando a média variou entre 1 e 1,99; e Positivo, quando a média foi igual ou superior a 2 (22).

Na classificação dos professores em cada ciclo de desenvolvimento profissional foi utilizado o modelo adaptado de Nascimento e Graça (6) no qual dividem os ciclos profissionais em: entrada - período de 0 a 4 anos de docência que corresponde à fase de transição entre a saída da formação inicial e a entrada no mercado de trabalho; consolidação - período de 5 a 9 anos e corresponde ao período em que o docente adquire confiança do conhecimento curricular e pedagógico; diversificação – que corresponde de 10 a 19 anos de docência e é a fase em que o professor considera as atividades que realiza monótonas e repetitivas, momento de busca de novas experiências, tanto dentro como fora da escola; e, por fim a estabilização – período acima de 20 anos de docência que corresponde ao período próximo à aposentadoria, caracterizado pelo questionamento de sua atuação na escola e na vida pessoal.

Para a estatística descritiva, os dados foram apresentados segundo frequência, média e desvio-padrão. Para verificar a associação entre as variáveis sociodemográficas, ocupacionais, perfil do estilo de vida e os ciclos de desenvolvimento profissional foi utilizada como medida de significância estatística o teste qui-quadrado, sendo estatisticamente significante quando o valor de $p \leq 0,05$. A regressão logística multinomial foi utilizada para identificar diferenças entre os estágios de desenvolvimento profissional. Inicialmente foi conduzida análise bivariada e incluídas variáveis no modelo que apresentaram valor de $p < 0,20$ na análise bivariada. A análise dos dados foi realizada no software SPSS®, versão 21.0.

RESULTADOS

Entre a população investigada, 72,7 % são do sexo feminino e 27,3 % do sexo masculino, tendo média de idade de 39,11 ($\pm 10,18$) anos e variação entre 19 a 69 anos.

No que se refere à relação entre o perfil sociodemográfico e os ciclos de desenvolvimento profissional, conforme apresentado na Tabela 1, foi observado associação estatisticamente significante ($p \leq 0,05$) para todos os fatores investigados. A maioria das mulheres estava na fase de estabilização (35,3 %) do desenvolvimento profissional enquanto que a maioria dos homens encontrava-se na fase de diversificação (34,6 %). Os professores (que se encontravam majoritariamente na faixa etária mais jovem) estavam, em sua maioria, na fase de entrada (42,5%) na carreira docente.

Sobre a situação conjugal, a maioria dos professores encontrou-se casado e/ou em união estável (62,2 %), e, destes, prevaleceu à fase de di-

versificação na carreira. Com relação ao grau de escolaridade foi possível observar que a maioria apresentou Ensino Médio, sendo que destes, 60,5 % encontrou-se na fase de entrada dos ciclos.

Por fim, ao analisar a renda, verificou-se que a média de renda dos professores foi de R\$ 2.001,74 ($\pm 1.076,22$) reais mensais. Os professores com maior renda concentravam-se nas fases de diversificação (43,8 %) e estabilização (41,6 %) enquanto os professores com menor renda concentravam-se na fase de entrada (33,8 %).

Tabela 1. Características sociodemográficas de acordo com os ciclos de desenvolvimento profissional

| Variáveis | Ciclos de Desenvolvimento Profissional | | | | Valor de p |
|--------------------------|--|------------------|--------------------|-------------------|------------|
| | Entrada (%) | Consolidação (%) | Diversificação (%) | Estabilização (%) | |
| Sexo | | | | | |
| Masculino | 29,6 | 21,0 | 34,6 | 14,8 | 0,002 |
| Feminino | 20,2 | 11,5 | 33,0 | 35,3 | |
| Faixa etária | | | | | |
| Até 39 anos | 42,5 | 24,0 | 31,5 | 02,1 | 0,001 |
| > 39 anos | 02,9 | 04,3 | 36,0 | 56,8 | |
| Situação conjugal | | | | | |
| Casado/União Estável | 15,7 | 13,5 | 37,3 | 33,5 | 0,001 |
| Solteiro | 48,6 | 17,6 | 21,6 | 12,2 | |
| Separado/Viúvo | 05,1 | 10,3 | 38,5 | 46,2 | |
| Escolaridade | | | | | |
| Médio | 60,5 | 04,7 | 04,7 | 30,2 | 0,001 |
| Superior | 16,3 | 15,5 | 38,5 | 29,8 | |
| Renda | | | | | |
| Até R\$ 2.002,00 | 33,6 | 16,4 | 26,4 | 23,6 | 0,002 |
| > R\$ 2.002,00 | 04,5 | 10,1 | 43,8 | 41,6 | |

Ao analisar as características ocupacionais do trabalho docente (Tabela 2), identificou-se associação estatisticamente significante entre as características ocupacionais e os ciclos de desenvolvimento profissional ($p \leq 0,05$). Observou-se que mais da metade dos professores (50,8 %) já exercem a profissão há mais de 14 anos e estão na fase de estabilização (59,1 %).

Em relação à carga horária semanal, o maior percentual de professores estava entre os que possuíam até 20 horas semanais de trabalho e encontravam-se na fase de entrada - 43,4 % (Tabela 2).

A maioria dos professores possuía emprego efetivo (77,1 %). Entre os que estavam na fase de entrada da carreira, a maioria é contratado por regime de contrato temporário (79,7 %). A situação de pluriemprego foi observada em 24,5 % dos entrevistados, sendo mais frequente entre os professores que estavam na fase de entrada na carreira - 40,0 % (Tabela 2).

A avaliação geral com relação aos ciclos de desenvolvimento profissional mostra uma maior concentração de professores na fase de diversificação (33,3 %), estabilização (30,0 %), entrada (22,8 %) e consolidação (13,9 %).

Tabela 2. Características ocupacionais de acordo com os ciclos de desenvolvimento profissional

| Variáveis | Entrada (%) | Ciclos de Desenvolvimento Profissional Consolidação (%) | Diversificação (%) | Estabilização (%) | Valor de p |
|-------------------|-------------|--|--------------------|-------------------|------------|
| Tempo de Trabalho | | | | | 0,001 |
| Até 14 anos | 46,3 | 28,2 | 25,5 | 0,0 | |
| >14 anos | 00,0 | 0,0 | 40,9 | 59,1 | |
| Carga horária | | | | | 0,001 |
| Até 20 horas | 43,4 | 13,1 | 24,6 | 18,9 | |
| >20 horas | 5,6 | 14,4 | 41,3 | 38,8 | |
| Vínculo | | | | | 0,001 |
| Temporário | 79,7 | 11,6 | 5,8 | 2,9 | |
| Efetivo | 5,6 | 14,7 | 41,8 | 37,9 | |
| Pluriemprego | | | | | 0,001 |
| Não | 18,1 | 15,8 | 38,4 | 27,7 | |
| Sim | 40,0 | 10,0 | 25,0 | 25,0 | |

Tabela 3. Ciclos de Desenvolvimento Profissional segundo Perfil do Estilo de Vida Individual

| Variáveis | Entrada (%) | Ciclos de Desenvolvimento Profissional Consolidação (%) | Diversificação (%) | Estabilização (%) | Valor de p |
|---------------------------------|-------------|--|--------------------|-------------------|------------|
| Perfil do Estilo de Vida Global | | | | | |
| Negativo | 22,2 | 5,6 | 38,9 | 33,3 | 0,77 |
| Regular | 21,4 | 14,3 | 32,9 | 31,4 | |
| Positivo | 26,4 | 15,3 | 34,7 | 23,6 | |
| Alimentação | | | | | |
| Negativo | 25,0 | 20,5 | 31,8 | 22,7 | 0,038 |
| Regular | 27,0 | 15,8 | 32,2 | 25,0 | |
| Positivo | 15,4 | 8,7 | 36,5 | 39,4 | |
| Atividade física | | | | | |
| Negativo | 23,1 | 11,9 | 34,3 | 30,8 | 0,510 |
| Regular | 16,7 | 15,6 | 36,7 | 31,1 | |
| Positivo | 29,9 | 16,4 | 28,4 | 25,4 | |
| Comportamento preventivo | | | | | |
| Negativo | 32,1 | 10,7 | 21,4 | 35,7 | 0,460 |
| Regular | 22,0 | 13,0 | 31,7 | 33,3 | |
| Positivo | 21,5 | 15,4 | 37,6 | 25,5 | |
| Relacionamentos | | | | | |
| Negativo | 00,0 | 33,3 | 22,2 | 44,4 | 0,26 |
| Regular | 20,7 | 12,6 | 36,8 | 29,9 | |
| Positivo | 24,5 | 13,7 | 32,8 | 29,9 | |
| Controle do estresse | | | | | |
| Negativo | 16,3 | 14 | 23,3 | 46,5 | 0,10 |

| Variáveis | Entrada (%) | Ciclos de Desenvolvimento Profissional Consolidação (%) | Diversificação (%) | Estabilização (%) | Valor de p |
|-----------|-------------|--|--------------------|-------------------|------------|
| Regular | 19,2 | 13,1 | 38,5 | 29,2 | |
| Positivo | 22,7 | 14,0 | 33,7 | 29,7 | |

Tabela 4. Odss ratio e intervalo de confiança (95 %) entre variáveis do estudo e os Ciclos de Desenvolvimento Profissional bruta e ajustada após regressão multinomial

| Variáveis | Bruta* | | | Ajustada* | | |
|---------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | Consolidação OR(IC95%) | Diversificação OR(IC95%) | Estabilização OR(IC95%) | Consolidação OR(IC95%) | Diversificação OR(IC95%) | Estabilização OR(IC95%) |
| Escolaridade | | | | | | |
| Superior | 12,3(2,75-55,6) 1,0 | 30,7(6,97-135,62) 1,0 | 3,6(1,70-7,87) 1,0 | 3,5(0,66-19,91) 1,0 | 13,4(1,56-115,92) 1,0 | 0,8(0,24-2,54) 1,0 |
| Médio | | | | | | |
| Renda | | | | | | |
| >R\$ 2 002,00 | 4,6(1,28-16,52) 1,0 | 12,4(4,06-37,79) 1,0 | 13,2(4,2 8-40,52) 1,0 | 3,5(0,88-14,28) 1,0 | 7,1(2,05-24,67) 1,0 | 10,6(3,01- 37,63) 1,0 |
| ≤R\$ 2 002,00 | | | | | | |
| Carga horária | | | | | | |
| >20 horas | 8,4(3,27-21,93) 1,0 | 12,9(5,66-29,65) 1,0 | 15,9(6,7-37,26) 1,0 | 10,9(3,21-37,59) 1,0 | 13,6(4,54-40,72) 1,0 | 18,9(6,2-57,7) 1,0 |
| ≤20 horas | | | | | | |
| Pluriemprego | | | | | | |
| Sim | 0,5(0,21-1,45) 1,0 | 0,4(0,20-0,97) 1,0 | 0,4(0,17-0,81) 1,0 | 0,3(0,06-0,97) 1,0 | 0,2(0,06-0,70) 1,0 | 0,2(0,06-0,68) 1,0 |
| Não | | | | | | |

*Categoria de referência da variável resposta: Entrada

DISCUSSÃO

A demanda de professoras investigadas revela o processo de feminização do magistério (23,24) que historicamente vem se constituindo no cenário da profissionalização dos profissionais da educação, esse resultado era esperado e corrobora com dados do Ministério da Educação revelando que a população de professores do sexo feminino é de 81,6 % para o Ensino Básico (25).

Os ciclos de diversificação e estabilização são aqueles que apresentam os professores com idades mais avançadas, bem como os professores com maior tempo de intervenção profissional (6,26-28), consequentemente os docentes mais jovens se encontram no ciclo de entrada na carreira.

A remuneração e a compensação salarial são evidenciadas em estudos relacionados com o bem estar, com a qualidade de vida e com o próprio trabalho docente (29-33). O cálculo de um salário mínimo para uma vida saudável deve incluir componentes como: alimentação, atividade física, moradia, integração social, cuidados com a saúde, higiene, deslocamento, dentre outros (34,35). No Brasil, em 2004 foi publicado um álbum seriado pelo Ministério da Saúde que apontavam como fatores para construir uma vida saudável: alimentação, atividade física, lazer, higiene, se gostar, fé/espiritualidade, prazer de viver, dentre outros (36).

Fato que merece destaque e permite uma relação de linearidade, ou estabilidade, está centrado no crescente aumento dos rendimentos dos trabalhadores no decorrer da carreira, esse incremento é mais significativo a partir da fase de diversificação. Conforme Huberman (26), Gonçalves (27,28) e Farias e Nascimento (8), neste período os professores estão mais estabilizados, mudam as suas trajetórias e assumem compromissos que são permitidos pela efetividade no contexto de trabalho.

Ao longo da carreira docente é crescente também a proporção de professores com vínculo efetivo com consequente redução do pluriemprego e aumento da carga horária. Investigações que apontam o pluriemprego como fator interventivo na carreira do professor que incide na sua qualidade de vida, na redução da prática de atividade física, na motivação e no aumento da insatisfação profissional (37,38). Embora no presente estudo, percebeu-se que a maioria dos docentes não são efetivos e precisam trabalhar em outros empregos para completarem renda, gerando fatores como estresse, desgaste emocional e comprometimento exclusivo com a unidade escolar a qual está vinculado.

O vínculo para o trabalhador concretiza-se através da aquisição de empregos formais, determinados não só pela formalização do contratual, mas também pelos processos de seleção pública, os chamados empregos públicos, que caracteriza a população de professores. Embora em alguns estados brasileiros a admissão por contrato temporário, permeia a carreira dos professores, inviabilizando o gozo dos professores pelos direitos trabalhistas.

O tipo de vínculo também é outro elemento importante na atividade laborativa. Um estudo realizado com professores de escolas municipais da cidade de João Pessoa-PB, os autores observaram que 64,9 % dos professores apresentaram estabilidade no emprego. A garantia de vínculo efetivo pode ser um pressuposto que contribuiria como favorecedor na mudança de estilo de vida (16).

A incorporação de um estilo de vida ativo é uma condição importante para a preservação/manutenção do estado de saúde, e esse comportamento pode estar associada à prática de atividades físicas, sejam elas no trabalho, no lazer, nas atividades domésticas, na locomoção, e na literatura observa-se que ocorrem alterações nos hábitos de vida ao longo da carreira docente, com mudanças no perfil do estilo de vida (1).

Estudo realizado em Santa Catarina com professores de Educação Física, demonstrou que no computo geral do estilo de vida os docentes

apresentaram valores positivos que variavam entre 41,6 % e 84,8 % nas dimensões investigadas, destacando o estilo de vida ativo, com 57,6 % declarando comportamento positivo (19).

Entre as dimensões do perfil do estilo de vida, a dimensão nutrição foi à única que apresentou uma forte associação com os ciclos de desenvolvimento profissional. Neste caso, professores que se encontram nas fases finais da carreira tendem a se preocupar mais em manter hábitos alimentares saudáveis. Esse aumento da adoção de comportamentos alimentares positivos parece ser uma tendência entre os trabalhadores docentes de diferentes regiões brasileiras (18,39). Por outro lado, é revelador que os docentes na fase estabilização (26) ou nas finais da carreira (28,40) apresentam-se mais preocupados com os fatores pessoais o que consequentemente está reservado às questões relacionadas à saúde, visto que já se encontram com idade avançada e o desgaste físico e mental, oriundo muitas vezes do ambiente hostil a qual estão expostos, pode contribuir para tal situação (40).

Algumas limitações precisam ser consideradas, como o delineamento transversal utilizado na pesquisa, que não permite concluir relações de causa-efeito entre as variáveis investigadas, especialmente, pela dificuldade de estabelecer temporalidade. Além disso, o apesar da amostra ter sido representativa, ela foi restrita a um município brasileiro, o que requer cuidado na extração dos resultados para outras populações. Outro aspecto é que o trabalho formal já denota um processo de seleção natural de trabalhadores com estado de saúde adequado. Ainda, foram excluídos os trabalhadores de licença médica. Esses procedimentos podem ser indicativos de um possível viés do estudo relacionado ao efeito do trabalhador sadio.

No entanto, ainda que se considerem as possíveis limitações do estudo realizado, deve ser destacado que o mesmo investigou um número significativo de pessoas, e que adotou procedimentos de coleta e de análise de dados reconhecidamente válidos. Além disso, a fundamentação encontrada na literatura demonstra que os resultados encontrados suportam as evidências dos modelos explicativos sobre o perfil do estilo de vida ao longo da carreira docente, oferecendo insumos importantes para o direcionamento de ações de atenção à saúde do trabalhador docente .

Agradecimientos agencias financieras: UESB, FAPESB/CAPES apoio DIN-TER-UESC/UFSC.

REFERÊNCIAS

1. Batista PMF, Matos ZMRP, Mesquita IMR, Graça ABS. Representações dos profissionais do desporto acerca do conceito de competência profissional. *Rev. Bras. Educ. Fís. Esporte.* 2011; 25 (2):197-213.
2. Batista P, Matos Z, Graça A. Auto-percepção das competências profissionais em profissionais do desporto: efeito da área de intervenção e da experiência profissional. *Rev. Cienc. del Deporte.* 2011; 7 (2):117-131.
3. Farias GO, Nascimento JV, Graça A, Batista PMF. Crenças e expectativas constituídas ao longo da carreira docente em Educação Física. *Rev. Educ. Fís.* 2011; 22(4):497-509.
4. Farias GO, Nascimento JV. Fatores intervenientes na carreira docente de professores de educação física. *Pensar prat.* 2012; 15(2):465-483.
5. Folle A, Farias GO, Boscatto JD, Nascimento JV. Construção da carreira docente em Educação Física: escolhas, trajetórias e perspectivas. *Movimento.* 2009; 15(1):25-49.
6. Nascimento JV, Graça A. A evolução da percepção de competência profissional de professores de Educação Física ao longo de sua carreira docente. In: Congreso de educación física e ciencias do deporte dos países de lingua portuguesa, VII Congresso galego de educación física, 6., 1998, La Coruña. Actas... La Coruña: INEF Galicia; 1998. pp. 320-335.
7. Huberman M. O ciclo de vida profissional dos professores. In: Nóvoa A. (Org.) *Vida de professores.* Porto: Porto Editora; 1995.
8. Farias GO, Nascimento JV. Construção da identidade profissional: metamorfoses na carreira docente em Educação Física. In: Nascimento JV, Farias GO. (Org.) *Construção da Identidade Profissional em Educação Física: da formação à intervenção.* Florianópolis: UDESC; 2012.
9. Clot Y. A função psicológica do trabalho. Petrópolis: Vozes; 2006.
10. Assunção AA. Saúde e condições de trabalho nas escolas públicas. In: Oliveira DA. (Org.). *Reformas educacionais na América Latina e os trabalhadores docentes.* Belo Horizonte: Autêntica; 2003.
11. Vianello L, Assunção AA, Gama ACC. Estratégias implementadas para enfrentar as exigências vocais da sala de aula: o caso das professoras readaptadas por disfonia. *Distúrbios comun.* 2008; 20(2):163-170.
12. Gasparini SM, Barreto SM, Assunção AA. O professor, as condições de trabalho e os efeitos sobre sua saúde. *Educ. Pesqui.* 2005; 31(2):189-199.
13. Assunção AA. Ensinar em condições precárias: efeitos sobre a saúde; relatório de estudo exploratório. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.
14. Porto LA, Carvalho FM, Oliveira NF, Silvany Neto AM, Araújo TM, Reis EJ. F. et al. Associação entre distúrbios psíquicos e aspectos psicossociais do trabalho de professores. *Rev. Saúde Pública.* 2006; 40(5):818-826.
15. Reis EJF, Carvalho FM, Araújo TM, Porto LA, Silvany Neto AM. Trabalho e distúrbios psíquicos em professores da rede municipal de Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. *Cad. Saúde Pública.* 2005; 21(5):1480-1490.
16. Batista JBV, Carlotto MS, Coutinho AS, Augusto LGS. Prevalência da Síndrome de Burnout e fatores sociodemográficos e laborais em professores de escolas municipais da cidade de João Pessoa, PB. *Rev. Bras. Epidemiol.* 2010; 13(3):502-512.
17. Bambula FD, Sánchez AML, Arévalo MTV. Factores asociados al síndrome de burnout en docentes de colegios de la ciudad de Cali, Colombia. *Universitas Psycholog.* 2012;11 (1):217-227.
18. Sinott EC, Afonso MR, Ribeiro JAB, Farias GO. Síndrome de Burnout: um estudo com professores de Educação Física. *Movimento.* 2014; 20(2):519-539.
19. Both J, Nascimento JV, Borgatto AF. Estilo de vida dos professores de educação física ao longo da carreira docente no estado de Santa Catarina. *Rev. bras. Ativ. fis. saude.* 2007; 12(3):54-4.

20. Faria GSS, Rachid A. A dor e a delícia de ser professor: uma análise do trabalho na rede estadual de ensino de São Paulo. *Cad. Esc. Neg. Unibrasil.* 2009; 7:1-17.
21. Both J, Borgatto AF, Nascimento JV, Sonoo C N, Lemos CAF, Nahas MV. Validação da escala “perfil do estilo de vida individual”. *Rev. bras. Ativ. fis. saude.* 2012; 13(1), 5-14.
22. Lemos CAF, Nascimento JV, Borgatto AF. Parâmetros individuais e sócio-ambientais da qualidade de vida percebida na carreira docente em educação física. *Rev. Bras. Educ. Fís. Esporte.* 2007; 21(2): 81-93.
23. Valle IR. A era da profissionalização: formação e socialização profissional do corpo docente de 1^a a 4^a série. Florianópolis, Cidade Futura; 2003.
24. Valle IR. Carreira do magistério: uma escolha profissional deliberada? *Rev. Bras. Estud. Pedagóg.* 2006; 87(216):178-187.
25. Brasil. Ministério da Educação. Estudo exploratório sobre o professor brasileiro com base nos resultados do Censo Escolar da Educação Básica 2007. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira; 2009.
26. Huberman M. O ciclo de vida profissional dos professores. In: Növoa, A. (Org.) *Vida de professores.* Porto: Porto Editora, 1995.
27. Gonçalves JA. A carreira das professoras do ensino primário. In: Növoa A. (Org.) *A vida de professor.* Porto: Porto Editora, 1995.
28. Gonçalves JAM. Desenvolvimento profissional e carreira docente: fases da carreira, currículo e supervisão. Síntese: Rev. Ciências da Educação. 2009; 8:23-36.
29. Brasil. Lei nº 11.738, de 16 de junho de 2008. Regulamenta a alínea “e” do inciso III do caput do art. 60 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para instituir o piso salarial profissional nacional para os profissionais do magistério público da educação básica. Diário Oficial da União, Brasília. 16 jul. 2008.
30. Both J, Nascimento JV, Borgatto AF. Percepção da qualidade de vida no trabalho ao longo da carreira docente em Educação Física. *Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.* 2008a; 10 (4):372-378.
31. Both J, Nascimento JV, Borgatto AF. Percepções da qualidade de vida no trabalho e perfil do estilo de vida dos docentes de Educação Física do estado de Santa Catarina. *Rev. Educ. Fís.* 2008b; 19 (3):377-389.
32. Farias GO, Lemos CAF, Both J, Nascimento JV, Folle A. Carreira docente em Educação Física: uma abordagem sobre a qualidade de vida no trabalho de professores da rede estadual de ensino do Rio Grande do Sul. *Rev. Educ. Fís.* 2008; 19(1): 11-22.
33. Silva JVP, Nunez PRM. Qualidade de vida, perfil demográfico e profissional de professores de Educação Física. *Pensar prat.* 2009; 12 (2):1-11.
34. Morris JN, Donkin AJ, Wonderling D, Wilkinson P, Dowler EA. A minimum income for healthy living. *J. epidemiol. Community helth.* 2000; 54 (12):885-889.
35. Morris JN, Wilkinson P, Dangour AD, Deeming C, Fletcher A. Defining a minimum income for healthy living (MIHL): older age, England. *Int. j. epidemiol.* 2007; 36, (6):1300-1307.
36. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. O que é vida saudável?: álbum seriado. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.
37. Moreira HR, Nascimento JV, Sonoo CN, Both J. Qualidade de vida do trabalhador docente em educação física de diferentes regiões do estado do Paraná, Brasil. *Rev. Educ. Fís.* 2011; 22(2): 197-209.
38. Folle A, Farias G. Nível de qualidade de vida e de atividade física de professores de escolas públicas estaduais da cidade de Palhoça (SC). *Rev. Mackenzie educ. fis. Esporte,* 2012; 11(1): 11-21.
39. Gomes MA, Borges LJ, Nascimento JV. Ciclos de Desenvolvimento Profissional e a Qualidade de Vida de Professores de Educação Física da Região Sudoeste da Bahia. *REFELD 2007;* 2(4):104-114.
40. Toscano JJO, Oliveira ACC. Qualidade de vida em idosos com distintos níveis de atividade física. *Rev. Bras. Med. Esporte.* 2009; 15(3):169-173.

Estimación de años de vida ajustados por discapacidad según subtipo de ataque cerebrovascular isquémico agudo

Estimating disability-adjusted life-years for subtypes of acute ischemic stroke

Octavio Martínez-Betancur¹, Patricia Quintero-Cusguen² y Liliana Mayor-Agredo

1 Departamento de Medicina Interna. Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Colombia. omartinez@unal.edu.co

2 Unidad de Neurología. Hospital Universitario de La Samaritana. Bogotá. Colombia. patquinus@gmail.com; limayor@hotmail.com

Recibido 7 Agosto 2013/Enviado para Modificación 19 Julio 2014/Aceptado 3 Noviembre 2015

RESUMEN

Objetivo Probar la hipótesis que los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) estimados al egreso hospitalario para cada paciente con ataque cerebrovascular (ACV) isquémico agudo, sin terapia de reperfusión, no difieren entre los subtipos etiológicos.

Material y Métodos En el Hospital Universitario de la Samaritana de Bogotá, se seleccionaron para ingreso y seguimiento hasta el egreso, las historias de pacientes con diagnóstico de primer evento de ACV isquémico. El subtipo de ACV isquémico agudo se clasificó mediante los criterios establecidos por el Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment (*TOAST*). Se estimaron los AVAD individuales de cada paciente con ACV isquémico agudo al egreso. La prueba de Kruskal Wallis se empleó para establecer diferencias de AVAD entre los cinco subtipos de ACV isquémico agudo.

Resultados De 39 pacientes con ACV isquémico agudo, se clasificaron 17 (43,6 %) de etiología aterosclerótica, 10 (25,6 %) con ACVs lacunares, 6 (15,4 %) cardioembólicos y 6 (15,4 %) pacientes sin etiología clara. El total de AVAD aportados por los pacientes con ACV isquémico agudo, fue 316,9 años, sin diferencias estadísticamente significativas entre los subtipos de isquemia. Al egreso hospitalario, un paciente sobreviviente de un ACV isquémico agudo pierde en promedio de 8,12 años de vida óptima libre de discapacidad.

Conclusión Los resultados no concluyentes se atribuyen a la concurrencia de procesos disímiles del cuidado clínico y a las distribuciones de factores de riesgo, comorbilidades y complicaciones de los pacientes.

Palabras Clave: Accidente cerebrovascular, años de vida perdidos por discapacidad (*fuente: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objective To test the hypothesis that DALYs, estimated individually for each patient with acute ischemic stroke upon hospital discharge, without reperfusion therapy, are not different between the different subtypes of ischemic stroke.

Patients and Methods In the Hospital Universitario de la Samaritana in Bogotá, the health records of patients diagnosed with their first acute ischemic stroke event from admission and monitoring to discharge were selected. The subtype of acute ischemic stroke was classified according to the criteria established by the Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment (TOAST). DALYs were estimated for each patient with acute ischemic stroke at hospital discharge. To establish differences of DALYs among the five acute ischemic stroke subtypes (TOAST), the Kruskal Wallis test was used.

Results Of the 39 cases of acute ischemic stroke, 17 (43.6 %) were classified as atherosclerosis, 10 (25.6 %) as lacunar events, 6 (15.4 %) as cardioembolic attacks, and another 6 (15.4 %) cases with unclear etiology. At hospital discharge, the estimated total DALYs provided by patients with acute ischemic stroke was 316.9 years, without statistically significant differences between the subtypes of ischemic stroke. At hospital discharge, the average of optimal years free of disability lost by a patient surviving an acute ischemic stroke was 8.12.

Conclusion Non conclusive results are attributed to the concurrence of dissimilar acute clinical care processes and to the risk factors distributions, comorbidities and patient complications.

Key Words: Stroke, disability-adjusted life years (source: MeSH, NLM).

Con base en los planteamientos del Banco Mundial en el año 1993 sobre la necesidad de orientar la intervención gubernamental en salud para obtener el mayor rendimiento posible de los fondos invertidos, y la posibilidad de medir la eficacia de las intervenciones médicas en función de lo que cuesta ganar Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD), se dio el primer paso en el avance hacia el entendimiento del impacto poblacional en salud de las morbilidades crónicas, más allá de los simples estimativos de mortalidad (1). Un AVAD (DALYs por sus siglas en inglés) puede pensarse como un año perdido de vida saludable, y la carga de enfermedad de una población como una medida de la brecha existente entre el estado de salud de la población y una situación ideal en la cual cada persona viva libre de enfermedad y discapacidad hasta la vejez (2).

El tiempo es la métrica de los AVAD. Permite combinar los años de vida perdidos por una muerte prematura con la disminución de la capacidad de desarrollo humano durante los años restantes de vida de un paciente como consecuencia de una enfermedad, representando así una medida relativa de

funcionalidad (3). En el mundo, el ataque cerebrovascular (ACV) se asocia con 43,7 millones anuales de AVAD perdidos, lo que representa aproximadamente 3,2 % de la totalidad global de AVAD perdidos. Además, entre las personas de todas las edades, el ACV ocupa mundialmente la séptima causa de pérdidas de AVAD, y entre toda la población adulta, la cuarta causa de pérdida de AVAD, precedida por HIV/SIDA, desórdenes depresivos unipolares y enfermedad isquémica cardíaca (3).

Los AVAD asociados a una condición clínica específica, expresan años de vida perdidos por muerte prematura (YLL), y años vividos con una discapacidad (YLD) de severidad y duración determinadas (4,5). Hasta el advenimiento reciente de metodologías para el cálculo de los AVAD a pacientes individuales, dichas medidas se aplicaban para el análisis de datos a nivel poblacional (6-9). Recientemente, se dispone de una técnica para derivar los AVAD perdidos de pacientes individuales con ACV isquémico agudo a partir de la edad, sexo y nivel de discapacidad medido por la escala modificada de Rankin (mRS) (10-13).

El tratamiento agudo del ACV isquémico tiene el cometido de minimizar la extensión de infarto resultante de la oclusión de una arteria determinada, con miras a atenuar la severidad de la discapacidad, pero, aparte de las medidas de soporte general como mantenimiento de las funciones pulmonar y cardiovascular, balance hidroelectrolítico y nutricional adecuados, y preventión de complicaciones sistémicas, la mayoría de tratamientos usados, en particular las terapias reológicas/antitrombóticas, no cuentan con beneficios probados sobre el desenlace funcional de los pacientes (14-16). Esta práctica corriente está basada en variaciones de los mecanismos fisiopatológicos involucrados en la clasificación etiológica o subtipos de ACV isquémico agudo, de tal manera que, ante cada nuevo paciente con déficit neurológico focal agudo que sugiera el diagnóstico, los recursos clínicos y tecnológicos hospitalarios se dirigen a determinar la etiología del ACV isquémico para decidir el manejo (17). Por otra parte, en la mayoría de los sitios donde la terapia trombolítica ha sido implementada en un contexto de cuidado neurológico especializado, menos de 5 % de todos los pacientes con ACV la reciben, pues entre la mitad a un tercio de todos ellos no son considerados candidatos para tratamiento por la tardanza en la prestación del cuidado (18,19).

El objetivo primario del presente trabajo es probar la hipótesis que los AVAD estimados individualmente al egreso hospitalario de cada paciente con ACV isquémico agudo, sin terapia de reperfusión, no difieren entre las

diferentes categorías de clasificación etiológica según las cuales se decide el manejo de los pacientes. El objetivo secundario es la estimación de diferentes métricas de carga de enfermedad específica de ACV isquémico agudo, al egreso hospitalario sin terapia de reperfusión, entre las cuales se cuentan: estimación de la letalidad de la enfermedad, porcentual y en YLL; estimación de YLL que en promedio aporta cada paciente individualmente y cada subtipo etiológico; estimación de YLD que en promedio aporta cada paciente y cada subtipo etiológico; estimación de los AVAD totales, y número promedio de AVAD con que contribuye cada paciente y cada subgrupo etiológico a la carga de enfermedad.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizó una cohorte histórica en el Hospital Universitario de la Samaritana de Bogotá, hospital de tercer nivel de asistencia en salud de referencia para el Departamento de Cundinamarca – Colombia, entre mayo de 2010 y junio de 2011. Se seleccionaron todas las historias clínicas de pacientes hospitalizados con diagnóstico de ACV, excluyendo los diagnósticos de ACV hemorrágico, ataque isquémico transitorio (AIT), enfermedad multinfarto cerebral y ACV a repetición. Sólo se consideraron para ingreso y seguimiento de la evolución clínica hasta el egreso, los diagnósticos de primer evento de ACV isquémico.

La extracción de datos de los registros en papel de las historias clínicas se realizó por duplicado con un intervalo de 20 días, por parte de un único evaluador y recolector de información, especialista clínico en neurología quien en su momento participó en el diagnóstico, tratamiento y seguimiento hospitalarios de los pacientes, enmascarado respecto a los objetivos del estudio. Se empleó un instrumento de recolección de información previamente validado en términos de apariencia y contenido. No se evaluó acuerdo intra revisor/extractor de los datos para las variables consideradas en el estudio.

La clasificación del subtipo de ACV isquémico agudo se realizó mediante los criterios del *Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment (TOAST)* (17). La clasificación TOAST de los cinco subtipos de ACV isquémico agudo fue realizada de manera independiente por dos investigadores, y se estimó el acuerdo interevaluadores con el coeficiente *Kappa*, mediante el programa estadístico Epidat versión 3.1. Los desacuerdos entre evaluadores fueron resueltos por consenso para cada caso.

Para estimar los AVAD individuales de cada paciente con ACV isquémico agudo al egreso hospitalario, se sumaron los YLL más los YLD obtenidos mediante las siguientes fórmulas (10–13):

$$YLL = KCe^{rA}/(r + \beta)^2 \{ e^{-(r+\beta)(L+A)}[-(r+\beta)(L+A)-1] - e^{-(r+\beta)A} [-(r+\beta)A-1] \} + [(1-K)/r](1-e^{-rL})$$

$$YLD = DKCe^{rAs}/(r+\beta)^2 \{ e^{-(r+\beta)(Ld+As)}[-(r+\beta)(L_d+A_s)-1] - e^{-(r+\beta)As} [-(r+\beta)A_s-1] \} + [(1-K)/r](1-e^{-rLd})$$

K = 1. Factor modulador de la ponderación de la edad.

$\beta = 0,04$. Parámetro para la función ponderadora de la edad.

$r = 0,03$. Tasa de descuento para los años de vida por preferencia temporal.

$C = 0,1658$

A: Edad del paciente al momento de la muerte. Cuando el paciente fallece (mRS = 6) se toma la edad al momento del ACV. Si el paciente es superviviente con discapacidad, se emplea la sumatoria de la edad al momento del ACV más la expectativa de vida con discapacidad para edad y sexo (L_d).

L: Expectativa de vida de la población general a la edad A.

D: Ponderación ajustada de la severidad de la discapacidad para cada uno de los niveles ordinales de la mRS, realizadas por un panel de expertos internacionales con base en los lineamientos del *World Health Organization Global Burden of Disease Project* (20, 21). Específicamente para pacientes con secuelas funcionales derivadas de ACV isquémico agudo, las ponderaciones ajustadas de la severidad de la discapacidad a emplear en el cálculo de los AVAD, correspondientes a los niveles de mRS de 0 a 6 son, en su orden, 0, 0,053, 0,228, 0,353, 0,691, 0,998 y 1 (20).

As: Edad del paciente al momento del ACV isquémico agudo.

Ld: Duración del estado de discapacidad. Equivalente a la expectativa de vida de un paciente superviviente con un determinado grado de discapacidad (mRS) por ACV isquémico agudo desde la edad As.

La medición de la discapacidad residual (dimensión funcional de secuela de ACV isquémico agudo) al egreso mediante la mRS (22–30), fue realizada por un único investigador especializado en neurología. Sin terapia de reperfusión vascular, este estudio considera terminado el proceso de cuidado agudo de los pacientes tras el egreso hospitalario y asume la invariabilidad del nivel de discapacidad residual durante la supervivencia del paciente tras el egreso hospitalario, independientemente de si se realizaron o no programas de rehabilitación (5).

Para estimar la expectativa de vida de cada paciente superviviente de un ACV isquémico agudo a partir de la edad (As), se realizaron tablas de vida de supervivientes por edad, sexo y nivel de discapacidad según la mRS. Para generar las tasas de mortalidad específicas por edad y sexo para los supervivientes de ACV (31,32), se tomaron las razones de peligro (*hazard ratio*) para mortalidad, ya derivadas en un estudio previo para cada nivel de la mRS en relación con la población general (33). Las tasas específicas de mortalidad de población general por edad y sexo fueron las del depar-

tamento de Cundinamarca, Colombia, para los años 2010 a 2015 según el DANE (34). Las tablas de supervivencia y los cálculos de los AVAD fueron realizados en Microsoft Office Excel 2007.

Para la descripción estadística de los datos se emplearon medidas de resumen en relación con el tipo de variable analizada, y para el análisis exploratorio de datos se emplearon pruebas no paramétricas, considerando un valor *Alpha* de dos colas de 0,05 sin corrección para pruebas múltiples. Todos los análisis estadísticos se realizaron mediante el paquete SPSS versión 18.

RESULTADOS

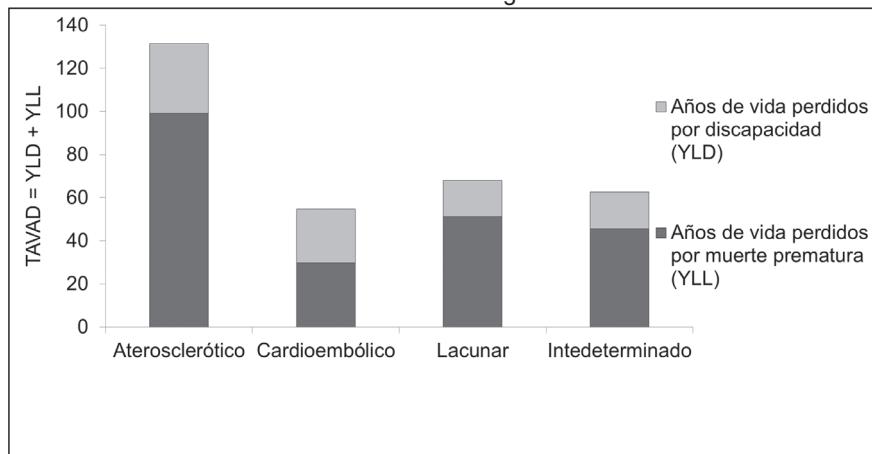
De 152 pacientes con ACV, se excluyeron 35 con etiología hemorrágica y 78 pacientes con diagnósticos de AIT, enfermedad multinfarto cerebral y ACVs a repetición. Se analizaron 39 pacientes con ACV isquémico agudo, y se clasificaron según criterios *TOAST* como de etiología aterosclerótica de vasos carotídeos/grandes vasos intracraneanos 17 (43,6 %) pacientes, 10 (25,6 %) con ACVs lacunares, 6 (15,4 %) ataques cardioembólicos y 6 (15,4 %) pacientes en quienes no fue posible esclarecer la etiología. No se diagnosticaron casos asociados con hipercoagulabilidad, vasculitis, infección o tumor. El coeficiente *Kappa* de acuerdo entre evaluadores en la clasificación de los subtipos *TOAST* de ACV isquémico agudo, fue 0,680 (IC 95 %, 0,503 a 0,858). Los desacuerdos se presentaron en la clasificación de 9 casos.

La mayor frecuencia de casos de ACV isquémico agudo se presentó en hombres (79,5 %), con una relación hombre: mujer de 3,9: 1. Las medianas de la edad de presentación del evento isquémico fueron 71 años (rango intercuartílico, 62 a 82) para la totalidad de los pacientes, 73 años en mujeres y 71 años en hombres (*U* Mann-Whitney 115,5; valor *p*=0,772). En las mujeres, no obstante, la edad tuvo un CV mayor que en los hombres (0,382 vs. 0,172), con el 25 % de la distribución de la edad por debajo de 42 años en mujeres y 62 años en hombres.

La mediana del tiempo al egreso hospitalario fue 8 días (rango intercuartílico, 4 a 15). La letalidad intrahospitalaria del ACV isquémico agudo (mRS 6) fue 15,4 %, en total 35,10 YLL, en promedio 5,85 años perdidos por cada muerte prematura durante el evento agudo. Todos los supervivientes al egreso tuvieron algún grado de discapacidad funcional (mRS 1 a 5), con una distribución unimodal de discapacidad moderadamente severa (mRS 4) en 16 pacientes (41 %).

Las diferencias de la edad entre los subtipos etiológicos de ACV isquémico no fueron significativas estadísticamente (X^2_{3gl} 4,414; valor $p=0,220$), como tampoco tuvieron significación estadística las diferencias de la severidad del estado funcional al egreso (mRS) con el subtipo etiológico (X^2_{3gl} 1,811; valor $p=0,629$). Al egreso hospitalario, la estimación del total de AVAD aportados por los pacientes con evento agudo de ACV isquémico, fue 316,9 años, sin diferencias significativas estadísticamente entre los subtipos de isquemia (X^2_{3gl} 4,507; valor $p=0,212$) (Figura 1).

Figura 1. Total de AVAD estimados al egreso hospitalario, aportado por cada subtipo de ACV isquémico agudo, al egreso hospitalario. Hospital de la Samaritana. Bogotá



En promedio, cada paciente aportó 8,2 AVAD a la carga de ACV isquémico agudo, y la Tabla 1 muestra el promedio de AVAD aportado por cada subtipo etiológico de enfermedad. La Tabla 2 muestra las estimaciones de los YLL y YLD que, en promedio, aportaron cada paciente y cada subtipo etiológico a la carga de ACV isquémico agudo.

Tabla 1. Años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) en relación con el subtipo de ACV isquémico agudo. Hospital de la Samaritana. Bogotá

| TOAST ^a | n | AVAD | |
|-------------------------------|----|--------|--------------|
| | | Total | Por paciente |
| Aterosclerótico Grandes Vasos | 17 | 131,42 | 7,73 |
| Cardioembólico | 6 | 54,74 | 9,12 |
| Lacunar | 10 | 68,02 | 6,80 |
| No determinado | 6 | 62,72 | 10,45 |
| Total | 39 | 316,9 | 8,12 |

^a Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment.

Tabla 2. Años de vida perdidos por muerte prematura (YLL), y años vividos con discapacidad (YLD) en relación con el subtipo de ACV isquémico agudo Hospital de la Samaritana. Bogotá

| TOAST ^a | n | YLL | | YLD | |
|-------------------------------|-----------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| | | Total | Por paciente | Total | Por paciente |
| Aterosclerótico Grandes Vasos | 17 | 99,21 | 5,83 | 32,22 | 1,89 |
| Cardioembólico | 6 | 29,82 | 4,97 | 24,91 | 4,15 |
| Lacunar | 10 | 51,15 | 5,11 | 16,89 | 1,68 |
| No determinado | 6 | 45,68 | 7,61 | 17,03 | 2,83 |
| Total | 39 | 225,86 | 5,79 | 91,05 | 2,33 |

^a Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment

DISCUSIÓN

De la clasificación del subtipo de ACV isquémico agudo han dependido, tanto en diseños de ensayos clínicos como en estudios observacionales, el manejo agudo, el pronóstico y las estrategias a largo plazo para prevenir recurrencias, con fundamento en presunciones de heterogeneidad de los mecanismos subyacentes de injuria isquémica entre los subtipos (17,35-38). En el presente estudio, el acuerdo alcanzado entre observadores para la clasificación TOAST, no se aleja de lo informado en estudios epidemiológicos observacionales (37,38), aunque con mayor precisión del coeficiente *Kappa* estimado. Los desacuerdos más frecuentes se presentaron entre la categoría de aterosclerosis de grandes vasos y los eventos de causa no determinada. El diagnóstico de ACV de causa no determinada es difícil. En ocasiones, el médico se ve tentado a mejorar las definiciones de los subtipos con intuiciones derivadas de su propia experiencia clínica, bien porque cuenta con evaluación incompleta, porque toda la evaluación completa es negativa, o porque tiene dos o más potenciales etiologías identificadas de ACV isquémico agudo (39).

En los estudios de base hospitalaria, la frecuencia de ACV isquémico por subtipos etiológicos, puede no reflejar las causas relevantes de la enfermedad puesto que no todos los pacientes son ingresados a centros hospitalarios de tercer nivel de atención. Por su parte, en los estudios de base poblacional, las incidencias de los diferentes subtipos de ACV isquémico difieren en relación con la heterogeneidad de las distribuciones poblacionales de los factores de riesgo y comorbilidades, lo que supone diversidad del trasfondo clínico para cada subtipo de evento isquémico según la población estudiada (40). En general, los estudios de base poblacional en países occidentales clasifican los eventos isquémicos con mayor frecuencia como cardioembólicos, seguidos de los aterotrombóticos, a diferencia del Japón, donde priman los infartos lacunares seguidos de los aterotrombóticos y cardioembólicos (41-45). La

distribución de frecuencia de los subtipos etiológicos clasificados en este estudio, difiere tanto de los resultados de estudios de base poblacional como de estudio observacionales de base hospitalaria, lo que sugiere posiblemente un trasfondo de mayor carga aterosclerótica en los pacientes analizados.

La mortalidad hospitalaria durante el evento agudo de ACV isquémico se relaciona con la edad del paciente y las comorbilidades, pero está determinada por las complicaciones desarrolladas durante la hospitalización. Por otra parte, los pacientes con ACV de mayor severidad son los que tienen mayor riesgo de complicaciones, y la mayor estancia hospitalaria es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de complicaciones. Se estima que si se pudiera prevenir la totalidad de las complicaciones médicas y neurológicas de los pacientes con ACV isquémico, la tasa global de mortalidad intrahospitalaria en tales pacientes se reduciría en cerca de 54 % (45-48). La estancia hospitalaria en el presente estudio no se aleja de lo informado por Ingeman (48), cuya mediana de estancia fue 13 días. La tasa global de mortalidad intrahospitalaria del presente informe tampoco se aparta de lo registrado en otros estudios de base hospitalaria (45-48), tasas que van de 4,9 % a 10,1 %. Conocer que cada paciente muerto durante el curso agudo de un primer episodio de ACV isquémico ha perdido 5,85 años de vida, posibilita un entendimiento más comprensivo del efecto que sobre la mortalidad hospitalaria de tales pacientes ejerce la sumatoria de factores de riesgo, comorbilidades y complicaciones.

Al egreso hospitalario, un paciente sobreviviente de un ACV isquémico agudo se ve privado en promedio de 8,12 años de vida óptima libre de discapacidad. Los resultados no conclusivos se atribuyen a la concurrencia de procesos disímiles del cuidado clínico y a las distribuciones de factores de riesgo, comorbilidades y complicaciones de los pacientes. El verdadero valor de la investigación de resultados, a diferencia de los estudios de eficacia, es contar con poblaciones ampliamente heterogéneas que permitan valorar los resultados tal como se dan en la práctica clínica cotidiana. Esto lleva a considerar que, dado el tipo de estudio realizado, es de esperar heterogeneidad de variables sociodemográficas y clínicas que puedan influenciar los resultados independientemente de los procesos de cuidado clínico e interactuando con ellos .

REFERENCIAS

1. Banco Mundial. Informe sobre el desarrollo mundial 1993. Invertir en salud. Washington, D.C.: Banco Mundial; 1993.
2. Dua T, Garrido M, Mathers C, Saxena S. Global burden of neurological disorders: estimates and projections. En: Campanini B (Editora). Neurological disorders: Public Health Challenges. Ginebra: Banco Mundial; 2006. p. 27 – 39.
3. Mukherjee D, Patil CG. Epidemiology and the global burden of stroke. World Neurosurg. 2011; 76: S85 – S90.
4. Seuc AH, Domínguez E, Díaz O. Introducción a los DALYs. Rev Cubana Hig & Epidemiol. 2000; 38: 92 – 101.
5. Essink-Bok ML, Bonsel GJ. How to derive disability weights. En: Murray CJL, Salomon JA, Mathers CD, Lopez AD. Summary measures of population Health. Concepts, ethics, measurement and applications. Ginebra: World Health Organization; 2002. p. 449-465.
6. Murray CJL. Quantifying the burden of disease: the technical basis for disability-adjusted life years. Bull World Health Org. 1994; 72: 429–445.
7. Murray CJL, Lopez AD. Quantifying disability: data, methods and results. Bull World Health Org. 1994; 72: 481–494.
8. Mont D. Measuring health and disability. Lancet. 2007; 369: 1658–1663.
9. Jelsma J, de Weerdt W, de Cock P. Disability adjusted life years (DALYs) and rehabilitation. Disabil & Rehabil. 2002; 24: 7: 378–382.
10. Hong KS. Disability-adjusted life years analysis: implications for stroke research. J Clin Neurol. 2011; 7: 109–114.
11. Hong KS, Kim J, Cho YJ, SEo SY, Hwang SI, Kim SC, et al. Burden of ischemic stroke in Korea: analysis of disability-adjusted life years lost. J Clin Neurol. 2011; 7: 77–84.
12. Hong HS, Saver JL, Kang DW, Bae HJ, Yu KH, Koo J, et al. Years of optimum health lost due to complications after acute ischemic stroke. Disability-adjusted life-years analysis. Stroke. 2010; 41: 1758–1765.
13. Hong HS, Ali LK, Selco SL, Fonarow GC, Saver JL. Weighting components of composite end points in clinical trials. An approach using disability-adjusted life-years. Stroke. 2011; 42: 1722–1729.
14. Kidwell CS, Liebeskind DS, Starkman S, Saver JL. Trends in acute ischemic stroke trials through the 20th century. Stroke. 2001; 32: 1349–1359.
15. Langhorne P, Sandercock P, Prasad K. Evidence-based practice for stroke. Lancet Neurol. 2009; 8: 308–309.
16. Hacke W, Kaste M, Bluhmki E, Brozman M, Dávalos A, Guidetti Donata, et al for the ECASS Investigators. Thrombolysis with alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke. N Engl J Med. 2008; 359: 1317–1329.
17. Adams Jr HP, Bendixen BH, Kappelle J, Biller J, Love BB, Gordon DL, et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial. Stroke. 1993; 24: 35–41.
18. Bogousslavsky J, Liu M, Moncayo J, Norrving B, Tsiskaride A, Yamagushi t, et al. Stroke. En: Campanini B (Editora). Neurological disorders: Public Health Challenges. Ginebra: Banco Mundial; 2006. p. 151–163.
19. Lavados PM, Hennis AJM, Fernandes JF, Medina MT, Legetic B, Sacks C, et al. Stroke epidemiology, prevention, and management strategies at a regional level: Latin America and the Caribbean. Lancet Neurol. 2007; 6: 362–372.
20. Hong KS, Saver JL. Quantifying the value of stroke disability outcomes. WHO Global Burden of Disease Project disability weights for each level of the modified Rankin scale. Stroke. 2009; 40: 3828–3833.
21. Barendregt JJ. Disability-adjusted life years (DALYs) and disability-adjusted life expectancy (DALE). En: Robine JM, Jagger C, Mathers CD, Crimmins EM, Suzman RM. Determining

- health expectancies. Sussex: Wiley; 2003. p. 247–261.
22. de Haan R, Limburg M, Bossuyt P, van der Meulen J, Aaronson N. The clinical meaning of Rankin 'handicap' grades after stroke. *Stroke*. 1995; 26: 2027–2030.
23. Saver JL. Optimal end points for acute stroke therapy trials. Best ways to measure treatment effects of drugs and devices. *Stroke*. 2011; 42: 2356–2362.
24. Banks JL, Marotta CA. Outcomes validity and reliability of the modified Rankin scale: implications for stroke clinical trials. A Literature review and synthesis. *Stroke*. 2007; 28: 1091–1096.
25. New PW, Buchbinder R. Critical appraisal and review of the Rankin scale and its derivatives. *Neuroepidemiology*. 2006; 26: 4–15.
26. Duncan PM, Jorgensen HS, Wade DT. Outcome measures in acute stroke trials. A systematic review and some recommendations to improve practice. *Stroke*. 2000; 31: 1429–1438.
27. Roberts L, Counsell C. Assessment of clinical outcomes in acute stroke trials. *Stroke*. 1998; 29: 986–991.
28. Sulter G, Steen C, de Keyser J. Use of the Barthel index and modified Rankin scale in acute stroke trials. *Stroke*. 1999; 30: 1538–1541.
29. Dromerick AW, Edwards DF, Diringer MN. Sensitivity to changes in disability after stroke: a comparison of four scales useful in clinical trials. *J Rehabil Res Dev*. 2003; 40: 1–8.
30. Duncan PW, Lai SM, Keinhley J. Defining post-stroke recovery: implications for design and interpretation of drug trials. *Neuropharmacology*. 2000; 39: 835–841.
31. Vázquez E, Camaña F, Silvi J, Roca A. La tabla de vida: una técnica para resumir la mortalidad y la sobrevida. *Boletín Epidemiol/OPS*. 2003; 24: 6–10.
32. Seuc A, Domínguez E. Introducción al cálculo de esperanza de vida ajustada por diaca-pacidad. *Rev Cubana Hig Epidemiol*. 2002; 40: 95–102.
33. Hong KS, Saver JL. Years of disability-adjusted life gained as a result of thrombolytic therapy for acute ischemic stroke. *Stroke*. 2010; 41: 471–477.
34. DANE. Proyecciones de población 2005–2020. Colombia. Tablas abreviadas de mortalidad nacionales y departamentales 1985 – 2020. Bogotá. 2007. [Internet]. Disponible en: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepoba06_20/8Tablasvida1985_2020.pdf. Consultado 6 de enero de 2010.
35. Adams Jr HP, Woolson RF, Clarke WR, Davis PH, Bendixen BH, Love BB, et al. Design of the Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment (TOAST). *Control Clin Trials*. 1997; 18: 358–377.
36. Wilterdink JL, Bendixen B, Adams Jr HP, Woolson RF, Clarke WR, Hansen MD, for the TOAST Investigators. Effect of prior Aspirin use in stroke severity in the Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment (TOAST). *Stroke*. 2001; 32: 2836–2840.
37. Maden KP, Karanjia PN, Adams Jr HP, Clarke WR, and the TOAST Investigators. Accuracy of initial stroke subtype diagnosis in the TOAST study. *Neurology*. 1995; 45: 1975–1979.
38. Kolominsky-Rabas PL, Weber M, Gellefer O, Neundoerfer B, Heuschmann PU. Epidemiology of ischemic stroke subtypes according to TOAST criteria. Incidence, recurrence, and long-term survival in ischemic stroke subtypes: a population-based study. *Stroke*. 2001; 32: 2735–2740.
39. Gordon DL, Bendixen BH, Adams HP, Clarke W, Kappelle LJ, Woolson RF, and the TOAST Investigators. Interphysician agreement in the diagnosis of subtypes of acute ischemic stroke: implications for clinical trials. *Neurology*. 1993; 43: 1021–1027.
40. Schulz UGR, Rothwell PM. Differences in vascular risk factors between etiological subtypes of ischemic stroke. Importance of population-based studies. *Stroke*. 2003; 34: 2050–2059.
41. Grau AJ, Weimar C, Buggle F, Heinrich A, Goertler M, Neumaier S, et al. Risk factors, outcome, and treatment in subtypes of ischemic stroke. The German Stroke Data Bank. *Stroke*. 2001; 32: 2559–2566.
42. Petty GW, Brown RD, Whisnant JP, Sicks JRD, O'Fallon WM, Wiebers DO. Ischemic stroke subtypes. A population-based study of incidence and risk factors. *Stroke*. 1999; 30: 2513–2516.

43. Tanizaki Y, Kiyohara Y, Kato I, Iwamoto H, Nakayama K, Shinohara N, et al. Incidence and risk factors for subtypes of cerebral infarction in a general population. The Hysayama study. *Stroke.* 2000; 31: 2616–2622.
44. Hajat C, Heuschmann PU, Coshall C, Padayachee S, Chambers J, Rudd AG, et al. Incidence of aetiological subtypes of stroke in a multi-ethnic population based study: the South London Stroke Register. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2011; 82: 527–533.
45. Heuschmann PU, Kolominsky-Rabas PL, Misselwitsch B, Hermanek P, Leffmann C, Janzen RWC, et al, for The German Stroke Registers Study Group. Predictors of in-hospital mortality and attributable risks of death after ischemic stroke. *Arch Intern Med.* 2004; 164: 1761–1768.
46. Tuttolomondo A, Pedone C, Pinto A, DiRaimondo D, Fernandez P, DiSciacca R, et al. Predictors of outcome in acute ischemic cerebrovascular syndromes: the GIFA study. *Int J Cardiol.* 2008; 125: 391–396.
47. Bae HJ, Yoon DS, Lee J, Kim BK, Koo JS, Kwon O, et al. In-hospital medical complications and long term mortality after ischemic stroke. *Stroke.* 2005; 36: 2441–2445.
48. Ingeman A, Andersen G, Hundborg HH, Svendsen ML, Johnsen SP. In-hospital medical complications, length of stay, and mortality among stroke unit patients. *Stroke.* 2011; 42: 3214–3218.

Modelo multinivel de tasa global de ganancia de peso en el programa madre canguro en Bogotá

Multilevel model for global weight gain rate in the kangaroo-mother program in Bogotá

Sandra E. Melo¹, Oscar O. Melo² y Néstor Suarez³

1 Departamento de Agronomía. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. semelom@unal.edu.co

2 Departamento de Estadística. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. oomelom@unal.edu.co

3 Hospital El Tunal III Nivel de Atención -E.S.E. Bogotá, Colombia. js.nestor@gmail.com

Recibido 28 Julio 2014/Enviado para Modificación 6 Julio 2015/Aceptado 18 Noviembre 2015

RESUMEN

Objetivos Formular un modelo multinivel para el análisis longitudinal de la tasa global de ganancia de peso en el Programa Madre Canguro.

Metodología Se realiza un modelo multinivel, considerando en el primer nivel la variable tiempo y algunas variables del infante y de la madre; para el segundo nivel se consideran las mediciones asociadas a la tasa global de ganancia de peso.

Resultados Al 5 % de significancia el intercepto y el parámetro asociado a la variable días transcurridos desde el nacimiento al cuadrado tienen efecto significativo sobre la tasa global de ganancia de peso. La pendiente para la variable días transcurridos desde el nacimiento resulta ser significativa al nivel del 6 %. Además, bajo este modelo se encuentra que el género y el retraso de crecimiento intrauterino del infante no tienen efecto significativo, así como la talla y el perímetro en los diferentes controles del infante. El peso en los diferentes controles del infante resulta ser significativo al 5 %, pero hay diferencias entre las dos clasificaciones gestacionales del infante (1: 26 a 40 semanas; 2: mayor de 40 semanas) y entre las clasificaciones del peso del infante de las categorías dos con uno, y tres con uno (1: 2500 gm. o más; 2: entre 1500 y 2499 gm.; 3: menor de 1500 gm.).

Conclusión Por cada cita adicional menor es la tasa de ganancia de peso en promedio que va a tener el infante; sin embargo, el infante sigue ganando peso pero no en la misma razón de ganancia de las primeras citas.

Palabras Clave: Bajo peso al nacer, estudios longitudinales, programa madre canguro, análisis multinivel (*fuente: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objectives To formulate a multilevel model for the longitudinal study of global weight gain rate in the Kangaroo-Mother Care Program.

Methodology A multilevel model is used, taking time and some infant and mother variables in the first level. Measures associated with the global weight gain rate are considered for the second level.

Results At 5 % significance, the intercept and the parameter associated to the time (days after birth) squared variable have a significant effect on the global rate of weight gain. The slope for the time variable is significant at the 6 % level. Also, under this model, we find that the gender delay in intrauterine growth of the infant, height and perimeter do not have a significant effect on the infant's global rate of weight gain. The weight in the various controls performed is significant at the 5 % level. There are differences between the two infant's gestational classifications (1: 26 to 40 weeks; 2: greater than 40 weeks), and between the infant's weight classifications of the categories two with one, and three with one (1: 2500 gm or more; 2: between 1500 and 2499 gm; 3: less than 1500 gm).

Conclusion For each additional appointment, the average weight gain rate of the infant decreases. However, the infant keeps gaining weight, but not at the same rate as in the initial appointments.

Key Words: Low birth weight, longitudinal studies, kangaroo-mother care method, multilevel analysis (*source: MeSH, NLM*).

La medición del crecimiento postnatal es importante, especialmente en prematuros porque provee una medida indirecta del estado de salud del infante, la adecuación nutricional y las prácticas de cuidado (1). Siendo el Programa Madre Canguro (PMC) una técnica considerada como buena práctica en esta población vulnerable, los resultados como estrategia terapéutica no son comparables en la actualidad cuando se estima el promedio de la velocidad de crecimiento (gramos por Kilogramo por día (gr/Kg/día)) porque ha sido abordada por diferentes métodos, no estandarizados, en los estudios que la han reportado como variable dependiente, lo que ha impedido comparaciones entre grupos de peso similares (1).

En el PMC la meta ideal es conseguir un aumento de peso de 15-20 gr/Kg/día hasta que el niño complete su término y seguir con un aumento de peso de 7-11 gramos/día, mientras la talla debe aumentar 0.7 centímetros por semana. En este programa de atención el objetivo es lograr una tasa de ganancia de peso cercana al crecimiento intrauterino durante el tercer trimestre de embarazo (15-20 gr/Kg/día hasta la 40 semana de edad postconcepcional). Situación que permanece poco clara particularmente en los infantes de muy bajo peso al nacer (2). Esta meta no toma en consi-

deración el grado y duración de la perdida inicial de peso, lo cual puede también afectar los resultados finales de salud.

Al revisar los estudios del crecimiento de lactantes sanos alimentados al pecho exclusivamente ó predominantemente hasta cuatro meses, se observa que la referencia internacional vigente es inapropiada para evaluar el crecimiento de lactantes sanos, al menos hasta los 12 meses, y la pauta del crecimiento que siguen los datos agregados por estudios que utilizan otras tablas, probablemente reflejan mejor el crecimiento fisiológico que la referencia internacional vigente (Centro Nacional de Estadísticas de la salud de Estados Unidos) (4). La recuperación de su peso de nacimiento es más tardía mientras menor es su peso al nacer, pero la velocidad de incremento de peso no guarda relación con él. La mayoría de estos niños presentan un importante deterioro en su incremento ponderal, ya que encontrándose al momento de nacer con un peso cercano al percentil 50, a las cuatro semanas de vida postnatal se encuentran en un valor inferior al percentil 10 (5), que muestra el efecto adverso del hecho de haber nacido antes de tiempo.

Adicionalmente, se debe considerar que los modelos de crecimiento en la población pediátrica son diferentes cuando los intervalos de mediciones son largos o cuando se hace en períodos cortos, pudiendo evidenciar en esta última situación períodos fisiológicos de estasis o ausencia de crecimiento y otros de rápido crecimiento en 24 horas llamados saltos (6). La variabilidad en los métodos de medición del crecimiento es evidente y son muy pocos los trabajos reportados en los que se controla la limitación al comparar pesos muy diferentes, evidenciándose un intento de corrección usando como denominador el peso al nacer o el peso promedio en dos períodos de tiempo (3).

La mayoría de estudios disponibles en Bajo Peso al Nacer (BPN) están focalizados sobre variables individuales como la nutrición materna y otros, intentan examinar factores ecológicos, donde se determina las influencias contextuales y la variabilidad espacial de la incidencia del BPN (7,8). Cada aproximación contribuye al entendimiento de las variables que influyen el BPN, pero existen limitaciones con el análisis individual y ecológico, lo cual puede ser superado a través del uso correcto del análisis multinivel. Los modelos de regresión múltiple tradicionales muestran la relación promedio entre la respuesta y las variables predictoras, asumiendo que los residuales son independientes. Sin embargo, la estructura multinivel de algunos datos viola este supuesto. Tal circunstancia puede ser vista en datos jerárquicos o anidados (9), los cuales hacen parte de los modelos lineales mixtos que se

usan para el análisis de datos longitudinales (19,20). Cuando se examinan las posibles interacciones entre las características a nivel individual; por ejemplo salud materna, hábito de tabaquismo, etc. y las características a nivel grupal; por ejemplo, lugar de vivienda y estado socioeconómico, esto requiere que el nivel de análisis debe reflejar la interacción entre el individuo y el grupo¹. El análisis multinivel es una herramienta útil en el examen de tales interacciones.

El modelo lineal jerárquico es muy útil también para analizar datos longitudinales, este es el principal tipo de aplicación de los modelos lineales jerárquicos en las ciencias médicas (10,11). El modelo considerado es de dos niveles: las unidades en el nivel uno son las ocasiones y las unidades en el nivel dos son los individuos. Una de las ventajas de este modelo es la flexibilidad para manejar estructuras de datos desbalanceados, es decir datos longitudinales donde alguno o todos los individuos son medidos en conjuntos diferentes de puntos en el tiempo como es el caso presentado en este artículo. El propósito de este artículo es entonces la formulación de un modelo multinivel para el análisis longitudinal de la tasa global de ganancia de peso (TGGP) en el PMC e ilustrar su utilidad mediante el estudio de los cambios de la tasa en esta población vulnerable.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se incluyeron los pacientes que ingresaron al PMC desde agosto de 2005 hasta agosto de 2006, siendo los criterios para el ingreso al programa: todos los pacientes con peso inferior de 2 300 gramos, y mayor a 1 700 gramos al nacer, con estabilidad clínica, regulando la temperatura en posición canguro durante mínimo 2 horas consecutivas. Pacientes oxígeno dependientes que no requieran más de 0.5 l/min por cánula nasal. Los criterios de exclusión fueron: pacientes con enfermedades genéticas importantes (trisomías, enfermedades metabólicas, etc.) y presencia de patologías que afecten el crecimiento (cardiopatías mayores, malformaciones de tubo digestivo).

El paciente una vez ingrese al PMC, se le realizan los cálculos necesarios para corregir la edad gestacional hasta las 40 semanas, conservando esta edad durante todo el transcurso del programa, sin tener en cuenta la edad cronológica. Se utilizó una balanza pesa bebés Ósenle digital con tres dígitos de resolución y periodicidad mensual en calibración. Pruebas

¹ Green Jr JW. A multilevel modeling analysis of the geographic variability of low birth weight occurrence in Florida. Department of Geography College of Arts and Sciences University of South Florida. Thesis for the degree of Master of Arts. October 14, 2004.

de consistencia del registro: fecha de nacimiento, ajuste por días, peso al nacer y talla materna. Validación de apariencia del instrumento de información: registro para la caracterización de usuarios del PMC.

A los pacientes que ingresan al programa, se les abre una historia clínica propia para el registro médico, medidas antropométricas, anotaciones de exámenes y evoluciones de enfermería, trabajo social y demás especialidades que amerite el paciente.

Las mediciones se realizaron con técnicas normalizadas, no existió cambio de personal durante el tiempo de toma de las mediciones, la balanza electrónica es de tipo digital y no se cambió durante el período de estudio (la calibración fue trimestral).

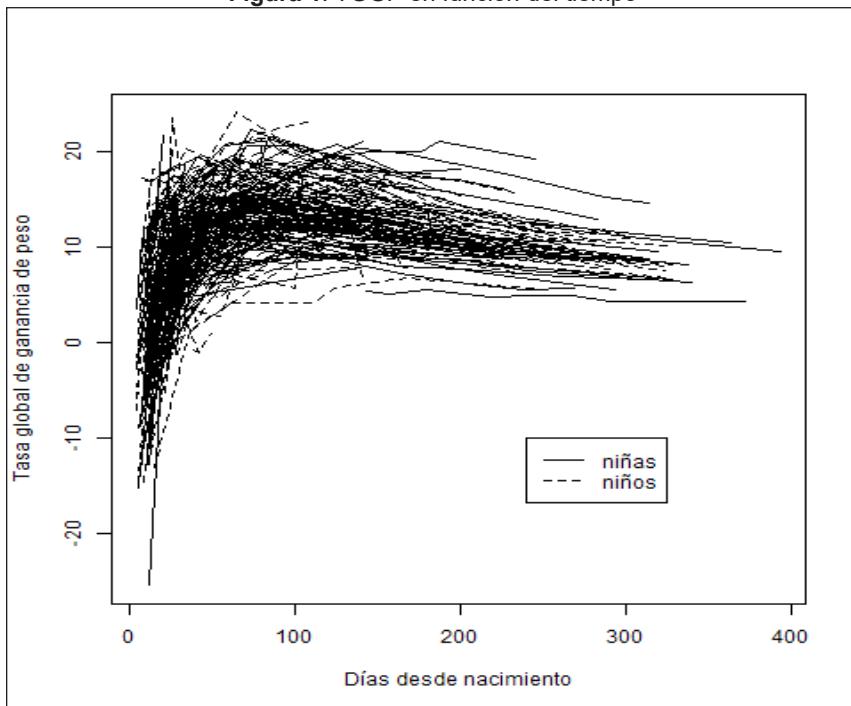
En el estudio no se requirió que todos los neonatos participantes presentarán la totalidad de 12 controles y la diferencia en el número de controles no requirió técnicas de imputación de valores perdidos.

La base de datos construida contiene 1 452 registros, siendo las variables: fecha de nacimiento, fecha de inicio del PMC, peso al nacer, talla al nacer, perímetro cefálico al nacer, APGAR minuto uno, APGAR minuto cinco, diagnóstico al nacer, número del control, fecha control, número de días desde la fecha del nacimiento a fecha del control, número de días desde la fecha de ingreso al PMC a la fecha del control, peso control, talla del control, perímetro cefálico control, edad gestacional del control y talla materna.

La variable respuesta es la TGGP del infante: (diferencia de peso en el control analizado con el peso al nacimiento/ (peso al nacer * número de días transcurridos desde el nacimiento)/1 000) y dado que se está trabajando con medidas en el tiempo, se utilizó como variable de tiempo los días transcurridos desde el nacimiento del infante. Se ajustó un modelo multinivel (longitudinal), en el primer nivel la variable tiempo y algunas variables del infante y de la madre; para el segundo nivel se consideran las mediciones asociadas a la variable respuesta.

RESULTADOS

La TGGP del lactante en función de los días transcurridos desde el nacimiento por género evidencia una mayor dispersión en las niñas, y esta tasa global se estabiliza alrededor de 11 para el último control de los infantes (Figura 1).

Figura 1. TGGP en función del tiempo

Después de realizar una serie de comparaciones entre diferentes modelos para seleccionar el mejor modelo que ajusta la TGGP de los infantes, se llegó a que el modelo cuadrático considerando: el intercepto, la pendiente para los días de nacimiento y días de nacimiento al cuadrado como efectos aleatorios, es el que mejor se ajusta al conjunto de datos (valor $p < 0.0001$). El estadístico loglik muestra un valor de -3536.3; además, la desviación estándar residual es la más baja (2.91) y los criterios AIC=7110,5 y BIC=7208.5 confirman el mejor ajuste del modelo, ya que fueron los valores más pequeños entre los modelos comparados.

El modelo de interceptos y pendiente aleatoria para la variable días transcurridos desde el nacimiento (*dinacimi*) y ésta variable al cuadrado (*dinacimi*²) se presenta a continuación:

Modelo primer nivel:

$$\begin{aligned} y_{ij} = & \beta_{0j} + \beta_{1j} dinacimi_{ij} + \beta_{2j} dinacimi_{ij}^2 + \beta_{3j} pericont_{ij} + \beta_{4j} tallacon_{ij} \\ & + \beta_{5j} clasiges2_{ij} + \beta_{6j} clasipes2_{ij} + \beta_{7j} clasipes3_{ij} + \beta_{8j} genero2_{ij} \\ & + \beta_{9j} retracre1_{ij} + \beta_{10j} pescontr_{ij} + R_{ij} \end{aligned} \quad (1)$$

Modelo de segundo nivel:

$$\beta_{0j} = \gamma_0 + u_{0j}, \beta_{1j} = \gamma_1 + u_{1j}, \beta_{2j} = \gamma_2 + u_{2j}, \beta_{3j} = \gamma_3 + \gamma_4 genero2_{ij}, \beta_{4j} = \gamma_4,$$

$$\beta_{5j} = \gamma_5, \beta_{6j} = \gamma_6, \beta_{7j} = \gamma_7, \beta_{8j} = \gamma_8, \beta_{9j} = \gamma_9, \beta_{10j} = \gamma_{100} \quad (2)$$

Reemplazando (2) en la expresión (1) y estimando los parámetros, se obtiene (Tabla 1):

$$\begin{aligned} \hat{y}_{ij} = & -6.7689 - 0.0251 dinacimi_{ij} + \hat{u}_{1j} dinacimi_{ij} \\ & - 0.0002 dinacimi_{ij}^2 + \hat{u}_{2j} dinacimi_{ij}^2 \\ & + 0.0868 pericont_{ij} + 0.3539 genero2_{ij} \\ & - 0.0577 tallacon_{ij} + 3.7018 clasiges2_{ij} \\ & + 4.7179 casipes2_{ij} + 12.7546 clasipes3_{ij} \\ & - 0.2438 retracre1_{ij} \\ & + 0.0035 pescontr_{ij} - 0.014 genero2_{ij} * pericont_{ij} \end{aligned} \quad (3)$$

donde: $dinacimi_{ij}$ son los días transcurridos de nacimiento del infante i en el tiempo j , $pericont_{ij}$ es el perímetro cefálico del lactante en el control del individuo i en el tiempo j , $genero2_{ij}$ es uno si el género del infante i en el tiempo j es niño, $tallaon_{ij}$ es la talla del lactante i en el tiempo j en el control, $clasiges2_{ij}$ es uno si la edad gestacional es mayor a 40 semanas del lactante i en el tiempo j en el control (la categoría base es los infantes con edad gestacional menor o igual a 40 semanas), $casipes2_{ij}$ es uno si el peso al nacer está entre 1500 y 2499 gramos del infante i en el tiempo j , $clasipes3_{ij}$ es uno si el infante i en el tiempo j tiene un peso al nacer menor a 1500 gramos (la categoría base son los infantes con peso al nacer mayor o igual a 2500 gramos), $retracre1_{ij}$ es el retraso de crecimiento intrauterino del infante i en el tiempo j y $pescontr_{ij}$ es el peso en los diferentes controles del individuo i en el tiempo j .

De acuerdo a los resultados de la Tabla 1 (obtenida en el programa R), se observa bajo un nivel de significancia del 5 % que el intercepto y el parámetro asociado a la variable tiempo ($dinacimi^2$) tienen efecto significativo sobre

la TGGP. La pendiente para la variable (*dinacimi*) resulta ser significativa al nivel 6 %. Además, bajo este modelo se encuentra que el género y el retraso de crecimiento intrauterino del infante no tienen efecto significativo sobre la TGGP, así como la talla y el perímetro en los diferentes controles del infante. El peso en los diferentes controles del infante resulta ser significativo al 5 %. Hay diferencia entre las dos clasificaciones gestacionales y entre las clasificaciones del peso de las categorías dos con uno y tres con uno.

Tabla 1. Modelo ajustado (3) para la TGGP

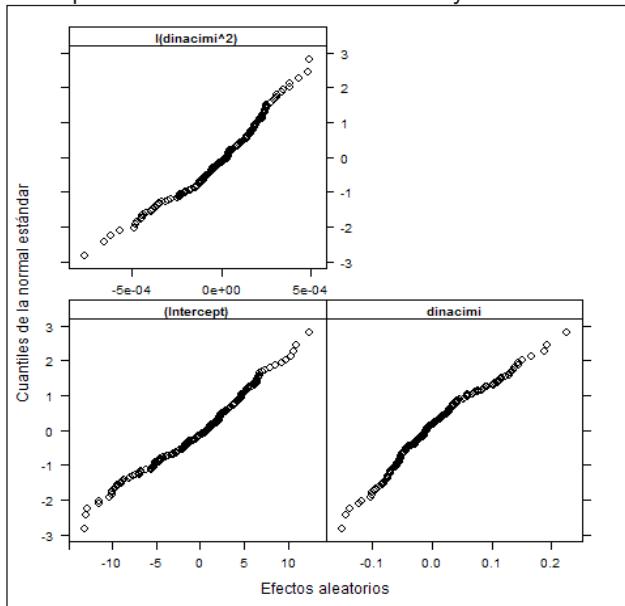
| Efecto | Estimación | Error Estándar | Grados de Libertad | Valor t | Valor p |
|-------------------------------|------------|----------------|--------------------|---------|---------|
| Intercepto | 6.7689 | 2.93511 | 1075 | -2.3061 | 0.0213 |
| Dianacimi | -0.0251 | 0.01284 | 1075 | -1.9525 | 0.0511 |
| <i>dianacimi</i> ² | -0.0002 | 0.00003 | 1075 | -5.1014 | 0.0000 |
| Pericont | 0.0868 | 0.06822 | 1075 | 1.2724 | 0.2035 |
| genero2 | 0.3538 | 2.48945 | 204 | 0.1421 | 0.8871 |
| Tallacon | -0.0577 | 0.04359 | 1075 | -1.3243 | 0.1857 |
| clasisges2 | 3.7018 | 0.34018 | 1075 | 10.8816 | 0.0000 |
| claspes2 | 4.7179 | 1.05772 | 204 | 4.4604 | 0.0000 |
| claspes3 | 12.7545 | 1.28798 | 204 | 9.9027 | 0.0000 |
| retracre1 | -0.2438 | 0.41372 | 204 | -0.5893 | 0.5563 |
| Pescontr | 0.0035 | 0.00028 | 1075 | 12.2988 | 0.0000 |
| Pericont*genero2 | -0.0140 | 0.06480 | 1075 | -0.2163 | 0.8287 |

En cuanto a la normalidad se cumplió el supuesto, además hay simetría ya que la media es prácticamente cero en el modelo (interceptos y pendientes aleatorias para *dinacimi* y *dinacimi*²), mediana igual a -0.028, cuartil uno (Q1) igual a -0.4147 y cuartil tres (Q3) igual a 0.43098, es decir prácticamente simétricos los residuos.

En la Figura 2 se presentan los cuantiles de la distribución normal para el intercepto y pendiente de las variables *dinacimi* y *dinacimi*² de los efectos aleatorios. La figura muestra cercanía a la normalidad pero con algunos datos atípicos tanto en intercepto como en pendiente del tiempo y pendiente del tiempo al cuadrado.

Además, en los efectos aleatorios se encuentra que el tiempo (*dinacimi*) tiene una desviación estándar de 0,0823, este valor es pequeño, muy cercano a cero. La desviación estándar para el intercepto es de 5,73 y la desviación de los residuales es de 2,91. La correlación estimada intra-clase entre el intercepto y el tiempo *dinacimi* es -0,901 para los efectos aleatorios, esto indica que la pendiente de la TGGP en infantes es bastante inclinada. Es decir, entre más tiempo pase menor es la tasa de peso en promedio, lo cual no implica que el infante no gane peso, sino que gana peso en una razón menor a las primeras citas, tal como se ha reportado en algunos estudios (1).

Figura 2. Cuantiles de la distribución normal para el intercepto y pendiente de las variables $dinacimi$ y $dinacimi^2$



Se usó el método augPred en R para graficar curvas ajustadas suavizadas calculando los valores ajustados con respecto al tiempo (12). A continuación se ajustó el modelo por individuo y se comparó con el comportamiento de los valores observados de la tasa global por individuo. El valor-p asociado al estadístico L.Ratio es mayor al nivel 5 % de significancia (valor-p = 0.52); por lo tanto, este modelo no mejora al hacer la transformación VarIdent en comparación con el modelo propuesto en (3). También se probaron otras opciones “varClasses”, pero ninguna dio resultados significativos.

Los parámetros asociados a los efectos fijos se estiman mediante máxima verosimilitud (13), obteniendo así el siguiente modelo:

$$\begin{aligned} \hat{y}_j = & -6.616 - 0.024dinacimi_j + \hat{u}_{1,j}dinacimi_j - 0.0002dinacimi_j^2 + \hat{u}_{2,j}dinacimi_j^2 \\ & + 0.086pericont_j + 0.328genero2_j - 0.058tallacon_j + 3.719clasisges2_j \\ & + 4.676clasispes2_j + 1.679clasispes3_j - 0.253retracrel_j + 0.003pescontr_j \\ & - 0.013genero2_j * pericont_j \end{aligned} \quad (4)$$

El estadístico loglik asociado al ajuste del modelo (4) es -3508.1; además, los criterios AIC=7054.2 y BIC=7152.3 confirman que éste es un buen modelo, ya que son valores pequeños comparados con algunos otros

modelos seleccionados. Al examinar los residuales del modelo (4), donde se consideran los errores de los efectos fijos, no se presentaron problemas de heterocedasticidad y normalidad, ni algún tipo de tendencia, pero hubo presencia de algunos datos atípicos; siendo mayor en las niñas.

Los resultados obtenidos al realizar este ajuste se presentan en la Tabla 2, a un nivel de significancia del 5 % hay evidencia estadística que el retraso de crecimiento intrauterino (*retracre1*) no tiene efecto significativo sobre la TGGP (valor-p = 0.53), la clasificación de peso de los infantes cuyo peso al nacer está entre 1500 y 2499 gramos (*clasipes2*) presenta diferencias significativas en la TGGP con respecto a los infantes con peso al nacer mayor o igual a 2500 gramos (categoría base), siendo más alta la tasa de ganancia de peso en los infantes cuyo peso al nacer está entre 1500 y 2499 gramos (coeficiente positivo e igual a 4,68).

Tabla 2. Modelo ajustado (4) para la TGGP

| Efecto | Estimación | Error Estándar | Grados de Libertad | Valor t | Valor p |
|------------------------|------------|----------------|--------------------|---------|---------|
| Intercesto | -6.6164 | 2.92241 | 1075 | -2.2640 | 0.0238 |
| Dianacimi | -0.0241 | 0.01276 | 1075 | -1.8873 | 0.0594 |
| Dianacimi ² | -0.0002 | 0.00003 | 1075 | -5.1451 | 0.0000 |
| Pericont | 0.0859 | 0.06810 | 1075 | 1.2612 | 0.2075 |
| Genero2 | 0.3285 | 2.48299 | 204 | 0.1323 | 0.8949 |
| Tallacon | -0.0578 | 0.04356 | 1075 | -1.3269 | 0.1848 |
| Clasiges2 | 3.7194 | 0.34077 | 1075 | 10.9146 | 0.0000 |
| Clasipes2 | 4.6761 | 1.03798 | 204 | 4.5050 | 0.0000 |
| Clasipes3 | 12.6796 | 1.26521 | 204 | 10.0217 | 0.0000 |
| Retracre1 | -0.2535 | 0.40739 | 204 | -0.6222 | 0.5345 |
| Pescontr | 0.0034 | 0.00028 | 1075 | 12.2490 | 0.0000 |
| Pericont*genero2 | -0.0132 | 0.06455 | 1075 | -0.2052 | 0.8374 |

Los infantes que pesan de 2500 gramos o más al nacer presentan diferencias significativas en la tasa de ganancia de peso con respecto a los infantes cuyo peso al nacer es menor a 1500 gramos (*clasipes3*), presentándose una tasa de ganancia de peso mayor en los infantes cuyo peso al nacer es menor a 1500 gramos (coeficiente positivo e igual a 12,68); lo cual demuestra un impacto positivo en el PMC ya que estos infantes son los que más tasa ganancia de peso muestran a lo largo del estudio. Por lo tanto, un infante en la categoría de clasificación del lactante con peso al nacer menor de 1500 gramos (*clasipes3*) gana 12,68 gramos más en la TGGP con respecto a los infantes que no están en esta categoría. Un infante en la categoría de clasificación del lactante por peso al nacer entre 1500 y 2499 gramos (*clasipes2*) gana 4,68 gramos más en la TGGP con respecto a los infantes que no están en esta categoría.

Adicionalmente, de acuerdo a la Tabla 2, a un nivel de significancia 5 % hay evidencia que las variables: perímetrocefálico del lactante en el control individualizado (*pericont*), talla del lactante en el control individualizado (*tallacon*), el género del infante, el retraso de crecimiento intrauterino (*retracre1*) y la interacción *pericont*genero2* no son significativas sobre la TGGP, es decir que no hay impacto de estas variables sobre esta tasa y además, en cuanto al género, no hay diferencias significativas relevantes. El intercepto, el tiempo al cuadrado (*dinacimi²*) y el peso en los diferentes controles del individuo (*pescontr*) tienen efecto significativo sobre la TGGP. Los días transcurridos desde el nacimiento del infante (*dinacimi*) resulta ser significativa al 6 %. En este sentido, por cada kilogramo de ganancia en los diferentes controles en promedio se gana 0,0034 en la TGGP. Además, la tasa de ganancia de peso crece en forma cuadrática por cada cita adicional, es decir entre más citas pasen menor es la tasa de ganancia de peso en promedio del infante, esto podría ser debido a que en la medida que el bebe crece las madres asisten con menos frecuencia a los controles.

Hay diferencias significativas entre la TGGP para infantes de las dos clasificaciones gestacionales consideradas; de 26 a 40 semanas y de más de 40 semanas (*clasiges2*). Un infante en la categoría de edad gestacional mayor de 40 semanas gana 3.72 gramos más en la TGGP con respecto a los infantes que no están en esta categoría.

DISCUSIÓN

El bajo peso continúa siendo un serio problema de salud pública en la actualidad, donde la mayoría de estudios disponibles focalizados sobre variables individuales como la nutrición materna y otros; intentan examinar factores ecológicos y determinan las influencias contextuales y la variabilidad espacial de la incidencia del BPN (7). Cada aproximación contribuye al entendimiento de las variables que influyen el BPN, pero existen limitaciones con el análisis individual y ecológico, lo cual puede ser superado a través del uso correcto del análisis multinivel. Adicionalmente, los estudios de la velocidad de aumento de peso en prematurez son pocos, inclusive en el entorno de la UCIN (14).

Estudios preliminares indican que el mejor estimativo de la velocidad de crecimiento neonatal es la basada sobre las mediciones de los pesos entre los días 3 y 28 porque toman en cuenta algunas pérdidas tempranas de peso (3). Esta forma de estimar el aumento, refleja las perdidas y ganancias, característico del período neonatal (3).

Se encuentra que la tasa de ganancia de peso en infantes es un modelo de crecimiento cuadrático, es decir entre más citas pasen menor es la ganancia de peso en promedio del infante, donde éste sigue ganando peso, pero no en la misma razón de las primeras citas. Aun cuando existe ausencia de punto de referencia para el crecimiento de peso neonatal, este hallazgo corresponde a la velocidad de ganancia de peso basada sobre el periodo de 3 a 28 días, que usa una medida de base en los primeros días de perdida de peso, de manera que no excluye el periodo de pérdida de peso que todo neonato experimenta en su vida postnatal temprana (3).

No se encontró ningún estudio que formulará un modelo multinivel en el estudio longitudinal de la TGGP en la población de recién nacidos en condiciones de prematuridad (15). En contraste, las variables reportadas en la literatura en este tipo de modelación han sido las diferencias menores en el promedio de peso al nacer frente a la situación económica en vecindarios urbanos, mediado por la edad gestacional y la paridad individual. Conclusión soportada por una correlación intra-clase menor del 1 %, pero enfocada sobre lugares en vez de personas (16).

Los criterios de inclusión comprenden los lactantes entre 1700 y 2300 gramos, no incluyendo así la población de infantes extremadamente prematuros, la cual ha sido la población objetivo de los estudios de diferencias en la velocidad de ganancia de peso (3). El crecimiento es una función no lineal (17) donde algunos coeficientes varían aleatoriamente a través de los neonatos individualmente, por lo que cada lactante tiene su propio modelo de crecimiento, aspecto que es relevante en la consideración protocolaria del PMC, que establece puntos de corte porcentuales globales de 10, 15 o 20 %, con relación al peso de nacimiento (18)▲

Conflictos de intereses: Ninguno.

REFERENCIAS

1. Patel AL, Engstrom JL, Meier PP, Kimura RE. Accuracy of methods for calculating postnatal growth velocity for extremely low birth weight infants. *Pediatrics*. 2005; 116(6): 1466-1473.
2. Cooke R. Postnatal growth in preterm infants: have we got it right? *Journal of Perinatology*. 2005; 25: S12-S14.
3. Olsen IE, Richardson DK, Schmid CH, Ausman LM, Dwyer JT. Intersite differences in weight growth velocity of extremely premature infants. *Pediatrics*. 2002; 110(6): 1125-1132.
4. Atalah E. Una nueva referencia internacional de crecimiento infantil. *Revista Chilena de Pediatría* 2007; 78(2): 186-192.

5. Ehrenkranz RA, Younes N, Lemons JA, Fanaroff AA, Donovan EF, Wright LL, Katsikotis V, Tyson JE, Oh W, Shankaran S, Bauer CR, Korones SB, Stoll BJ, Stevenson DK, Papile Lu-A. Longitudinal growth of hospitalized very low birth weight infants. *Pediatrics*. 1999; 104(2): 280-289.
6. Lampl M. Saltation and stasis: introduction to the data, methods and theory. In: Lampl M, Ed *Saltation and stasis in human growth and development: evidence, methods and theory*. London: Smith-Gordon.; 1991; 1-18.
7. Shiono PH, Behrman RE. Low birth weight: analysis and recommendations. *The Future of Children*. 1995; 5(1): 4-18.
8. Reader S. Detecting and analyzing clusters of low-birth weight incidence using exploratory spatial data analysis. *GeoJournal*. 2001; 53(2): 149-159.
9. TRAMSS: teaching resources and materials for social scientists. [Internet]. Disponible en: <http://www.worldcat.org/title/tramss-teaching-resources-and-materials-for-social-scientists/oclc/181835244>. Consultado en octubre 2011.
10. Snijders TAB, Bosker RJ. *Multilevel Analysis: An Introduction to Basic and Advanced Multilevel Modeling*. Second Edition. Los Angeles: SAGE Publications; 2012.
11. Brown H, Prescott R. *Applied mixed models in medicine*. Second Edition. New York: John Wiley and Sons; 2006.
12. Bates DM, Pinheiro JC. Computational methods for multilevel modelling. University of Wisconsin, Madison, WI; 1998, 1-29.
13. Fox J, Weisberg S. *An R and S-Plus Companion to Applied Regression*. Second Edition. SAGE Publications, Inc. Thousand Oaks, CA, USA. 2011.
14. Clark RH, Thomas P, Peabody J. Extrauterine growth restriction remains a serious problem in prematurely born neonates. *Pediatrics*. 2003; 111(5): 986 –990.
15. Catalán-Reyes MJ, Galindo-Villardón MP. Utilización de los modelos multinivel en investigación sanitaria. *Gaceta Sanitaria*. 2003; 17 (3): 35-52.
16. Sellström E, Arnoldsson G, Bremberg S, Hjern A. Are there differences in birth weight between neighbourhoods in a Nordic welfare state? *BMC Public Health*. 2007; 7:267.
17. De la Cruz F. *Modelos Multinivel*. Revista Peruana de Epidemiología. 2008; 12 (3): 1-8.
18. Charpak N, Figueroa Z. *Técnica Madre Canguro*. Guías de Manejo. Fundación Canguro. Bogota. Colombia; 2008.
19. Melo SE, Melo OO. Distance Based approach in univariate longitudinal data analysis. *Journal of Applied Statistics*. 2013; 40(3): 465-482.
20. Liu S, Rovine MJ, Molenaar PC. Selecting a linear mixed model for longitudinal data: Repeated measures analysis of variance, covariance pattern model and growth curve approaches. *Psychological Methods*. 2012; 17(1): 15-30.

Cultura innovadora y grupos relacionados de diagnóstico en un hospital de alta complejidad, Colombia

Innovative culture and diagnosis related groups in a high complexity hospital, Colombia

Iouri Gorbanev¹, Sandra Aguadelo-Londoño², Ariel Cortes¹ y Francisco J. Yepes²

1 Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. yurigor@javeriana.edu.co; ariel.cortes@javeriana.edu.co.

2 Instituto de Salud Pública de la Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. sandra.agudelo@javeriana.edu.co; fYepes@javeriana.edu.co

Recibido 28 Julio 2014/Enviado para Modificación 6 Julio 2015/Aceptado 18 Noviembre 2015

RESUMEN

Objetivos Caracterizar la percepción sobre los Grupos Relacionados de Diagnóstico GRD como una innovación entre el personal médico, de enfermería y de soporte administrativo, en un Hospital en Colombia.

Métodos Estudio de caso de la cultura innovadora en un hospital. Se realizaron encuestas y grupos focales con el personal médico, de enfermería y de soporte administrativo. Se calcularon estadísticos descriptivos para las percepciones de la cultura innovadora y análisis comparativos entre los grupos profesionales en mención. Los grupos focales fueron trascritos y analizados para profundizar en los hallazgos de las encuestas.

Resultados Se encontraron diferencias significativas en las percepciones de la cultura innovadora. El personal de enfermería fue más entusiasta que los médicos al evaluar la cultura innovadora y el liderazgo de las directivas del Hospital. Los médicos se sintieron más autónomos para discutir asuntos profesionales. Los administrativos, por su parte, evaluaron la voluntad del Hospital para adquirir nuevas tecnologías más alto que los médicos. Los tres grupos conocen poco sobre los GRD.

Conclusiones Al implementar una innovación en salud es recomendable analizar su efecto sobre los profesionales que participarán en su implementación. El personal médico percibe los GRD como una amenaza a su autonomía profesional; en tanto el personal de enfermería aparece como una fuerza pro-innovación, por lo cual a la gerencia le conviene involucrarlo en el proceso de implementación de los GRD junto al personal administrativo.

Palabras Clave: Difusión de innovaciones, innovación organizacional, cultura organizacional, gestión clínica, ajuste de riesgo (*fuente, DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objectives To characterize the perception of Diagnosis-Related Groups (DRGs) as an innovation among physicians, nurses and administrative staff in a hospital in Colombia.

Methods A case study of innovative culture in a hospital. Surveys and focus groups were carried out with the medical, nursing and administrative staff. Descriptive statistics were calculated for the perceptions of innovative culture. Comparative analysis was done between professional groups. The results of the focus groups were transcribed and analyzed to deepen the findings of the surveys.

Results Significant differences were found in perceptions of the innovative culture. The nursing staff were more enthusiastic than doctors when evaluating the innovative culture and leadership. Physicians felt more autonomy when discussing professional issues. Administrative staff assessed the Hospital's disposition to acquire new medical technologies as higher than that of physicians. The three groups know little about DRG's.

Conclusions When implementing a health innovation it is advisable to analyze its effect on the professionals who participate in the implementation. Physicians perceive DRGs as a threat to their professional autonomy, while nurses see it as a pro-innovation force. It is important to involve nursing and administrative staff when implementing this kind of innovation.

Key Words: Diffusion of innovation, organizational innovation, organizational culture, clinical governance, risk adjustment (*source: MeSH, NLM*).

Un hospital universitario de alta complejidad en Bogotá estaba interesado en implementar los Grupos Relacionados de Diagnóstico – GRD- como una herramienta para mejorar la gestión clínica y administrativa. Si bien los GRD no son una innovación en el ámbito internacional, lo son en Colombia (1). En estudios previos se identificó el desconocimiento generalizado de los profesionales del Hospital sobre los GRD (2), por lo que se decidió plantear este trabajo en dos niveles de análisis: uno general, para conocer si la institución tiene disposición a adoptar una innovación y otro, para evaluar la percepción de los GRD como innovación.

El proceso de adopción de una innovación en salud, entendido como un conjunto de conductas, rutinas y métodos de trabajo novedosos, dirigidos a mejorar los resultados en salud ha sido poco explorado (3). No existe una teoría universalmente aceptada de los determinantes de su adopción (4-6).

Greenhalgh (7) y Fleuren (6) agrupan los trabajos sobre la adopción de una innovación en tres vertientes. Primero, la teoría de difusión de una innovación de Rogers, según la cual la probabilidad de adopción depende de sus atributos: ventaja relativa, compatibilidad, complejidad, capacidad de realizar pruebas y observabilidad (7). En la segunda, actúan los determinantes organi-

zacionales (8-11). La tercera, explica la adopción de acuerdo con el contexto socio político, económico y las relaciones entre las organizaciones (7).

Los estudios sobre la innovación y cultura organizacional pasan por alto la diversidad de los grupos profesionales que forman parte del hospital y lo conciben como un bloque homogéneo dominado por temas e intereses médicos (2,4,12-14); o estudian aparte las percepciones y conductas del personal de enfermería como lo hacen Amo (15), Casida (16) y como excepción, el estudio de Samaniego (17) que sí aborda diferencias entre grupos profesionales pero no desde la cultura innovadora.

En la búsqueda no se encontraron estudios comparados de percepción de la cultura innovadora entre el personal médico, de enfermería y de soporte administrativo; por lo que surgió la pregunta: ¿existen diferencias en la percepción de la cultura innovadora entre los diferentes grupos profesionales? Y, para aquellos profesionales que conocían los GRD ¿Cuál era su percepción frente a los GRD como una innovación en el Hospital?

El aporte teórico de este trabajo consiste en acumular evidencia pertinente para profundizar en la comprensión del proceso de difusión de una innovación (8). El aporte metodológico consiste en avanzar hacia un cuestionario para evaluar la cultura innovadora. Finalmente, el aporte práctico de este trabajo consiste en ayudar a diseñar la estrategia de implementación de los GRD, para mejorar la gestión clínica y administrativa de las instituciones hospitalarias.

MÉTODOS

Entre 2012 y 2013 se realizó un estudio de caso en los departamentos médicos, de enfermería y de apoyo administrativo de un Hospital. Se realizó una encuesta estructurada a cada perfil profesional, seguida de un grupo focal.

Los investigadores visitaron las jefaturas de las unidades para explicar el alcance del proyecto y solicitar el consentimiento para captar la información. La encuesta aplicada fue previamente piloteada y sometida a validación de apariencia por el equipo investigador y enviada a las unidades operativas, donde fue respondida de manera voluntaria y anónima. Todos los profesionales, sin importar su forma de vinculación con el Hospital, fueron invitados a participar ($n=753$); la respuesta sólo se obtuvo del personal de planta, practicantes y residentes que estaban rotando los días de la encuesta en el Hospital. La tasa global de respuesta de la encuesta fue de 49,9 % (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de las respuestas a la encuesta según grupo profesional. Hospital 2013

| Medidas/Profesionales | Enfermería | Medicina | Administrativos | Total |
|-------------------------|------------|----------|-----------------|-------|
| Nº de participantes | 136 | 201 | 39 | 376 |
| Total en el hospital | 262 | 441* | 50** | 753 |
| Porcentaje de respuesta | 51,9 | 45,6 | 78,0 | 49,9 |

*Incluye 11 estudiantes de medicina de último semestre. **Personal administrativo de las áreas de calidad, estadística y contabilidad. Fuente: Datos del estudio.

La encuesta invitó a expresar el desacuerdo o acuerdo para una serie de afirmaciones sobre la cultura innovadora en escala Likert. La primera parte de la encuesta indagó sobre las percepciones organizacionales respecto a los clientes y el mercado: si la organización tenía orientación al mercado y tendía a averiguar las necesidades presentes y futuras de los usuarios (18); si tenía orientación al usuario (19); si las personas se sentían libres para mantener contactos dentro y fuera de la organización, discutir problemas y cuestionar el estatus quo (19-22); evaluó la velocidad de vida en la organización, especialmente el ritmo de aparición de nuevos proyectos (19); y si las iniciativas encontraban apoyo entre los jefes y compañeros (22); si la organización tenía la voluntad de adquirir nuevas tecnologías (18); y presentaba orientación al aprendizaje (18,23).

La segunda parte de la encuesta averiguó la percepción sobre los procesos internos: liderazgo de las directivas (18); diversidad de pensamiento y exposición de iniciativas sin temor a ser criticados (19,22); carácter orgánico de la organización (19); ambiente de trabajo (22); flujos de comunicación (20,22); atmósfera relajada (22); y madurez en el debate de ideas (22).

La tercera parte preguntó si la persona conocía los GRD; concretamente, si percibía que los GRD poseían una ventaja relativa, eran compatibles con los valores organizacionales, tenían una baja complejidad, capacidad de hacer pruebas y eran observables (24).

Para establecer las diferencias en las percepciones de la cultura innovadora se calcularon diferencias de proporciones a través de la prueba Chi cuadrado de independencia significativa al 5 %.

Para profundizar en el tema se realizaron tres grupos focales, uno con cada grupo. El Hospital asignó tres médicos y tres enfermeras por su liderazgo en procesos de investigación; y tres profesionales administrativos de las áreas de contabilidad, calidad y estadística, centrales para la institución. Los datos fue-

ron transcritos y procesados. Se aplicó análisis de contenido generando códigos y categorías analíticas que ilustraron las percepciones de los profesionales frente a la innovación y los GRD. Tanto la encuesta como la técnica grupal estuvieron acompañadas del consentimiento informado previa aprobación del proyecto por el Comité de ética de la Universidad de los investigadores.

RESULTADOS

Al comparar por perfil y sexo, los médicos representaron el 75,8 % de los hombres encuestados; y las enfermeras el 54,9 % de las mujeres. En términos de educación, el pregrado predominó para los profesionales de enfermería, el posgrado en los médicos y los niveles técnicos y/o tecnológicos en el personal administrativo (Tabla 2).

El personal médico, administrativo y de enfermería evaluaron la cultura innovadora de manera positiva. Se identificaron diferencias significativas ilustradas en la Tabla 3.

Hubo mayor proporción de médicos que conocen los GRD comparados con los profesionales de enfermería. La única diferencia percibida frente a los atributos de GRD fue la complejidad, que fue evaluada como poco compleja por los médicos comparados con los administrativos (Tabla 4).

Tabla 2. Descripción demográfica de los profesionales participantes en la encuesta. 2013

| Grupo / Porcentajes | Sexo | | | Grupo de edad | | Último grado académico aprobado | | | % participación según grupo |
|---------------------|----------------|---------------|---------------------|---------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------|-----------------------------|
| | % Hombre n=161 | % Mujer n=215 | % Menor de 30 n=193 | % Mayor de 30 n=182 | % Técnica o Tecnológica n=17 | % Pregrado n=162 | % Postgrado n= 196 | | |
| Administrativo | 13,0 | 8,4 | 10,9 | 9,9 | 35,3 | 8,6 | 9,7 | 10,4 | |
| Médico | 75,8 | 36,7 | 50,8 | 56,6 | 64,7* | 42,6 | 61,7 | 53,5 | |
| Enfermera | 11,2 | 54,9 | 38,3 | 33,5 | 0,0 | 48,8 | 28,6 | 36,2 | |
| Total | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

*Este 64,7 % corresponde a 11 estudiantes de medicina de último semestre, quienes participaron de la encuesta

El grupo focal profundizó en hallazgos de la encuesta. Se encontró que el personal de enfermería es más entusiasta que los médicos al evaluar la cultura innovadora. Las enfermeras manifestaron: “Debe haber motivación, pues para generar una innovación”. Los médicos manifestaron: “No hacemos nada si no entendemos para qué es. El trabajo de nosotros es entender por qué son las cosas; entonces, si uno no entiende para qué y uno siente que lo están torturando; si uno no le ve el sentido, entonces, busca el quiebre”.

Tabla 3. Diferencias significativas % en la percepción de la cultura innovadora según grupo profesional. 2013*

| Tipo de profesional/ Clasificación | Desacuerdo | Ni acuerdo ni desacuerdo | De acuerdo | Total | Interpretación |
|--|------------|-----------------------------|------------|-------|--|
| Nuestra organización tiene orientación al aprendizaje individual y colectivo con programas de entrenamiento y educación relevantes, interesantes y participativos | | | | | |
| Administrativo | 7,7 | 23,1 | 69,2 | 100 | |
| Médico | 9,0 | 17,4 | 73,6 | 100 | Si bien los tres grupos evalúan el ambiente de aprendizaje de manera positiva, el personal de enfermería es más entusiasta que los médicos y administrativos con una diferencia significativa en ambas direcciones |
| Enfermera | 3,7 | 6,0 | 90,3* | 100 | |
| Nuestra organización tiene una orientación emprendedora y, permite a los empleados asumir riesgos para experimentar, explorar y explotar las oportunidades | | | | | |
| Administrativo | 20,5 | 43,6 | 35,9 | 100 | |
| Médico | 15,7 | 32,3 | 52,0 | 100 | El personal de enfermería es más positivo en esta pregunta que los administrativos. |
| Enfermera | 11,1 | 27,4 | 61,5* | 100 | |
| En nuestra organización se siente el liderazgo de las directivas | | | | | |
| Administrativo | 5,1 | 12,8 | 82,1 | 100 | |
| Médico | 8,0 | 19,0 | 73,0 | 100 | El personal de enfermería es más positivo que los médicos en este aspecto |
| Enfermera | 5,2 | 9,6 | 85,2* | 100 | |
| Libertad: Las personas en nuestra organización se sienten libres para mantener contactos y redes dentro y fuera de La organización, discutir problemas, cuestionar el statu quo, plantear iniciativas y tomar decisiones | | | | | |
| Administrativo | 21,1 | 13,2 | 65,8* | 100 | |
| Médico | 12,9 | 18,4 | 68,7* | 100 | El personal médico y administrativo son más positivos en esta pregunta, que el de enfermería |
| Enfermera | 22,8 | 39,7 | 37,5 | 100 | |
| Dinamismo: Se evalúa el ritmo, o la velocidad de vida en la organización, especialmente el ritmo de aparición de nuevos proyectos | | | | | |
| Administrativo | 17,9 | 20,5 | 61,5 | 100 | |
| Médico | 18,9 | 32,8 | 48,3 | 100 | El personal de enfermería está más de acuerdo con esta afirmación que los médicos, quienes están más en desacuerdo. |
| Enfermera | 6,6 | 31,6 | 61,8* | 100 | |
| En nuestra organización tenemos orientación al usuario y pensamos cómo crear el mayor valor para los usuarios sin excluir intereses de otras personas interesadas | | | | | |
| Administrativo | 5,1 | 5,1 | 89,7* | 100 | |
| Médico | 10,4 | 23,4 | 66,2 | 100 | El personal administrativo está más de acuerdo con esta idea que los médicos |
| Enfermera | 8,1 | 16,2 | 75,7 | 100 | |
| Nuestra organización tiene la voluntad y habilidad de adquirir nuevas tecnologías por medio de investigación, desarrollo y compra, para crear soluciones originales y satisfacer las necesidades de los usuarios | | | | | |
| Administrativo | 5,1 | 2,6 | 92,3* | 100 | |
| Médico | 9,0 | 17,5 | 73,5 | 100 | El personal administrativo está más de acuerdo con esta idea que los médicos. |
| Enfermera | 2,9 | 16,9 | 80,1 | 100 | |

Prueba Chi Cuadrado para diferencia de proporciones menor a 5 %

Las enfermeras evalúan el dinamismo del ambiente y el aprendizaje individual y colectivo mejor que el personal médico. Esto refleja la estrategia del departamento de enfermería para fortalecer las capacidades de investigación de su personal: renovación tecnológica y liberación de tiempo. Por su parte, los departamentos médicos están acostumbrados a la renovación tecnológica, a la investigación y a la publicación como parte de su trabajo cotidiano.

Tabla 4. Diferencias significativas en la percepción sobre los Grupos Relacionados de Diagnóstico por grupo profesional, 2013

| De acuerdo con la experiencia que tiene su organización implementando GRD cuánto conoce sobre éstos | | | | | |
|---|------------|--------------------------|------------|---|--|
| Tipo de profesional/ Clasificación | | No he oído | Total | Interpretación | |
| Administrativo | 23,1 | 76,9 | 100 | Los médicos conocen más sobre GRD que las enfermeras. | |
| Médico | 27,4* | 72,6 | 100 | | |
| Enfermera | 12,5 | 87,5 | 100 | | |
| Los GRD tienen una baja complejidad. La complejidad es el grado en que la innovación es percibida como difícil de entender y usar | | | | | |
| Tipo de profesional/ Clasificación | Desacuerdo | Ni acuerdo ni desacuerdo | De acuerdo | Total | Interpretación |
| Administrativo | 55,6 | 11,1 | 33,3 | 100 | Los administrativos están más en desacuerdo que los médicos con esta idea. |
| Médico | 16,4 | 25,5 | 58,2* | 100 | |
| Enfermera | 35,3 | 23,5 | 41,2 | 100 | |

* Prueba Chi Cuadrado para diferencia de proporciones inferior a 5 %

Entre enfermería primó el conocimiento tácito, para lo cual manifestaron: "El papel de enfermería frente a los diagnósticos es la capacitación y el conocimiento que debe adquirir frente al tema. Toca pues, obviamente, que nosotros estemos muchísimo más entregadas, con mucho más conocimiento para eso y con argumentos siempre. Hay un problema cuando los desarrollos y la innovación son virtuales. Con antecedentes de enfermería si hay muchas trabas, porque son personas que no tienen la misma habilidad, el conocimiento, el cómo, la destreza para manejar ese tipo de cosas. Nuestra población es la mitad con relevo generacional (...) le cuesta muchísimo trabajo adaptarse al cambio (...), entonces lo que ellas buscan es que sea lo más corto, lo más específico, entonces cuando de pronto complicamos un poquito el proceso para ellas es más difícil...Lo más útil en practicidad puede que no sea la mejor práctica, puede que sí, pero así se va difundiendo en los demás".

En los médicos prima el conocimiento explícito por lo cual manifestaron: "La literatura siempre tendrá más peso, la que viene publicada, porque tiene una estructura el cual se le puede creer más...Nosotros trabajamos muchas cosas que son casos (metodología de casos) como tal. Hay un caso especial, muy difícil y todos opinamos al respecto. O también hay algunas veces que le pedimos a uno de los estudiantes que actualicemos lo último que está terminado en el tema y lo presentamos".

El proceso para compartir la información no es fluido; al indagárseles a los médicos si compartían información con las enfermeras, indicaron: "No mucho, yo creo que no, no usamos mecanismos para hacerlo".

La comunicación entre los departamentos es deficiente, los médicos comentaron: "Creo que en todos los departamentos la información fluye bien adentro, ya cuando la comunicación entre los departamentos trata de darse, probablemente no se da (...) Unos investigadores estuvieron revisando unos exámenes de orina de niños y terminaron publicando en una revista y se dieron cuenta que el grupo de urología estaba haciendo revisión también de niños. En otras áreas terminaron publicando también al mismo tiempo, casi con la misma población de pacientes y menos mal tuvieron resultados similares, pero eso demostraría un poco que a veces puede haber falta de comunicación".

Los médicos se sienten más autónomos y libres para discutir asuntos profesionales que el personal de enfermería. El personal de soporte administrativo, igual que los médicos, reporta tener una sensación de autonomía y libertad. Los administrativos manifestaron: "Los empleados tenemos espacio para expresar opiniones y plantear iniciativas porque podemos discutir nuevas ideas".

El personal médico es menos entusiasta que el de enfermería en cuanto a los procesos internos en el Hospital, como se observa en la pregunta sobre el liderazgo de las directivas. Parece ser resultado de una mayor movilidad y autonomía de los médicos frente a la institución y su inclinación a reconocer la autoridad académica antes que la jerárquica.

Las enfermeras manifestaron: "Entonces digamos que ese liderazgo que ejerce cada una identificando las necesidades propias de sus pacientes, propias del servicio, sabiendo lo que tiene, pues es la que permite que nosotros podamos plantear o sugerir la necesidad de una nueva tecnología".

Los administrativos evalúan la voluntad del Hospital de adquirir nuevas tecnologías y su orientación al usuario de manera más positiva que los médicos. Los primeros, orientados a medir el desempeño del Hospital en términos económicos, observan la inversión en nuevas tecnologías y el recién creado fondo para financiar investigaciones como manifestaciones de la voluntad del Hospital para innovar. Los médicos tienen otra mirada. Al formular una propuesta innovadora los médicos deben seguir la política hospitalaria que consiste en adquirir la tecnología que ya acumuló suficiente evidencia a su favor, y, no correr tras la última novedad clínica. Lo que explicaría una percepción más reservada.

Los administrativos manifestaron: "El Hospital está innovando para compra de equipos y programas de cómputo. Y ahora aparece algo interesante. Desde el año pasado hay un nuevo fondo de investigación que antes no existía. Si una persona que tiene nueva idea interesante, tiene recursos disponibles".

Los médicos y el personal de enfermería reportaron una mayor satisfacción laboral que los administrativos. En el grupo focal con éstos últimos, se evidenciaron escasas perspectivas de ascenso dentro de sus respectivos departamentos, lo que pudiera explicar esta percepción. Se sabe que la satis-

facción laboral es un determinante de la conducta innovadora, requerida en el personal administrativo que participará en la implementación de los GRD.

Los administrativos manifestaron: “Lo positivo del Hospital es la estabilidad laboral. Sin embargo, las oportunidades de hacer carrera son limitadas”. Los médicos no percibieron GRD como una prioridad en el proceso de atención. El personal administrativo manifestó el poco interés que los médicos prestan a la documentación correcta de actividades clínicas; surgiendo explicaciones como, la falta de tiempo para registrar correctamente los diagnósticos; conocimiento presuntamente insuficiente del árbol de la CIE-10; falta de acuerdo en cuanto al registro de eventos típicos colombianos, que pueden ser reportados con varios códigos bajo CIE-10; y rotación del personal debido a que los residentes constituyen la mitad de los médicos.

Los médicos expresaron: “Relacionar los pacientes en una forma específica puede ayudar a facilitar la atención y los análisis económicos, facilitar también los análisis (...); y puede ser una buena forma, también, de hacer innovación”.

DISCUSIÓN

Los hallazgos hacen pensar que el ambiente para implementar GRD es favorable. Sin embargo, se encontraron diferencias significativas en la percepción de GRD por los grupos profesionales. Estas diferencias pueden afectar la adopción de los GRD (8).

Los médicos conocen más sobre los GRD que enfermería y administrativos. El conocimiento de las enfermeras frente GRD refleja una mayor curiosidad intelectual porque GRD no es una tecnología específica de su profesión.

La percepción cautelosa del personal médico indica que está preocupado por posibles cambios que GRD pueden traer en el status de su grupo profesional, lo que es consistente con lo reportado por Baum (25). Los GRD permiten estandarizar el producto hospitalario y los procesos correspondientes, hacer la práctica clínica menos variable y aumentar el poder negociador de la gerencia del hospital. El personal clínico anticipa este resultado y no manifiesta entusiasmo hacia la implementación de los GRD.

Esta preocupación contrasta con la percepción entusiasta del personal administrativo y enfermería que esperan que GRD les ayuden a aumentar su participación dentro del hospital, acorde con lo reportado por Birken (26).

El personal de enfermería es más entusiasta que los médicos al evaluar la cultura innovadora. Esto concuerda con Samaniego (17) y refleja la estrategia del departamento de enfermería para especializarse en los casos de alta complejidad. Reflejándose en que el departamento lleva a cabo una renovación tecnológica, aumentando el personal para reducir el promedio de pacientes que atiende una enfermera e involucrar al personal en proyectos de investigación.

El personal médico se siente autónomo y libre para discutir asuntos profesionales, mientras que el personal de enfermería no comparte esta sensación, lo que está de acuerdo con Roberts (27) y Su (28) quienes analizan la conducta de enfermería como un grupo profesional subordinado. También está de acuerdo con Nahlinder (29) quien encuentra que, si bien las mujeres son más creativas que los hombres, no son insistentes en sus proyectos y pueden abandonarlos bajo la presión de tiempo y obligaciones familiares. Lo sorprendente es que el personal de soporte administrativo, igual que los médicos, reporta tener una sensación de autonomía y libertad. Parece que las raíces de esta sensación están en el giro que dio la nueva gerencia del Hospital al aplicar un estilo participativo de liderazgo y permitir al personal administrativo la incidencia en asuntos de asignación de recursos.

Se entiende esta percepción distante de los médicos frente a los GRD, porque ellos preferirían una innovación clínica que mejore el servicio y cree oportunidades de crecimiento profesional, a una administrativa que incremente el control gerencial sobre su práctica profesional, lo que es consistente con lo reportado por Baum (25). Los GRD permiten estandarizar el producto hospitalario y los procesos correspondientes; el personal clínico anticipa este resultado y si bien reconocen bondades de GRD no manifiesta entusiasmo hacia la implementación de los GRD.

El trabajo hace dos aportes en la literatura sobre la innovación. Primero, los hallazgos confirman la hipótesis de Klein y Sorra (8) que encontraron diferencias significativas en la percepción de la cultura innovadora por los grupos profesionales que se encuentran en el mismo nivel jerárquico, y estas diferencias pueden afectar la implementación de los GRD.

Segundo, el trabajo evidencia que el proceso de difusión de una innovación clínica es diferente al de una administrativa. Por eso el modelo de Rogers, siendo adecuado para analizar innovaciones clínicas, necesita una ampliación para ser útil en caso de innovaciones administrativas. Concretamente, el modelo necesita reflejar no sólo la ventaja relativa para el hospital

sino cómo la innovación va a afectar el status organizacional de las personas.

El trabajo presentó algunas limitaciones. La encuesta no incluyó la variable de experiencia profesional, lo que dificulta comparaciones con algunos trabajos previos. Además, la aplicación de la encuesta no fue aleatoria lo que impide generalizaciones. Esta, tampoco fue validada más allá de discusiones en el equipo investigador. Si bien es un defecto común para estudios de la cultura innovadora, se debería plantear la validación del cuestionario lo que permitirá avanzar hacia un cuestionario consensual de cultura innovadora. Una futura investigación podría plantear un trabajo longitudinal para retratar el cambio de la percepción de la cultura y de atributos de la innovación a medida que ésta se implementa *

Agradecimientos: Los autores agradecemos a la Pontificia Universidad Javeriana por la financiación de este proyecto y al Hospital participante, por su apoyo y compromiso en el desarrollo de este trabajo.

Conflictos de interés: Ninguno.

REFERENCIAS

1. Fetter R, Shin Y, Freeman J, Averill R, Thomsons J. Case mix definition by diagnosis-related groups. *Med Care.* 1980; 18(2): p. 1-53.
2. Gorbanev I, Cortés A, Agudelo S, Torres S, Yepes F. Percepciones del personal hospitalario sobre la preparación institucional para la implementación de innovaciones en el sector salud. *Universitas Médica.* 2012; 53(4): p. 352-364.
3. Parker O, Debra R, Demiris G. An assessment of the readiness of hospice organizations to accept technological innovation. *J Telemed Telecare.* 2004; 10(3): p. 170-175.
4. Djellal F, Gallouj F. Innovation in hospitals: a survey of the literature. *Eur J Health Econ.* 2007; 8(3): p. 181–193.
5. McGinnis S, Pumphrey L, Trimmer K, Wiggins C. A case study in IT innovation in a small rural community hospital. *RHFM.* 2004; 9(1): p. 9-20.
6. Fleuren M, Wiefferink K, Paulussen T. Determinants of innovation within health care organizations. *Int J Qual Health Care.* 2004; 16(2): p. 107–123.
7. Greenhalgh T, Robert G, MacFarlane F, Bate P, Kyriakidou O. Diffusion of innovation in service organizations: systematic review and recommendations. *Milbank Q.* 2004; 82(4): p. 581–629.
8. Klein K, Sorra J. The challenge of innovation implementation. *Acad Manage Rev.* 1996; 21(4): p. 1055-1080.
9. Parker O, Debra R, Demiris G. An assessment of the readiness of hospice organizations to accept technological innovation. *J Telemed Telecare.* 2004; 10(3): p. 170-175.
10. Barney J. Organizational culture: can it be source of sustained competitive advantage? *Acad Manage Rev.* 1986; 11(3): p. 656-665.
11. Schein E. *Organizational culture and leadership* New York: John Wiley & Sons; 2010.
12. Shong-lee I, Gammelgaard B, Yang S. Logistics innovation process revisited: insights from a hospital case study. *IJPDLM.* 2011; 41(6): p. 577-600.

13. Richman B, Udayakumar K, Mitchell W, Schulman K. Lessons from India in organizational innovation: a tale of two heart hospitals. *Health Aff.* 2008; 27(5): p. 1260-1270.
14. Folkmann L, Rankin J. Nurses' medication work: what do nurses know? *J Clin Nurs.* 2010; 19(21-22): p. 3218-3226.
15. Amo B. Employee innovation behaviour in health care: the influence from management and colleagues. *Int Nurs Rev.* 2006; 53(3): p. 231-237.
16. Casida J, Parker J. Staff nurse perceptions of nurse manager leadership styles and outcomes. *J Nurs Manag.* 2011; 19(4): p. 478-486.
17. Samaniego V, Cárcamo S. The nursing image and professional identity. The future of a construction. *Invest Educ Enferm.* 2013; 31(1): p. 54-62.
18. Herzog P. Open and closed innovation: Different cultures for different strategies New York: Springer Science & Business Media; 2011.
19. Aiman-Smith L, Goodrich N, Roberts D, Scinta J. Assessing your organization's potential for value innovation. *Res Technol Manage.* 2005; 48(2): p. 37-42.
20. Dombrowskil C, Kim J, Desouza K, Braganza A, Papagari S, Baloh P, et al. Elements of innovative cultures. *Knowl process manag.* 2007; 14(3): p. 190-202.
21. Apekey T, McSorley G, Tilling M, Siriwardena N. Leadership, innovation culture and uptake of quality improvement methods in general practice. *J Eval Clin Pract.* 2011; 17(2): p. 311-318.
22. Ekvall G. Organizational climate for creativity and innovation. *EJWOP.* 1996; 5(1): p. 105-123.
23. Armonson G. How innovative is your culture?: Coaching for creativity in the workplace. *Train Dev J.* 2008; 45(4): p. 20-23.
24. Rogers E. Diffusion of innovations New York: Simon and Schuster; 2010.
25. Baum A, Figar S, Severino J, Assale D, Schachner B, Otero P, et al. Assessing the impact of change in the organization of a technical support system for an Health Information Systems (HIS). *Stud Health Technol Inform.* 2004; 107(Pt2): p. 1367-70.
26. Birken S, Lee S, Weiner B. Uncovering middle managers' role in healthcare innovation implementation. *Implement Sci.* 2012; 7(28): p. 2-12.
27. Roberts S, Demarco R, Griffin M. The effect of oppressed group behaviours on the culture of the nursing workplace: a review of the evidence and interventions for change. *J Nurs Manag.* 2009; 17(3): p. 288-293.
28. Su S, Jenkins M, Liu P. Nurses' perceptions of leadership style in hospitals: a grounded theory study. *J Clin Nurs.* 2012; 21(1-2): p. 272-280.
29. Nählinger J. Where are All the Female Innovators? Nurses as Innovators in a Public Sector Innovation Project. *JOTMI.* 2010; 5(1): p. 13-29.

Canal endémico de enfermedad respiratoria aguda y enfermedad diarreica aguda en menores de 5 años en una localidad de Bogotá

Endemic channel of acute respiratory disease and acute diarrheal disease in children under 5 years of age in a district of Bogotá

Fabio Rodríguez-Morales¹, Miguel R. Suárez-Cuartas² y Ana C. Ramos-Ávila²

1 Hospital Vista Hermosa. Universidad de la Sabana. Chía, Cundinamarca. Colombia. frodriguezm@unal.edu.co

2 Universidad de La Sabana, Chía. Cundinamarca, Colombia. miguelsucu@unisabana.edu.co; anaraav@unisabana.edu.co

Recibido 28 Julio 2014/Enviado para Modificación 6 Julio 2015/Aceptado 18 Noviembre 2015

RESUMEN

Objetivo Desarrollo de una herramienta útil para la planeación de atención en salud en menores de 5 años en la localidad de Ciudad Bolívar, elaborando un Canal Endémico para la Enfermedad Respiratoria Aguda y Enfermedad Diarreica Aguda, en menores de 5 años para el periodo comprendido entre los años 2008 a 2012.

Metodología Estudio descriptivo con enfoque en vigilancia en salud pública, para la confección de un Canal Endémico en menores de 5 años atendidos en los servicios de atención del Hospital Vista Hermosa de nivel I.

Resultados Se identificó la incidencia de Enfermedad Respiratoria Aguda para un periodo de 5 años, obteniendo un promedio mensual de 1265 ± 79 casos mostrando dos periodos de pico anual; para la Enfermedad Diarreica Aguda se obtuvo un promedio mensual de 243 casos con un periodo de mayor incidencia.

Conclusión La correcta elaboración de los Canales Endémicos en la atención primaria de salud permite dar las alertas de manera oportuna desde el primer nivel de atención para así guiar la toma de decisiones en salud y lograr una mejor administración de las redes de servicios.

Palabras Clave: Vigilancia en salud pública, decisiones, facilitación social, tamización masiva, objetivos organizacionales (*fuente: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objective Developing a useful tool for planning health care for children under 5 years of age in the Ciudad Bolívar locality of Bogotá, developing an endemic

channel for acute respiratory disease and acute diarrheal disease in children under 5 years of age for the period of 2008 to 2012.

Methodology: Descriptive study with a focus on public health surveillance for the preparation of an endemic channel for children under 5 years receiving care services in the Vista Hermosa Hospital Level I.

Results The incidence of acute respiratory disease for a period of five years was identified with a monthly average of 1265 + 79 cases, showing two annual peak periods. Acute diarrheal disease, a monthly average of 243 cases was obtained with a period of higher incidence.

Conclusion The correct preparation of the endemic channels in primary health care can provide alerts in a timely manner from the first level of care and guide decision-making in health and help achieve better network management services.

Key Words: Public health practice, endemic diseases, respiratory tract infections, diarrhea (*source: MeSH, NLM*).

En la Cumbre del Milenio en Septiembre de 2000, Colombia y 188 naciones más se comprometieron a alcanzar para el año 2015 ocho objetivos propuestos para el desarrollo del milenio. El cuarto objetivo es reducir en dos terceras partes, la tasa de mortalidad de los niños menores de 5 años; para poder reducirla se necesita fortalecer la vigilancia en salud pública sobre los eventos que afectan a la población infantil (1). La enfermedad respiratoria aguda (ERA) y la enfermedad diarreica aguda (EDA) son un conjunto de morbilidades que afectan el sistema respiratorio y el sistema gastrointestinal, ocupan el primer y segundo lugar de mortalidad en la población entre 1 a 5 años de edad, constituyendo un importante problema de salud pública en Colombia y en el mundo (2).

A nivel mundial la neumonía y la diarrea representan el 29 % de las muertes entre este grupo de edad, lo que equivale a más de 2 millones de vidas perdidas cada año en el mundo (4-5). Los países latinoamericanos presentan índices de mortalidad por ERA 23 a 25 veces mayores de los que se informan en países desarrollados, las tasas de mortalidad más altas están en áreas rurales y urbanas marginadas (6). Comportamiento similar ocurre con la enfermedad diarreica aguda donde los países industrializados aportan menos del 1 % de estas mortalidades (4).

En América Latina y el Caribe las muertes producidas entre los niños menores de 5 años por neumonía y diarrea para el año 2010 fueron 38 000 (4). En Colombia hay una tendencia a la disminución de las muertes en menores 5 años por este conjunto de patologías. Es así como desde 1998 la tasa de mortalidad por ERA ha disminuido desde 35,25 x 100 000 menores de 5 años,

hasta 19,12 para el año 2009; de igual manera para EDA la tasa de mortalidad disminuyó de 33,76 a 7,34 muertes x 100 000 niños menores de 5 años (2).

En Bogotá según las bases de datos de la Secretaría Distrital de Salud y RUAf en los registros en el Sistema de Estadísticas Vitales se ha presentando una disminución en los últimos años en la mortalidad de EDA y ERA, sin embargo en la localidad de Ciudad Bolívar se continúan presentando tasas de mortalidad por encima de las esperadas para la ciudad. Esta localidad representa el 27 % del área total de la ciudad y corresponde a un área urbana marginada, de clase socioeconómica y nivel educativo bajos, habitada por algunas personas en condición de pobreza extrema (7).

Según los boletines de vigilancia en salud pública de la secretaría de salud de Bogotá, la localidad de Ciudad Bolívar ha demostrado una tasa de mortalidad por ERA en ascenso los últimos años llegando hasta 33,1 x 100 000 menores de 5 años en el año 2011, una tasa muy superior a la de Bogotá 21,4 x 100 000 menores de 5 años y lejos de la meta distrital de 13 x 100 000 habitantes menores de 5 años (8-9).

La tasa de mortalidad para EDA en la localidad de Ciudad Bolívar para los años 2009 y 2010 se mantuvo por encima de 3 x 100 000 menores de 5 años, muy superiores a la meta distrital de 1,6 x 100 000 habitantes menores de 5 años (9).

Las muertes causadas por estas enfermedades son intervenibles gracias a medidas de promoción y prevención, y el establecimiento de tratamiento eficaz y oportuno (10). Al realizar vigilancia en salud pública en una población es importante conocer cuál es la incidencia de una enfermedad en un tiempo y un lugar determinado, esto se logra a través de la elaboración canales endémicos.

El canal endémico (CE), también referenciado como corredor o índice endémico, fue creado por Collins en 1932, es una herramienta de amplio uso en vigilancia en salud pública, en la cual la incidencia actual de una enfermedad puede ser representada gráficamente sobre la incidencia histórica, permitiendo conocer su comportamiento y evaluar la naturaleza endémica o epidémica de la misma; es muy utilizada debido a la facilidad de su confección e interpretación, busca mediante información actualizada y oportuna identificar un determinado problema en salud y sus condicionantes. Pero lo más importante es que una vez conocido el resultado, se pueden diseñar estrategias de prevención y atención para mejorar la salud en una población específica (11).

METODOLOGÍA

Elaboración de un Canal Endémico para la ERA y EDA, en menores de 5 años en la localidad de Ciudad Bolívar para el periodo comprendido entre los años 2008-2012.

Para el desarrollo de este objetivo se obtuvieron el número de consultas de menores de 5 años atendidos por ERA (Neumonía, Bronquiolitis, Croup, Rinofaringitis y Síndrome sibilante recurrente) y EDA en los servicios de consulta externa, urgencias, y hospitalización de 18 centros asistenciales del Hospital Vista Hermosa I nivel de atención de la localidad de Ciudad Bolívar.

Se realizó un estudio descriptivo con enfoque en vigilancia en salud pública, para la confección de un CE de ERA y EDA en menores de 5 años, el CE se elaboró basados en los registros de historia clínica electrónica y la clasificación de CIE 10.

Se llevaron los datos recolectados a un registro mensual en una plantilla de cálculo en Excel, organizando los casos por meses y luego por año para así poder totalizar por mes los casos atendidos y posteriormente realizar la estimación del promedio de los casos esperados por año, para esto se realizó el cálculo del factor de corrección mediante la división de la población del año 2012 sobre la población mediana de los años observados correspondiente al año 2010; datos obtenidos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Se procedió luego al cálculo de la media geométrica de las tasas y sus correspondientes +2 y -2 desviaciones estándar para el promedio de valores de cada mes con lo cual se elaboró el canal endémico para estas dos patologías, se elaboró la gráfica de áreas de acuerdo con la metodología descrita por Bortman identificando 4 zonas: zona de éxito, seguridad, alerta y epidémica (12).

RESULTADOS

Se identificó la incidencia de ERA para un periodo de cinco años comprendido entre los años 2008 a 2012, obteniendo un promedio mensual de 1265 ± 79 casos, en los cinco años se presentaron dos periodos de mayor incidencia; el primero de ellos en los meses de marzo, abril y mayo, registrándose el mayor número de casos para el mes de mayo, y el segundo periodo de mayor incidencia en los meses septiembre, octubre y noviembre con mayor número promedio de casos en septiembre (Tabla 1).

Tabla 1. Incidencia Mensual de ERA en Hospital Vista Hermosa I Nivel periodo 2008-2012 para menores de 5 años

| Periodos | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total casos periodo |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------------|
| Enero | 760 | 646 | 821 | 964 | 907 | 4 098 |
| Febrero | 1 004 | 893 | 920 | 1 290 | 1 495 | 5 602 |
| Marzo | 1 657 | 1 606 | 1 500 | 2 071 | 1 993 | 8 827 |
| Abril | 1 745 | 1 411 | 1 939 | 2 333 | 2 104 | 9 532 |
| Mayo | 1 624 | 1 552 | 2 213 | 2 096 | 2 106 | 9 591 |
| Junio | 1 307 | 1 263 | 1 437 | 1 426 | 1 296 | 6 729 |
| Julio | 989 | 991 | 1 088 | 901 | 910 | 4 879 |
| Agosto | 753 | 942 | 1 179 | 1 028 | 960 | 4 862 |
| Septiembre | 864 | 1 327 | 1 281 | 1 122 | 1 142 | 5 736 |
| Octubre | 895 | 1 149 | 1 033 | 1 073 | 1 320 | 5 470 |
| Noviembre | 885 | 1 216 | 1 314 | 1 196 | 1 401 | 6 012 |
| Diciembre | 693 | 842 | 1 072 | 991 | 954 | 4 552 |
| Total casos año | 13 176 | 13 838 | 15 797 | 16 491 | 16 588 | 75 890 |

Fuente: Departamento de Planeación y Salud Pública Hospital Vista Hermosa

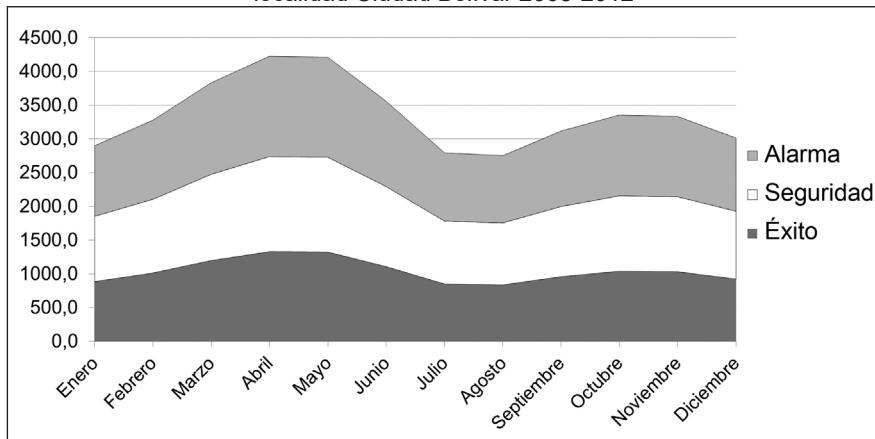
En los años 2011 y 2012 se presentaron un mayor número de casos con respecto a los años anteriores; en el año 2011 los meses con mayor incidencia fueron Marzo y Abril y en el 2012 los meses de Abril y Mayo. El menor número de casos se presentó en los períodos de tiempo de los meses de Diciembre y Enero.

En el proceso de elaboración del CE no se presentó año epidémico lo que permitió el cálculo del factor de corrección poblacional que fue de 1,02 para poder así calcular los promedios esperados por período observado y estimar las desviaciones estándar. Una vez confeccionado el CE para ERA se observó la medida y las +2 desviaciones estándar, identificando las diferentes zonas de epidemia, alarma, seguridad y éxito. Se establecieron dos períodos de mayor incidencia, para el primer período se presentó un pico en los meses Abril y Mayo, donde se considera brote o epidemia al sobrepasar 4 227 y 4 210 casos, respectivamente; mientras que para el segundo período donde se presenta un pico en los meses octubre y noviembre, no podrá sobrepasar 3 356 y 3 334 para cada uno de estos.

Si para el primer pico se presentan más de 2 739 casos para abril ó 2 727 para mayo, se sobrepasa la zona de seguridad y se ingresa a la zona de alarma; para el segundo pico corresponde este margen a más de 2 158 casos para octubre más de 2 143 para noviembre.

Si se mantiene un número de casos de ERA durante el primer pico del año por debajo de 1330 para Abril y 1324 para Mayo; y durante el segundo pico por debajo de 1039 para Octubre y 1032 para Noviembre, nos encontraremos en la zona de éxito (Figura 1).

Figura 1. Canal Endémico ERA para menores de 5 años en localidad Ciudad Bolívar 2008-2012



Utilizando la misma metodología descrita previamente, se estableció la incidencia de EDA para el mismo periodo de cinco años entre los años 2008 y el 2012, obteniendo un total de 14 597 consultas con un promedio por periodo mensual de 243 casos (Tabla 2).

Tabla 2. Incidencia Mensual de EDA en Hospital Vista Hermosa I Nivel periodo 2008-2012 para menores de 5 años

| Periodos | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total casos periodo |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| Enero | 292 | 289 | 270 | 200 | 159 | 1 210 |
| Febrero | 355 | 375 | 364 | 271 | 242 | 1 607 |
| Marzo | 379 | 403 | 408 | 310 | 238 | 1 738 |
| Abri | 326 | 259 | 243 | 162 | 191 | 1 181 |
| Mayo | 180 | 232 | 193 | 182 | 218 | 1 005 |
| Junio | 157 | 314 | 165 | 204 | 240 | 1 080 |
| Julio | 227 | 335 | 212 | 154 | 249 | 1 177 |
| Agosto | 170 | 242 | 251 | 186 | 268 | 1 117 |
| Septiembre | 208 | 327 | 241 | 195 | 238 | 1 209 |
| Octubre | 211 | 380 | 190 | 180 | 286 | 1 247 |
| Noviembre | 210 | 317 | 245 | 132 | 218 | 1 122 |
| Diciembre | 190 | 247 | 189 | 121 | 157 | 904 |
| Total casos año | 2 905 | 3 720 | 2 971 | 2 297 | 2 704 | 14 597 |

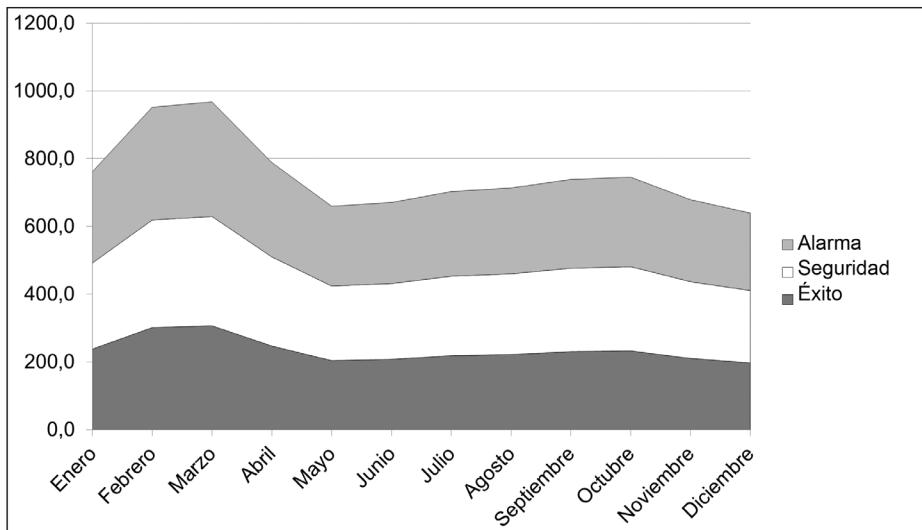
Fuente: Departamento de Planeación Hospital Vista Hermosa

De todos los años evaluados, el año 2009 presentó el mayor número de casos de EDA con un promedio total de 310 casos por periodo mensual; durante los cinco años los periodos de mayor incidencia fueron febrero y marzo donde se presentaron un promedio de 321,4 y 347,6 casos respectivamente convirtiéndose en los meses con mayor número de casos de EDA. Diciembre presentó un promedio de 181 ca-

sos siendo este el periodo con menor número de casos durante los 5 años evaluados.

El canal endémico de EDA se confecciono utilizando los mismos parámetros que se tuvieron en cuenta para la elaboración del canal endémico de ERA, incluyendo la posibilidad de obtener el factor de corrección de la población de 1,02 para posteriormente calcular la media geométrica de las tasas y sus correspondientes +2 y -2 desviaciones estándar y así graficar las 4 zonas: zona de éxito, seguridad, epidemia y alarma.

Figura 2. Canal Endémico EDA para menores de 5 años en Localidad Ciudad Bolívar 2008-2012



Una vez elaborado el canal endémico se identificó un único periodo de mayor incidencia, correspondiente a los meses de febrero y marzo, período en el cual se considera brote o epidemia al sobreponer 952 y 967 casos respectivamente para los meses mencionados. Para el resto de los meses del año se estableció una media de 591,7 casos para estar en epidemia. Para los meses de mayor incidencia febrero y marzo, se determinó además que la presencia de más de 618 y 629 casos respectivamente, se sobrepondría la zona de seguridad y se ingresa a la zona de alarma. Si se mantiene un número de casos de EDA inferior a 301 para Febrero y 306 para Marzo, nos encontraremos en la zona de éxito (Figura 2).

DISCUSIÓN

Las tasas de mortalidad reportadas en menores de cinco años de edad en la localidad de Ciudad Bolívar en la ciudad de Bogotá Colombia, tanto para EDA como ERA, conforman uno de los principales problemas en salud pública de la ciudad. Según los datos del análisis situacional de mortalidad por ERA, Ciudad Bolívar aporto en los años 2011 y 2012 el mayor número de casos (9).

Se ha identificado que las características socioeconómicas, de calidad de aire y factores climatológicos, además de biológicos y nutricionales de esta localidad son determinantes para la aparición de estas patologías en especial de ERA que es la que mayor tasa de mortalidad representa en menores de 5 años (1).

Los sistemas de salud se han visto en la necesidad de generar sistemas de vigilancia que permitan conocer el comportamiento de las enfermedades a lo largo del tiempo en un lugar determinado, como lo definió el Centro para el Control de las Enfermedades (CDC) de Atlanta en 1990 en el cual define la vigilancia en salud Pública como: "...el seguimiento, recolección sistemática, análisis e interpretación de datos sobre eventos de salud o condiciones relacionadas, para ser utilizados en la planificación, implementación y evaluación de programas de salud pública" (13).

El uso del canal endémico como herramienta útil en vigilancia epidemiológica para conocer la tendencia en el tiempo del comportamiento de enfermedades infecciosas se ha utilizado en diversas poblaciones a través de los tiempos, sin embargo a nivel local en la Ciudad de Bogotá solo el grupo de Leal y colaboradores demuestran una publicación de canales endémicos relacionados al registro de aislamiento bacterianos en hospitales de III nivel y no se encuentran ningún registros relacionados con el comportamiento de ERA o EDA en la ciudad y principalmente originado desde los primeros niveles de atención (14).

Entre los diferentes objetivos de la vigilancia en salud pública se encuentra la realización de seguimiento de eventos en salud, donde se incluye: estimar la magnitud de los eventos y detectar cambios agudos en la ocurrencia y distribución de las enfermedades (15). Estos resultados permiten al Hospital Vista Hermosa I Nivel de Atención anticipar cuando y donde pueden ser requeridos los recursos y así elaborar estrategias para la promoción de la salud y prevención de la enfermedad con estrategias aplicadas a nivel comunitario, además del orden administrativo permite organizar y reforzar mejor al equipo de salud de estos centros de atención para prestar un mejor servicio en

épocas de aumento de casos y generar planes estratégicos de camas disponibles y determinar épocas para capacitación de su talento humano.

La obtención de los datos de ERA y EDA en una serie cronológica de al menos 5 años procedente de una base de datos sistematizada de los 18 centros asistenciales de I nivel de atención de la Localidad de Ciudad Bolívar permitió obtener las unidades suficientes para la confección de este canal, usando así datos integrados como lo sugiere Coutin y colaboradores quienes evaluaron la calidad de los canales endémicos de 16 eventos de notificación obligatoria en Cuba tomando datos de 18 centros asistenciales (11). Los resultados del presente trabajo asemejan a los evidenciados en Cuba donde se demuestra con una periodicidad mensual datos suficientes para guiar acciones en salud y que a su vez según lo descrito por Bormann, es un característica que previene una imagen dentada en el CE y que demuestra una incidencia acumulada como una incidencia válida para la elaboración de los CE (12).

Conforme a lo demostrado en otros países y regiones se busca cada vez más realizar vigilancia en enfermedades con agentes específicos como lo son infecciones por influenza; el último reporte de influenza para las Américas publicado el 17 de diciembre de 2013 por la PAHO, evidencia canales endémicos para ERA y para infección por Influenza para los países de Perú, Venezuela, Chile, Paraguay y Argentina, sin que se evidencie CE para Colombia (16). Consideramos una condición que constituiría un reto epidemiológico en nuestro medio.

Hay publicaciones de canales endémicos locales similares al nuestro, como el realizado en el Hospital de niños “Pedro de Elizalde” en Buenos Aires, Argentina (17); donde realizaron un CE para la infección por influenza, y donde se evidencia un solo pico de circulación viral, en nuestro medio estudios de circulación para infecciones por virus demuestran la presencia de dos picos, como lo reportado por el Hospital Militar en Bogotá, Colombia (18); en un estudio de tendencias temporales por un periodo de 10 años que reporta mayor circulación entre los meses Septiembre y Noviembre diferente a lo reportado por el Observatorio Ambiental de Bogotá quien para el 2013 reportan una mayor proporción de circulación de virus respiratorios durante los meses de abril y mayo coincidiendo con el comportamiento estacional de la enfermedad respiratoria, que coincide con los meses de mayor precipitación(19). En la confección del canal endémico para ERA se evidenciaron dos picos el primero que inicia en los meses de marzo, abril y mayo y el segundo en septiembre, octubre y noviembre lo que rescata la importancia de realizar los diferentes análisis y estudios

en una localidad determinada, de tal manera que estos resultados llevan al reconocimiento de los brotes de manera temprana para generar medidas de control para prevenir la diseminación de la enfermedad a nivel local.

Para EDA, en los países del trópico se identifican virus que circulan durante todo el año y al parecer se presentan picos bien definidos justo antes de la circulación de los virus respiratorios (20). En el canal endémico de EDA realizado para la localidad de Ciudad Bolívar se evidencia un único pico al año correspondiente a los meses de febrero y mayo, período el cual coincide antes del inicio del primer pico de infección respiratoria aguda.

Una vez realizado el análisis del CE para ERA y EDA en la población de Ciudad Bolívar, se pueden establecer los momentos más oportunos para guiar y realizar medidas de prevención primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria para estas enfermedades. Para así al lograr adecuadas medidas de control anticipadas con el fin de lograr una reducción en la mortalidad por estas enfermedades.

Se considera que estos momentos están determinados por los resultados del canal endémico; donde se identifica la zona de éxito como la oportuna para la realización de medidas de prevención primaria, destacando a nivel asistencial la importancia de la adherencia a programas de crecimiento y desarrollo, con el fin de tener una vacunación oportuna y una detección y manejo de casos de malnutrición; a nivel institucional se consideran los períodos apropiados para la capacitación al personal de salud en los protocolos y guías clínicas para ERA y EDA; y a nivel distrital se deben ejecutar programas de salud ambiental e higiene alimentaria.

En la zona de seguridad se deben promover medidas de prevención secundaria donde se tiene como principal objetivo la realización de un diagnóstico precoz; para lo que es importante la educación a la población sobre síntomas y signos de alarma para acudir a atención médica oportuna. A nivel institucional es el momento de diseñar estrategias para abordar el plan de pico en caso de pasar a la zona de alarma, estableciendo un posible programa de expansión de camas y contratación de personal.

Las medidas de prevención terciaria se deben ejecutar durante los períodos en zona de alarma, donde es claro que aunque la incidencia aún se presenta en un rango esperado hay un riesgo para la población por no tener la capacidad logística, humana y tecnológica para la atención de todos los casos, es por esto que se debe actuar según lo planeado y ejecutar el plan de pico aumentan-

do el personal asistencial médico y paramédico. Se deben establecer además medidas con entes distritales para lograr dar manejo a todos los casos. Forma parte de las recomendaciones la educación a la población sobre métodos para evitar la diseminación de la enfermedad y un estricto cumplimiento de medidas de aislamiento a nivel hospitalario para así prevenir nuevos casos.

Si alguna de las enfermedades sobrepasa la incidencia habitual y manifiesta un riesgo para la población al ingresar en zona de epidemia se deben adoptar medidas de prevención cuaternaria, donde se de fortalecimiento del sistema de referencia y contra referencia de pacientes críticos o que requieran atención de mayor nivel de complejidad; donde se ejecuten además programas de prevención de infecciones asociadas al cuidado de la salud y donde se de participación a intervención además de entes locales y distritales a entes nacionales concluyendo que la elaboración de los CE en la atención primaria de salud forma parte fundamental y fortalece el proceso de vigilancia en salud, permitiendo dar las alertas de manera oportuna desde el primer nivel de atención para así guiar la toma de decisiones en salud logrando una mejor administración de las redes de servicios pediátricos cuya congestión es evidente en épocas de pico respiratorio o gastrointestinal en nuestro medio •

Agradecimientos: A la Gerencia y Subgerencia Científica del Hospital Vista Hermosa I Nivel de Atención.

Conflictos de interés: Ninguno.

REFERENCIAS

1. Jensen L. Objetivos del Desarrollo del Milenio: Informe 2013. New York: Departamento de Asuntos Económicos y Sociales (DESA) Naciones Unidas; 2010.
2. Hernandez JM. Como va la salud en Colombia. 1ra edición. Bogotá: Casa Editorial El Tiempo; 2011.
3. Secretaría Distrital de Salud. Anexo Operativo Para la Vigilancia de Eventos ERA. [Internet]. Disponible en: http://saludpublicabogota.org/wiki/images/6/66/Anexo_Operativo_ERA_PIC_feb22_2013.pdf. Consultado enero de 2014.
4. UNICEF. Pneumonia and diarrhoea, Tackling the deadliest diseases for the world's poorest children. Ney York: UNICEF; 2012. ISBN 978-92-806-4643-6.
5. Nataro JP. Diarrhea Among Children in Developing Countries. Advances in Experimental Medicine and Biology. 2013; 764: 73-80
6. Aristizabal G. Enfermedad Respiratoria Aguda Como Parte de la Estrategia AIEPI, Importancia y Enfoque Básico. En Garrido A, editor. Neumología Pediátrica. Bogotá D.C: Medica Panamericana; 2006. p. 145-153.
7. Secretaría Distrital de Integración Social. Bitácora Local de Ciudad Bolívar Balance del Proceso de Gestión Social Integral. [Internet]. Disponible en:

- <http://www.integracionsocial.gov.co/anexos/documentos/gsi/BITACORA%20GSI%20CIUDAD%20BOLIVAR.pdf>. Consultado en enero 2014.
8. Hospital Vista Hermosa I Nivel. Boletín Epidemiológico Mortalidad Evitable. [Internet]. Disponible en:http://www.hospitalvistahermosa.gov.co/web/node/sites/default/files/boletines_2012/boletin_8_MORTALIDAD_EVITABLE_2012.pdf. Consultado en enero 2014.
 9. Hospital Vista Hermosa I Nivel. Equipo de Análisis de Situación en Salud, ASIS. Avance de Análisis de Situación en Salud de Ciudad Bolívar. [Internet]. Disponible en: http://www.hospitalvistahermosa.gov.co/web/node/sites/default/files/boletines_2011/analisis_de_situacion_en_salud_2011.pdf. Consultado en enero 2014.
 10. UNICEF. Ending Preventable Child Deaths from Pneumonia and Diarrhoea by 2025. Report. Paris: World Health Organization, UNICEF; 2013. ISBN 978-92-4-15-0523-9.
 11. Marie GC, Díaz ENM, Moreno LML, Villa OT, Hernández NB. Canales Endémicos y Calidad de la Información para su Elaboración en Municipios Seleccionados. Revista Cubana de Salud Pública. 2010 Enero; 36(1): 95-106.
 12. Bortman M. Elaboración de Corredores o Canales Endémicos Mediante Planillas de Cálculo. Revista Panamericana de Salud Pública. 1999 Enero; 5(1) p1-8.
 13. Centers for Disease Control and Prevention. Case Definitions for Public Health Surveillance. Atlanta MMWR 1990;39(No. RR-13): p1-50.
 14. Leal AL, Eslava SJ, Alvarez C, Buitrago G, Mendez M. Canales Endémicos y Marcadores de Resistencia Bacteriana, en Instituciones de Tercer Nivel de Bogotá. Revista de Salud Pública. 2006 Mayo; 8(Su1): p59-70.
 15. Castillo SC, Mujica OJ, Loyola E, Canela J . Módulos de Principios de Epidemiología para el Control de Enfermedades. Segunda edición. Washington D.C: PALTEX; 2011.
 16. Organizacion Panamericana de la Salud. Reporte Regional de Influenza. Actualizacion Regional SE 49. [Internet]. Disponible en: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_document&task=doc_view&gid=23876&Itemid=1. Consultado en enero 2014.
 17. Rial MJ, Alarcón N, Ferrario C, Califano G. Corredores Endémicos: Una Herramienta Útil Para La Vigilancia Epidemiológica De La Influenza. Revista Argentina de Microbiología. 2008 Mar; 40(1): p37-40.
 18. Porras Ramírez A, Rico Mendoza A, Moreno Montoya J, Cotes K, López JD, Herrera D, et al. Mortalidad asociada con las temporadas de mayor circulación de los virus de la influenza en Bogotá, Colombia, 1997–2005. Revista Panamericana de Salud Pública. 2009 Noviembre; 25(5): p435-439.
 19. Observatorio Ambiental de Bogotá. Consulta Indicadores Ambientales, Circulación Virus Respiratorios - CIVIRE. [Internet]. Disponible en: <http://oab.ambientebogeta.gov.co/index.shtml?s=l&id=525&v=1#>. Consultado en Enero 2014.
 20. Vigilancia y Control En Salud Pública. Protocolo De Vigilancia y Control Centinela de Enfermedad Diarreica Aguda por Rotavirus. [Internet]. Disponible en: <http://www.vigepi.com.co/sivigila/pdf/protocolos/605p%20eda%20rot.pdf>. Consultado en enero 2014.

Evaluación del tratamiento de agua para consumo humano mediante filtros Lifestraw® y Olla Cerámica

Evaluation of drinking-water treatment by Lifestraw® and Ceramic-pot filters

Andrea Pérez-Vidal¹, Jaime Díaz-Gómez², Karen L. Salamanca-Rojas² y Leidy Y. Rojas-Torres²

1 Facultad de Ingeniería, Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia. andrea.perez00@usc.edu.co; andreperezvidal@hotmail.com

2 Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Boyacá. Tunja, Colombia. jaimediaz@uniboyaca.edu.co; klsalamancar@gmail.com; lyrojas@uniboyaca.edu.co

Recibido 30 Enero 2015/Enviado para Modificación 4 Junio 2015/Aceptado 18 Noviembre 2015

RESUMEN

Objetivo Evaluar la eficiencia de dos sistemas de filtración casera: LifeStraw® family (FM) y Filtro de Olla Cerámica (FOC) en el tratamiento del agua para consumo humano bajo condiciones controladas de laboratorio y en términos de remoción de Turbiedad y *E.coli*.

Métodos Ambos sistemas se operaron durante 6 meses tratando diariamente 7,5 litros de sustrato sintético. La turbiedad del sustrato se ajustó con Caolín y la concentración de *E.coli* con la réplica de la cepa ATCC 95922. Los resultados obtenidos en términos de remoción de turbiedad y *E. coli* fueron evaluados con un análisis de varianza (ANOVA) y considerando aspectos operativos y de mantenimiento.

Resultados La turbiedad del sustrato sintético presentó un promedio $32,3 \pm 2,8$ UNT y la concentración de *E. coli* $3,9 \times 10^5$ UFC/100mL. Ambos sistemas de filtración disminuyeron la turbiedad a niveles menores de 2 UNT y lograron la inactivación del 100 % de *E.coli*. Se encontraron diferencias significativas en la remoción de turbiedad siendo más eficiente el FM ($99,2 \% \pm 0,4$) que el FOC ($97,6 \% \pm 1,14$).

Conclusiones Los dos sistemas de filtración son adecuados para el tratamiento del agua a nivel casero, cumpliendo con la reglamentación Colombiana. El FM resultó más eficiente en remoción de turbiedad y tasa de filtración; Sin embargo, cuando se tienen en cuenta aspectos como aceptabilidad social operación, mantenimiento y vida útil, el filtro de olla cerámica parece más apropiado especialmente en áreas rurales.

Palabras Clave: Agua potable, *Escherichia coli*, filtración, tratamiento del agua, turbiedad del agua (fuente: DeCS, BIREME)

ABSTRACT

Objective To evaluate under laboratory conditions, the removal efficiency of turbidity and *E. coli* of two household water filters: LifeStraw® family (MF) and ceramic pot filter (CPF).

Methods The two systems were operated over 6 months using two identical control units per system, treating 7.5 L/d of a synthetic substrate used as raw water. The turbidity of the substrate was adjusted with Kaolinite and the *E. coli* concentration, with a replica of the ATCC 95922 strain. The differences of effluent quality of the systems, in terms of turbidity and *E. coli*, were evaluated with Analysis of Variance (ANOVA). Operative and maintenance aspects, that could limit or enhance the use of the systems, were also considered in the evaluation.

Results The water synthetic substrate quality had an average of 32.2 ± 2.8 NTU for turbidity and $3,9 \times 10^5$ UFC/100 mL for *E. coli*. Both systems reduce the turbidity to values below 2 NTU with an inactivation of 100 % of *E. coli*. Statistical differences were found between the systems in terms of turbidity removal, MF being more efficient than the CPF (99.2 ± 0.4 % and 97.6 ± 1.14 , respectively).

Conclusions Both systems are suitable for household water supply treatment, achieving the water quality standards established by Colombian regulations. The MF was more efficient for suspended solids removal and filtration rate, but when economic, operative, and maintenance aspects along with social acceptability and lifespan are considered, the CPF seems more suitable, especially in rural areas.

Key Words: Drinking water, *Escherichia coli*, filtration, water treatment, water turbidity (source: MeSH, NLM).

Investigaciones realizadas en salud ambiental indican que el consumo de agua insalubre y malas condiciones de saneamiento e higiene, son factores de riesgo causantes de enfermedades diarreicas (1). El 88 % de los casos de diarrea en el mundo, son atribuibles al consumo de agua no segura o deficiencias en higiene y saneamiento que resultan en la muerte anual de 1,5 millones de personas, siendo en su mayoría niños menores de cinco años (2). En la región de América Latina y el Caribe, las enfermedades diarreicas constituyen la segunda causa de morbi-mortalidad de niños menores de cinco años (3) y en Colombia ocasionan la muerte anual de 2 300 personas (4).

Durante décadas, el acceso universal al agua potable y saneamiento ha sido promovido como un paso esencial en la reducción de esta carga de morbilidad, que afecta principalmente a niños de países en desarrollo (5). La meta fijada en el séptimo Objetivo de Desarrollo del Milenio con relación al acceso sostenible al agua potable y servicios básicos de saneamiento, fue alcanzada en el año 2010 como lo indica la Organización Mundial de la Salud (OMS), lográndose que más de 2 000 millones de personas entre 1990 y 2010, obtuvieran acceso a fuentes mejoradas de suministro

de agua que incluyeron abastecimiento por tuberías y pozos. Sin embargo, el 11 % de la población mundial (783 millones de personas) aún continúa sin acceso al agua potable, acentuándose el problema en las zonas rurales y evidenciando falencias en la equidad y cobertura sanitaria universal (6,1).

En Colombia, entre 1990 y 2010 la cobertura global de acceso a fuentes mejoradas de agua, se incrementó del 89 al 92 %, siendo mayor en la zona urbana (98 a 99 %) comparada con la zona rural (69 a 72 %) (6) lo que evidencia una marcada inequidad en materia ambiental. Además de la cobertura de abastecimiento, la calidad del agua juega un papel relevante en la protección de la salud pública. Como lo demostró el Informe Nacional de Calidad de Agua para Consumo Humano periodo 2007 - 2011 del Instituto Nacional de Salud aproximadamente un 30 % del total de agua suministrada en el país presentaba un riesgo alto (21,9 %) o era inviable sanitariamente (7,9 %) según los datos del Índice de Riesgo de la Calidad de Agua para Consumo Humano (IRCA) (7,8).

En la zona rural, los niveles de riesgo por calidad de agua son más elevados que en la zona urbana pues hacia el año 2012 el 64 % del agua suministrada en la zona rural se catalogó entre riesgo alto (45 %) e inviable sanitariamente (19 %), a diferencia de la zona urbana solo el 16 % se clasificó entre riesgo alto (11 %) e inviable (5 %). Debido a esta problemática, es necesario considerar opciones de abastecimiento y tratamiento de agua que impliquen intervenciones de bajo costo, simples, de fácil aceptación social y que puedan reducir el riesgo microbiológico y sus potenciales efectos en la salud.

A nivel doméstico se han documentado algunos métodos de tratamiento para remover turbiedad y microorganismos patógenos. Estos métodos pueden agruparse como *i)* Sistemas basados en la aplicación de calor o Luz Ultravioleta (hervir el agua; radiación solar; desinfección solar; lámparas UV), *ii)* Tratamientos químicos (coagulación, floculación y precipitación; Adsorción; Intercambio iónico; desinfección química) y *iii)* Métodos físicos de remoción (sedimentación o clarificación; Filtración con membranas, Filtros cerámicos; Filtros con medio granular o arena; Aireación) (5,9).

Con relación al uso de sistemas de filtración caseros, existen estudios a nivel internacional que han evaluado la viabilidad de diferentes tecnologías para comunidades rurales como filtros lentos en arena (10,11), filtros de velas cerámicas (12-14), filtros de membrana (15,16) y Ollas cerámicas (17-19). En Colombia se reportan algunos estudios relacionados con filtros de velas cerámicas (20) y ollas cerámicas (21,22), operados durante cortos períodos de tiempo.

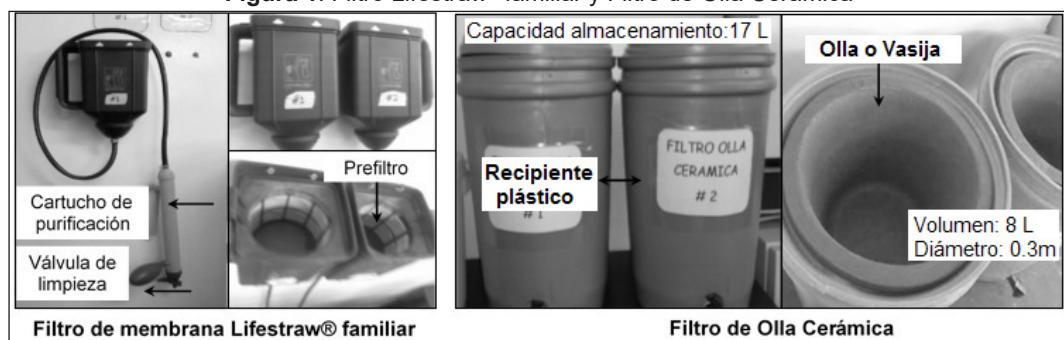
Conscientes de la problemática nacional de calidad de agua, particularmente la zona rural del país, instituciones humanitarias como OXFAM y Acción Contra el Hambre (ACF–Colombia) desde hace algunas décadas han brindado apoyo a las comunidades afectadas por el conflicto armado en diferentes aspectos, entre ellos el relacionado con el acceso a agua potable (20). Un resultado de este esfuerzo se consigna en el presente artículo de investigación.

En este estudio, se evaluó la eficiencia de reducción de turbiedad y *E. coli* de dos sistemas de filtración casera (Lifestraw® familiar y Filtro de Olla Cerámica) operados bajo condiciones controladas de laboratorio. Adicionalmente, se evaluaron aspectos técnicos, operativos y de mantenimiento, que podrían afectar el grado de apropiación y aceptación de estas tecnologías por parte de la población.

MÉTODOS

La investigación se realizó en el Laboratorio de Análisis Ambiental de la Universidad de Boyacá (Tunja, Colombia) durante un periodo de 6 meses y se contó con la financiación de OXFAM, ACF–Colombia y Colciencias. En el estudio se evaluaron por duplicado y bajo condiciones controladas, dos modelos de filtros caseros: Filtro de membrana Lifestraw® familiar (FM) de tecnología suiza desarrollada por la compañía internacional Vestergaard y distribuida en Colombia por Iwana Green (23) y el Filtro de Olla Cerámica (FOC) impregnada de plata coloidal, fabricada en Colombia (24) (Figura 1).

Figura 1. Filtro Lifestraw® familiar y Filtro de Olla Cerámica



La fase experimental del estudio comprendió tres fases: *i)* preparación del sustrato sintético, *ii)* Operación y mantenimiento de los sistemas de filtración y *iii)* análisis estadístico de resultados. A continuación se describe cada fase. Preparación del sustrato sintético

Se estableció un volumen diario a filtrar de sustrato sintético de 7,5 litros por filtro; esta cantidad es equivalente al requerimiento mínimo de agua para el consumo humano y preparación de alimentos por persona, considerando las necesidades de las mujeres lactantes (25). Se empleó agua ultrapura en un equipo de purificación (Cascada™ Pall Corporation) como base para la preparación del sustrato. Se ajustaron las variables de Turbiedad, Sólidos Disueltos Totales (SDT) y *E.coli* siguiendo las recomendaciones del Protocolo de la EPA (26) y las recomendaciones de algunos autores como se describe en la Tabla 1.

Tabla 1. Características fisicoquímicas y microbiológicas del sustrato sintético

| Variable | Valor | Descripción |
|-------------------------------|-----------------------------|---|
| Turbiedad | 30 UNT | Se adicionó Caolín ^a en una concentración de 0,2 g/L ^b |
| Sólidos Disueltos Totales SDT | 1 500 mg/L | Se adicionó NaCl grado comercial en una concentración de 1,6 g/L ^b |
| <i>E.coli</i> | 1x10 ⁵ UFC/100ml | Réplica de la cepa ATCC 95922 liofilizada marca Microbiologics® con el método de siembra por aislamiento y cultivo en caja de Petri con agar selectivo para Coliformes ^c |

^a(27,28); ^bLa concentración fue determinada a partir de ensayos preliminares en un 1 litro de agua y usando 30 minutos de agitación de la mezcla ^c(14)

Operación y mantenimiento de los sistemas de filtración

Para garantizar la homogeneidad del sustrato sintético, se preparaban diariamente 30 litros en un mismo recipiente. Durante la operación de los sistemas se realizó el seguimiento diario de la Turbiedad (Método: 2130B) en el sustrato y el efluente filtrado y la medición semanal de SDT (Método: 2540B; 2540D) y *E. coli* (Método: SM9222B) de acuerdo con APHA (29). Adicionalmente, se realizó la medición de otros parámetros de control como pH (4500-H+B), conductividad (2510B), color aparente (2120F) y la tasa de filtración (L/hora). Las actividades de mantenimiento se realizaron conforme a lo recomendado por los proveedores de cada sistema.

Análisis estadístico

Basado en un modelo completamente al azar, se definieron como variables de respuesta turbiedad y *E. coli* y se emplearon herramientas de la estadística descriptiva y un análisis de varianza (ANOVA) para determinar diferencias significativas. Para el procesamiento de los datos se empleó el software de libre acceso “R-Project”.

RESULTADOS

Preparación del sustrato sintético

Debido al elevado volumen de sustrato sintético que se debía preparar diariamente, no fue posible seguir lo recomendado por algunos autores con relación al tiempo de agitación de 24 horas para lograr la completa hidratación y disolución de las partículas de Caolín (27,28). Sin embargo, el tiempo de 30 minutos de agitación empleado en esta investigación fue adecuado para garantizar una baja variabilidad de la turbiedad (C.V: 0,09) como se muestra en la Tabla 2. En general, las características del sustrato sintético a lo largo del estudio variaron de acuerdo con lo recomendado en el protocolo de la EPA (26), que establece un valor de 30 UNT y 1 500 mg/L de SDT como condición crítica y una reducción mínima de 5 unidades logarítmicas para bacterias.

Tabla 2. Variación de las características fisicoquímicas y microbiológicas del sustrato sintético

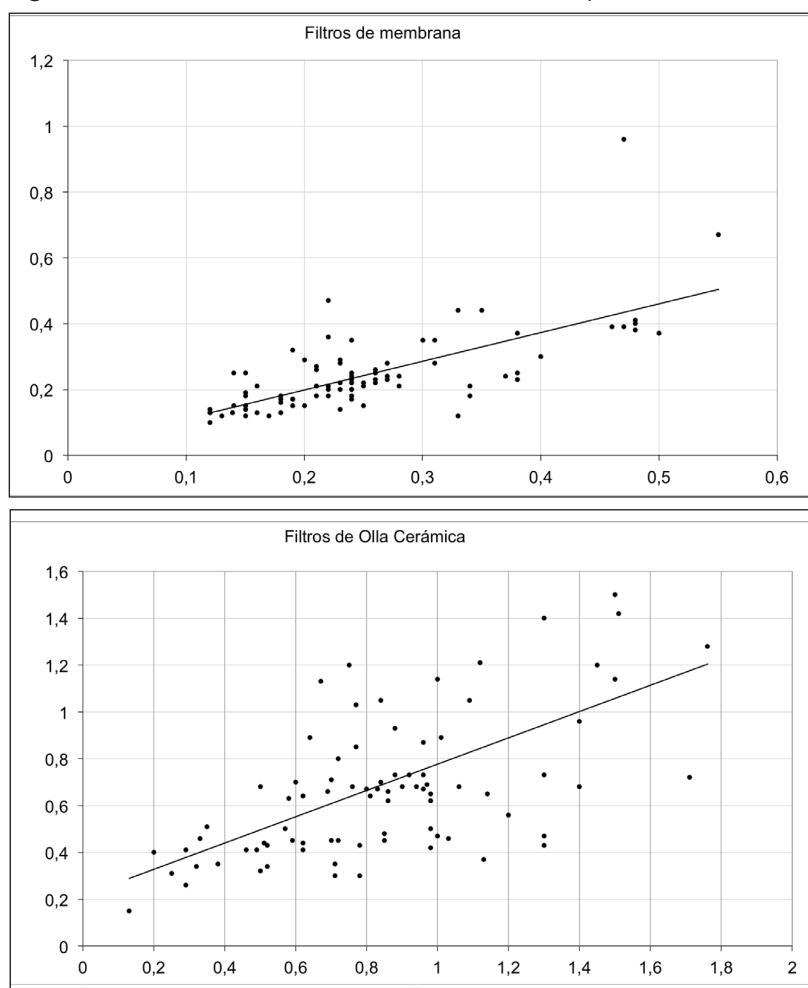
| Variable | Unidades | Promedio | DS ^b | Mínimo | Máximo |
|----------------|----------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| pH | - | 7,3 ^a | ± 0,6 | 5,4 | 9,9 |
| Conductividad | µs/cm | 2 454 | ± 61,2 | 2 428 | 2 794 |
| Turbiedad | UNT | 32,33 | ± 2,8 | 25,6 | 40,4 |
| SDT | mg/L | 1 627 | ± 112 | 1 400 | 1 800 |
| <i>E. coli</i> | UFC/ml | 3,9x10 ⁵ | ±2,2x10 ¹ | 1,2x10 ⁵ | 8,2x10 ⁵ |

^aMedia geométrica; ^bDesviación estándar

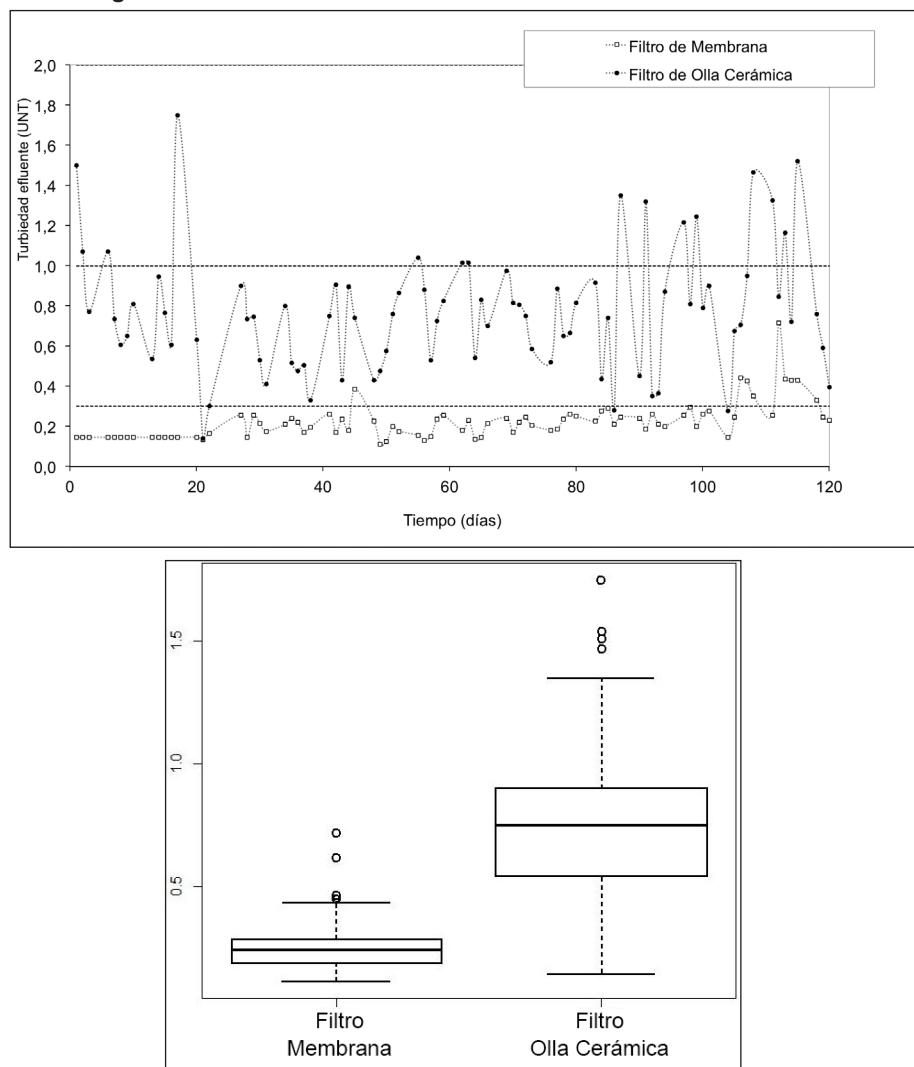
Operación y mantenimiento de los sistemas de filtración

El análisis de correlación entre los duplicados de cada sistema de filtración, mostró para la variable turbiedad, una alta correlación lineal y positiva, presentando valores del coeficiente de Pearson de 0,70 para los filtros de membrana y 0,57 para los filtros olla cerámica como se muestra en la Figura 2. Se destaca que el comportamiento de los filtros de membrana (FM) fue más homogéneo comparado con los filtros de olla cerámica (FOC), debido a la inherente variabilidad que acompaña la fabricación artesanal y poco estandarizada de los filtros de olla cerámica (30) lo que puede occasionar mayor variabilidad en su comportamiento y eficiencias.

La Figura 3 muestra mediante diagramas de dispersión y de cajas y alambres la variación de los datos de turbiedad del efluente filtrado de ambos sistemas. Durante todo el estudio, ambos modelos de filtros lograron reducir la turbiedad hasta valores inferiores al límite de la norma nacional de calidad de agua (31), que establece un valor máximo de turbiedad para el agua potable de 2,0 UNT.

Figura 2. Correlación de la variable turbiedad entre duplicados de cada filtro

Con relación a la reducción del riesgo microbiológico, los resultados mostraron que ambos sistemas de filtración lograron la eliminación total de la bacteria *E. coli* alcanzando eficiencias del 100 % (reducción de 5 unidades logarítmicas). Respecto a las variables de control como SDT, pH, conductividad y color aparente, la Tabla 3 detalla los resultados obtenidos a lo largo del estudio.

Figura 3. Variación de la turbiedad efluente de los sistemas de filtración

Análisis estadístico

El análisis de varianza ANOVA se realizó solo con la variable Turbiedad ya que la concentración de *E. coli* en todos los efluentes de los filtros siempre fue cero. Los resultados mostraron que existen diferencias significativas entre los dos modelos de filtración ($gl=1$, $F=93,2$ $p<0,0001$) en términos de remoción de turbiedad siendo más eficiente el filtro de membrana.

Tabla 3. Análisis estadístico de las características del efluente filtrado y variación de la tasa de filtración

| Variable | | FM | FOC | Res. 2115 (31) |
|---|----------------------------|---------|---------|----------------|
| pH n ^a = 120 | Promedio | 7,3 | 7,4 | 6,5–9,0 |
| | DS ^b | ± 0,5 | ± 0,4 | |
| | Mínimo | 5,4 | 6 | |
| | Máximo | 9,8 | 8,6 | |
| Color aparente (UPC) n ^a = 120 | Promedio | 5 | 8 | 15 |
| | DS ^b | ± 2,9 | ± 4,1 | |
| | Mínimo | 0 | 0 | |
| | Máximo | 15 | 24 | |
| Conductividad (µS/cm) n ^a = 120 | Promedio | 2 296 | 2 340 | 1 000 |
| | DS ^b | ± 121,3 | ± 131,1 | |
| | Mínimo | 1 982 | 2 084 | |
| | Máximo | 2 543 | 2 615 | |
| SDT (mg/L) n ^a = 24 | Promedio | 1 597 | 1 585 | - |
| | DS ^b | ± 140,7 | ± 213,2 | |
| | Mínimo | 1 447 | 1 120 | |
| | Máximo | 1 950 | 2 071 | |
| Tasa de filtración (L/hora) | Promedio 1 ^c | 12,4 | 0,35 | - |
| | Promedio 2 ^d | 13,5 | 0,28 | |
| | Promedio 3 ^e | 12,3 | 0,28 | |

^a: n: número de datos; ^b DS: Desviación Standard ; ^c Valor promedio durante los días 1 a 60 de operación del sistema; ^d Valor promedio durante los días 60 a 90 de operación del sistema; ^e Valor promedio durante los días 90 a 120 de operación del sistema

DISCUSIÓN

Los dos modelos de filtración garantizaron durante todo el periodo de evaluación, valores de turbiedad en el efluente conforme a lo establecido en la reglamentación nacional, además de cumplir con el estándar internacional (32) de 1,0 UNT en el 100 % de los datos para los FM y el 85 % para los FOC. De acuerdo con algunos autores (32,33), valores de turbiedad menores a 0,3 UNT en el agua filtrada contribuyen a reducir el riesgo microbiológico por presencia de *Giardia* y *Cryptosporidium* y favorecen la eliminación de bacterias y virus en un posterior proceso de desinfección. La distribución de los datos en los diagramas de cajas y alambres indica que el 75 % de los datos de turbiedad del FM garantizaron esta condición, mostrando mayor eficiencia en este sistema comparado con el FOC.

La alta variabilidad observada en el gráfico de dispersión para el FOC, se debe probablemente a que durante la operación del filtro en ocasiones se presentaba un leve desprendimiento de partículas de arcilla que pu-

dieron incrementar la turbiedad, como también lo reportó el estudio de Vidal (21). Las eficiencias promedio de reducción de turbiedad logradas en el FM fueron de $99,2\% \pm 0,42$ y para el FOC de $97,6\% \pm 1,14$, lo que mostró que el FM fue más eficiente en la remoción de material particulado, resultados que también fueron confirmados por el análisis estadístico de varianza. Los porcentajes de remoción alcanzados con el FM fueron similares a los reportados por IwanaGreen (34) y para el FOC las eficiencias alcanzadas fueron mayores a las reportadas por Vidal (21). El estudio desarrollado en la Universidad de Arizona con filtros LifeStraw® familiar, mostró que esta tecnología continúa siendo eficiente para valores críticos de turbiedad en el agua cruda de hasta de 100 UNT en un volumen máximo filtrado de 18 000 litros (9). Por el contrario, para los FOC se recomienda que sean operados con turbiedades menores a 50 UNT para alcanzar eficiencias de remoción entre 83–99 % (24).

La eficiencia microbiológica de ambos sistemas fue igual, alcanzando una reducción de 5 unidades logarítmicas de *E. coli* como también lo indican otros estudios en filtros de olla cerámica que reportan reducciones hasta de 5 unidades logarítmicas de coliformes fecales y totales (21, 22) y reducciones de la carga de *E. coli* superiores a 6 unidades logarítmicas en FM (16,17).

En el estudio realizado por Bielefeldt (19) en filtros de olla cerámica, el uso de un afluente con una concentración mayor de *E. coli* (10^6 UFC/mL) redujo las eficiencias alcanzando solo una remoción entre 3 y 4 unidades logarítmicas. Lo que muestra que el filtro de olla cerámica presenta un límite menor de eficiencia que el filtro de membrana para la eliminación de *E. coli*, siendo indispensable conocer con anterioridad las características microbiológicas del afluente a tratar, antes de implementar cualquier tipo de tecnología en una comunidad.

El estudio de Van der Laan (30) demostró que el principal mecanismo de inactivación de *E. coli* en los filtros de olla cerámica impregnados de plata coloidal es el tiempo de almacenamiento en el recipiente plástico, el cual le brinda mayor tiempo de contacto al agua filtrada con la plata disuelta, evitando la re-contaminación del agua y proporcionando un efecto desinfectante a largo plazo. Además de los beneficios de la plata coloidal como bactericida (19), también impide el crecimiento de biopelículas en las paredes de la olla, principalmente en zonas con temperaturas mayores a $9,5^{\circ}\text{C}$ como lo confirman los estudios de Vidal (21) y van der Laan (30). Esta ventaja favorece la implementación de la tecnología en zonas tropicales en las que se alcanzan temperaturas mayores.

Respecto a la calidad del agua filtrada en términos de pH y color aparente, se cumplió con lo establecido en la reglamentación nacional para ambos modelos de filtros. No se observó un incremento apreciable del pH como si lo reportó Langtane (17) quien indicó que la arcilla aportó alcalinidad al efluente filtrado. En cuanto SDT, ninguno de los sistemas logró remover este tipo de sólidos.

Aunque estadísticamente se confirmó la existencia de diferencias significativas entre ambos sistemas, en términos de la variable turbiedad, se requiere de un análisis integral de los resultados considerando variables de tipo económico, operativo y de mantenimiento, que pueden influir en el grado de sostenibilidad y aceptación de una tecnología por parte de las comunidades (14).

Desde el punto de vista económico, los filtros de membrana son importados por lo tanto su facilidad de adquisición y costo podrían limitar la implementación de esta tecnología en comunidades alejadas de centros urbanos. El filtro de olla cerámica es una tecnología que puede ser desarrollada, mejorada y estandarizada en Colombia por su facilidad de manufactura y además de resultar más económica que el filtro de membrana, podría tener una vida útil más prolongada como lo muestran los estudios de Lantagne (17) y Campbell (18) quienes evaluaron la eficiencia de eliminación de coliformes totales, fecales y *E. coli* en filtros con 5 y 7 años de funcionamiento, obteniendo eficiencias del 100 %. Sin embargo, Lantagne (17), recomienda reaplicar el baño de plata coloidal una vez al año como margen de seguridad.

Con relación a la tasa de filtración, el FM presentó valores más elevados y poco variables en el tiempo (12,3–13,5 L/ hora) favoreciendo un mayor suministro de agua diaria, comparada con el FOC (0,28 – 0,35 L/ hora) que muestra una mayor limitación en este aspecto. Sin embargo, se resalta que el FOC cuenta con un sistema de almacenamiento, que además de reducir el riesgo de recontaminación del agua, favorece la inactivación de *E. coli* (30) y sirve para almacenar al menos 17 litros de agua filtrada, sistema con el que no cuenta el FM. Independiente de la existencia o no de un sistema de almacenamiento, es necesario que los usuarios conozcan y se concienticen de la importancia de tener adecuadas prácticas de higiene y almacenamiento seguro del agua, para evitar riesgos a la salud por recontaminación del agua filtrada.

El mantenimiento de los sistemas de filtración es un aspecto clave para garantizar su desempeño; el filtro de membrana demanda mayor cuidado durante la limpieza diaria, siendo indispensable realizarla como lo indica el manual de funcionamiento, de lo contrario, se podría comprometer la calidad microbiológica.

gica del agua filtrada. El FOC requiere un mínimo de mantenimiento, concentrándose en la limpieza diaria de la olla mediante lavado con agua y cuando se observa una evidente disminución de la tasa de filtración, se puede cepillar con suavidad las paredes de la olla para remover material acumulado en los poros (24), la disminución de la tasa de filtración puede atribuirse a la baja carga hidráulica (altura de lámina de agua) o malas prácticas de limpieza (17).

Los resultados del estudio permiten concluir que ambos sistemas son adecuados para el tratamiento del agua a nivel casero garantizando el cumplimiento de la reglamentación en términos de las variables turbiedad, pH, Color y *E. coli*; sin embargo, el FM resultó más eficiente en la remoción de sólidos suspendidos, lo que probablemente favorecería una mejor calidad microbiológica comparada con el FOC. Considerando variables económicas, operativas, mantenimiento y vida útil de los sistemas, el filtro de Olla Cerámica resulta más ventajoso considerando el contexto de las comunidades rurales del país. Por otra parte, la selección de una u otra tecnología, obliga a que dentro del proceso de aceptación de la comunidad se considere su capacitación para garantizar las eficiencias esperadas y se acompañe el proceso con un programa educación sanitaria que promueva las buenas prácticas de higiene y manejo adecuado del agua para consumo humano a nivel familiar *

Agradecimientos: a OXFAM, Acción Contra el Hambre ACF-Colombia, COLCIENCIAS (Convocatoria de Semillero de Investigación 2013) y la Universidad de Boyacá por el apoyo financiero recibido para la ejecución del proyecto. A la Universidad Santiago de Cali-USC mediante convenio con la Universidad de Boyacá.

Conflictos de intereses: Ninguno.

REFERENCIAS

1. Dye C, Boerma T, Evans D, Harries A, Lienhardt C, McManus J, et al [Internet]. Informe sobre la salud en el mundo 2013. Investigaciones para una cobertura sanitaria universal. Luxembourg: Organización Mundial de la Salud; 2013. p. 44. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85763/1/9789240691223_sp.pdf?ua=1. Consultado enero del 2015.
2. Prüss-Üstün A, Boss R, Gore F, Bartram J [Internet]. Safer water, better health Costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health. Geneva: Water Health Organization; 2008. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9789241596435_eng.pdf. Consultado enero del 2015.
3. Organización Panamericana de la Salud [Internet]. Agua y Saneamiento: evidencias para políticas públicas con enfoque en derechos humanos y resultados en salud pública. Washington: Organización Panamericana de la Salud; 2011. Disponible en: http://www.paho.org/tierra/images/pdf/agua_y_saneamiento_web.pdf. Consultado enero del 2015.

4. Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES [Internet]. Lineamientos para la formulación de la política integral de salud ambiental con énfasis en los componentes de calidad de aire, calidad de agua y seguridad química 3550. Disponible en: <http://www.minvivienda.gov.co/conpesagua/3550%20-%202008.pdf>. Consultado diciembre del 2014.
5. Sobsey, M [Internet]. Managing Water in the Home: Accelerated Health Gains from Improved Water Supply. Geneva: Water Health Organization; 2008. Disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/WSH02.07.pdf. Consultado enero del 2015.
6. Water Health Organization, United Nations Children's Fund [Internet]. Progress on drinking water and sanitation. Joint monitoring programme update. USA: WHO – UNICEF; 2012. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/publications/2012/9789280646320_eng.pdf?ua=1. Consultado enero del 2015.
7. Ministerio de Salud y Protección Social [Internet]. Informe Nacional Calidad de Agua para Consumo Humano Julio 2007 – diciembre 2011. Bogotá: MinSalud; 2013. Disponible en: <http://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/Informe%20Nacional%20Calidad%20de%20Aqua%20Julio%202007%20a%20Diciembre%202011.pdf>. Consultado Diciembre del 2014.
8. Instituto Nacional de Salud [Internet]. Estado de la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano en Colombia Año 2012. Subsistema de Información para la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano SIVICAP. Bogotá: INS; 2013. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/sivicap/NORMATIVIDAD/Informe%20Vigilancia%20Calidad%20Aqua%20a%C3%B3%202012.pdf>. Consultado Diciembre del 2014.
9. Peter-Varbanets M, Zurbrügg C, Swartz C, Pronk W. Review. Decentralized systems for potable water and the potential of membrane technology. *Water Research*. 2009; 43(2): 245-265.
10. Jenkins MW, Tiwari SK, Darby J. Bacterial, viral and turbidity removal by intermittent slow sand filtration for household use in developing countries: Experimental investigation and modeling. *Water Research*. 2011; 45(18): 6227-6239.
11. Elliott MA, DiGiano FA, Sobsey MD. Virus attenuation by microbial mechanisms during the idle time of a household slow sand filter. *Water Research*. 2011; 45(14): 4092-4102.
12. Franz A. A performance study of ceramic candle filters in Kenya including tests for coliphage removal. Tesis de grado de Maestría en Ingeniería Civil y Ambiental [2004]. Massachusetts Institute of Technology. Disponible en: <http://web.mit.edu/watsan/Docs/Student%20Theses/Kenya/AmberFranz-Thesis%205-18-05.pdf>. Consultado enero de 2015.
13. Sobsey MD, Stauber CE, Casanova LM, Brown JM, Elliott M.A. Point of Use Household Drinking Water Filtration: A Practical, Effective Solution for Access to Safe Drinking Water. *Environmental Science & Technology* 2008; 42(12): 4261-4267.
14. Mwabi JK, Adeyemo FE, Mahlangu TO, Mamba BB, Brouckaert BM, Swartz CD, et al. Household water treatment systems: A solution to the production of safe drinking water by the low-income communities of Southern Africa. *Physics and Chemistry of the Earth* 2011; 36(14-15):1120-1128.
15. Naranjo J, Gerba CP [Internet]. LifeStraw® Family Filter Testing. Efficacy evaluation. Final report. Department of Soil, Water and Environmental Science. USA: The University of Arizona; 2008. Disponible en: http://www.iwanagreen.com/pdf/Prueba_tecnica_LSF_Arizona.pdf. Consultado en noviembre del 2014.
16. Walters A. A performance evaluation of the lifestraw: a personal point of use water purifier for the developing world. Tesis de grado de Maestría [2008]. University of North Carolina at Chapel Hill. Disponible en: <https://cdr.lib.unc.edu/indexablecontent/uuid:45203e5b-9c32-4793-bb81-c52f8a7497fc>. Consultado en enero del 2015.
17. Lantagne DS [Internet]. Investigation of the Potters for Peace Colloidal Silver-Impregnated Ceramic Filter. Report 1: Intrinsic Effectiveness. Report 2: Field investigation;

2001. Disponible en <http://web.mit.edu/watsan/Docs/Other%20Documents/ceramicpot/PFP-Report1-Daniele%20Lantagne,%2012-01.pdf> Consultado noviembre del 2014.
18. Campbell E [Internet]. Study on Life Span of Ceramic Filter Colloidal Silver Pot Shaped (CSP) Model; 2005. Disponible en: <http://www.potterswithoutborders.com/2011/06/study-on-life-span-of-ceramic-filter-colloidal-silver-pot-shaped-csp-model/>. Consultado octubre del 2014.
19. Bielefeldt AR, Kowalski K, Summers RS. Bacterial Treatment Effectiveness of Point-Of-Use Ceramic Water Filters. *Water Research*. 2009; 43(14): 3559-3565.
20. Clasen T, García G, Boisson S, Collin S. Household-based ceramic water filters for the prevention of diarrhea: a randomized, controlled trial of a pilot program in Colombia. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 2005; 73 (4): 790–795.
21. Vidal SM. Evaluación de la efectividad del filtro a base de arcilla y plata coloidal en la potabilización de agua, medida por pruebas fisicoquímicas y microbiológicas. Tesis de Tecnología Química [2010]. Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/2086/1/628352V648.pdf>. Consultado enero de 2015.
22. Lerman DA. Filtros cerámicos una alternativa de agua segura. Facultad de Ciencias Ambientales. Tesis de Maestría en Ecotecnología [2012]. Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/2710/1/6281683L616.pdf> Consultado enero de 2015
23. Iwanagreen [Internet]. Purificadores de agua microbiológicos. Domésticos, portátiles e instantáneos. Lifestraw. Brochure 2011. Disponible en: http://www.iwanagreen.com/pdf/brochure_ls.pdf. Consultado octubre del 2014.
24. Center for Affordable Water and Sanitation Technology [Internet]. Hojas Informativas para el tratamiento de agua a nivel domiciliar y su almacenamiento seguro: Filtro de Olla Cerámica. Disponible en: http://resources.cawst.org/es/asset/hoja-informativa-filtro-de-cer%C3%A1mica-tipo-olla-detallada_. Consultado enero del 2014.
25. Howard G, Bartram J [Internet]. Domestic Water Quantity, Service Level and Health. Geneva: World Health Organization; 2003. Disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/wsh0302/en/. Consultado enero del 2015.
26. Environmental Protection Agency EPA. Guide standard and protocol for testing microbiological water purifiers. Registration Division. Office of pesticide program. Criteria and Standards division, Office of drinking water. USA: EPA; 1987.
27. Tassinari B, Doherty S, Marison IW. Submicron capsules extracted from rapeseed as novel flocculant agents for the treatment of turbid water. *Water Research*. 2013; 47(14):4957-4965.
28. Muthuraman G, Sasikala S. Removal of turbidity from drinking water using natural coagulants. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*. 2014; 20(4):1727-1731.
29. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22 Edition. United States: APHA, AWWA, WEF; 2012.
30. Van Der LH, Van Halem D, Smeets PWMH, Soppe AIA, Kroesbergen J, Wubbels FG, et al. Bacteria and virus removal effectiveness of ceramic pot filters with different silver applications in a long term experiment. *Water Research*. 2014; 51:47-54.
31. Ministerio de Protección Social, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución 2115 de 2007: Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. Bogotá D.C: República de Colombia, 2007.
32. United States Environmental Protection Agency USEPA [Internet]. National primary drinking water regulations. USA: EPA; Mayo 2009. Disponible en: <http://www.epa.gov/ogwdw/consumer/pdf/mcl.pdf>. Consultado enero del 2014.
33. Heller L, Bastos RKX, Vieira MBCM, Bevilacqua PD, Alves LLB, Santana MMM, et al.

- Oocistos de Cryptosporidium e cistos de Giardia: circulação no ambiente e riscos à saúde humana. Epidemiologia e Serviços de Saúde. 2004; 13(2):79-92.
34. IwanaGreen [Internet]. Análisis realizados por la Universidad de Antioquia – Colombia. Estudios técnicos – pruebas de laboratorio LifeStraw® Family y LifeStraw® Community. 2010. Disponible en: <http://www.iwanagreen.com/laboratorio.php>. Consultado diciembre del 2014.

Modelo experimental de cárie dentária como ferramenta educativa em escolares

Experimental model of tooth decay as an educational tool for school-age children

Thiago Fernando de Araújo Silva¹, José Leonilson Feitosa², Rodrigo Maristony Medeiros Dantas³, Fabianna da Conceição Dantas de Medeiros⁴, Isabela Pinheiro Cavalcanti Lima⁵ e Eduardo José Guerra Seabra⁵

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte–IFRN. Apodi/RN. Brasil. fernando_tfas@hotmail.com

2 Cirurgião-dentista do Programa Saúde da Família do município de Assu/RN. Brasil leonilsonpdf@hotmail.com

3 Cirurgião-dentista do Programa Saúde da Família do município de Pombal/PB. Brasil. rodrigomaristony@yahoo.com.br

4 Universidade do Estado do Rio Grande do Norte–UERN. Jardim do Seridó/RN. Brasil. fabianna.89@hotmail.com

5 Universidade do Estado do Rio Grande do Norte–UERN. Natal/RN. Brasil. belapcl@yahoo.com.br; seabraejg@yahoo.com.br

Recebido 8 Outubro 2012/Enviado para Modificação 17 Setembro 2014/Aprovado 5 Junho 2015

RESUMO

Objetivo Objetivou-se a constituição na construção de um modelo educativo sobre o desenvolvimento da Cárie Dentária por meio de uma adaptação do experimento de Miller.

Método Em um recipiente de vidro esterilizado e fechado coletou-se a saliva de doadores e acrescentou-se substrato à base de açúcar (sacarose). Somou-se ao conjunto um dente humano extraído pelo tratamento odontológico com a coroa dental hígido. A fase I teve o controle negativo (dente + saliva sem aporte de sacarose) e sendo os demais abertos especificamente após 01, 02, 03 e 04 meses da incubação, e esta serviu de parâmetro para delineamento da etapa seguinte. Na fase II foram necessários dois doadores de saliva. Nesta fase utilizaram-se doadores de saliva com baixos níveis de higiene bucal. A incubação dos dentes (definida pela fase I) foi 02 e 03 meses para cada doador.

Resultado O registro do experimento fomenta um trabalho educativo sobre os riscos de desenvolvimento de cárie dentária, etiologia e evolução, de modo que possibilite a construção de uma cartilha explicativa sobre como reproduzir tal modelo experimental a ser trabalhada em escolares do ensino médio.

Conclusão A realização desse tipo de trabalho juntos a escolares pode contribuir para diminuir as iniquidades em saúde bucal, especialmente porque há uma aproximação dos discursos, facilitando o processo de disseminação da informação.

Palavras chave: Odontologia, cárie dentária, saúde pública (*fonte: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objective This work consisted of the construction of an educational *in vitro* model of dental caries that started with an adaptation of Miller's classic experiment.

Methods In a sterilized and sealed glass jar, a sample paste of human saliva was collected and a substrate of manufactured sugar (sucrose) was added. In addition, a human tooth with healthy dental crown extracted in dental treatment but otherwise healthy was added. Research phase I had the negative control sample test (tooth + saliva without added) and the others were opened after 1, 2, 3 and 4 months of incubation. This phase was essential for the next experimental time development. In phase II, two saliva donors with poor levels of oral health habits were recruited. The incubation time (defined by phase I) was 2 and 3 months for each donor.

Results This research data gives the possibility of building educational materials about the etiology of tooth decay and its clinical evolution. It also makes possible the production of an explanatory sheet about how to reproduce this experimental model to be used by school children in secondary education.

Conclusions Doing this kind of work together at school can help reduce inequities in oral health, especially since there is an approximation toward the discourses, facilitating the process of information dissemination.

Key Words: Dentistry, dental caries, public health (*source: MeSH, NLM*).

RESUMEN

Modelo experimental de caries dentarias como herramienta educativa en escolares

Objetivo El objetivo es la construcción de un modelo educativo en el desarrollo de la caries dental por medio de una adaptación del experimento de Miller.

Métodos En recipientes de vidrio estériles sellados, se recoge saliva donada y se añade sustrato a base de azúcar (sacarosa). Después, se añade a la gama un diente humano extraído por el tratamiento dental con corona dental por lo demás sanos. La Fase I fue el control negativo (diente + saliva sin ingesta de sacarosa) y los demás se abrieron específicamente después de 01, 02, 03 y 04 meses de incubación. Esto sirvió como parámetro para la siguiente etapa del diseño. En la fase II tomó dos donaciones de saliva. En esta etapa se usan donantes de saliva con bajos niveles de higiene oral. La incubación de los dientes (definido por fase I) fue 2 y 3 meses por donante.

Resultado El experimento promueve el trabajo educativo sobre el riesgo de desarrollar caries dental y su etiología y evolución con el fin de hacer posible la construcción de un folleto explicativo sobre cómo un modelo tan experimental para ser trabajado por los estudiantes de secundaria.

Conclusión La realización de este tipo de trabajo juntos en la escuela puede ayudar a reducir las desigualdades en la salud bucal, sobre todo porque no es una aproximación de los discursos, lo que facilita el proceso de difusión de la información.

Palabras Clave: Odontología, caries dental, salud pública (*fuente: DeCS, BIREME*).

O percurso das ações de educação em saúde no Brasil tem suas raízes nas primeiras décadas do século XX. As campanhas sanitárias da Primeira República e a expansão da medicina preventiva para algumas regiões do país, a partir da década de 1940, no Serviço Especial de Saúde Pública apresentavam estratégias de educação em saúde autoritárias, tecnicistas e biologicistas, em que as classes populares eram vistas e tratadas como passivas e incapazes de iniciativas próprias (1).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) sugere como práticas educativas em saúde a realização de workshops educacionais e de capacitação para pacientes e familiares, a utilização de materiais educativos para a complementação das orientações aos pacientes e às famílias com acesso à informação e apoio ao autogerenciamento fora do estabelecimento de saúde utilizando telefone ou Internet, assim como, o uso de recursos computadorizados para a preparação de materiais individualizados de autogerenciamento (2).

A Interlocução saúde-escola se apresenta como uma ferramenta expressiva de educação em saúde de alta reprodutibilidade. Deste modo a educação em saúde apresenta-se de forma destacável, tendo em vista que é um meio pelo qual os sujeitos tomam parte na construção de um novo conhecimento, possibilitando que os mesmos se tornem autores de sua promoção de saúde em conjunto com os profissionais da área, superando a passividade do conhecimento que lhes é imposto, sendo imprescindível no que tange à prevenção dos mais diversos agravos em saúde (3,4).

Produto final deste estudo se constituir em ferramenta importante de construção do saber sobre o tema “Cárie dentária”, com amplo poder educativo, constituindo peça fundamental de promoção de saúde bucal.

METODOLOGIA

Fase I

Esta fase teve início pela obtenção de dentes hígidos humanos (terceiro molar e pré-molar) na Clínica Integrada do curso de Odontologia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte-UERN, bem como a obtenção da saliva que foi doada por um discente do referido curso. Os materiais biológicos foram recolhidos com termo de doação e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE devidamente assinados. Os dentes doados não tiveram sua remoção objetivando esse experimento, mas sim, por razões inerentes ao tratamento odontológico a que estavam sendo submetidos. O

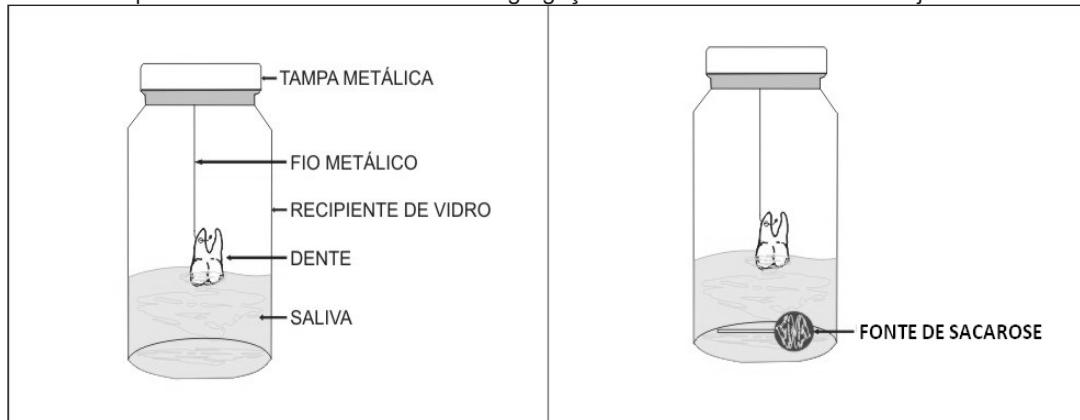
projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética da UERN recebendo sendo aprovado pelo Parecer 55/2010.

Realizou-se esterilização em autoclave (calor úmido) de 05 potes de vidro com tampa metálica e dos dentes doados. Após esta etapa, utilizou-se uma broca cirúrgica tipo *carbide* nº 04 para perfuração de um orifício na tampa do recipiente usando caneta odontológica de alta rotação. Em seguida realizou-se a perfuração de orifício na extremidade radicular do dente com broca *carbide* nº 245 em alta rotação. Logo depois, foi realizada a apreensão dos dentes com clipe metálico através do orifício perfurado na porção apical da raiz. Após união do conjunto dente/clipe, este foi fixado no orifício da tampa metálica com resina acrílica.

Depois deste preparo, foi realizada a coleta de saliva. O material coletado foi acondicionado no recipiente de vidro mencionado, com volume salivar suficiente para cobrir a coroa dentária. O recipiente conteve o dente com a coroa imersa na saliva, uma fonte de sacarose (pelota de sacarose sabor morango-Sam'S®) e o conjunto foi fechado o mais hermeticamente possível.

Um desenho esquemático representando o que foi descrito apresenta a seguinte conformação (Figura 1).

Figuras 1 e 2. Desenho esquemático do posicionamento dos dentes com apenas a coroa imersa na saliva e agregação da fonte de sacarose ao conjunto



Em seguida os potes foram marcados com etiquetas de papel contendo as seguintes informações: data e período em que os mesmos serão abertos. Os períodos seriam de um, dois, três e quatro meses respectivamente, a contar da data em que os potes foram fechados e lacrados com fita teste para autoclave.

Após a confecção dos corpos de prova, iniciou-se o período de incubação em local fechado, escuro e à temperatura ambiente.

As unidades testem apresentaram a seguinte divisão:

- Controle negativo: quatro meses de incubação onde o dente foi imerso na saliva coletada sem presença da sacarose;
- 01 mês de incubação/02 meses de incubação/03 meses de incubação/04 meses de incubação – todas em presença da fonte de sacarose.

Depois de vencido os períodos supracitados, cada elemento dentário foi removido da solução para ser fotografado, cujas fotografias tiveram plano de fundo escuro para permitir melhor visualização dos elementos dentários e seus resultados. Os registros fotográficos foram realizados sempre no período da manhã e com máquina fotográfica semi-profissional da marca Sony HD-50 com resolução padronizada em 5,0 megapixels.

Cada tempo determinado (um a quatro meses) objetivou para a equipe executora do experimento, chegar alguma conclusão sobre o tempo “ideal” para que se promovesse um padrão de desmineralização dentária que pudesse ser visualizado por crianças e adolescentes em idade escolar de modo a criar nesta população uma atmosfera favorável para ações educativas por parte do cirurgião dentista, técnico de saúde bucal, auxiliar de saúde bucal, agente comunitário de saúde, enfim, qualquer profissional que participe das estratégias de saúde da família, sendo mais especificamente em relação à atenção em saúde bucal.

A análise das amostras desta primeira fase foi determinante para o delineamento da segunda fase deste experimento, que utilizou indivíduos da comunidade como doadores de saliva e os tempos de incubação na fase II foram os de maior grau de destruição dentária obtidos na primeira fase.

Fase II

Depois de concluído os testes realizados na 1^a fase, o experimento foi adotado como padrão para analisar os novos testes realizados nesta fase. A 2^a fase consistiu na coleta de saliva de duas pessoas distintas em idade entre 18 e 25 anos. Quanto aos elementos dentários (cinco dentes), foram obtidos da mesma forma que a descrita na fase anterior. Estes dentes foram submetidos aos mesmos procedimentos realizados na primeira fase.

As unidades testem desta segunda fase apresentaram a seguinte divisão:

- Controle negativo: três meses de incubação onde dois dentes foram incubados em saliva de dois doadores diferentes. Estes foram imersos na saliva coletada sem presença da fonte de sacarose.
- 2 meses de incubação/3 meses de incubação em presença da fonte de sacarose (doador de saliva X).
- 2 meses de incubação/3 meses de incubação em presença da fonte de sacarose (doador de saliva Y).

Como última etapa desta metodologia, pôde-se chegar a um caminho único desta experiência e inserir este modelo em uma cartilha informativa e educativa com objetivos educacionais para a população em geral. Esta cartilha teria informações relevantes para a população sobre a cárie dentária e um roteiro sobre como realizar o experimento e obter o resultado desejável (dente desmineralizado por cárie). A mesma apresentar-se-ia como um instrumento fundamental para o desenvolvimento de um projeto de extensão vinculado ao curso de odontologia da UERN pela via da equipe executora deste projeto, o qual promoveria a difusão do instrumento educativo oriundo desta pesquisa.

RESULTADOS

Como descrito anteriormente, a presente pesquisa foi realizada em duas etapas: sendo a primeira (Fase I) com unidades testes as quais foram abertas consecutivamente em um, dois, três e quatro meses, e ainda, um controle negativo. Este último, aberto também após quatro meses. Esta fase consistiu em uma fase teste, enquanto a segunda (Fase II) tratou-se de uma fase comprobatória.

Na fase I foi possível observar que os dentes submetidos ao experimento por menos tempo e na presença de fonte de sacarose, como por exemplo aqueles referentes a um, dois e três meses, apresentaram um menor grau de desmineralização quando comparado ao de quatro meses, entretanto, todos apresentaram-se como uma massa extensa desmineralizada com aspecto característico de mancha branca (Figuras 3 e 4). Lembrando sempre que o experimento visava apenas registro fotográfico para comparação visual entre os elementos dentários testados.

No tocante ao controle negativo temos que o mesmo exibiu, macroscopicamente, um padrão de desmineralização relativamente inferior aos demais dentes submetidos ao experimento nesta fase, caracterizado por perda do brilho do esmalte. Tais resultados, nesta fase, já eram devidamente esperados.

Figura 3: elemento dentário “X” antes da incubação em substrato com aporte de sacarose

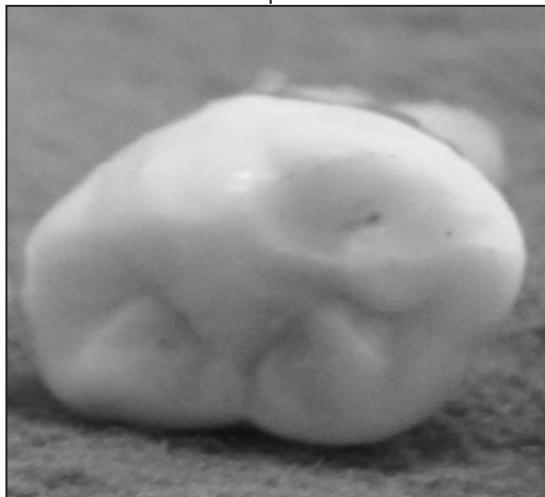
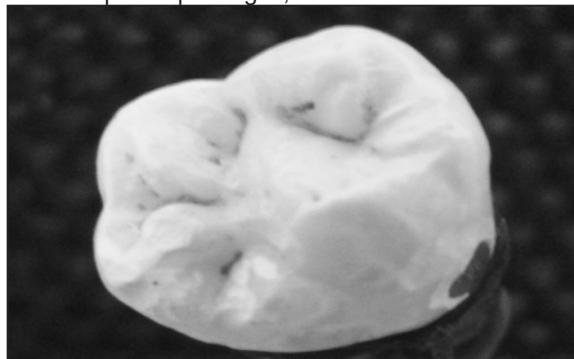


Figura 4. Elemento dentário “X” após um mês de incubação. Observe o aspecto “pó de giz”, caracterizando mancha branca



Na segunda fase (Fase II) foi possível observar um grau de descalcificação aparentemente (no aspecto visual) superior que aquele observado na Fase I. Nesta fase foi utilizado o mesmo número de dentes que a anterior (5 dentes), contudo, distribuídos em dois grupos, “X” e “Y”, respectivamente, cada um contendo dois dentes cujos recipientes que os abrigavam foram abertos em dois e três meses, e um, referente ao controle negativo (aberto em três meses).

Foi possível observar um padrão semelhante ao da Fase I, evidenciando de certo, êxito na fase comprobatória, onde também, na medida em que se aumentava o tempo para a abertura dos potes que acondicionavam dente, sali-

va e substrato a base de sacarose (exceto no controle negativo, cujo último item citado estava ausente), aumentava-se o grau de desmineralização. Todos os dentes dessa fase também se apresentaram com aspecto de mancha branca em toda a sua extensão. Assim como na fase I, o controle negativo apresentou-se com leve diferença de cor e descalcificação inferior aos demais.

DISCUSSÃO

Hoje sabemos que a cárie é uma doença infecto-contagiosa, estando relacionada principalmente aos microorganismos *Streptococcus mutans* e *Lactobacillus casei*. Segundo Keyes são três os fatores essenciais para que se inicie o processo de cárie: o hospedeiro (dente), a microbiota (bactérias) e o substrato (alimentos ingeridos). Também devem ser considerados a dieta ingerida, e o dente e sua condição de mineralização e resistência (5-8).

Vale ressaltar que neste experimento, o referido conjunto recebia um único aporte de sacarose, sendo ele, ao início do experimento, ainda antes do fechamento dos potes, onde a partir de então permaneciam intactos até os potes serem abertos de acordo com os prazos especificados na metodologia supracitada. Portanto eventos associados à cárie e a frequência de sacarose na dieta não foram considerados para a interpretação dos resultados.

Na Fase II foi possível observar maior desmineralização (embora que util) que na Fase I. Tal evento está relacionado ao fato que na Fase I se fez uso de um doador de saliva com higiene bucal considerável, portanto, um indivíduo que de certo apresentava controle sobre os microorganismos preexistentes em sua microbiota. Já na Fase II foi necessário que dois indivíduos, distintos daquele da Fase I, e com baixo grau de higiene bucal, doassem sua saliva, onde neste caso, mesmo sem o estudo microbiológico salivar se pode inferir que haveria uma maior possibilidade de se obter uma saliva com microorganismos com potencial de desenvolvimento de cárie dentária, provavelmente, em quantidade elevada.

Muitos estudos demonstram que o *Streptococcus mutans* está associado com a cárie dental em humanos, existindo uma correlação entre o risco ao desenvolvimento da doença e o número dessa bactéria na saliva (9-12).

Foi constatado que todos os dentes desenvolveram manchas brancas quão maiores foi o tempo de incubação na presença de sacarose. Na fase II esperava-se o desenvolvimento de cavidades de cárie. Tal desenvolvimento

não ocorreu em função de dois fatores prováveis evidenciados na literatura, como frequente alimentação do suporte de sacarose associado à manutenção do pH bucal abaixo dos níveis suportados pela hidroxiapatita ou fluorapatita.

A cárie dentária é uma doença sacarose dependente. A lesão cariosa é um sintoma/sinal da doença cárie originada da perda de tecido mineralizado por ação de ácidos produzidos pelas bactérias do biofilme dentário, onde o pH está em torno de 5,5 (pH crítico para hidroxiapatita) a 4,5 (pH crítico para fluorapatita). O tecido dentário, nessa faixa de pH, sofre o processo de des-remineralização com participação ativa da saliva, tentando regular a perda e ganho de mineral. Após a formação da mancha branca, se o pH continuar frequentemente ácido, há colapso do esmalte formando cavidade (13-15).

Diante do exposto temos que ao fim da fase experimental foi possível através da metodologia empregada obter-se um modelo passível de ser reproduzido, trabalhado e disseminado nas mais diversas instituições de ensino e eventos com cunho educativo. Esta fase, onde a educação popular ganha destaque, desenvolver-se-á em torno de uma cartilha a qual guiará por meio de textos e fotografias a reprodução deste experimento de forma simples e auto-explicativa

A ciência não pode ser apropriada por grupos dominantes conforme tem ocorrido historicamente, mas deve ser socializada, não só em termos do seu próprio processo de produção como de seus usos, o que implica na necessidade de uma ação por parte daqueles envolvidos na investigação (pesquisador e pesquisado) no intuito de minimizar as desigualdades sociais nos seus mais variados matizes (16).

Com a execução dessa pesquisa foi possível construir uma metodologia que possuía características fortes de reprodutibilidade, visando a capilarização (difusão) deste experimento nas escolas de ensino fundamental II e ensino médio em suas feiras de ciências ou eventos similares, sob supervisão de equipes de saúde bucal, e que venha a se constituir em uma ferramenta acessível e fácil de ser realizada.

Desse modo o registro do experimento fomenta um trabalho educativo sobre os riscos de desenvolvimento de cárie dentária, etiologia e evolução, de modo que possibilite a construção de uma cartilha explicativa sobre como reproduzir tal modelo experimental a ser trabalhada em escolares do ensino médio *

REFERÊNCIAS

1. Gomes LB, Merhy EE. Compreendendo a educação popular em saúde: um estudo na literatura brasileira. *Cadernos de Saúde Pública*. 2011;27:7-18.
2. Barros ALBLd, Carneiro CdS, Santos VB. A educação em saúde: um campo de atuação clínica e de pesquisa na enfermagem. *Acta Paulista de Enfermagem*. 2011;24:VII-VIII.
3. Alves GG, Aerts D. As práticas educativas em saúde e a Estratégia Saúde da Família. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2011;16:319-25.
4. Figueiredo TAMd, Machado VLT, Abreu MMSd. A saúde na escola: um breve resgate histórico. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2010;15:397-402.
5. Diógenes VCN, Souza GCdA, Emiliano GBG, Lima Júnior JF, Suliano AA. Teaching-learning process in times of the Unified Health System (SUS): training of faculty and dental surgeons in Brazil. *Revista Odonto Ciência*. 2010;25:92-6.
6. Badan DEdC, Marcelo VC, Rocha DG. Percepção e utilização dos conteúdos de saúde coletiva por cirurgiões-dentistas egressos da Universidade Federal de Goiás. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2010;15:1811-8.
7. Frazão P. Custo-efetividade da escovação dental supervisionada convencional e modificada na prevenção da cárie em molares permanentes de crianças de 5 anos de idade. *Cadernos de Saúde Pública*. 2012;28:281-90.
8. Losso EM, Tavares MCR, Silva JYBd, Urban CdA. Cárie precoce e severa na infância: uma abordagem integral. *Jornal de Pediatria*. 2009;85:295-300.
9. Ricomini Filho AP, Tenuta LMA, Fernandes FSdF, Calvo AFB, Kusano SC, Cury JA. Fluoride concentration in the top-selling Brazilian toothpastes purchased at different regions. *Brazilian Dental Journal*. 2012;23:45-8.
10. Bellon ML, Ambrosano GMB, Pereira SM, Sales-Peres SHdC, Meneghim MdC, Pereira AC, et al. Tamanho de amostra e estimativa de custo em levantamento epidemiológico de cárie dentária. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2012;15:96-105.
11. Almeida TFd, Vianna MIP, Cabral MBBdS, Cangussu MCT, Floriano FR. Family context and incidence of dental caries in preschool children living in areas covered by the Family Health Strategy in Salvador, Bahia State, Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*. 2012;28:1183-95.
12. Junqueira SR, Frias AC, Zilbovicius C, Araujo MEd. Saúde bucal e uso dos serviços odontológicos em função do Índice de Necessidades em Saúde: São Paulo, 2008. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2012;17:1015-24.
13. Venu G, Rajendran A, Venkatachalaiah G, Gower DJ. The Karyology of Uraeotyphlus gansi, and Its Implications for the Systematics and Evolution of Uraeotyphlidae (Amphibia: Gymnophiona). *Cytogenetic and genome research*. 2011;132(3):182-7. Epub 2010/11/23.
14. Wu Y, Motokawa M, Li YC, Harada M, Chen Z, Lin LK. Karyology of eight species of bats (Mammalia: Chiroptera) from Hainan Island, China. *International journal of biological sciences*. 2009;5(7):659-66. Epub 2009/10/23.
15. Barros MC, Sampaio I, Schneider H, Langguth A. Molecular phylogenies, chromosomes and dispersion in Brazilian akodontines (Rodentia, Sigmodontinae). *Iheringia Série Zoologia*. 2009;99:373-80.
16. Nunes ED. Ethical aspects considered by researchers who use qualitative approaches in health. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2008;13:351-60.

Costo efectividad del suplemento de calcio para reducir la mortalidad materna asociada a preeclampsia en Colombia

Cost effectiveness of calcium supplement in reducing preeclampsia-related maternal mortality in Colombia

Liliana A. Chicaíza-Becerra, Mario García-Molina, Sandra P. Oviedo-Ariza, José R. Urrego-Novoa, Carlos J. Rincón-Rodríguez, Jorge A. Rubio-Romero y Pío Iván Gómez-Sánchez

Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. lachicaizab@unal.edu.co; mgarciam@unal.edu.co; spoviedoa@unal.edu.co; jrurregon@unal.edu.co; cjrincorr@unal.edu.co; jarubior@unal.edu.co; pigomezs@unal.edu.co

Recibido 1 Febrero 2015/Enviado para Modificación 12 Junio 2015/Aceptado 7 Noviembre 2015

RESUMEN

Objetivo Estimar el costo-efectividad de la administración de calcio (1 200 mg diarios) a partir de la semana 14 de gestación a todas las gestantes, comparada con no administrarlo, para reducir la incidencia de preeclampsia.

Métodos Se construyó un árbol de decisión en TreeAge® con desenlace en años de vida ganados (AVG). Los costos se incluyeron desde la perspectiva del sistema de salud colombiano, en pesos (COP) de 2014. La tasa de descuento fue de 0%. Se realizaron análisis de sensibilidad univariados y probabilísticos para costos y efectividad.

Resultados El suplemento de calcio es una alternativa dominante frente a la no intervención. Si la incidencia de preeclampsia es menor a 51,7 por 1 000 gestantes o el costo por tableta de calcio de 600 mg es mayor a COP\$ 507,85, el suplemento de calcio deja de ser una alternativa costo-efectiva en Colombia para un umbral de 3 veces el PIB per cápita de 2013 (COP\$ 45 026 379) por AVG.

Conclusiones La administración de calcio a todas las gestantes a partir de la semana 14 de gestación es una alternativa dominante frente a la no intervención, que permite ganar 200 años de vida, al tiempo que disminuye costos del orden de COP\$ 5 933 millones por 100 000 gestantes.

Palabras Clave: Preeclampsia, carbonato de calcio, embarazo, mortalidad materna, análisis costo-beneficio, Colombia (*fuente: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objectives To estimate the cost-effectiveness of administering calcium (1200 mg per day) starting in week 14 of pregnancy to all pregnant women compared to not supplying it to reduce the incidence of preeclampsia.

Methods A decision tree was built in TreeAge® with outcome measured in life years gained (LYG) associated with the reduction in maternal deaths. Costs were included from the perspective of the health system in Colombia and expressed in Colombian pesos in 2014 (COP). The discount rate was 0 %. We performed sensitivity univariate and probabilistic analyses for costs and effectiveness.

Results Compared to no intervention, calcium supplement is a dominant alternative. If the incidence of preeclampsia is lower than 51.7 per 1 000 pregnant women or the cost per tablet of calcium of 600 mg is greater than COP \$507.85, calcium supplement is no longer a cost-effective alternative in Colombia for a threshold of COP \$ 45 026 379 (3 times the Colombian per capita GDP of 2013 per LYG).

Conclusions Supplying calcium to all pregnant women from week 14 of gestation is a dominant alternative compared to no intervention, which saves 200 LYG, while it decreases costs to the order of COP\$5 933 million per 100.000 pregnant women.

Key Words: Cost-benefit analysis, health care economics and organizations, pregnancy (*source: MeSH, NLM*).

La preeclampsia y la eclampsia son causas frecuentes de morbilidad grave y muerte materna. Se estima que la preeclampsia se presenta entre el 5 % y 11 % de todos los embarazos en el mundo (1). En Colombia, el 19 % de las defunciones maternas son atribuibles a complicaciones de la hipertensión gestacional y la eclampsia (2). La evidencia muestra que los suplementos de calcio pueden reducir la probabilidad de morbilidad o muerte materna; reducir aproximadamente a la mitad el riesgo de preeclampsia; y prevenir el parto prematuro (nacimientos antes de la semana 37 de gestación) a menudo causado por tensión arterial alta y principal causa de muertes de recién nacidos sobre todo en países de bajos ingresos (1). La Guía de práctica clínica colombiana para complicaciones del embarazo recomienda la suplementación con carbonato de calcio 1 200 mg/día a partir de la semana 14 para disminuir el riesgo de preeclampsia (3).

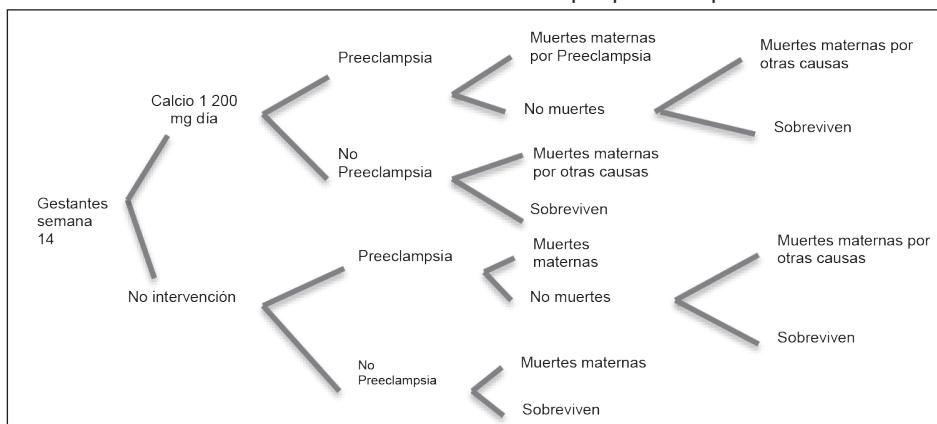
Este artículo busca identificar si el suplemento de calcio administrado a todas las gestantes a partir de la semana 14 de gestación es una alternativa costo-efectiva en Colombia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de costo-efectividad desde la perspectiva del sistema de salud colombiano, comparando el suplemento de calcio frente a la no intervención, para aumentar los años de vida ganados (AVG) asociados a la reducción en las defunciones maternas por preeclampsia.

Se construyó un árbol de decisión en el software TreeAge®. Se incluyeron dos alternativas: 1 200 mg de calcio por día a partir de la semana 14 de gestación y ninguna intervención (Figura 1). Para ambas alternativas se consideró la ocurrencia de preeclampsia, las muertes maternas por la patología y por otras causas.

Figura 1. Árbol de decisión. Suplemento de calcio frente a no intervención para reducir las defunciones maternas por preeclampsia



La medida de efectividad que se utilizó fueron los AVG y el horizonte temporal de la evaluación 55,39 años (4), periodo correspondiente a la esperanza de vida restante de las mujeres colombianas de 25 a 29 años de edad, grupo en el que se estima la edad media de fecundidad de 27,71 años, entre los años 2010 y 2015 (5). Debido a que el desenlace de interés son los AVG sin ajuste por calidad de vida, la tasa de descuento de los resultados en salud fue de 0 %.

Un meta-análisis publicado por Cochrane en 2014 – que incluyó 13 ensayos clínicos de buena calidad, en los que se comparaban al menos 1 gr diario de calcio como suplemento durante el embarazo frente al placebo y que agrupaban 15 730 gestantes en su mayoría con una ingesta baja de calcio y bajo riesgo de desarrollar preeclampsia - encontró que el suplemento de calcio reduce el riesgo promedio de presentar presión arterial alta frente al pla-

cebo, el riesgo de desarrollar preeclampsia y el riesgo de nacimientos prematuros, entre otros resultados. El metanálisis concluyó que el suplemento de calcio durante el embarazo es un medio seguro y relativamente barato para reducir el riesgo de preeclampsia, sin riesgo de eventos adversos asociados a la intervención. Sin embargo, en el metanálisis se indicó la necesidad de investigaciones posteriores en las que se determine la dosis más adecuada (1).

Utilizando la información del estudio de Cochrane (1), en la evaluación económica se asumió que la probabilidad de preeclampsia en el grupo de gestantes con suplemento de calcio es igual a 48,3 por 1 000 gestantes, frente a 63,9 por 1 000 en el grupo sin intervención.

Adicionalmente, con las Estadísticas Vitales del DANE se estimó que la letalidad por preeclampsia en Colombia para varios años y se asumió para el modelo un dato de 2,3 por cada 1 000 gestantes con la patología. Según expertos clínicos, dependiendo de la calidad de la atención hospitalaria, la letalidad por preeclampsia en Colombia puede llegar a 8 por cada 1 000 gestantes con preeclampsia, dato que se utilizó en el análisis de sensibilidad. Por su parte, las defunciones maternas por otras causas se asumieron iguales a 58,8 por 100 000 gestantes.

Finalmente, se asumió que la probabilidad de muerte por preeclampsia o por otras causas es igual para las gestantes con o sin suplemento de calcio.

Costos

La evaluación se realizó bajo la perspectiva del sistema de salud de Colombia. Las unidades de costo se expresaron en pesos colombianos (COP) de 2014. Debido a que el horizonte temporal de los costos es menor a un año, la tasa de descuento se asumió igual a 0 %.

Se utilizó como fuente de costos de los procedimientos los precios del Manual de Tarifas de la Entidad Promotora de Salud del Seguro Social de 2001 (6) con un incremento de 30 %. En el análisis de sensibilidad el valor mínimo se asumió igual al percentil 25 de información de costos suministrada por tres Entidades Promotoras de Salud (EPS) bajo acuerdo de confidencialidad y el valor máximo corresponde a la Tarifa del Seguro Social de 2001 con un incremento de 48 %.

El costo promedio de los medicamentos fue extraído de la base Sistema de información de precios de medicamentos (SISMED) 2008, administrada por la Comisión Nacional de Precios de Medicamentos (7). Los costos fueron ajustados a pesos de 2014 según el índice de precios al consumidor (IPC) del total nacional (8).

Los costos de los insumos se extrajeron de valores de mercado, específicamente de catálogos de precios de proveedores presentados en diversos procesos de licitación que obedecen a información pública. Para los análisis de sensibilidad se utilizó un rango de 20 % sobre el costo total de los insumos.

Teniendo en cuenta la alternativa clínica relevante para la evaluación, las gestantes requieren calcio elemental en dosis de 1 200 mg por día después de la semana 14 de gestación. Por tanto, con tabletas de carbonato de calcio de 600 mg la cantidad total por gestantes es de 364 tabletas. Según SISMED 2008 y con el ajuste por inflación, el costo por tableta de calcio de 600 mg en 2014 varió entre COP\$ 59,17 y COP\$ 813,63 por tableta (el máximo costo de la tableta corresponde a medicamentos de marca) (7,8). Para el escenario base se utilizó un costo por tableta de 600 mg de COP\$ 122,80, equivalente al precio promedio de las compras del canal institucional.

Para estimar el consumo de recursos asociados al manejo clínico apropiado de la preeclampsia, con la opinión de expertos clínicos y la Guía de Manejo del Síndrome Hipertensivo del Embarazo de Bogotá (9), se construyó el caso tipo. Adicional a los eventos generadores de costos asociados a la atención de la gestante con preeclampsia, se incluyó la internación del recién nacido en cuidados intensivos e intermedio (Tabla 1).

Tabla 1. Costo por paciente: intervención y manejo clínico de la preeclampsia. Colombia, 2014

| Item | Cantidad Total | Costo Unitario 2014 \$ | | |
|---|----------------|------------------------|--------------|--------------|
| | | Base \$ | Mínimo \$ | Máximo \$ |
| Intervención | | 44 699,20 | 21 537,88 | 296 161,32 |
| Calcio | 364 | 122,80 | 59,17 | 813,63 |
| Manejo clínico preeclampsia | | 6.650 330,06 | 1.499.520,74 | 7.599 632,86 |
| Procedimientos | | | | |
| Ecografía obstétrica | 2 | 84 154,74 | 8 281,13 | 95 807,39 |
| Consulta de urgencias, por medicina especializada | 1 | 26 451,96 | 23 400,37 | 30 114,31 |
| Monitoría fetal ante-parto | 2 | 11 168,28 | 6 301,17 | 12 714,21 |
| Diluciones de tiempo de protrombina [PT] | 2 | 45 757,07 | 7 718,46 | 52 091,80 |
| Diluciones de tiempo de tromboplastina parcial [PTT] | 2 | 45 757,07 | 8 557,43 | 52 091,80 |
| Extendido de sangre periférica, estudio de morfología + | 2 | 5 060,63 | 3 190,30 | 5 760,88 |
| Hematocrito + | 2 | 2 072,80 | 315,45 | 2 359,17 |
| Ácido úrico | 2 | 4 821,24 | 2 954,27 | 5 487,94 |
| Bilirrubinas total y directa | 2 | 7 307,93 | 4 483,42 | 8 319,16 |
| Creatinina en suero, orina u otros | 2 | 4 501,32 | 2 750,68 | 5 124,39 |
| Deshidrogenasa láctica [LDH] | 2 | 8 361,67 | 5 195,98 | 9 519,44 |
| Proteínas en orina de 24 h + | 2 | 4 501,32 | 2 464,32 | 5 124,39 |

| Item | Cantidad Total | Costo Unitario 2014 \$ | | |
|--|----------------|------------------------|------------|------------|
| | | Base \$ | Mínimo \$ | Máximo \$ |
| Transaminasa glutamicopiruvica o alanino amino transferasa [TGP-ALT] *+ | 2 | 6 587,54 | 4 075,13 | 7 499,21 |
| Transaminasa glutámico oxalacética o aspartato amino transferasa [TGO-AST] + | 2 | 6 587,54 | 4 075,13 | 7 499,21 |
| Uroanálisis con sedimento y densidad urinaria + | 2 | 5 504,72 | 3 467,72 | 6 266,50 |
| Internación en unidad de cuidados intermedios adulto | 3 | 347 278,29 | 52 200,31 | 395 363,20 |
| Internación en unidad de cuidados intensivos neonatal | 3 | 789 574,22 | 106 509,21 | 898 900,11 |
| Internación en unidad de cuidados intermedios neonatal | 7 | 347 278,29 | 91 999,61 | 395 363,20 |
| Medicamentos | | | | |
| Lactato Ringer (Solución Hartman) | 20 | 2 371,47 | 1 995,61 | 2 747,33 |
| Magnesio sulfato - 20% solución inyectable | 15 | 3 189,18 | 1 714,84 | 4 664,64 |
| Betametasona (fosfato disódico) - 4 mg/mL de base solución inyectable | 6 | 677,88 | 529,11 | 826,66 |
| Nifedipina - 30 mg tableta o cápsula de liberación programada | 12 | 2 022,46 | 1 661,15 | 2.382,66 |
| Insumentos | | | | |
| Catéter intravenoso 16 | 1 | 2 013,51 | 1 610,81 | 2 416,21 |
| Jeringa Desechable 20 ml | 3 | 298,67 | 239,38 | 357,96 |
| Jeringa Desechable 10 ml | 6 | 425,07 | 340,06 | 510,09 |
| Jeringa Desechable 5 ml | 3 | 194,64 | 155,49 | 233,79 |
| Aguja Desechable No 21 | 9 | 64,88 | 51,46 | 78,30 |
| Llave de Tres vías | 1 | 1 102,96 | 882,59 | 1 323,32 |
| Tapón Heparinizado | 1 | 363,55 | 290,84 | 436,26 |
| Cistoflow x 2000 ml | 2 | 5 709,43 | 4 567,32 | 6 851,53 |
| Sonda Vesical | 2 | 1 342,34 | 1 073,87 | 1 610,81 |
| Equipo de Presión Venosa Central | 2 | 16 609,24 | 13 286,94 | 19 931,53 |
| Equipo Bomba de Infusión | 5 | 20 672,06 | 16 537,65 | 24 806,47 |
| Bureta | 5 | 3 143,32 | 2 514,65 | 3 771,98 |

En la Tabla 1 se presentan los totales para la intervención y el manejo clínico de la preeclampsia.

RESULTADOS

Los resultados del modelo indican que el suplemento de calcio reporta mayor efectividad en AVG y tiene menor costo promedio por paciente que la no intervención, es decir, el suplemento de calcio es la alternativa dominante. El suplemento de calcio tiene un costo promedio por gestante de COP\$ 365 739 y una efectividad de 55,35 AVG, mientras que la no intervención presenta un costo de COP\$ 425 074 y 55,34 AVG (Tabla 2).

Tabla 2. Análisis de costo efectividad

| Alternativas | Costo \$ | Costo Incremental \$ | Efectividad (AVG) | Efectividad Incremental | C/E \$ | RCEI \$ |
|-----------------|----------------|----------------------|-------------------|-------------------------|--------|----------|
| Por gestante | | | | | | |
| Calcio | 365 739 | | 55,3513 | | 6 607 | |
| No intervención | 425 074 | 59,336 | 55,3492 | -0,0020 | 7 679 | Dominada |
| Calcio | 36 573 861,571 | | 5 535 125 | | 6 607 | |
| No intervención | 42 507 436,177 | 5 933 574,606 | 5 534 925 | -200,3226 | 7 679 | Dominada |

C/E: costo-efectividad; RCEI: razón de costo efectividad incremental.

Para un total de 100 000 gestantes el costo promedio para el sistema de salud con la no intervención es de COP\$ 42 507 millones, frente a COP\$ 36 573 millones con el suplemento de calcio. La intervención ahorraría COP\$ 5 933 millones de pesos al sistema, al tiempo que se lograrían 200 AVG (Tabla 2).

Análisis de sensibilidad univariado

El análisis de sensibilidad de una vía muestra que los resultados del modelo son sensibles a la incidencia de preeclampsia y al costo por tableta de calcio. Los parámetros de este análisis se encuentran en la Tabla 3.

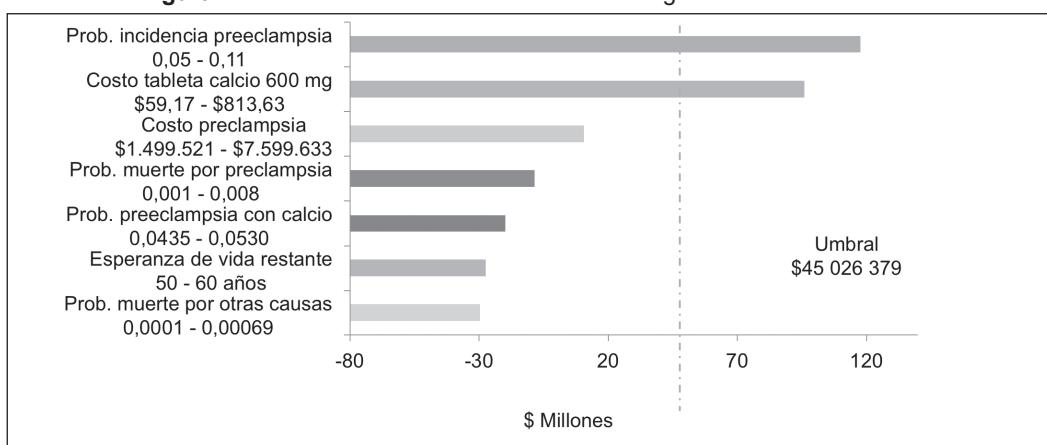
Tabla 3. Parámetros para el análisis determinístico de sensibilidad

| | Escenario base | Rango | | Fuentes |
|--|----------------|--------|--------|---------|
| | | Min | Max | |
| Probabilidad de preeclampsia | | | | |
| Con calcio* | 0,0483 | 0,0435 | 0,0530 | (1) |
| Sin intervención | 0,0639 | 0,0500 | 0,1100 | (1) |
| Probabilidad de Muerte materna causada por Preeclampsia | | | | |
| Otras causas | 0,0023 | 0,0001 | 0,0080 | (2) |
| | 0,0005 | 0,0001 | 0,0007 | (2) |

* Según intervalo al 95% de confianza

En contraste, los resultados son robustos a cambios en el costo del manejo clínico de la preeclampsia, la letalidad por preeclampsia, el riesgo de preeclampsia, la esperanza de vida restante y la muerte por otras causas (Figura 2).

Figura 2. Análisis de sensibilidad de una vía Diagrama de Tornado



Ante un umbral de aceptación de COP\$ 45 026 379 por AVG, (3 veces el producto interno bruto, PIB, per cápita de 2013 (10), el calcio deja de ser una alternativa costo-efectiva en Colombia si la incidencia de la preeclampsia es menor a 51,7 por 1 000 gestantes o el costo por tableta de calcio de 600 mg es mayor a COP\$ 507,85.

Análisis de sensibilidad probabilístico

El análisis de sensibilidad probabilístico se efectuó permitiendo la variación de la incidencia de preeclampsia, el riesgo de preeclampsia con suplemento de calcio, la probabilidad de muerte por preeclampsia, la probabilidad de muerte por otras causas, el costo de la tableta de carbonato de calcio de 600 mg y el costo del manejo clínico apropiado de la preeclampsia. Para las variables de costos se asumió una distribución gamma y para las probabilidades del modelo una distribución beta (Tabla 4).

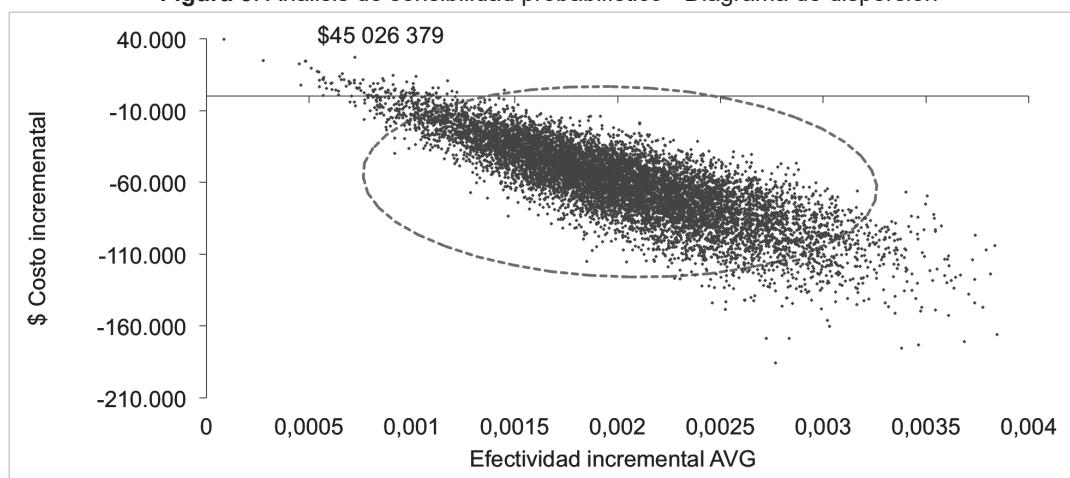
Tabla 4. Parámetros para el análisis probabilístico de sensibilidad

| Distribución* | Variable | Parámetro 1 | Parámetro 2 |
|---------------|--|-------------|-------------|
| Beta | Incidencia preeclampsia | 510,00 | 7.469,00 |
| Beta | Probabilidad preeclampsia con calcio | 379,00 | 7.472,00 |
| Beta | Probabilidad muerte por preeclampsia | 108,00 | 46.580,43 |
| Beta | Probabilidad muerte por otras causas | 401,99 | 683.337,11 |
| Gamma | Costo tableta carbonato de calcio 600 mg | 100,00 | 0,91091 |
| Gamma | Costo preeclampsia | 100,00 | 0,00002 |

* Para las variables con distribución Beta el parámetro 1 es *alfa* y el 2 *beta*; y para las variables con distribución Gamma los parámetros son *alfa* y *lambda*.

Fuente: elaboración de los autores a partir de la información de las Tablas 1 y 2.

Figura 3. Análisis de sensibilidad probabilístico - Diagrama de dispersión



En la Figura 3 se muestran los resultados de la simulación realizada con 10 000 iteraciones. En el eje horizontal de la gráfica se presenta la efectividad incremental en AVG entre el suplemento de calcio y la no intervención, y en el eje vertical el costo incremental. Se observa que en el 99,95% de las 10 000 simulaciones de Monte Carlo el suplemento de calcio es una alternativa costo-efectiva frente a la no administración. Por tanto, se concluye que con un umbral de aceptación de 3 veces el PIB per cápita de Colombia de 2013 (10) por AVG, administrar suplemento de calcio a todas las gestantes es una alternativa costo-efectiva en el país frente a la no intervención.

DISCUSIÓN

Si bien la administración de calcio es una intervención efectiva, una evaluación económica realizada para el Reino Unido encontró que el descanso en casa sin la realización de ninguna prueba diagnóstica inicial era la alternativa costo-efectiva para la reducción de casos de preeclampsia para este país, mientras que el suplemento de calcio administrado a todas las gestantes sin ninguna prueba diagnóstica inicial representaba mayor costo y similar efectividad frente al descanso en casa (11). Para Colombia, una evaluación de suplemento de calcio con ácido linoleico basada en estudios observacionales locales encontró que el calcio era costo-efectivo (12).

Los ensayos clínicos de donde se extrajeron los datos para el modelo se referían a dosis altas de calcio (al menos 1 gramo) y por lo tanto no correspondían exactamente a la dosis recomendada para Colombia, sino a un rango más amplio. Tampoco contemplaban la adición de otros elementos como vitamina D y ácido linoleico que sólo se contemplaron en los estudios para dosis bajas de calcio. La revisión realizada por Cochrane consideró que la evidencia para altas dosis de calcio era completa, no así para dosis bajas de calcio, ya que varios de estos últimos estudios tenían riesgo de sesgo (1).

Dentro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio se encuentra mejorar la salud materna. La meta es reducir la mortalidad materna en tres cuartas partes entre 1990 y 2015 (13). Aunque en los últimos años Colombia ha registrado una tendencia decreciente en la tasa de mortalidad materna, se requiere de mayores esfuerzos para acercarse a la meta nacional. Por tanto, aunque el país haya cumplido anticipadamente la meta establecida para el indicador de atención de parto por personal sanitario calificado y se hayan registrado mejoras en el porcentaje de nacimientos con cuatro controles prenatales o más, todavía hay mucho por hacer (14). Por tanto, se considera

necesario establecer intervenciones preventivas de rutina que permitan seguir reduciendo la tasa de mortalidad materna. La administración de calcio a todas las gestantes permitiría lograr 200 AVG por cada 100 000 gestantes.

Debido a la falta de estimaciones para Colombia sobre la incidencia de preeclampsia y su reducción asociada al suplemento de calcio, la evaluación se construyó con datos internacionales de la literatura biomédica. A su vez, la probabilidad de muerte por preeclampsia pudo subestimarse debido a un inadecuado reporte de la causa primaria de muerte en las Estadísticas Vitales del DANE; no obstante, como el resultado de la evaluación es sensible únicamente a valores extremos en la incidencia de preeclampsia y el costo por tableta de carbonato de calcio, se considera que los resultados son confiables para los tomadores de decisiones en el sector.

Adicionalmente, aunque no se incluyeron los costos médicos del cuidado del recién nacido de madre con preeclampsia, su inclusión favorecería aún más el suplemento de calcio, alternativa dominante.

Debido a las limitaciones que se encontraron en la construcción de esta evaluación, es importante realizar ensayos clínicos aleatorizados en gestantes colombianas en los que se recopile información de las patologías de mayor interés para la salud pública, así como intervenciones preventivas *

Agradecimientos: El modelo base de esta evaluación económica se desarrolló en el marco del proyecto para la elaboración de la “Guía de atención integral para la prevención, detección temprana y tratamiento de las complicaciones del embarazo, parto y puerperio”, financiado por el Ministerio de Salud y Protección Social y el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación COLCIENCIAS (Convocatoria 500 de 2009), mediante Contrato No. 161 de 2010 suscrito con la Universidad Nacional de Colombia. Los datos reportados en este estudio corresponden a información actualizada 2014. La responsabilidad del documento es de los autores y no de las organizaciones para las que trabajan, ni de las entidades contratantes del estudio inicial.

Conflictos de interés: Ninguno

REFERENCIAS

1. Hofmeyr GJ, Lawrie TA, Atallah AN, Duley L. Calcium supplementation during pregnancy for preventing hypertensive disorders and related problems. Cochrane Database Syst Rev. 2010 Aug; 4;(8):CD001059. Review.

2. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE. [Internet]. Estadísticas vitales 2012. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-registros-vitales/nacimientos-y-defunciones/nacimientos-y-defunciones>. Acceso octubre 2014.
3. Ministerio de Salud y Protección Social. Guías de práctica clínica para la prevención y tratamiento de las complicaciones del embarazo, parto o puerperio. [Internet]. Disponible en: http://gpc.minsalud.gov.co/Documents/Guias-PDF-Recursos/Embarazo/GPC_Comple_Embrazo.pdf. Acceso octubre 2014.
4. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE. Proyecciones nacionales y departamentales de población 2005-2020. [Internet]. Estudios Postcensales No. 7. Colombia, 2009: 195. Disponible en: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06_20/7Proyecciones_poblacion.pdf. Acceso marzo 2012.
5. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE. [Internet]. Proyecciones de población 2005-2020. Colombia. Tablas abreviadas de mortalidad nacionales y departamentales 1985 – 2020. 2007: 136. Disponible en: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06_20/8Tablasvida1985_2020.pdf. Acceso enero 2012.
6. Consejo Directivo del Instituto de Seguros Sociales. [Internet]. Acuerdo 256 de 2001, Por el cual se aprueba el “Manual de tarifas” de la Entidad Promotora de Salud del Seguro Social “EPS-ISS”. 2001 Dic. Disponible en: <http://lexsaludcolombia.files.wordpress.com/2010/10/tarifas-iss-2001.pdf> Acceso enero 2012
7. Sistema de información de precios de medicamentos, SISMED. [Internet]. Listado de Precios Promedio y Unidades en la cadena de comercialización de Medicamentos - Enero a Diciembre de 2008. Disponible en: http://www.sispro.gov.co/SISMED/PDF/Circular_2_2010/Publicacion_PreciosReportados_200801a200812.pdf Acceso enero 2012.
8. Banco de la República. Series estadísticas. [Internet]. Precios-Índice de precios al consumidor (IPC). Disponible en: http://www.banrep.gov.co/series-estadisticas/see_precios_ipc.htm. Acceso marzo 2012.
9. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, Asociación Bogotana de Obstetricia y Ginecología (Asbog). [Internet]. Guía de manejo del síndrome hipertensivo del embarazo. [Consultado marzo 2012]. Disponible en: <http://www.saludcapital.gov.co/Publicaciones/Desarrollo%20de%20Servicios/Gu%C3%A1Das%20para%20la%20atenci%C3%B3n%20Materno%20Perinatal/GUIA%2010.%20%20MANEJO%20DEL%20SINDROME%20HIPERTENSIVO%20DEL%20EMBARAZO.pdf>. Acceso marzo 2012
10. Banco de la Republica. Series estadísticas. [Internet]. Producto interno bruto (PIB), Metodología año base 2014. Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/es/pib> Acceso octubre 2014.
11. Meads CA, Cnossen JS, Meher S, Juarez-Garcia A, ter Riet G, Duley L, et al. Methods of prediction and prevention of pre-eclampsia: systematic reviews of accuracy and effectiveness literature with economic modelling. *Health Technol Assess.* 2008 Mar; 12(6): iii-iv, 1-270.
12. Romero-Prada M, Alvis-Guzmán N, Karpf-Benavides E. Análisis de costo-efectividad del uso de calcio más ácido linoleico para la prevención de la hipertensión inducida por el embarazo en mujeres con riesgo en Colombia. *Rev Colomb Obstet Ginecol.* 2012; 63(4):384-386
13. Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo del Milenio. La progresión hacia el derecho a la salud en América Latina y el Caribe; 2008. pp 49-57.
14. Departamento Nacional de Planeación. [Internet]. Los Objetivos de Desarrollo del Milenio. II informe de seguimiento 2008. 2010: 109-117. Disponible en: http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/colombia/agrupadores_xml/aes341.xml&xsl=/colombia/agrupadores_xml/agrupa_listado.xls&base=/colombia/tpl/top-bottom.xls Acceso abril 2012.

As formas de gestão do programa nacional de alimentação escolar (PNAE)

Forms of management of the national school meals program

Sérgio Ribeiro dos Santos¹, Maria Bernadete de Sousa Costa² e
Geovanna Torres de Paiva Bandeira³

1 Universidade Federal da Paraíba. Brasil. profsergioufpb@gmail.com

2 Departamento de Enfermagem Clínica do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, Brasil. mbernadetesc@globo.com

3 Universidade Federal de Pernambuco. Recife, Brasil. geovana_nutri@hotmail.com

Recebido 8 Janeiro 2014/Enviado para Modificação 19 Março 2015/Aprovado 6 Outubro 2015

RESUMO

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é um programa suplementar a educação que objetiva fornecer alimentação escolar para os alunos de toda a rede de ensino matriculados em escolas públicas e filantrópicas da educação básica, do ensino médio, educação de jovens e adultos e educação integral. Os princípios do programa são a universalidade e a ampliação do atendimento estudiantil, a fim de atender a Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN) e o Sistema de Segurança Alimentar e Nutricional. Assim, o objetivo deste estudo é discutir as formas de gestão do PNAE para garantir o direito dos estudantes à alimentação escolar. O presente estudo faz uma reflexão de como estar sendo gerido os recursos da alimentação escolar, se é do tipo centralizada, descentralizada, semi-descentralizada e terceirizada. Conclui-se que o conhecimento das diferentes formas de administrar os recursos federais destinados à alimentação para comunidade escolar permite realizar uma escolha consciente com relação a aplicação e execução do PNAE.

Palavras-chave: Programas e políticas de nutrição e alimentação. política nutricional. gestão em saúde (*fonte: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

The National School Meals Programme (PNAE in Portuguese initials) is a supplementary program to education that aims to provide school meals for pupils across the school system enrolled in public and philanthropic schools of primary education, secondary education, youth education, adult education and comprehensive education. The principles of the program are the universality and the expansion of student services in order to meet the Organic Law on Food and Nutritional Security (LOSAN), as well as the Food Security and Nutrition System. The objective of this study is to discuss forms of PNAE management to ensure that the students' right to school meals. This study is a reflection on how

the resources of school meals are being managed, be it with a centralized, decentralized, semi-centralized or outsourced model. We conclude that the knowledge of the different forms of managing federal resources for food for school communities allows for making an informed choice regarding implementation and enforcement of PNAE.

Key Words: Nutrition programs and policies, nutrition policy, health management (source: MeSH, NLM).

RESUMEN

Formas de gestión del programa nacional de alimentación escolar (PNAE)

En Brasil, el Programa Nacional de Alimentación Escolar (PNAE), es un programa de educación complementaria que tiene como objetivo proporcionar comidas escolares para alumnos de todo el sistema escolar matriculados en las escuelas públicas y filantrópicas de la educación básica, secundaria, de jóvenes y adultos y la educación integral. Los principios del programa son la universalidad y la expansión de los servicios a los estudiantes con el fin de cumplir la Ley Orgánica de Seguridad Alimentaria y Nutricional (LOSAN) y la Seguridad Alimentaria y la alimentación del Sistema. El objetivo de este trabajo es discutir formas de gestión del PNAE para garantizar el derecho de los estudiantes a la alimentación escolar. Este estudio es una reflexión sobre cómo se está manejando los recursos de la alimentación escolar, ya sea del tipo centralizado, descentralizado, semidescentralizado o tercerizado. Llegamos a la conclusión de que el conocimiento de las diferentes formas de gestión de los recursos federales para los alimentos a la comunidad escolar permite tomar una decisión informada con respecto a la aplicación y el cumplimiento del PNAE.

Palabras Clave: Programas y políticas de nutrición y alimentación, política nutricional, gestión en salud (fuente: DeCS, BIREME).

Na década de 1940, as escolas públicas utilizavam as “caixas escolares”, para arrecadar recursos para a compra da alimentação dos seus alunos. Nesse período, o Governo Federal passou a se preocupar com a permanência dos alunos nas escolas, assim como em reduzir a desnutrição infantil no Brasil.

Na década de 1950 foi promulgado o Decreto-Lei nº. 37.106, que criou a Campanha da Merenda Escolar (CME). Desde então, os escolares passaram a receber alimentação no período em que estavam nas escolas, porém no começo o Governo Federal ainda não comprava os gêneros alimentícios, apenas recebia doações de Órgãos internacionais e repassava aos Municípios, que apresentassem maior prevalência de desnutrição infantil. Nesse sentido, o Brasil recebeu uma doação proveniente dos Estados Unidos da América, que foi o excedente de sua produção alimentícia. Aliás, a região Nordeste foi privilegiada com essa ação em virtude da maioria dos escolares apresentarem desnutrição.

No entanto, com a redução do número de doações, fez-se necessário a manutenção do programa pelo governo brasileiro. Assim, em 1960, teve início a compra de produtos nacionais para a alimentação escolar. E, em 1979, foi instituído o “Programa Nacional de Alimentação Escolar” (PNAE), conhecido popularmente por “merenda escolar”, cujo nome permanece até os dias atuais.

Porém, só a partir de 1998, o PNAE foi gerenciado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), que é uma autarquia do Ministério da Educação com o intuito de contribuir para o crescimento, desenvolvimento, aprendizagem e rendimento escolar.

Mas, o maior avanço do programa veio com a publicação da Lei nº 11.947/2009 que universalizou o PNAE para toda educação básica, ou seja, da educação infantil ao ensino médio, além dos jovens e adultos; define a educação alimentar e nutricional como eixo prioritário para o alcance dos objetivos do programa; fortalece a participação da comunidade no controle social; formaliza a garantia da alimentação aos alunos mesmo quando houver suspensão do repasse dos recursos por eventuais irregularidades constatadas (1).

Define ainda, a obrigatoriedade da aquisição de no mínimo 30.0% dos recursos financeiros repassados pelo PNAE em gêneros alimentícios diretamente da Agricultura Familiar e do Empreendedor Familiar ou suas organizações, priorizando os assentamentos da reforma agrária, as comunidades tradicionais indígenas e as comunidades quilombolas, priorizando estes gêneros nos cardápios da alimentação escolar (2).

Assim, devido à importância dessa temática no cenário nacional e internacional do campo das políticas públicas de alimentação e nutrição e a sua pouca inserção no meio acadêmico, os autores deste artigo, sentiram-se motivados a escrevê-lo, cujo objetivo é discutir as formas de gestão do PNAE, quanto à garantia do direito dos estudantes a alimentação escolar e melhoria nas condições de alimentação e nutrição dos escolares brasileiros.

Programa Nacional de Alimentação Escolar

Consiste na assistência financeira suplementar aos estados e municípios brasileiros que garante, no mínimo, uma refeição diária aos alunos matriculados em escolas públicas e filantrópicas. O programa tem como objetivos: proporcionar as necessidades nutricionais parciais dos alunos, contribuir para a melhoria do desempenho escolar, promover a educação nutricional,

assim como a aquisição de bons hábitos alimentares, além de contribuir para a redução da evasão e a repetência escolar (3,4).

O PNAE se propõe a ofertar uma refeição diária com aproximadamente 350 quilocalorias (Kcal) e 9 gramas de proteínas. Desta forma, a alimentação escolar deve possibilitar a cobertura de no mínimo 20,0% das necessidades diárias de cada aluno.

O agente financeiro do PNAE

O programa é financiado pelo Tesouro Nacional e os recursos estão assegurados no Orçamento da União. O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) transfere a verba às entidades executoras (Estados, Distrito Federal e Municípios), em conta corrente exclusiva para este fim, sem necessidade de formalizar convênio, ajuste, acordo, contrato ou qualquer outro instrumento.

Desta forma, as entidades executoras devem constar no Censo Escolar realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), do Ministério da Educação, que quantifica o número total de alunos matriculados em cada unidade escolar. Além disso, as escolas filantrópicas também devem estar cadastradas pelo Conselho Nacional de Assistência Social (CNAS) e declarar o interesse em oferecer alimentação escolar com recursos federais aos alunos matriculados.

Diante dessa realidade, O FNDE faz o levantamento do número de estudantes e repassa os recursos somente para as escolas que declararam o censo escolar. Elas têm autonomia para gerir o recurso e, se necessário, complementar financeiramente para a melhoria do cardápio escolar, conforme estabelece a Constituição Federal.

A transferência dos recursos financeiros é feita em dez parcelas mensais, a partir do mês de fevereiro de cada ano, para a cobertura de 200 dias letivos. Apenas 70 % dos recursos são destinados à compra de produtos alimentícios básicos, ou seja, semielaborados e *in natura*. Os 30 % restantes são destinados a produtos da agricultura familiar. O valor a ser repassado para a entidade executora é calculado da seguinte forma: TR=Número de alunos x Número de dias x Valor per capita, onde TR é o total de recursos a serem recebidos. Atualmente, o valor *per capita* é definido de acordo com a etapa de ensino:

- Creches – R\$ 1,00.
- Pré-escola – R\$ 0,50.

- Escolas indígenas e quilombolas – R\$ 0,60.
- Ensino fundamental, médio e educação de jovens e adultos – R\$ 0,30.
- Ensino integral (Mais Educação) – R\$ 0,90.

Entre os anos de 2003 a 2010 houve um reajuste significativo no valor orçado para o programa, totalizando 131.0%, conforme representa as Figuras 1 e 2:

Figura 1. Recursos investidos pelo FNDE para o PNAE de 2003 a 2010 (5)

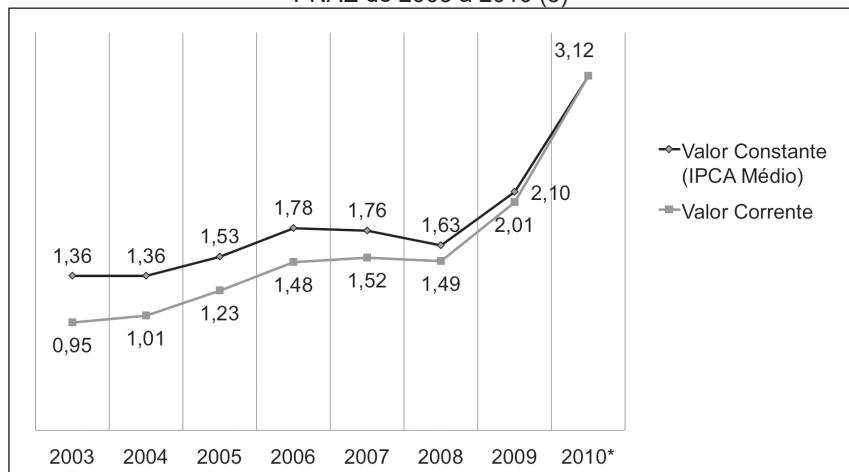
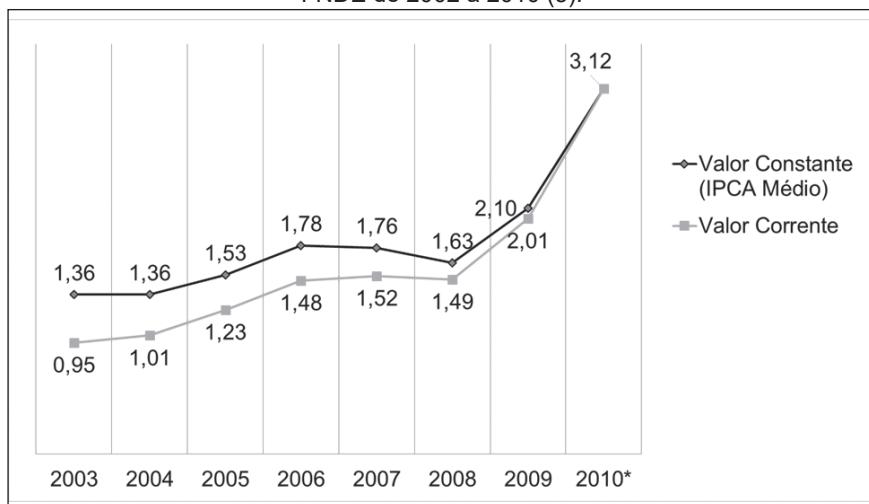


Figura 2. Valores per capita repassados pelo FNDE de 2002 a 2010 (5).



Por outro lado, a aquisição dos gêneros alimentícios é de responsabilidade dos Estados e Municípios, que devem obedecer aos critérios estabelecidos na Lei nº 8.666, de 21/06/93, e suas alterações, que tratam de licitações e contratos na administração pública. Os recursos repassados destinam-se exclusivamente à compra de gêneros alimentícios. Para a operacionalização do PNAE cabe ao município arcar com a responsabilidade de montar uma infraestrutura mínima para preparação das refeições (6).

A atuação do nutricionista

O profissional de Nutrição é responsável pela execução do PNAE, cuja função é de coordenar o diagnóstico e monitoramento do estado nutricional dos escolares, planejar o cardápio, de acordo com a cultura alimentar, conhecer o perfil epidemiológico da população atendida e a vocação agrícola da região, acompanhar desde a aquisição dos gêneros alimentícios até a produção e distribuição da alimentação, e ainda, propor e realizar ações de educação alimentar e nutricional nas escolas (7-10).

Não há obrigatoriedade legal de nutricionista responsável técnico pelas ações de alimentação e nutrição em creches e escolas particulares, pela falta de reconhecimento de muitos gestores em relação ao papel fundamental do profissional na comunidade escolar, quer seja supervisionando os serviços de alimentação disponíveis na instituição ou realizando assistência e educação nutricional aos alunos e funcionários.

Vale ressaltar que em 2003, verificou-se pela primeira vez, a inserção de um nutricionista na coordenação geral do programa na esfera de gestão federal, ou seja, junto ao FNDE. Assim sendo, o PNAE passa a reafirmar que a responsabilidade técnica pela alimentação escolar nos Estados, no Distrito Federal, nos Municípios e nas escolas federais cabe ao nutricionista.

Viabilizar o quadro técnico adequado e as condições de trabalho dignas aos nutricionistas é uma responsabilidade da entidade executora, o que na prática, nem sempre é respeitada. Normalmente, este quadro necessário para desenvolver as atribuições e assumir as responsabilidades legais e técnicas não é respeitado pela maioria das secretarias municipais e estaduais de educação. Este é um dos principais obstáculos para a adequada execução do PNAE e, consequente, boa prestação de serviços à comunidade escolar.

Sem a supervisão destes profissionais os alunos tornam-se expostos constantemente ao risco de consumirem refeições contaminadas ou impróprias.

Considerando esta afirmativa, o número de nutricionistas responsáveis técnicos pelo PNAE sofreu uma transformação significativa, pois em 2003, havia 12 % desses profissionais atuando nos estados e municípios e em 2011 a abrangência passou a ser de 82 % dos municípios do Brasil (11).

Modelo de gestão do programa

O PNAE é gerenciado pelo FNDE e teve seu escopo de responsabilidades ampliado através da Lei nº 11947 de 16 de junho de 2009, incluindo a alimentação como um direito do aluno e um dever do Estado (Artigo 3º). O seu gerenciamento é bastante complexo em virtude de estarem envolvidos a União, Estados, Municípios, Conselhos e estabelecimentos de ensino. No entanto, o compromisso de gerenciá-lo de forma transparente e eficaz deve ser uma constante, uma vez que o mesmo apresenta grande impacto na sociedade.

O Estado ou Município escolhe a forma de gerir os recursos da alimentação escolar, podendo ser centralizada, descentralizada, semi-descentralizada e terceirizada (12). A seguir serão descritas as características mais relevantes das formas de gestão, levando em consideração os seus aspectos positivos e negativos.

Centralizada

Nessa forma de gestão, o setor de alimentação escolar da Secretaria de Educação gerencia o recurso, através da compra dos gêneros alimentícios, planejamento orçamentário, elaboração de cardápios, supervisão e avaliação da alimentação escolar, armazenamento dos produtos e distribuição dos alimentos, que podem ser realizada de três formas:

1. O armazenamento é realizado em um estoque central, os quais serão, posteriormente, distribuídos às escolas que preparam as refeições;
2. Os fornecedores entregam os produtos diretamente às escolas, nesse caso, não há estoque central de alimentos, o estoque é feito em cada escola;
3. A Prefeitura ou Secretaria Estadual de Educação possui cozinhas-piloto, as quais recebem os gêneros alimentícios e preparam as refeições, e posteriormente, as transportam para as escolas.

Esta é a forma de gestão mais adotada pelos Estados e Municípios brasileiros. Suas principais vantagens são: a escola não se responsabiliza pela compra dos alimentos, não há necessidade de um estoque grande nas unidades escolares, o que minimiza um possível desperdício, além de que os gêneros podem ser adquiridos com um preço mais baixo devido ao grande volume comprado.

Por outro lado, as dificuldades frequentemente encontradas são a necessidade de um maior controle do armazenamento, para que não ocorra desperdício; a falta de uma equipe habilitada e específica para esta atribuição e de um espaço físico suficiente para sua adequada execução.

Descentralizada

Neste caso, os recursos são repassados diretamente às escolas. Estas fazem as compras dos gêneros alimentícios a serem utilizados na alimentação escolar. Para isso, se faz necessário à criação de unidades executoras representativas da comunidade escolar, como, por exemplo, a associação de pais e mestres, conselho escolar, entre outros, as quais são responsáveis pelo recebimento e pela execução dos recursos financeiros.

Além das atividades habituais de recebimento e armazenagens dos gêneros alimentícios, preparo e distribuição das refeições, as escolas assumem as atividades gerenciais, tais como compra e planejamento sobre fiscalização da Secretaria de Educação.

As principais vantagens dessa forma de gestão são: a compra pode contemplar efetivamente os alimentos regionais e, principalmente, os produtos produzidos pela agricultura local, fortalecendo a economia da região; proporciona um cardápio, de acordo com as características alimentares dos alunos. A desvantagem evidenciada é a ausência de uma equipe qualificada que garanta a qualidade na execução do programa, bem como o alcance de seus objetivos de forma efetiva.

Semi-descentralizada

Na gestão semi-descentralizada, a Secretaria de Educação compra os alimentos não perecíveis e os distribui nas escolas e repassa o recurso para a aquisição dos gêneros alimentícios perecíveis. Apenas uma parte dos alimentos é adquirida pela própria escola.

Os benefícios são: a compra contempla os alimentos regionais e, principalmente, os produzidos pela agricultura local, fortalecendo a economia da região, além de que a compra dos alimentos que se estragam com maior facilidade pode ter uma frequência diária; e, o cardápio oferecido pela escola é elaborado por uma equipe habilitada. Um aspecto negativo encontrado é a necessidade de um controle efetivo para planejamento e compra dos gêneros.

Terceirização

Nesta forma de gestão, uma empresa é contratada para fornecer a alimentação pronta aos escolares. As compras dos gêneros alimentícios são realizadas pela Prefeitura ou pela Secretaria Estadual de Educação, que também define o cardápio e fiscaliza a execução da alimentação escolar feita pela empresa. As refeições podem ser preparadas numa cozinha-piloto ou a empresa pode utilizar o espaço físico da própria escola.

As principais vantagens são: uma alimentação mais variada e o número menor de funcionários da Prefeitura ou do Estado, envolvidos na alimentação escolar. As desvantagens são: custo elevado das refeições, as (os) merendeiras (os) concursadas são remanejadas (os) para outras funções e o fato de que o dinheiro que está sendo pago à empresa poderia ser utilizado na contratação de merendeiras, na reforma das cozinhas, na compra de equipamentos de melhor qualidade, entre outros.

Um município pode ter mais de um tipo de gestão, isso ocorre porque nem todas as escolas têm as mesmas condições estruturais e organizacionais de executar a alimentação escolar, principalmente, quando se trata das pequenas escolas, em número de alunos e de espaço físico.

O Brasil tem uma extensão territorial imensa e continental, ficando muito difícil definir, qual é a melhor forma de gestão que pode ser aplicada em determinada região, município ou estado, quanto ao programa de alimentação. As realidades, necessidades e problemas são extremamente renovados e diferenciados por regiões, cada uma apresenta suas características e especificidades. Cada Município ou Estado oferece alimentação escolar de qualidade utilizando o tipo de gestão que mais se adequa à sua realidade.

Dessa forma, é necessário que a comunidade escolar esteja ciente dos tipos de gestão oferecidos pelo governo para que possa fazer suas avaliações e análises e, assim, optar pela forma mais adequada à sua região, respeitando suas peculiaridades e alcançando o objetivo maior que é de nutrir todos os seus alunos.

No entanto, é de suma importância que o governo crie estratégias para capacitar os setores responsáveis pela gestão da alimentação escolar e juntamente com os representantes dos Municípios e Estados, analisar a forma de gestão mais produtiva e adequada para atender as necessidades de cada área de atuação do programa.

Com as novas reformulações do programa fica evidente a procura por

avanços nos critérios técnicos e operacionais, possibilitando maior flexibilidade, eficiência e eficácia na gestão do PNAE. Espera-se que tais avanços possam se traduzir em melhoria das condições de alimentação e nutrição dos escolares *

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Resolução FNDE/CD nº 38, de 16 de julho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar -PNAE. Diário Oficial da União 2009; 17 jul.
2. Saraiva EB, Silva APF, Sousa AA, Cerqueira GF, Chagas CMS, Toral N. Panorama da compra de alimentos da agricultura familiar para o Programa Nacional de Alimentação Escolar. Cien Saude Colet. 2013; 18 (Supl. 4): 927-936.
3. Froehlich, E. A capacidade de “fazer diferente”: os condicionantes legais e as estratégias de governança na implementação do programa de alimentação escolar em dois irmãos e tapes (RS) [dissertação]. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2010.
4. Carvalho AT, Muniz VM, Gomes JF, Samico I. Programa de alimentação escolar no município de João Pessoa – Paraíba, Brasil: as merendeiras em foco. Interface-Comunic, Saúde, Educ. 2008; 12 (Supl. 27): 823-834.
5. Brasil. Ministério da Educação (MEC). Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Alimentação Escolar. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/>. Acessado 2013 ago 17
6. Santos LMP, Santos SMC, Santana LAA, Henrique FCS, Mazza RPD, Santos LAS, Santos LS. Avaliação de políticas públicas de segurança alimentar e combate à fome no período 1995-2002. 4 – Programa Nacional de Alimentação Escolar. Cad Saude Publica. 2007; 23 (Supl.11): 2681-2693.
7. Scarparo ALS, Oliveira VR, Bittencourt JMV, Ruiz ENF, Fernandes PF, Zys JZ, Moulin CC. Formação para nutricionistas que atuam no Programa Nacional de Alimentação Escolar: uma avaliação da efetividade. Cien Saude Colet. 2013; 18 (Supl. 4): 1001-1008.
8. Brasil. Conselho Federal de Nutricionistas (Brasil). Resolução nº 358 de 18 de maio de 2005. Dispõe sobre as atribuições do nutricionista no âmbito do Programa de Alimentação Escolar (PAE) e dá outras providências.
9. Brasil. Conselho Federal de Nutricionistas (Brasil). Resolução nº 465 de 25 de agosto de 2010. Dispõe sobre as atribuições do nutricionista, estabelece parâmetros numéricos mínimos de referência no âmbito do Programa de Alimentação Escolar (PAE) e dá outras providências.
10. Brasil. Ministério da Educação (MEC). Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Resolução nº 38 de 23 de agosto de 2004. Estabelece critérios para execução do PNAE. Diário Oficial da União. 2004; 23 ago.
11. Peixinho AML. A trajetória do Programa Nacional de Alimentação Escolar no período de 2003-2010: relato do gestor nacional. Cien Saude Colet. 2013; 18 (Supl. 4): 909-916.
12. Brasil. Lei nº 11.947 de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica. Diário Oficial da União. 2009; 16 jun.

The community study has begun

Mariana Gómez-Camponovo

MD, Ph. D, MPH, MSc. Centro Universitario Paysandú. Universidad de la República. Uruguay.
mgomez@cup.edu.uy

Given a lack of evidence to accurately determine the risks and benefits of genetically modified foods (GMOs), an intense debate continues between its promoters and opponents.

Some authors highlight the advantages of consuming GMOs, for example, their ability to address certain needs such as hunger. They also believe non-GMOs have not been sufficiently studied, some of which have been documented as allergenic or carcinogenic under certain conditions.

On the other hand, those who question consuming GMOs believe that their effects on health have not been sufficiently studied, that they may be allergenic and could produce antibiotic resistance and probable carcinogenic effects. Nevertheless, most of these statements are based on *in vitro* or animal experiments, the latter generally corresponding to short time periods for which long-term effects cannot be detected (1). Given the type of evidence available, various uncertainties exist when extrapolating the results to the human population.

Scientific evidence based on epidemiological studies is therefore necessary (2,3), but this requires addressing certain difficulties such as having databases that identify the properties of the product and obtaining data that indicate whether persons who have consumed GMOs have had any health problems. It is also necessary to evaluate the effects and determine how they will be evaluated and how exposure will be measured. Another difficulty is identifying comparable populations with other types of consumption (4).

Lacking more evidence about these products, especially epidemiological, it is difficult to understand the emphasis on their consumption not being associated with any risks. What is clear is that “the study has begun” with large groups of populations that have already begun to consume these foods.

REFERENCES

1. EFSA GMO Panel Working Group on Animal Feeding Trials. Safety and nutritional assessment of GM plants and derived food and feed: The role of animal feeding trials. *Food and Chemical Toxicology*. 2008; 46: S2–S70.
2. Tormo DM. Los alimentos modificados genéticamente y la epidemiología actual. *Rev Esp Salud Pública*. 2000; 74:211-214.
3. Hilbeck A, Binimelis R, Defarge N, Steinbrecher R, Székács A, Wickson F et al. No scientific consensus on GMO safety. *Environmental Sciences Europe*. 2015; 27:4.
4. Mendoza C, Viteri FE, Lönnnerdal B, Young KA, Raboy V, Brown KH. Effect of genetically modified, low-phytic acid maize on absorption of iron from tortillas. *Am J Clin Nutr*. 1998; 68:1123–7.

Autores/Authors

ANA CAROLINA RAMOS-ÁVILA. Médico Residente de Pediatría. Universidad de la Sabana. Chía. Cundinamarca, Colombia.
E-mail: anaraav@unisabana.edu.co

ANDREA PÉREZ-VIDAL. Ingeniera Sanitaria. Ph. D. Ingeniería. M. Sc. Ingeniería. Facultad de Ingeniería, Universidad Santiago de Cali-USC. Cali, Colombia.
E-mail: andrea.perez00@usc.edu.co; andreaperezvidal@hotmail.com

ÁNGELA SEGURA-CARDONA. Estadístico Informático. M. Sc. Epidemiología. Ph.D. Epidemiología. Universidad CES. Medellín, Colombia.
E-mail: asegura@ces.edu.co

ARIEL CORTES. Médico. Administrador Público. MADS, M.Sc. Economía y Ph.D. (c) Salud Pública y Epidemiología. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. E-mail: ariel.cortes@javeriana.edu.co.

CAMILA FABIANA SQUARCINI. Departamento de Saúde I da UESB. Jequié, BA, Brasil. E-mail: csquarcini@gmail.com

CARLOS JAVIER RINCÓN-RODRÍGUEZ. Estadístico. M. Sc. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
E-mail: cjinconr@unal.edu.co

CARME BORRELL. Licenciada en Medicina. Ph. D. Medicina. Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. Especialista en Medicina Preventiva y Salud Pública. Agència de Salut Pública de Barcelona, España.
E-mail: cborrell@aspb.cat

CAROLINA CORTÉS-MUÑOZ. Odontóloga. M. Sc. Salud Pública. Medellín, Colombia. E-mail: calorina1802@hotmail.com

CLAUDIA MILENA HORMIGA-SÁNCHEZ. Fisioterapeuta. Ph. D. (candidata) Salud Pública. M. Sc. Epidemiología. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

E-mail: cmhormiga@gmail.com; cmhormigas@unal.edu.co

DORIS CARDONA-ARANGO. Administradora de Empresas. M. Sc. Salud Pública. M. Sc. Epidemiología. Ph. D. Demografía. Universidad CES. Medellín, Colombia. E-mail: dcardona@ces.edu.co

EDUARDO JOSÉ GUERRA SEABRA SEABRA. Cirurgiã-Dentista. Doutor em Ciências da Saúde pela UFRN. Curso de Odontologia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte—UERN. Natal/RN, Brasil. E-mail: seabraejg@yahoo.com.br

FABIANNA DA CONCEIÇÃO DANTAS DE MEDEIROS. Cirurgiã-Dentista. Mestre em Saúde e Sociedade da UERN. Curso de Odontologia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte—UERN. Jardim do Seridó/RN, Brasil. E-mail: fabianna.89@hotmail.com

FABIO RODRÍGUEZ-MORALES. Médico Pediatra. Especialista Epidemiología. M. Sc. Salud Pública. Hospital Vista Hermosa. Facultad de Medicina, Universidad de la Sabana. Chía, Cundinamarca. Colombia. E-mail: frodriguezm@unal.edu.co

FRANCISCO J. YEPES. Médico. M. Sc. Salud Pública. M. Sc. Ciencias Administración de Salud. Ph. D. Salud Pública. Instituto de Salud Pública, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

E-mail: fyepes@javeriana.edu.co

GELCEMAR OLIVEIRA FARIAS. Universidade do Estado de Santa Catarina –UDESC. Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

E-mail: gelcemar.farias@udesc.br

GEOVANNA TORRES DE PAIVA BANDEIRA. Nutricionista. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Nutrição. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, Brasil.

E-mail: geovana_nutri@hotmail.com

IOURI GORBANEV. Periodista Internacional. M. Sc. Economía. Departamento de Administración, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

E-mail: yurigor@javeriana.edu.co.

ISABELA PINHEIRO CAVALCANTI LIMA. Cirurgiã-Dentista. Doutora em Engenharia de Materiais pela UFRN. Curso de Odontologia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte—UERN. Natal/RN, Brasil. E-mail: belapcl@yahoo.com.br

JAIME DÍAZ-GÓMEZ. Ingeniero Sanitario. M. Sc. Ciencias Ambientales. Especialista en Digestión anaerobia de aguas residuales. Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Boyacá. Tunja, Colombia.

E-mail: jaimediaz@uniboyaca.edu.co

JEFFERSON PAIXÃO CARDOSO. Departamento de Saúde II da UESB. Jequié, BA, Brasil. E-mail: jpcardoso@uesb.edu.br

JOHANNA ALEJANDRA OTERO-WANDURRAGA. Odontóloga. Especialista en Epidemiología. Fundación FOSCAL, Observatorio de Salud Pública de Santander. Bucaramanga, Colombia.

E-mail: jaoterow@gmail.com

JORGE ANDRÉS RUBIO-ROMERO. Médico. M. Sc. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. E-mail: jarubior@unal.edu.co

JOSÉ LEONILSON FEITOSA. Cirurgião-dentista do Programa Saúde da Família do município de Assu/RN, Brasil.

E-mail: leonilsonpdf@hotmail.com

JOSÉ RICARDO URREGO-NOVOA. Químico Farmacéutica. M.A. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

E-mail: jurregon@unal.edu.co

JUAN FELIPE FRANCO. Ingeniero Químico Ambiental. Grupo de Estudios en Sostenibilidad Urbana y Regional (SUR). Facultad de Ingeniería, Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.

E-mail: juanfelipefranco@gmail.com

JULIÁN FELIPE SEGURA. Ingeniero Ambiental. Grupo de Investigación en Gestión Ambiental. Facultad de Ingeniería, Universidad EAN. Bogotá, Colombia. E-mail: jffranco@uniandes.edu.co

KAREN L. SALAMANCA-ROJAS. Ingeniera Sanitaria. Especialista en Sistemas Integrados de Gestión QHSE. Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Boyacá. Tunja, Colombia.
E-mail: klsalamancar@gmail.com

LAIA PALÈNCIA. Estadística. Ph. D. Biomedicina. Agència de Salut Pública de Barcelona. España. E-mail: lpalenci@aspb.cat

LAURA ANDREA RODRÍGUEZ-VILLAMIZAR. Médica. M. Sc. Epidemiología. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
E-mail: laurarovi78@gmail.com

LEIDY YOHANA ROJAS-TORRES. Ingeniera Ambiental. Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Boyacá. Tunja, Colombia.
E-mail: lyrojas@uniboyaca.edu.co

LIGIA I. MONCADA-ÁLVAREZ. Departamento de Salud Pública. Facultad de Medicina- Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
E-mail: limoncadaa@unal.edu.co

LILIANA ALEJANDRA CHICAÍZA-BECERRA. Administradora Empresas. Ph. D. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
E-mail: lachicaizab@unal.edu.co

LILIANA MAYOR-AGREDO. Médica. Especialista en Neurología. Unidad de Neurología y Neurofisiología. Hospital Universitario de la Samaritana. Bogotá. Colombia. E-mail: limayor@hotmail.com

MARIA BERNADETE DE SOUSA COSTA Enfermeira. Doutora em Administração Sanitária e Hospitalar. Departamento de Enfermagem Clínica do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, Brasil. E-mail: mbernadetesc@globo.com

MARÍA EUGENIA BASCO, Licenciada en Psicología. Facultad de Educación Elemental y Especial UNCuyo. Mendoza, Argentina.
E-mail: mariaeugeniabasco@gmail.com

MARÍA OSLEY GARZÓN-DUQUE. Administradora en Salud. M. Sc. Epidemiología. Universidad CES. Medellín, Colombia.
E-mail: mgarzon@ces.edu.co

MARIELA MUÑOZ-RODRÍGUEZ. Licenciada en Psicología. Universidad Nacional de San Luis. Universidad de Mendoza. Mendoza, Argentina.
E-mail: mariela.munoz@um.edu.ar

MARIO GARCÍA-MOLINA. Economista. Ph. D. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. E-mail: mgarciammo@unal.edu.co

MARTHA LUCÍA ALZATE-POSADA. Enfermera. Ph. D. Salud Pública. Universidad Nacional de Colombia.
Bogotá. E-mail: mlalzatep@unal.edu.co

MIGUEL RICARDO SUÁREZ-CUARTAS. Médico Residente de Pediatría. Universidad de la Sabana. Chía. Cundinamarca, Colombia.
E-mail: miguelsucu@unisabana.edu.co

NÉSTOR SUAREZ. Médico y Biólogo. Especialista en Epidemiología. M. Sc. Enfermedades Infecciosas. Ph.D. (c) Salud Pública. Hospital El Tunal III Nivel de Atención E.S.E Bogotá, Colombia.
E-mail: js.nestor@gmail.com

OCTAVIO MARTÍNEZ-BETANCUR. Médico. Especialista en Medicina Interna y Hematología. Departamento de Medicina Interna. Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Colombia.
E-mail: omartinez@unal.edu.co

OSCAR O. MELO. Estadístico. M. Sc. Estadística. Ph. D. Estadística. Departamento de Estadística. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. E-mail: oomelom@unal.edu.co

PATRICIA QUINTERO-CUSGUEN. Médica. Especialista en Neurología. Unidad de Neurología. Hospital Universitario de La Samaritana. Bogotá. Colombia. E-mail: patquincus@gmail.com

PETER H. ADLER. Department of Agricultural & Environmental Sciences. Clemson University. Clemson, SC 29634-0310 USA.
E-mail: padler@clemson.edu

PÍO IVÁN GÓMEZ-SÁNCHEZ. Médico. M. Sc. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. E-mail: pigomezs@unal.edu.co

RODRIGO MARISTONY MEDEIROS DANTAS. Cirurgião-dentista do Programa Saúde da Família do município de Pombal/PB.
E-mail: rodrigomaristony@yahoo.com.br

SANDRA AGUDELO-LONDOÑO. Profesional en Gerencia de Sistemas de Información en Salud. M. Sc. Epidemiología. Profesora e Investigadora del Instituto de Salud Pública de la Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. E-mail: sandra.agudelo@javeriana.edu.co.

SANDRA E. MELO. Estadística. M. Sc. Estadística. Ph. D. Estadística. Departamento de Agronomía. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. E-mail: semelom@unal.edu.co

SANDRA PAOLA OVIEDO-ARIZA. Economista. M.A. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. E-mail: spoviedoa@unal.edu.co

SAULO VASCONCELOS ROCHA. Departamento de Saúde II da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB. Jequié, BA, Brasil.
E-mail: svrocha@uesb.edu.br

SÉRGIO RIBEIRO DOS SANTOS. Doutor em Sociologia. Enfermeiro. Universidade Federal da Paraíba. Brasil.
E-mail: profsergioufpb@gmail.com

THIAGO FERNANDO DE ARAÚJO SILVA. Cirurgião-Dentista. Mestre em Saúde e Sociedade da UERN. Assistente em Administração no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte-IFRN. Apodi/RN, Brasil. E-mail: fernando_tfas@hotmail.com

Revista de Salud Pública

Guía abreviada para la preparación de manuscritos

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 el documento “Información e Instrucciones a los Autores”. Solicite las instrucciones por fax (571-3165000 Ext. 15035), o correo, o en: <http://www.revmed.unal.edu.co>. Ayuda adicional para la preparación de manuscritos la encuentra en www.paho.org/spanish/DBI/authors.htm, ó en www.icmje.org. Los manuscritos que no sigan las normas básicas no se considerarán para publicación. La carta remisoria firmada por todos los autores, y el artículo cuando es necesario, debe describir la manera como se han aplicado las normas nacionales e internacionales de ética, e indicar que los autores no tienen conflictos de interés. Los Editores de la Revista evalúan el mérito científico de los artículos y luego son sometidos a la revisión por pares. La Revista de Salud Pública 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, Reseñas y Cartas

Especificaciones: Todo el manuscrito, incluyendo referencias y tablas, debe ser elaborado en papel tamaño carta, en tinta negra, por una sola cara de la hoja, a doble espacio y con letras de fuentes no inferiores a 11 puntos. No se dividirán las palabras al final de la línea. Los márgenes no deben ser inferiores a 3 cm y las páginas se numerarán consecutivamente incluyendo todo el material. Se proporcionará el original del manuscrito, dos fotocopias y un disquete con el respectivo archivo obtenido por medio de un procesador de palabras. Los artículos deberán organizarse con las siguientes sesiones: Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, Agradecimientos, Referencias, Tablas, leyendas de las tablas, Figuras y leyendas de las figuras. Las comunicaciones cortas, los artículos de opinión y de debate podrán presentar sustanciales modificaciones con respecto a este esquema general.

Referencias bibliográficas: Se indicarán en el texto numeradas consecutivamente en el orden en que aparezcan por medio de números arábigos colocados entre paréntesis. La lista de referencias se iniciará en una hoja aparte al final del artículo.

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.

Libros: Monson RR. Occupational epidemiology. 2nd Edition. Boca Ratón, FL: CRC Press; 1990.

Tablas: Cada una de las tablas será citada en el texto con un número y en el orden en que aparezcan, y se debe presentar en hoja aparte identificada con el mismo número. Utilice únicamente líneas horizontales para elaborar la tabla.

Figuras: Las 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.

Journal of Public Health

Condensed guidelines for manuscript preparation

The Universidad Nacional de Colombia's Journal of Public Health is published every two months and has an international circulation. Before writing and sending your article, please ensure that you have read, "Information and Instructions for Authors." Ask for the instructions by fax (571-3165000 Ext. 15035) or mail, or at: <http://www.revmed.unal.edu.co>. Additional help for manuscript preparation can be found at: www.paho.org/english/DBI/authors.htm, or at www.icmje.org. Any manuscript that does not follow the basic norms will not be considered for publication. The letter of submission, signed by all the authors (and the article when necessary), must describe how national and international standards of ethics have been observed, and indicate that the authors do not have any conflict of interest. The Journal's Editors will evaluate any article's scientific merit and then submit it to peer review. The Journal of Public Health accepts comments and opinions dissenting from published material; it accepts retractions argued by authors and will opportunely correct typographical errors or any other type of error, which may have been committed on publishing an article.

Sections: Editorial, Articles, Essays, Education, Reviews and Letters.

Specifications: The whole manuscript (including References and Tables) must be prepared on letter-sized paper, written in black ink, on one side of the paper only, be double spaced and have a font size of no less than 11. Do not hyphenate words at the end of the lines. Margins must not be less than 3 cm and pages must be numbered consecutively, to include the whole of the material submitted. The original of the manuscript must be submitted, along with two photocopies and a diskette containing the respective word-processed file. Articles must be organised into the following sections: Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements, References, Tables, Table legends, Figures and Figure legends. Short communications and articles giving opinion and debate may present substantial modifications to this general layout.

Bibliographical References: These must be indicated in the text and numbered consecutively in the order in which they appear by means of Arabic numbers in parenthesis. The list of References must begin on a separate sheet at the end of the article. Articles quoted from Journals: Soberón GA, Naro J. Equity and health attention in Latin-America. Principles and dilemmas. Bol Of Sanit Panam 1985; 99(1):1-9.

Books: Monson RR. Occupational epidemiology. 2nd Edition. Boca Ratón, Fl: CRC Press; 1990.

Tables: Each one of the tables must be cited in the text with a number and in the order in which they appear. They must be presented on separate sheets, identified by the same number. Only use horizontal lines when drawing up a table.

Figures: Figures must be cited in the text in the order in which they appear. Only high-quality and high-resolution computer-generated photos (only in black and white), drawings and figures will be accepted.

SUSCRIPCION*Revista de Salud Pública
Journal of Public Health*

| Región | 1 año / 1 year | 2 años / 2 years |
|---|----------------|------------------|
| Colombia | \$ 40.000 | \$ 70.000 |
| America 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
<http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/index>
<http://www.scielo.org.co> - <http://www.scielosp.org>