



EDITOR
Alvaro Javier Idrovo, Ph.D

COMITÉ EDITORIAL Y CIENTÍFICO

Aldo Solari Illescas, Ph.D., Universidad de Chile, Chile
Alfonso J. Rodríguez-Morales, MD, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia
Álvaro Ruíz Morales, MD M.Sc., Pontificia Universidad Javeriana, Colombia
Carlos Alberto Bezerra Tomaz, Ph.D., Universidad de Brasília, Brasil
Diana Carolina Delgado Díaz, Ph.D., Universidad Industrial de Santander, Colombia
Eduardo Ricci Junior, Ph.D., Universidad de Río de Janeiro, Brasil
Federico Silva Sieger, MD M.Sc., Fundación Cardiovascular de Colombia, Colombia
Gloria Uicab Pool, Ph.D., Universidad Autónoma de Yucatán, México
Héctor Duarte Tagles, Ph.D., Universidad de Sonora, México
Ietza Bojórquez-Chapela, Ph.D., Colegio de la Frontera Norte, México
Jorge Martín Rodríguez Hernández, Ph.D., Instituto Nacional de Salud, Colombia
Juan Manuel Herrera Arbeláez, Ph.D., Universidad del Bosque, Colombia
Javier Martín Ibañez, Ph.D., Instituto de Parasitología y Biomedicina López Neyra, España
Julián Alfredo Fernández Niño, Ph.D., Universidad del Norte, Colombia
Miguel Fernández Niño, Ph.D., Jacobs University Bremen, Alemania
Myriam Ruiz Rodríguez, Ph.D., Universidad Industrial de Santander, Colombia
Mariana Gómez Camponovo, Ph.D., Universidad de la República, Uruguay
Natalia Moreno Castellanos, Ph.D., Universidad Industrial de Santander, Colombia
Patricia Escobar Rivero, Ph.D., Universidad Industrial de Santander, Colombia
Pilar Cristancho, MD, Washington University in St. Louis, Estados Unidos
Ricardo Pérez Núñez, Ph.D., Instituto Nacional de Salud Pública, México
Ronald Gerardo García Gómez, Ph.D., Universidad de Harvard, Estados Unidos
Raúl Beltrán Debón Ph.D., Universitat Rovira i Virgili, España
Zulma Cucunubá, Ph.D., Imperial College London, Inglaterra

ASISTENTE EDITORIAL
Ingeniera, Emma Johanna García Merchán

ESCUELA EDITORIAL
Fabián Manrique, MD
Andrea Johanna Caballero, MD
Gabriel Pinilla, MD

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN
Diseñadora Gráfica, Sandra Yolima González Ariza
Programa de apoyo a Revistas UIS
Vicerrectoría de Investigación y Extensión

IMPRESIÓN
División de Publicaciones UIS

Volumen XLIX (2017), No 4, ISSN 0121-0807

Licencia del Ministerio de Gobierno del 3 de Diciembre de 1958, Resolución 823. ISSN 0121-0807. Tarifa reducida Servicios Postales Nacionales, vence Diciembre de 2017.

INDIZACIÓN

La Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud esta indexada en PUBLINDEX, Índice Nacional de Publicaciones Seriadadas Científicas y Tecnológicas Colombianas de COLCIENCIAS. Clasificación tipo A2.

ÍNDICES BIBLIOGRÁFICOS

Scielo Citation Index
SCIELO, Scientific electronic library online de Colombia.

BASES DE DATOS

REDALYC, Red de Revistas científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

LILACS, Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud

IMBIOMED, Índice Mexicano de Revistas Biomédicas Latinoamericanas

REDIB, Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico

Dialnet, hemeroteca de artículos certificados hispanos en internet

DOAJ, Directory of Open Access Journals

Fuente Académica Premier

CAB Abstracts

Global Health

Qualis-Capes

Cite Factor

Ulrich

CANJE BIBLIOGRÁFICO

Biblioteca – Canje Bibliográfico, Universidad Industrial de Santander. Correo electrónico: canjebib@uis.edu.co



Forma de adquisición: Compra – Librería UIS, Ciudad Universitaria, Bucaramanga. Suscripción al material digital- Registro gratuito en el link <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/user/register>

Correspondencia: Universidad Industrial de Santander, Facultad de Salud, Carrera 32 N° 29-31 Edificio Roberto Serpa Flórez. Oficina: 309 Tel: 6344000 Ext.: 3210 Bucaramanga. Colombia. <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis> e-mail: saluduis1@uis.edu.co, rev.saluduis@gmail.com

Derechos reservados de autor. Se autoriza la reproducción parcial o total de la obra para fines educativos siempre y cuando se cite la fuente.





Título: El tiempo detuvo su curso
Lugar: Palacio de Cortés, Cuernavaca Morelos, México
Fotógrafo: Tonatiuh Tomás González vázquez

Contenido

Editorial

La importancia de la atención a la salud mental en una situación de desastre. Experiencia de brigadas de apoyo psicológico de emergencia universitarias después del Sismo del 19 de septiembre 2017 en México

Bruma Palacios Hernández, María de la Cruz Bernarda Téllez Alanís 513

Terremotos, huracanes y salud humana: un llamado a estar listos

Álvaro Javier Idrovo Velandia 516

Artículos de Investigación e Innovación

Estudio de componentes hemolinfáticos de *Rhodnius prolixus* y *Triatoma maculata* alimentados con diferentes fuentes sanguíneas

Francys A Avendaño R, Elis Aldana, Delsy Dávila V, Rosa V Mendoza B 519

Niveles de eritropoyetina y reticulocitos en residentes de bajas alturas migrantes a medianas alturas

Manuel Alejandro Peralta González, Luisa Fernanda Zanguña Fonseca, Shirley Gigiola Cruz Rubio 535

Validez de constructo y confiabilidad de la APGAR familiar en pacientes odontológicos adultos de Cartagena, Colombia

Shyrley Díaz-Cárdenas, Lesbia Tirado-Amador, Miguel Simancas-Pallares 541

Estandarización de ELISA para el diagnóstico de fasciolosis bovina, ovina y humana

Raúl Sierra Balcárcel, Ruth Aralí Martínez Vega, Reynaldo Gutiérrez Marín, Cecilia Dolores Colmenares, Nelson Uribe Delgado 549

Conocimiento sobre servicios de salud amigables para adolescentes y jóvenes estudiantes de enfermería

Patricia Elizabeth León Saavedra, Anyi Dayana Herrera Bravo, Sharom Dayana Otero Parra 557

Ambiente de trabajo: Una evaluación de riesgos psicosociales y carga de trabajo mental en agentes de tránsito

Aldo Pacheco Ferreira 567

Revisión de tema

La Región “Urabá Antioqueño-Cuencas altas de los ríos Sinú y San Jorge-Bajo Cauca Antioqueño”: “guarida” del paludismo colombiano

Jaime Carmona-Fonseca 577

Agradecimientos 591

Indicaciones a los Autores 594



Title: Time has stopped
Place: Palacio de Cortés, Cuernavaca Morelos, México
Photographer: Tonatiuh Tomás González vázquez

Contents

Editorial

The importance of mental health care in a disaster situation Experience of the psychological emergency support brigades from universities after the earthquake of September 19 of 2017 in Mexico

Bruma Palacios Hernández, María de la Cruz Bernarda Téllez Alanis 513

Earthquakes, hurricanes and human health: a call to be ready

Álvaro Javier Idrovo Velandia 516

Investigation and Innovation Articles

Study of hemolymphatic components of *Rhodnius prolixus* and *Triatoma maculata* fed on different blood sources

Francys A Avendaño R, Elis Aldana, Delsy Dávila V, Rosa V Mendoza B 519

Erythropoietin and reticulocyte levels in lowland residents migrating to middle altitudes

Manuel Alejandro Peralta González, Luisa Fernanda Zanguña Fonseca, Shirley Gigiola Cruz Rubio 535

Construct validity and reliability of the family APGAR in adult dental patients from Cartagena, Colombia

Shyrley Díaz-Cárdenas, Lesbia Tirado-Amador, Miguel Simancas-Pallares 541

Standardization of ELISA for the diagnosis of bovine, ovine and human fasciolosis

Raúl Sierra Balcárcel, Ruth Aralí Martínez Vega, Reynaldo Gutiérrez Marín, Cecilia Dolores Colmenares, Nelson Uribe Delgado 549

Knowledge about friendly health services for adolescents and young people in nursing students

Patricia Elizabeth León Saavedra, Anyi Dayana Herrera Bravo, Sharom Dayana Otero Parra 557

The working environment: An assessment of psychosocial risks and the mental workload in traffic control workers

Aldo Pacheco Ferreira 567

Theme Review

The Region “Urabá Antioqueño-Cuencas altas de los ríos Sinú and San Jorge-Bajo Cauca Antioqueño”: “shelter” of Colombian malaria

Jaime Carmona-Fonseca 577

Acknowledges 591

Indications to the authors 598

La importancia de la atención a la salud mental en una situación de desastre. Experiencia de brigadas de apoyo psicológico de emergencia universitarias después del Sismo del 19 de septiembre 2017 en México.

The importance of mental health care in a disaster situation Experience of the psychological emergency support brigades from universities after the earthquake of September 19 of 2017 in Mexico

Un terremoto de 7.1 grados en la escala de Richter, con epicentro en Axochiapan, Morelos ubicado en el centro de México, ocurrido el 19 de septiembre del 2017, generó hasta el día 30 del mismo mes, 360 muertes y decenas de miles de damnificados en la Ciudad de México, los estados de Morelos, Puebla, Estado de México, Guerrero y Oaxaca. El desastre natural ocurrió exactamente 32 años después del sismo de 1985 que devastó la Ciudad de México, sólo unas horas después de que millones de mexicanos realizaron simulacros de evacuación instaurados desde 1985 para recordarle a la población que vivimos en una zona sísmica. Este hecho, quizás, fue uno de los factores esenciales para promover una mayor capacidad de respuesta de la población y reducir la mortalidad. Como sucedió en 1985, la reacción inmediata de la sociedad civil para brindar apoyo solidario y espontáneo a los damnificados se manifestó. Las dimensiones del desastre ocasionaron que la capacidad de respuesta de auxilio de las autoridades gubernamentales quedará sobrepasada. El apoyo organizado desde diferentes disciplinas no se hizo esperar y se observó la oportunidad de brindar *apoyo psicológico de emergencia*.

El desastre natural ocurrió en un momento social y político de alta tensión e inestabilidad entre los mexicanos. Un país inmerso en una ola de violencia multidimensional, falta de credibilidad en las instituciones, en particular en las gubernamentales, grandes brechas sociales y un tejido social fragmentado por el alto nivel de pobreza (43.6% de la población mexicana de acuerdo a los índices de 2016 del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social), violencia y corrupción que se experimenta cotidianamente. Ante este escenario, se sabía que los damnificados no se encontraban en las condiciones óptimas para responder de forma sólida y saludable ante un desastre de semejantes dimensiones y la realidad de una condición previa de fragilidad cognitiva y emocional producto de la situación social. Se sospechaba, como en muchas otras poblaciones vulnerables, que el desastre natural iba a potenciar el desastre social ya percibido, incrementado el riesgo de desajuste individual y colectivo. Sin embargo, la respuesta ciudadana organizada construyó desde las primeras horas una gran oportunidad. De forma inmediata la ciudadanía inició y potenció, con el uso de las tecnologías de la información y comunicación, acciones de organización informal con el objetivo de contener el daño y atender las necesidades más apremiantes de los damnificados. Se percibió una certeza colectiva de que las instancias gubernamentales no reaccionarían a tiempo, de forma suficiente y efectiva y asimismo, que la respuesta sería poco fiable por la altamente devaluada percepción que se tiene de ellas. ¿Por qué la ciudadanía se volcó a las calles a ayudar en vez de resguardarse y esperar que las instancias capacitadas para ello, se hicieran cargo? La respuesta es sencilla y compleja a su vez: la ciudadanía sabía que los mexicanos damnificados sólo contarían con el apoyo solidario de los otros ciudadanos para recuperarse.

En este panorama, surgieron horas después del desastre, reacciones organizadas del sector civil. Una de las respuestas más inmediatas, en el estado de Morelos, se observó por parte de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, una comunidad universitaria de 46 mil estudiantes, docentes y administrativos que provienen en su mayoría, de los 33 municipios que integran el Estado de Morelos, uno de los más afectados por ubicarse el epicentro en esta región sin precedentes de un sismo de esta magnitud y sin planes específicos de atención a estas contingencias.

Entre los universitarios, hubo miles de damnificados también. Una salida para rebasar el miedo y el estado de shock, fue transformarlos en acción organizada, guiada por una clara orientación comunitaria de los universitarios. Se tuvo claridad de que no se sometería a una segunda victimización a los damnificados al mostrarles indiferencia y, el apoyo al otro, se convirtió en una estrategia de reparación emocional propia en cada uno de los voluntarios. Se llevaron a cabo convocatorias de cada uno de los sectores profesionales universitarios, entre los cuales brindaron servicios como la revisión arquitectónica para evaluación de riesgos en la infraestructura de las comunidades, producción de mapas de necesidades en las zonas afectadas para orientar la repartición de viveres y material de

auxilios médicos y de construcción, infografías especializadas del estado de las comunidades, además de grupos de emergencias con rescatistas, médicos, enfermeras, expertos en salud ambiental y psicólogos, entre otros. Una de ellas ha sido, la experiencia que se relata, de una comunidad de Psicólogos coordinados desde el Centro de Investigación Transdisciplinar en Psicología. Se convocó a docentes, estudiantes, egresados y a la sociedad civil, interesados en brindar *apoyo psicológico de emergencia (APE)*. La respuesta rebasó todas las expectativas. En siete días, se capacitaron a 400 voluntarios (profesionales y estudiantes de psicología, profesionales y estudiantes de otras disciplinas y miembros de la sociedad civil); se integraron 16 brigadas de apoyo que han asistido a las comunidades más afectadas y han generado acciones de mapeo de necesidades, así como capacitación *in situ* a personal de salud de las propias localidades afectadas. Se partió del hecho de que el APE es una intervención que puede ser brindada por cualquier tipo de persona, no exclusivo a profesionales de la salud mental de acuerdo a los estipulado como *primera ayuda psicológica* por la Organización Mundial de la Salud (OMS, et al. 2012) y que cualquier ciudadano era capaz de llevar a cabo una intervención en crisis. Una estrategia crucial para alcanzar una inmersión inmediata en las comunidades y localización de la población más afectada, fue organizar las brigadas con voluntarios provenientes de las zonas afectadas y/o que tuvieran un contacto con un habitante de la zona. Esto fue facilitado por las características de la convocatoria, al responder universitarios y sociedad civil originarios de las zonas afectadas, que mostraban un particular interés por apoyar a sus comunidades y que permitieron priorizar las zonas que requerían apoyo inmediato.

El objetivo de la intervención psicológica de emergencia se centró en tres aspectos: atender el malestar emocional resultado por la experiencia traumática, restablecer los recursos individuales cognitivos y emocionales ante la crisis (reconocimiento de la situación, del riesgo presente, toma de decisiones de autocuidado y seguridad personal y familiar) y la prevención del desarrollo de conductas psicopatológicas que debilitaran la salud de los individuos y afectaran su capacidad de respuesta posterior.

Según Esfera (2011) e IASC (2007) (Citados por OMS, et al. 2012), los primeros auxilios psicológicos son parte de una respuesta humanitaria y de apoyo a otro ser humano inmerso en sufrimiento. Se acordó generar un plan de acción durante 72 horas posterior al sismo. Para ello, las acciones de las brigadas, se centraron en:

- A) Brindar ayuda práctica y voluntaria (traslado y entrega de víveres, medicamentos y ropa).
- B) Organización de grupos de damnificados diseminados (niños y adultos mayores).
- C) Escuchar a las personas sin presionarlas, proveer una sensación de calma y seguridad sin negar la realidad.
- D) Proveerles información sobre albergues y centros de atención y conectarlos con otros grupos formales e informales de apoyo a sus necesidades básicas.
- E) Apoyar la evaluación de la situación de riesgo y tomar decisiones que garantizaran su seguridad, en particular de aquellas familias que no deseaban abandonar sus casas que se encontraban en alto riesgo de desplomarse o de desprotección por las condiciones ambientales.

Durante las primeras 72 horas, los escenarios de intervención psicológica fueron primordialmente las calles, plazas públicas, casas de los damnificados y albergues. La actividad de las brigadas fue de tiempo completo posibilitada a su vez por la suspensión de actividades universitarias, dado el severo daño causado en las instalaciones de la universidad (134 de los 139 edificios universitarios ubicados en 18 municipios de Morelos, resultaron dañados). El caos y la falta de información oficial, el retraso en la instauración de albergues seguros y la reticencia de los damnificados por abandonar sus casas y pertenencias, debido a la presencia de casos de rapiña frecuentemente reportados, y la presencia de lluvias, riesgos de desbordamientos de ríos y presencia de ceniza volcánica por la actividad intensificada de uno de los volcanes más activos de la zona central, el Popocatepetl, requirió que el apoyo se brindara en condiciones aún más adversas.

El trabajo de las brigadas se mantuvo posterior a las 72 horas por necesidades claras de las comunidades y el compromiso de los brigadistas. Entre los retos más destacados para la intervención de las brigadas en las comunidades durante los primeros 10 días de trabajo se encuentran: la escasa credibilidad del gobierno estatal y sus dependencias, incrementada por la aparición de casos de desvío y retención de donaciones de víveres y acopios del exterior a cargo de las autoridades para usos con fines políticos, con presencia de los cuerpos policíacos; el alto nivel de inseguridad en las comunidades por la presencia de grupos de delincuencia organizada activos desde antes del desastre (robo

Editorial

de los acopios trasladados por las brigadas, presencia de grupos armados en las carreteras, etc.); la falta de recursos para la labor de los brigadistas (transporte, materiales de trabajo y de seguridad para los voluntarios, como ropa adecuada, tapabocas, guantes y repelentes de mosquitos en zonas húmedas con presencia frecuente de brotes de enfermedades transmitidas por vectores, etc.); zonas de desastre con altos riesgos de salud ambiental (destrucción del drenaje, escasez de sanitarios para los damnificados, manejo poco adecuado de residuos derivados del sismo, condiciones poco higiénicas para la preparación de alimentos para damnificados en albergues), y una elevada tensión en la relación entre la universidad y el gobierno estatal derivada de un conflicto político de más de cuatro años de duración, que dificulta la colaboración entre sectores.

Conforme avanzan los días, las necesidades de apoyo psicológico se han diversificado y transformado; en algunas comunidades no hay una clara identificación de la necesidad de apoyo psicológico y en otras, la demanda es clara y organizada. El trabajo de las brigadas ha demandado mucha flexibilidad y adaptabilidad a las condiciones poblacionales, naturales, sociales y políticas de la zona. Al cumplir un mes del sismo, se han generado acciones más específicas como lo son:

1. La atención psicológica diferenciada a grupos específicamente vulnerables (niños, adolescentes, mujeres embarazadas y adultos mayores) que han requerido la adecuación de estrategias y planes de acción más focalizados.
2. La contención emocional y apoyo en la toma de decisiones de personal del sector educativo y otras instituciones que no se encuentran en situación de damnificación total, para reincorporarse a sus actividades. Prevalece el miedo a reincorporarse a labores en centros educativos, de salud e industria por las condiciones de la infraestructura y la sensación de no estar suficientemente preparados para apoyar a los estudiantes y a los trabajadores que se mantienen en situación de estrés y miedo a re-experimentar otro desastre, dado que el sismo ocurrió en un horario laboral y escolar.
3. Acciones de capacitación de personal de salud y escolar en las comunidades para implementar primeros auxilios psicológicos y reactivación de recursos psicosociales en sus propias poblaciones de forma autónoma y ampliar el radio de apoyo comunitario.
4. Identificación de necesidades y derivación del apoyo psicológico de la población a las instancias gubernamentales del sector salud para tratamiento y seguimiento de salud mental en casos que ya presentan sintomatología psicopatológica (principalmente estrés agudo, depresión, ansiedad, ideación suicida, síntomas somáticos agudos, descompensación de estados psicopatológicos previos al sismo, etc.).
5. Organizar grupos de apoyo psicológico dirigido a la contención emocional y a la elaboración de la experiencia entre los brigadistas que se encuentran proveyendo del apoyo psicológico de emergencia. Esto para evitar el desarrollo del síndrome de fatiga por compasión, entendida ésta como un tipo de estrés resultado de la relación de ayuda terapéutica, empatía y compromiso emocional con las personas afectadas que sufren². Esta acción resulta fundamental debido a que los brigadistas son también población damnificada.

El plan de acción de las brigadas de apoyo psicológico se ha ajustado de acuerdo a las evaluaciones de los líderes de las brigadas y la coordinación del programa. Para ello, se reportan las experiencias de los brigadistas, las condiciones de trabajo, las demandas específicas de las comunidades visitadas, los riesgos de la actividad y los recursos con los que se cuenta. La articulación y vinculación con otras instancias de la propia universidad, de sectores de la sociedad civil organizados, y de algunas instancias gubernamentales, ha permitido una mejor implementación de las acciones. Acciones de sistematización de la experiencia y de las necesidades observadas, han evidenciado la necesidad de la adaptación de manuales de trabajo diseñados en otros contextos y actualmente se diseña un manual de acción propio que permita la implementación inmediata de estas acciones en otras comunidades y los sectores institucionales en donde las brigadas no han sido capaces de atender con mayor profundidad.

Mientras redactamos esta editorial, la contingencia y el estado de desastre permanecen. Las necesidades y demandas se mantienen en transformación diaria lo cual requiere del ajuste inmediato de las acciones y la evaluación de las posibilidades de apoyo a futuro. Se tiene conciencia de que la intervención rebasará el terreno de lo inmediato y que las condiciones de la población afectada, requerirán un apoyo a mediano y largo plazo que aún es imposible de predecir. La magnitud de la afectación en nuestras comunidades y en el país es aún incierto. Sin embargo algo nos queda claro. En nuestro contexto mexicano, el apoyo psicológico se mantenía como un servicio de lujo, una

necesidad de poco nivel de prioridad, dada la alta prevalencia de necesidades más básicas. El terremoto vino a transformar esa percepción y a descubrir la escasez de psicólogos con plazas formales de trabajo en las instituciones públicas de salud cuya tarea es atender la contingencia. Esta experiencia ha evidenciado que el apoyo psicológico es una necesidad de apoyo básico de emergencia, fundamental para intervenir no sólo en el ámbito individual de salud, sino también en contextos sociales, educativos e incluso políticos. Este es quizás un momento ideal para potenciar el trabajo en el ámbito de la salud mental y el rol de los profesionales de la psicología en situaciones de desastre en México, no sólo desde una perspectiva intradisciplinaria sino multi y transdisciplinaria.

Esta contingencia se ha convertido también en una oportunidad inmensa para destacar la capacidad de respuesta que las universidades públicas y autónomas a organismos gubernamentales, han mostrado al colaborar en conjunto con la sociedad civil organizada para atender estos desastres que han transitado rápidamente de lo natural, a lo social. Actualmente se han planeado fases subsecuentes para implementar apoyo psicológico, ahora en comunidades específicas, como centros de trabajo y escuelas en todos los niveles educativos y diseñar intervenciones grupales psicológicas que permitan atender con un mayor radio de acción, las necesidades emocionales y cognitivas de la población afectada. El reto que se vislumbra, además de la atención de las necesidades inmediatas de la población damnificada, es la reconstrucción del tejido social, ese vulnerado por las condiciones socioeconómicas y políticas de países como el nuestro. Sin embargo, hemos reconocido un tejido social que se ha mostrado resiliente y con recursos psicosociales extraordinarios para reconstruirse bajo otras formas de organización que deriven en la construcción de un mayor estado de bienestar poblacional que el presentado previo al terremoto. Y en ello, la experiencia, nos muestra, que es innegable que la promoción y atención a la salud mental será un factor estratégico para lograrlo.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer a los cientos de voluntarios, universitarios y sociedad civil, a las autoridades universitarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y otras universidades del país, así como a personal de instancias gubernamentales, que han brindado el apoyo solidario indispensable para llevar a cabo estas acciones.

REFERENCIAS

1. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). Medición de la pobreza en México y en las entidades federativas 2016. Reporte Técnico. 2017.
2. Joinson, C. Coping with compassion fatigue. *Nursing*. 1992; 22(4), 116-122.
3. Organización Mundial de la Salud, War Trauma Foundation y Visión Mundial Internacional. Primera ayuda psicológica: Guía para trabajadores de campo. OMS: Ginebra. 2012.

Bruma Palacios Hernández, María de la Cruz Bernarda Téllez Alanis*

*Centro de Investigación Transdisciplinaria en Psicología. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos. México. bruma.palacios@uaem.mx

Terremotos, huracanes y salud humana: un llamado a estar listos

Earthquakes, hurricanes and human health: a call to be ready

El pasado mes de Septiembre pasará a ser inolvidable en la historia porque la naturaleza mostró su gran poder destructor en América Latina y el Caribe. En México hubo dos fuertes sismos en menos de una semana (7 y 19 de Septiembre), y varios huracanes azotaron las islas caribeñas y la península de la Florida, en Estados Unidos de América. Hubo cientos de fallecidos, los daños materiales fueron enormes y los efectos en la salud entre los sobrevivientes aún no ha sido plenamente establecidos. Si bien los desastres naturales suelen ser vistos como eventos que se escapan del control humano, los conocimientos científicos sobre el tema nos indican que cada vez

será más frecuente que afecten a la humanidad, debido a la sobrepoblación mundial y la alta vulnerabilidad que muchas sociedades tienen ante este tipo de eventos; ni siquiera las comunidades con mayor desarrollo tecnológico están sin riesgo de ocurrencia de un desastre natural¹.

Las experiencias previas han servido para identificar que el sector salud puede prepararse para dar una mejor respuesta cuando ocurre un desastre^{2,3}. Inmediatamente después del desastre es cuando más evidentes se hacen las necesidades; se requiere un adecuado manejo prehospitario, un transporte de calidad oportuno y una infraestructura capaz de responder frente a una alta demanda de lesionados. Es aquí donde las mejoras arquitectónicas, con los mayores estándares de sismo-resistencia, y los simulacros resultan ser de especial importancia para indicar fortalezas y debilidades, y buscar optimizar las acciones ante situaciones de crisis.

En los periodos posteriores al desastre, y mientras la sociedad va retomando sus acciones habituales, suelen empezar a ser más evidentes los problemas de salud mental y los asociados con los daños en la infraestructura sanitaria. Allí es importante que el personal sanitario, encabezado por psicólogos y psiquiatras, asuma un rol proactivo que incluya acciones de apoyo social y consejería individual y familiar. También resulta prioritario que desde la salud pública se incluyan acciones tendientes a mantener agua y alimentos en buenas condiciones higiénicas, y servicios sanitarios que eviten la propagación de enfermedades infecto-contagiosas. Incluso es importante en estos casos tener planes de contingencia para poder manejar individuos con enfermedades crónicas, que debido a los daños de la infraestructura pueden ver disminuida su accesibilidad a los servicios de salud. Esto sin desconocer las habituales necesidades de salud de los individuos por diversas condiciones de salud que requieren atención profesional^{2,3}.

Los resultados de estudios recientes indican que la vulnerabilidad de una sociedad a los desastres naturales varía de acuerdo a su ocurrencia⁴; se supone que bajo óptimas condiciones un desastre será detonante para que la sociedad se empodere y mejore las condiciones, de manera que cuando vuelva a ocurrir un desastre éste tenga menor probabilidad de producir daños. Sin embargo, la inteligencia humana permite superar esta necesidad vivencial, por lo que una sociedad que busque su bienestar debería incluir acciones preventivas como mejorar su red social. El capital social de una sociedad resulta ser fundamental antes, durante y después de un desastre natural⁵. Las evidencias señalan que el trabajo comunitario que conlleve a unos sólidos lazos entre sus miembros ayudará en los momentos de crisis, dado que la respuesta gubernamental puede ser insuficiente. La inminencia de ocurrencia de un futuro desastre en nuestras sociedades debería motivarnos a tener acciones preventivas que busquen preservar el bienestar aun durante situaciones de crisis social.

REFERENCIAS

1. Press F, Hamilton RM. Mitigating natural disasters. *Science*. 1999; 284(5422): 1927. DOI: <http://10.1126/science.284.5422.1927>.
2. Alexander D. The health effects of earthquakes in the mid-1990s. *Disasters*. 1996; 20(3): 231-247. DOI: <http://10.1111/j.1467-7717.1996.tb01036.x>
3. Restrepo HE. Earthquake in Colombia: the tragedy of the coffee growing region. Health impact and lessons for the health sector. *J Epidemiol Community Health*. 2000; 54(10): 761-765. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/jech.54.10.761>.
4. Reilly AC, Guikema SD, Zhu L, Igusa T. Evolution of vulnerability of communities facing repeated hazards. *PLoS One*. 2017; 12(9): e0182719. DOI: <http://10.1371/journal.pone.0182719>.
5. Cuervo I, Leopold L, Baron S. Promoting community preparedness and resilience: a Latino immigrant community-driven project following hurricane Sandy. *Am J Public Health*. 2017;107(S2): S161-S164. DOI: <http://10.2105/AJPH.2017.304053>.

Alvaro Javier Idrovo
Editor Salud UIS

Estudio de componentes hemolinfáticos de *Rhodnius prolixus* y *Triatoma maculata* alimentados con diferentes fuentes sanguíneas

Study of hemolymphatic components of *Rhodnius prolixus* and *Triatoma maculata* fed on different blood sources

Francys A Avendaño R¹, Elis Aldana¹, Delsy Dávila V¹, Rosa V Mendoza B¹

Forma de citar: Avendaño FA, Aldana E, Dávila D, Mendoza RV. Estudio de componentes hemolinfáticos de *Rhodnius prolixus* y *Triatoma maculata* alimentados con diferentes fuentes sanguíneas. Rev Univ Ind Santander Salud. 2017; 49(4): 519-533.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v49n4-2017001> 

RESUMEN

Introducción: Tradicionalmente, *Rhodnius prolixus* ha sido considerado el principal vector, mientras que *Triatoma maculata* resulta ser un vector secundario de *Trypanosoma cruzi* en el medio rural venezolano. En este trabajo se provee información de interés acerca de los componentes bioquímicos y del sistema inmune, humoral y celular, de la hemolinfa de *R. prolixus* y *T. maculata* alimentados sobre gallina y rata. **Metodología:** los insectos provenían de una colonia del laboratorio, mantenida a una temperatura de 27-29°C, 50% de humedad relativa y ocho horas luz/día. Se analizó la hemolinfa de adultos alimentados sobre gallina y rata. Se observaron los hemocitos mediante microscopía óptica y electrónica de transmisión. **Resultados:** los parámetros bioquímicos de glucosa, lípidos y proteínas fueron afectados de forma distinta en *R. prolixus* y *T. maculata* según la fuente alimenticia. *T. maculata* presentó mayores niveles de actividad lítica de lisozima. Se observaron cuatro poblaciones de hemocitos (prohemocitos, plasmotocitos, granulocitos y oenocitos), cuyas características y medidas están acorde a lo reportado por otros autores sobre la subfamilia Triatominae. *T. maculata* presentó mayor número de prohemocitos y oenocitos que *R. prolixus*. **Conclusiones:** En su hemolinfa, *R. prolixus* y *T. maculata* son afectados distintamente en los componentes bioquímicos (glucosa, lípidos y proteínas) e inmunes, tanto humorales (lisozima) como celulares (prohemocitos, oenocitos), según sean alimentados sobre gallina y rata. Esto pone de manifiesto de la alimentación sobre uno de los componentes de la competencia vectorial, como lo es el sistema inmune propio de la hemolinfa de los insectos.

Palabras clave: Triatominae, alimentación, hemolinfa, hemocitos, sistema inmune, enfermedad de Chagas.

ABSTRACT

Introduction: Traditionally, *Rhodnius prolixus* has been considered the main vector, while *Triatoma maculata* remains to be a secondary vector of *Trypanosoma cruzi* in the Venezuelan rural habitat. In this work, interesting information about the biochemical and immune (humoral and cellular) aspects of the hemolymph of *R. prolixus* and *T. maculata*,

1. Universidad de Los Andes, Mérida. República Bolivariana de Venezuela.

Correspondencia: Elis Aldana. Dirección: Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Núcleo La Hechicera, Av. Alberto Carnevalli, Universidad de Los Andes, Mérida 5101, República Bolivariana de Venezuela. Correo electrónico: elis.aldana@gmail.com. Teléfono (58) (274) 2401312.

feeding on hen and rat, are presented. **Methodology:** Hemolymph was extracted from adult insects, maintained at 27-29 °C with 50% of relative humidity and 8/16 (Light/Dark) hours, and fed on hen and rat. Hemocytes were observed by optical and transmission electron microscopy. **Results:** Biochemical parameters (glucose, lipids and proteins) varied in both species according to the food source. *T. maculata* presented higher levels of lysozyme lytic activity. Four hemocytes populations were observed by optical and transmission electron microscopy (prohemocytes, plasmocytes, granulocytes and oenocytes), exhibiting characteristics and measurements in accordance with previous literature related to the Triatominae subfamily. *T. maculata* presented more prohemocytes and oenocytes than *R. prolixus*. **Conclusions:** On their hemolymph, *R. prolixus* and *T. maculata* are distinctly affected in their biochemical (glucose, lipids and proteins) and immune components, both humoral (lysozyme) and cellular (prohemocytes, oenocytes), depending on whether they were fed on hens or rats. Our results show that the food source affects the immune system of triatomines, and subsequently, their vectorial capacity may be compromised as well.

Keywords: Triatominae, feeding, hemolymph, hemocytes, immune system, Chagas disease.

INTRODUCCIÓN

En Venezuela las especies de triatominos que han sido considerados epidemiológicamente más importantes son: *Rhodnius prolixus*, *Rhodnius robustus*, *Triatoma maculata* y *Panstrongylus geniculatus*, aunque en distintos grados de importancia vectorial¹⁻⁴. Tradicionalmente *R. prolixus* ha sido considerado el principal vector de *Trypanosoma cruzi* en el medio rural venezolano y norte de Suramérica⁵. La alimentación de *R. prolixus* depende del ambiente en el cual se encuentre, pero se adapta fácilmente a diferentes fuentes sanguíneas, en hábitats domiciliarios se alimenta principalmente de humanos, de allí su alta capacidad vectorial, mientras que en hábitats silvestres se alimenta de zarigüellas, roedores, aves, entre otros⁵. Farfán, et al.⁶ encontraron que las principales fuentes de alimentación de *R. prolixus* capturados en domicilio son sangre de ave, humano, cerdo y cabra. Estos autores también reportaron insectos en el domicilio alimentados con sangre de animales silvestres, lo que señala la capacidad de movilidad que tienen los insectos silvestres hasta el domicilio.

T. maculata se ha encontrado en Venezuela, Guyana, Brasil y Colombia⁷. En Venezuela *T. maculata* ha sido considerado tradicionalmente como un vector secundario del agente etiológico de la enfermedad de Chagas, ya que aunque se le ha encontrado infectado naturalmente por *T. cruzi*, se considera que está adaptado a hábitats peridomiciliarios y silvestres, siendo una especie principalmente ornitófaga, asociada con gallinas y palomas que raramente se alimenta del hombre^{2,8}. Sin embargo recientemente ha estado emergiendo un nuevo escenario epidemiológico de esta especie en Venezuela⁹⁻¹⁴ y países vecinos como Brasil^{15,16} y Colombia^{17,18} ya que ha sido encontrada domiciliada y en medios urbanos, lo cual impone la necesidad

de revisar el carácter secundario en su capacidad de transmitir al agente etiológico de la enfermedad de Chagas. Pese a que todas las especies de triatominos son potencialmente vectores de *T. cruzi*⁵, la capacidad vectorial está sujeta a múltiples factores entre los que se encuentran por ejemplo la composición faunística local disponible al insecto, la competencia de transmisión del parásito a mamíferos domésticos, sinantrópicos y silvestres, la tasa de contacto hospedador-vector o la adaptación a diferentes fuentes sanguíneas. Un aspecto de dicha adaptación compromete al sistema inmune del insecto según se alimente de una u otra fuente sanguínea.

La respuesta inmune de los insectos se puede clasificar en humoral y celular. Los mecanismos de defensa humoral incluyen producción de moléculas antimicrobianas tal como la lisozima, el sistema profenoloxidasas (proPO), entre otros, mientras que los mecanismos de defensa celular se refieren a la respuesta inmune mediada por los hemocitos, tal como fagocitosis, nodulación y encapsulación¹⁹. Los estudios sobre la hemolinfa de los triatominos incluyen el análisis de proteínas, lípidos, lipoproteínas, carbohidratos y hemocitos.

La mayor parte de los estudios de los componentes hemolinfáticos en triatominos se basan en el estudio de sus hemocitos. Wigglesworth^{20,21} identificó seis tipos de hemocitos en *R. prolixus* y Jones²² logró en esta misma especie identificar los mismos tipos de hemocitos, también analizó su variación cuantitativa en relación a la ecdisis y la alimentación. Lai-Fook^{23,24} mediante análisis ultraestructural identificó cinco tipos de hemocitos en *R. prolixus*. Barracco, et al.²⁵ mediante microscopía óptica identificaron cinco tipos de hemocitos en *Panstrongylus megistus*. Posteriormente Barracco, et al.²⁶ mediante microscopía electrónica identificaron en esta misma especie los cinco tipos de hemocitos

descritos anteriormente (prohemocitos, plasmacitos, granulocitos, oenocitos y adipohemocitos) además un nuevo tipo de hemocito que llamaron coagulocito. Azambuja, et al.²⁷ identificaron siete tipos de hemocitos en diferentes especies incluidas en diferentes géneros, pero no todas presentaban el mismo tipo de hemocitos. Hypsa, et al.²⁸ estudiaron los hemocitos de *T. infestans* de acuerdo a su morfología, ultraestructura y su capacidad de unión a lectinas, encontrando dos poblaciones de hemocitos en la hemolinfa. Mello, et al.²⁹ estudiaron los cambios en algunos componentes de la hemolinfa de *R. prolixus* infectados con *T. cruzi* y *T. rangeli*, encontrando altos niveles de lisozima y un incremento en el conteo de hemocitos.

Por otra parte, Canavoso, et al.³⁰ estudiaron los componentes hemolinfáticos en tres géneros de Triatominae, encontraron similitud en el contenido total de proteínas, y lo atribuyeron a que los insectos fueron criados bajo parámetros estandarizados y todos alimentados sobre gallina. Canavoso, et al.³¹ estudiaron también los cambios en los componentes hemolinfáticos de *Dipetalogaster maximus* post-alimentación con una misma fuente sanguínea. Reyes-Lugo, et al.³², compararon el perfil electroforético de la hemolinfa de *Panstrongylus geniculatus* de diferentes regiones de Venezuela, encontrando una alta homogeneidad en la composición hemolinfática de las distintas poblaciones.

De acuerdo con nuestra revisión bibliográfica, la influencia de la fuente de alimentación en el sistema inmune, humoral y celular de los triatominos no es conocida. Por ello, este trabajo tuvo como objetivo evaluar la influencia que tiene la fuente alimenticia sobre los componentes de la hemolinfa, tanto bioquímicos como del sistema inmune humoral y celular en dos especies de triatominos, *R. prolixus* y *T. maculata*.

METODOLOGÍA

Insectos

Los triatominos provenían de la colonia del Laboratorio de Entomología “Herman Lent” de la Facultad de Ciencias (ULA-Mérida, Venezuela), los cuales se mantuvieron a una temperatura de 27-29°C, 50% de humedad relativa aproximadamente y 8 horas luz/16 horas oscuridad. La colonia de *R. prolixus* ha sido mantenida por aproximadamente 40 años en condiciones de laboratorio siendo alimentada sobre gallina. La colonia de *T. maculata* fue establecida más recientemente, teniendo dos años en el laboratorio siendo alimentada sobre gallina. Se analizaron

insectos adultos, machos y hembras (no vírgenes), de las especies: *R. prolixus* y *T. maculata*. Cuando los insectos mudaron al estadio adulto fueron mantenidos 10 días en ayuno, luego se conformaron dos grupos por especie, un grupo fue alimentado con gallina y el otro con rata (Bio:Wistar) durante aproximadamente un hora, esto se realizó cada 15 días por un mes, para un total de tres alimentaciones. Finalmente los triatominos fueron mantenidos en ayuno durante 7-10 días hasta la extracción de la hemolinfa.

Extracción de la hemolinfa

Para la obtención de hemolinfa se realizó el corte de una pata de cada insecto, entre la coxa y el trocánter. Para la determinación de glucosa, proteínas y lípidos la hemolinfa se colectó en capilares, luego se tomó la muestra con una pipeta y se realizó la determinación correspondiente. Para la descripción de hemocitos por microscopía electrónica, la hemolinfa fue colectada directamente en tubos eppendorf conteniendo tampón cacodilato 0,2M, pH 6,8 para su posterior procesamiento. Para el estudio de los hemocitos por microscopía óptica, gotas de hemolinfa fueron colectadas sobre portaobjetos, se realizó un frotis y luego del secado se colorearon con Giemsa. En cada ensayo se usaron cinco (5) insectos de cada sexo y grupo correspondiente.

Determinación de Parámetros Bioquímicos

- Glucosa

Se usó un método químico-enzimático mediante un kit de diagnóstico de glucosa-Trinder³³ (BioScience Medical, Madrid España).

- Proteínas totales

Las proteínas totales se determinaron de acuerdo al método de Biuret³⁴ usando un kit de diagnóstico (Cromatest-Linear Chemicals, Montgat-España)

- Lípidos totales

Los lípidos totales se determinaron mediante un método químico usando un kit de diagnóstico por el método colorimétrico de sulfo-fosfo vainillina³⁵ (AlfaQuim, Buenos Aires, Argentina).

Determinación de parámetros celulares:

- Caracterización y conteo diferencial de hemocitos

Microscopía de contraste de fases. Mediante un microscopio de contraste de fases Zeiss Axiostar

(España) se realizó la identificación de los tipos de hemocitos de acuerdo a las clasificaciones realizadas por Gupta³⁶ y Barracco, et al.²⁵. Se midió el largo y ancho de cada célula y su respectivo núcleo, en al menos cinco células de cada tipo, de acuerdo a la especie, sexo y dieta.

Microscopía electrónica de transmisión. Gotas de hemolinfa se colectaron directamente en tubos eppendorf, para ser fijadas con mezcla 3:3 (formaldehído al 3% + glutaraldehído al 3% diluidos en tampón cacodilato 0,2M, pH 6,8)³⁷, durante 30 minutos a 4°C. Posteriormente, se centrifugó durante 10 minutos a 3000 rpm y el pellet se colocó nuevamente en la mezcla fijadora, durante un mínimo de tres horas. Transcurrido este tiempo, el pellet se lavó tres veces por 10 minutos cada vez en tampón cacodilato. Luego se realizó la post-fijación durante seis horas en tetraóxido de osmio al 1%. Al final, las muestras se lavaron en tampón cacodilato y se inició la deshidratación con alcohol etílico en concentraciones ascendentes y con óxido de propileno, de acuerdo a los siguientes tiempos de deshidratación: alcohol 30% 20 minutos, 50% 20 minutos, 80% 30 minutos, 100% 30 minutos, alcohol 100% + óxido de propileno 30 minutos, óxido de propileno 30 minutos. Finalmente los pellet fueron infiltrados con las siguientes concentraciones de óxido de propileno/resina: 4:1 por 30 minutos, 3:2 por 30 minutos, 2:3 por 1 hora, 1:4 1 hora, para finalmente ser incluidas las muestras en resina epoxídica. Se hicieron cortes de 90 nm de espesor, los cuales fueron contrastados con acetato de uranilo y citrato de plomo^{38,39}. Las observaciones fueron realizadas a través de un microscopio electrónico de transmisión Hitachi H-7000 (Estados Unidos de América).

Microscopía óptica. Realizando un corte de la pata de cada insecto se extrajeron gotas de hemolinfa, cada gota fue extendida sobre un portaobjeto, se dejó secar durante diez minutos y se coloreó de la siguiente forma: coloración con Giemsa 30-40 minutos (1 gota de concentrado por mililitro de agua destilada) y se lavó con agua destilada, posteriormente las láminas portaobjetos se cubrieron con agua destilada + 1% de carbonato de litio durante cinco minutos y se lavó con agua destilada, luego se cubrieron durante cinco minutos con agua destilada + 0,1% ácido clorhídrico y se lavaron con agua destilada. Finalmente, las muestras se dejaron secar y se examinaron al microscopio para la caracterización de los distintos tipos de hemocitos, evaluando la forma y tamaño de las células, forma y posición de cromatina, aspecto y tamaño del núcleo, presencia de pseudópodos, apariencia del citoplasma, presencia de gránulos citoplasmáticos, de acuerdo a las clasificaciones propuestas por Gupta³⁶, Barracco, et al.²⁴ y Azambuja, et al.²⁶.

Conteo diferencial de hemocitos. Se usaron cinco láminas teñidas con Giemsa para cada especie, según sexo y dieta. Se contaron 100 células sobre cada muestra y se calculó el porcentaje de cada tipo de hemocito. Los diferentes tipos de hemocitos se identificaron utilizando las clasificaciones propuestas por Gupta³⁴, Barracco, et al.²⁵ y Azambuja, et al.²⁷.

Determinación de Parámetros humorales

Actividad lítica: Se prepararon lisoplatos embebiendo *Micrococcus lysodeikticus* liofilizado e hidratado (0,32g/L en buffer sodio-acetato 40mm, pH 5,8 con 0,34M de NaCl) en una matriz de agarosa de bajo punto de fusión al 2% (Sigma, USA), previamente preparada disolviendo agarosa con agua MiliQ (0,4g/L) a 70°C. Se homogeneizó la muestra por agitación y luego se vertió en placas de Petri. Una vez ocurrida la solidificación de la matriz se perforaron pozos en el gel utilizando un sacabocados acoplado a un sistema de vacío. En cada pozo (lisoplato) se colocaron 10µl de hemolinfa de cada especie de acuerdo al sexo y a la dieta. Se usaron lisoplatos con cinco replicados de cada grupo y como control positivo se usó lisozima de huevo de gallina. Esta técnica permitió realizar una estimación de la actividad lítica midiendo el diámetro de los halos que rodean la muestra debido a la lisis de la bacteria embebida en agarosa⁴⁰.

Análisis estadístico. Se analizaron datos de cinco muestras de cada sexo y grupo correspondiente (Especie/fuente alimenticia). Se evaluó la homocedasticidad de los grupos a comparar mediante una prueba de Levene, en caso de existir se procedió a aplicar una prueba t de Student para comparaciones entre sexos o un Análisis de Varianza (ANOVA) para comparaciones entre grupos (Especie-Alimentación) y en caso de ser significativo el ANOVA se aplicó la prueba *a posteriori* de Tukey. Cuando se encontró heterocedasticidad se aplicó una prueba de Kruskal-Wallis para realizar las comparaciones. Se consideró como pruebas significativas aquellas con un $p < 0,05$. El programa utilizado fue el STATISTICA v6.

RESULTADOS

Parámetros bioquímicos

En la **Tabla 1** se muestran los valores de concentración de glucosa (mg/dl) según la especie, sexo y dieta. La alimentación sobre rata afecta distintamente los niveles de glucosa en ambas especies de triatomíneos. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los sexos de acuerdo a la especie y alimentación

($p > 0,05$). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) en las concentraciones de glucosa en hemolinfa al comparar ambas dietas tanto en *R. prolixus* como en *T. maculata*, así como tampoco en ambas especies de triatomos alimentados sobre gallina. Sin embargo, sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,0069$) al comparar *R. prolixus* y *T. maculata* alimentados sobre rata.

Tabla 1. Contenido total de glucosa (mg/dl) presente en la hemolinfa de hembras y machos *Rhodnius prolixus* y *Triatoma maculata*, alimentados sobre gallina o rata.

Especie	Fuente alimenticia	Promedio Hembras ± DE (n=5)	Promedio Machos ± DE (n=5)	Promedio global ± DE
<i>Rhodnius prolixus</i>	Gallina	3,22 ± 0,766	2,88 ± 1,117	3,05 ± 0,920
	Rata	1,78 ± 0,626	3,32 ± 1,449	2,55 ± 1,329 ^a
<i>Triatoma maculata</i>	Gallina	2,82 ± 1,236	4,38 ± 1,232	3,60 ± 1,424
	Rata	6,08 ± 2,999	4,72 ± 3,070	5,40 ± 2,950 ^a

^a Indica diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) en el promedio global entre *R. prolixus* y *T. maculata* alimentados con rata.

En relación a la concentración de proteínas, **Tabla 2**, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre sexos de acuerdo a la especie y dieta ($p > 0,05$). Por otro lado, al comparar la concentración de proteínas en hemolinfa entre especies y dieta, esta mostró ser estadísticamente diferente sólo cuando *T. maculata* era alimentada sobre gallina versus rata ($p = 0,0332$).

Tabla 2. Contenido total de proteínas (g/dl) presentes en la hemolinfa de hembras y machos *Rhodnius prolixus* y *Triatoma maculata*, alimentados sobre gallina o rata.

Especie	Fuente alimenticia	Promedio Hembras ± DE (n=5)	Promedio Machos ± DE (n=5)	Promedio global ± DE
<i>Rhodnius prolixus</i>	Gallina	4,92 ± 1,514	4,28 ± 0,931	4,60 ± 1,232
	Rata	4,74 ± 0,829	5,60 ± 0,927	5,17 ± 0,945
<i>Triatoma maculata</i>	Gallina	4,70 ± 0,80	4,16 ± 1,211	4,43 ± 1,009 ^a
	Rata	5,18 ± 0,687	6,58 ± 1,442	5,88 ± 1,296 ^a

^a Indica diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) en el promedio global entre *T. maculata* alimentados con gallina y rata.

En cuanto a los lípidos, **Tabla 3**, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas al realizar comparaciones entre sexos de acuerdo a la especie y dieta ($p > 0,05$). La alimentación sobre gallina o rata afecta distintamente el contenido de lípidos en la hemolinfa de ambas especies de triatomos, encontrándose diferencias estadísticamente significativas al comparar *R. prolixus* alimentados sobre gallina o rata ($p = 0,002895$), *T. maculata* alimentados sobre gallina o rata ($p = 0,000219$) y las dos especies alimentadas sobre gallina ($p = 0,000167$).

Tabla 3. Contenido total de lípidos (mg/dl) presentes en la hemolinfa de hembras y machos *Rhodnius prolixus* y *Triatoma maculata*, alimentados sobre gallina o rata.

Especie	Fuente alimenticia	Promedio Hembras ± DE (n=5)	Promedio Machos ± DE (n=5)	Promedio global ± DE
<i>Rhodnius prolixus</i>	Gallina	20,17 ± 9,282	15,00 ± 9,147	17,588 ± 9,105 ^{a,c}
	Rata	41,21 ± 15,406	32,27 ± 15,901	36,743 ± 15,493 ^{a,d}
<i>Triatoma maculata</i>	Gallina	60,52 ± 2,88	53,313 ± 7,205	56,917 ± 6,298 ^{b,c}
	Rata	24,017 ± 4,635	18,01 ± 3,055	21,614 ± 4,888 ^{b,d}

Existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en el promedio global entre: a.- *R. prolixus* alimentados con gallina y rata; b.- *T. maculata* alimentados con gallina y rata; c.- *R. prolixus* y *T. maculata* alimentados con gallina; d.- *R. prolixus* y *T. maculata* alimentados con rata.

Parámetros celulares

- **Descripción de hemocitos.** Se identificaron tanto en *R. prolixus* como en *T. maculata* cuatro poblaciones de hemocitos mediante microscopía

electrónica de transmisión, contraste de fases y fotónica. No se observaron diferencias en los tipos celulares en relación a la dieta en ninguna de las especies analizadas.

- **Prohemocitos.** Son células estables, poco frecuentes, presentaron un tamaño pequeño, forma esférica u ovalada, generalmente con un núcleo redondeado que ocupa casi todo el volumen celular, en algunos casos en proceso de mitosis y pueden presentar pequeños pseudópodos. La variación del tamaño celular se puede observar en la **Tabla 4**. El núcleo es grande, localizado en el centro de

la célula. El citoplasma ocupa un área pequeña alrededor del núcleo, es homogéneo y en algunos casos se observaron gránulos y/o vacuolas. Se pudo observar por microscopía electrónica de transmisión que contienen una baja concentración de organelas intracelulares, entre las que destacan mitocondrias, retículo endoplásmico rugoso, polirribosomas, lisosomas y vacuolas, **Figura 1**.

Tabla 4. Promedios (μm) y desviaciones estándar de las medidas celulares y nucleares en los prohemocitos analizados en *R. prolixus* y *T. maculata*, de acuerdo a la dieta (n=5).

Especie	Fuente alimenticia	Ancho celular	Longitud celular	Ancho nuclear	Longitud nuclear
<i>Rhodnius prolixus</i>	Gallina	$5,3 \pm 1,8$	$6,1 \pm 2,3$	$3,7 \pm 1,0$	$4,1 \pm 1,4$
	Rata	$5,9 \pm 2,1$	$6,5 \pm 2,3$	$3,9 \pm 1,0$	$4,1 \pm 1,2$
<i>Triatoma maculata</i>	Gallina	$7,2 \pm 1,5$	$8,1 \pm 1,9$	$5,6 \pm 1,2$	$5,8 \pm 1,4$
	Rata	$7,3 \pm 1,9$	$7,7 \pm 1,7$	$6 \pm 1,2$	$6,1 \pm 1,3$

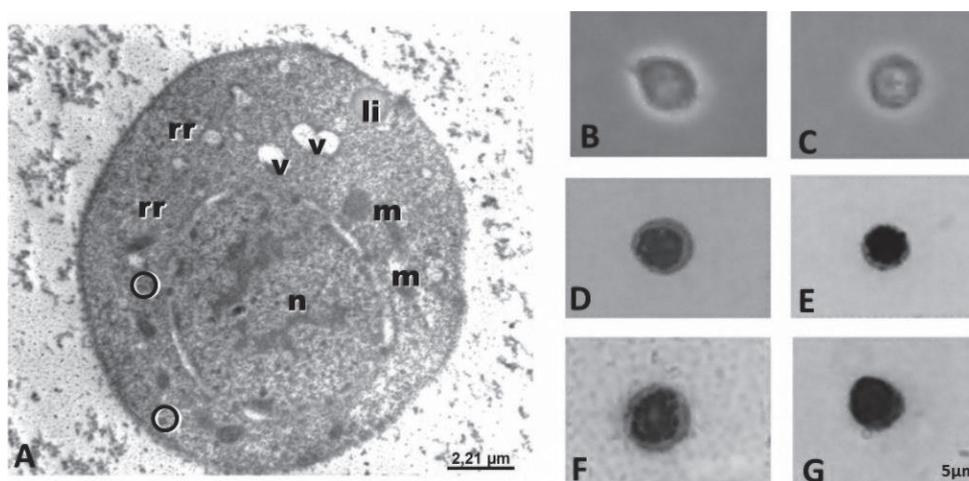


Figura 1. Prohemocitos. A- Prohemocito de *R. prolixus* de bordes lisos, abundante citoplasma donde se observan mitocondrias (m), retículo endoplásmico rugoso (rr), polirribosomas (círculos), lisosomas (li), vacuolas (v) y un núcleo grande con cromatina dispersa y en acúmulos. B- Prohemocito de *R. prolixus* observado al microscopio de contraste de fases. C- Prohemocito de *T. maculata*, observado al microscopio de contraste de fases. D y E.- Prohemocitos de *R. prolixus* coloreados con Giemsa. F y G.- Prohemocitos de *T. maculata* coloreados con Giemsa.

Oenocitos. Son células muy poco frecuentes, redondeadas, ovaladas o alargadas, con núcleo central o excéntrico y citoplasma homogéneo con mayor electrodensidad que los otros hemocitos descritos. La variación del tamaño celular y nuclear se muestra en

la **Tabla 5**. No se encontraron pseudópodos durante la observación de estas células al microscopio de contraste de fases. En el citoplasma se observaron vacuolas con diferentes contenidos, posibles liposomas y retículo endoplásmico rugoso, **Figura 2**.

Tabla 5. Promedio (μm) y desviaciones estándar de las medidas celulares y nucleares en los oenocitos analizados en *R. prolixus* y *T. maculata*, de acuerdo a la dieta (n=5).

Especie	Fuente alimenticia	Ancho celular	Longitud celular	Ancho nuclear	Longitud nuclear
<i>Rhodnius prolixus</i>	Gallina	$14,9 \pm 4,1$	$21,3 \pm 9,5$	$6,5 \pm 1,8$	$6,8 \pm 2,1$
	Rata	$15 \pm 4,8$	$19,7 \pm 7,8$	$7 \pm 2,2$	$7,5 \pm 2,3$
<i>Triatoma maculata</i>	Gallina	$17,3 \pm 6,4$	$23,1 \pm 9,9$	$7,7 \pm 2,3$	$8,4 \pm 2,9$
	Rata	$16,2 \pm 5,6$	$20,9 \pm 10,1$	$7,1 \pm 2,3$	$7,7 \pm 2,5$

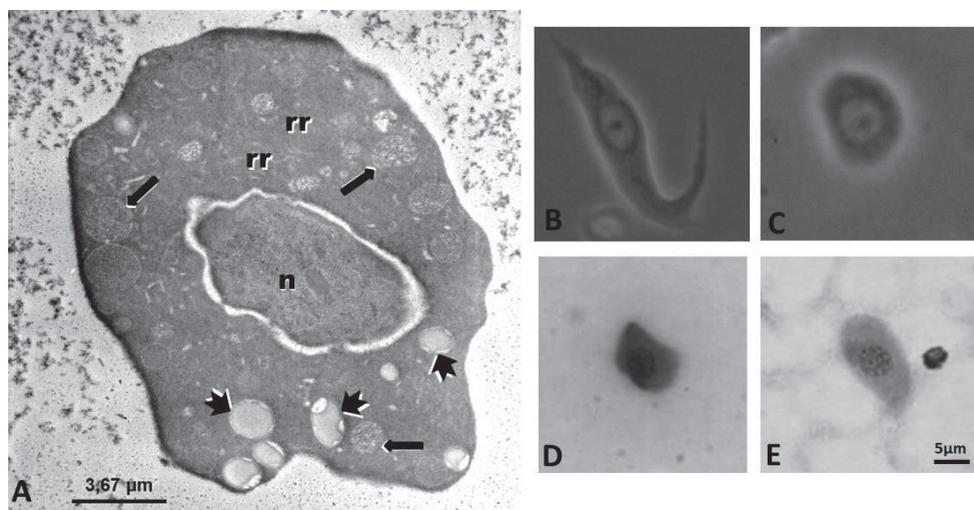


Figura 2. Oenocitos. A- Oenocitoide de *R. prolixus* con matriz citoplasmática granular, electrón denso con escasas cisternas de retículo endoplásmico rugoso (rr) y vacuolas con contenido fibrilar (flechas cortas) y con contenido granular (flechas largas). El núcleo (n) con cisterna perinuclear distendida. B- Oenocitoide de *R. prolixus* observado al microscopio de contraste de fases. C- Oenocitoide de *T. maculata* observado al microscopio de contraste de fases. D- Oenocitoide de *R. prolixus* coloreado con Giemsa. E- Oenocitoide de *T. maculata* coloreado con Giemsa.

Plasmatocitos. Fueron las células más frecuentes en la hemolinfa de las dos especies analizadas. Son células muy polimórficas, pudiendo ser esféricas, ovaladas, elongadas, irregulares y con prolongaciones citoplasmáticas. Son de tamaño variable tal como se muestra en la **Tabla 6**. Por microscopía de contraste de fases y en muestras coloreadas se pudo observar la presencia de

gránulos y vacuolas en su citoplasma. Por microscopía electrónica de transmisión en el citoplasma se observó retículo endoplásmico rugoso, vacuolas citoplásmicas de diferentes tamaños, granulaciones, pseudópodos e invaginaciones pinocíticas, **Figura 3**. Además, se pudo observar la presencia de endosimbiontes en el interior de plasmatocitos de *T. maculata*, **Figura 4**.

Tabla 6. Promedio (μm) y desviaciones estándar de las medidas celulares y nucleares en los plasmatocitos analizados en *R. prolixus* y *T. maculata*, de acuerdo a la dieta (n=5).

Especie	Fuente alimenticia	Ancho celular	Longitud celular	Ancho nuclear	Longitud nuclear
<i>Rhodnius prolixus</i>	Gallina	17 \pm 6,2	21,4 \pm 9,9	6,5 \pm 2,6	8,2 \pm 3,6
	Rata	19,7 \pm 7,1	24,3 \pm 10,3	7,8 \pm 2,9	8,6 \pm 3,3
<i>Triatoma maculata</i>	Gallina	19 \pm 3,1	25,2 \pm 6,3	9,1 \pm 1,2	11,1 \pm 2,3
	Rata	21,7 \pm 4,6	28,2 \pm 9,3	9,1 \pm 2,4	10,7 \pm 2,6

Granulocitos. Junto con los plasmatocitos fueron las células más abundantes en las dos especies de triatomíneos examinadas, juntos representan el 80-90% de los hemocitos presentes en la hemolinfa. Presentan formas variables, pudiendo ser redondeados, ovalados o irregulares, en algunas ocasiones con presencia de prolongaciones citoplásmicas, el núcleo puede ser redondeado u ovalado y encontrarse en el centro o en la periferia de la célula, en algunas ocasiones se observó el nucléolo. Al ser observadas en fresco, luego de 10 minutos algunos granulocitos comienzan a degenerarse expulsando sus gránulos, **Figura 5**, de igual forma al ser coloreadas estas células pueden expulsar sus

gránulos, pudiendo ser confundidas con plasmatocitos. La variación del tamaño se puede observar en la **Tabla 7**. Los granulocitos observados en ambas especies presentaron de moderadas a abundantes granulaciones de diferentes tamaños y electrodensidades, algunos gránulos parecen contener un arreglo de microtúbulos. Por microscopía electrónica de transmisión se observaron retículo endoplásmico rugoso, aparato de Golgi, vacuolas y pseudópodos. Son células con aparente actividad endocítica y exocítica. Además, se pudo observar en un granulocito la internalización de un aparente plasmatocito, resaltando la capacidad fagocítica de estas células, **Figuras 5 y 6**.

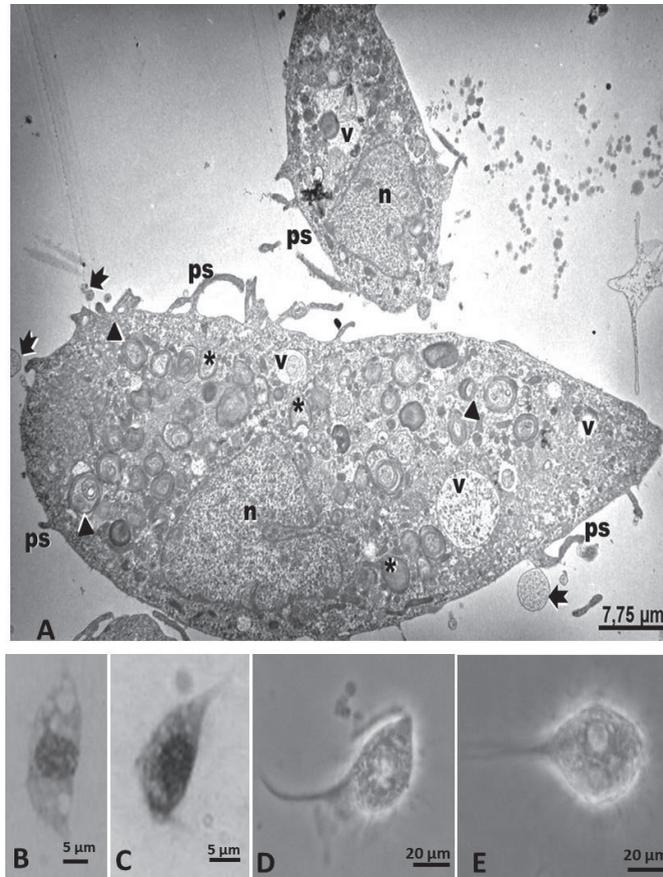


Figura 3. Plasmatocitos. **A.** Plasmatocitos granulares de *T. maculata*, de distintos tamaños, con pseudópodos (ps) y actividad pinocítica (flechas cortas) en la superficie somática. Tienen alto contenido vacuolar (v) y gránulos con material membranoso (triángulos) y granular (asteriscos) en su interior. n, núcleo. **B.** Plasmatocito de *R. prolixus* coloreado con Giemsa. **C.** Plasmatocito de *T. maculata* coloreado con Giemsa. **D.** Plasmatocito de *R. prolixus* observado al microscopio de contraste de fases. **E.** Plasmatocito de *T. maculata* observado al microscopio de contraste de fases.

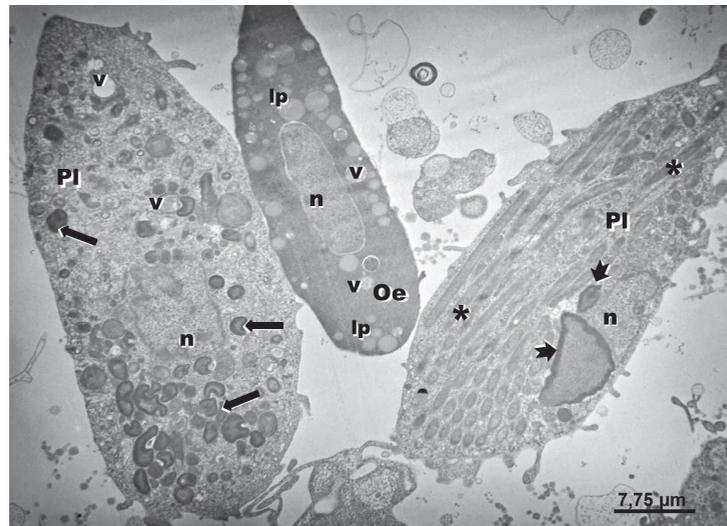


Figura 4. Tres tipos celulares encontrados en la hemolinfa de *T. maculata*. A la izquierda se observa un plasmatocito granular (PI) con gránulos polimorfos con contenido electrón densos (flechas largas) y vacuolas (v). En posición central se aprecia un oenocitoid (Oe) con citoplasma de elevada electrón densidad, escasas organelas celulares, formaciones vacuolares con diferentes contenidos (v) y estructuras esféricas que semejan liposomas (lp), llamando la atención la pronunciada cisterna perinuclear. A la derecha un plasmatocito (PI) no granular con endosimbiontes (asteriscos) y cuerpos de inclusión (flechas cortas).

Tabla 7. Promedio (μm) y desviaciones estándar de las medidas celulares y nucleares en los granulocitos analizados en *R. prolixus* y *T. maculata*, de acuerdo a la dieta (n=5).

Especie	Fuente alimenticia	Ancho celular	Longitud celular	Ancho nuclear	Longitud nuclear
<i>Rhodnius prolixus</i>	Gallina	19 \pm 6,9	24,1 \pm 7,6	7,8 \pm 1,9	10,1 \pm 3,0
	Rata	18,3 \pm 6,9	22,8 \pm 8,0	7 \pm 2,5	8,1 \pm 3,1
<i>Triatoma maculata</i>	Gallina	21,9 \pm 4,7	26,4 \pm 8,4	9,2 \pm 1,3	10,5 \pm 2,0
	Rata	21 \pm 4,1	26,2 \pm 7,5	9,4 \pm 2,6	10,9 \pm 3,0

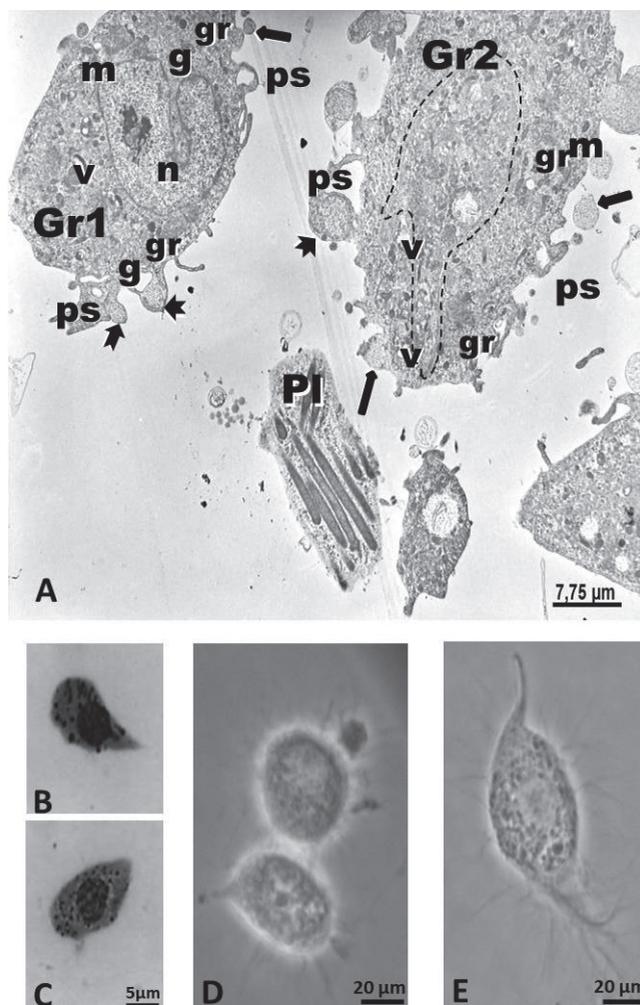


Figura 5. Granulocitos. **A.** Granulocitos (Gr1 y Gr2) de *T. maculata* con abundantes pseudópodos (ps) y citoplasma con gránulos (gr), vacuolas (v), mitocondrias (m), aparato de Golgi (g). Se observa actividad endocítica (flechas cortas) y exocítica (flechas largas). En el granulocito Gr2, llama la atención la internalización de otra célula que semejante a un plasmatocito (área punteada). Pl, segmento de plasmatocito con endosimbiontes en su interior. **B y C.** Granulocitos de *R. prolixus* y *T. maculata*, respectivamente, coloreados con Giemsa. **D y E.** Granulocitos de *R. prolixus* y *T. maculata* observados al microscopio de contraste de fases.

Además de las cuatro poblaciones de hemocitos, también se pudo observar en pocas ocasiones otro tipo de hemocito reportado en la literatura como adipohemocito, **Figura 7A**, el cual se caracteriza por tener abundantes gotas de lípidos que ocupan la mayor

parte del citoplasma. También se observaron en las muestras analizadas células similares a granulocitos, pero con un mayor tamaño, células binucleadas, **Figura 7B y 7C** y agregaciones celulares, **Figura 8**.

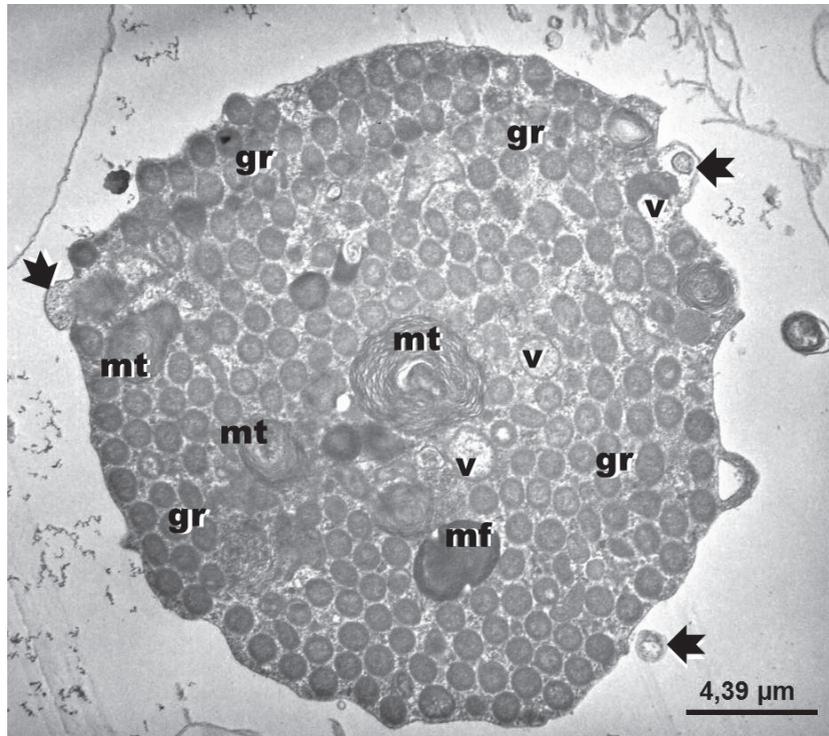


Figura 6. Segmento de granulocito de *T. maculata*, con abundantes gránulos (gr) en una matriz citoplasmática de aspecto granular fino. Destaca la presencia de formaciones microtubulares concéntricas (mt) y formaciones microfibrilares (mf); así como también se observan vacuolas (v) con contenido granular, algunas de ellas en proceso de exocitosis (cabezas de flecha).

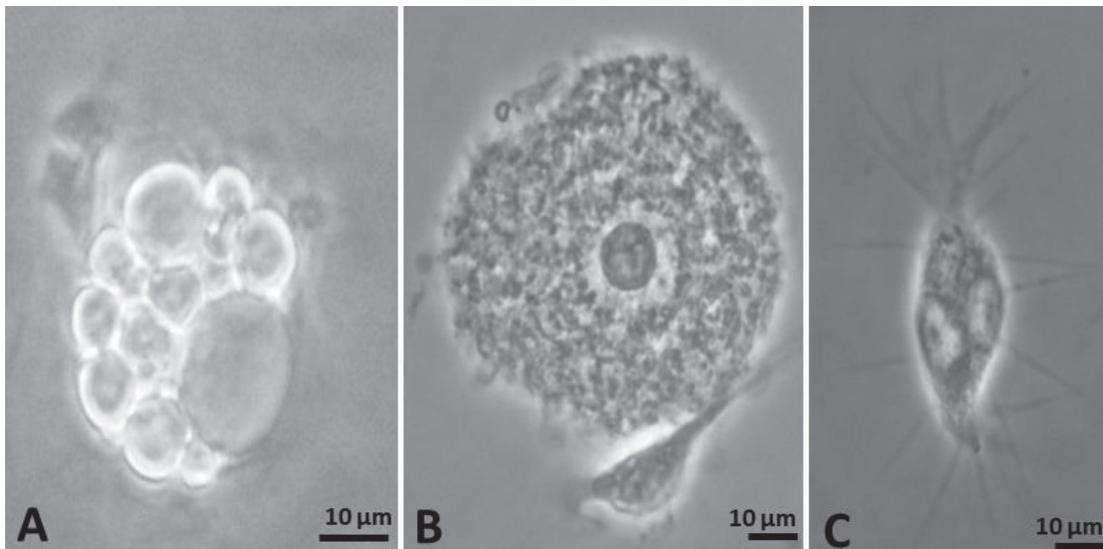


FIGURA 7. A Adipohemocito de *R. prolixus*. B. Célula gigante y plasmatocito de *R. prolixus*. C. Célula binucleada de *T. maculata*. Vistos por microscopía de contraste de fases.

- **Conteo diferencial de hemocitos.** Los resultados del conteo diferencial de hemocitos se muestran en la **Tabla 8**. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar *R. prolixus* alimentados sobre rata o gallina en ningún tipo de hemocito, mientras que si se encontraron

diferencias significativas al comparar el número de oenocitos de *T. maculata* alimentados sobre gallina o rata ($p=0,043944$). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre prohemocitos ($p=0,019496$) y oenocitos ($p=0,020820$) de *T. maculata* y *R. prolixus*.



Figura 8. Agregaciones celulares en hemolinfa de *T. maculata*. Se observan plasmaticos (PL), granulocitos (GR) y una célula binucleada (BiN). La flecha (↓) señala la expulsión de gránulos.

Tabla 8. Porcentaje de hemocitos (\pm desviación estándar) en *R. prolixus* y *T. maculata*, alimentados sobre gallina o rata (n=5).

Especie	Fuente alimenticia	% Prohemocitos	% Plasmaticos	% Granulocitos	% Oenocitoides
<i>Rhodnius prolixus</i>	Gallina	10,2 \pm 3,0	51,6 \pm 7,7	34 \pm 7,1	4,2 \pm 2,1
	Rata	13,4 \pm 2,6	50,1 \pm 6,9	33 \pm 6,6	3,5 \pm 2,4
<i>Triatoma maculata</i>	Gallina	11,6 \pm 3,4	46,4 \pm 9,1	38,4 \pm 6,7	3,7 \pm 1,9
	Rata	14,7 \pm 3,9	44,5 \pm 7,4	33,7 \pm 7,2	7,1 \pm 4,1

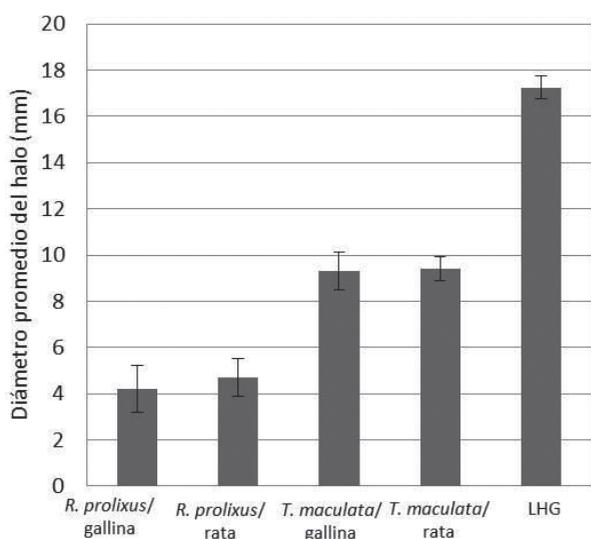


Figura 9. Actividad lítica observada en muestras de hemolinfa (10 μ l) de *R. prolixus* y *T. maculata*, según la dieta (n=5), de acuerdo al diámetro promedio del halo en lisoplatos con *M. lysodeikticus*. LHG: Lisozima de huevo de gallina (control positivo).

DISCUSIÓN

Aunque todas las especies de triatomos son potencialmente transmisoras de *T. cruzi*, no todas son igualmente competentes vectorialmente, debido a que no han desarrollado las mismas adaptaciones. El sistema inmune, tanto de la hemolinfa como el que reside en el intestino, cumplen funciones (protección ante patógenos) que constituyen adaptaciones de las que dependen algunos de los componentes de la competencia vectorial. Por ejemplo, el estrés de la reproducción podría disminuir la inmunocompetencia y causar que el insecto sea más susceptible a enfermedades, lo cual puede causar la muerte o podría originar que el organismo sea más vulnerable debido a que ello incide en su sistema de defensa^{41,42}. Ryan⁴³ señaló que algunos componentes hemolinfáticos pueden relacionarse con la reproducción, tal es el caso de los lípidos, los cuales están involucrados en procesos como la reproducción y la embriogénesis.

En una revisión reciente se destaca que es escasa la información acerca de la respuesta inmune de los triatominos a patógenos, tanto en términos cualitativos de la descripción de la maquinaria de defensa de estos insectos ante sus agentes patógenos, o cuantitativos, al conocerse apenas información en no más de 10 especies⁴⁴ de las aproximadamente 148 especies de triatominos descritas^{45,46}. Aunque son abundantes los estudios sobre cómo afecta la fuente de alimentación sobre parámetros biodemográficos en triatominos, como lo muestran Rabinovich, et al.⁴⁷ en una revisión extensa sobre los patrones ecológicos y las fuentes de alimentación, no se ha reportado información acerca de cómo inciden las fuentes de alimentación sobre el sistema inmune, pese a ser éste un componente importante de la competencia vectorial.

En el presente trabajo estamos aportando información de interés en este sentido, al evaluar componentes bioquímicos y del sistema inmune, humoral y celular, de la hemolinfa de *R. prolixus* y *T. maculata* alimentando sobre gallina y rata, sobre la base del muy documentado carácter eurifágico de la primera y la adaptación ornitofágica de la segunda. Nuestros resultados sugieren que ambas especies de triatominos fueron afectadas distintamente en cuanto a los parámetros bioquímicos glucosa, lípidos y proteínas según son alimentadas sobre gallina o rata, lo cual da cuenta de las diferencias de sus preferencias alimentarias al ser *R. prolixus* eurifágica y *T. maculata* estenofágica por estar más especializada en el comportamiento ornitofágico. Al comparar nuestros resultados con los de Canavoso, et al.³⁰, estos autores encontraron niveles tanto de glucosa como de lípidos superiores en varios órdenes de magnitud, mientras que, en cuanto a los niveles de proteínas, estos autores encontraron niveles aunque menores, similares en cuanto al orden de magnitud. La explicación de tales diferencias y similitudes se ve limitada debido a que Canavoso, et al.³⁰ calcularon los niveles de estos parámetros como el promedio de lo encontrado sólo en machos y en varias especies de *Triatoma*, la muestra analizada fue el sobrenadante de un extracto total del cuerpo del insecto, que aunque rico en hemolinfa contiene restos de otras partes del cuerpo, y condiciones fisiológicas como el ayuno no controladas, distinto a las condiciones experimentales de nuestro trabajo donde se analizaron sexos separados, se analizó estrictamente la hemolinfa obtenida por disección de la coxa y el trocánter y se estandarizaron las condiciones de ayuno y alimentación de los insectos.

Hasta ahora no ha habido unanimidad de opinión ni criterios de clasificación de las células que componen el sistema inmune celular de la hemolinfa de los

triatominos. Wigglesworth²⁰ en 1933 describió cuatro tipos de hemocitos y en 1955²¹ hizo una reclasificación en el que incluyó dos nuevos tipos de hemocito. De igual forma, Jones²², Azambuja, et al.²⁷ y Barracco, et al.^{25,26} estudiaron los hemocitos en varias especies de triatominos, reportando y describiendo entre cinco y siete poblaciones de hemocitos en la hemolinfa de estos insectos. En el presente trabajo se reportan cuatro poblaciones de hemocitos observadas por microscopía electrónica de transmisión, contraste de fases y óptica, que corresponden a prohemocitos, plasmacitos, granulocitos y oenocitos, cuyas características y medidas están acorde a lo reportado por los autores antes mencionados para la subfamilia Triatominae. Los prohemocitos fueron las únicas células observadas en proceso de mitosis, lo cual podría apoyar la teoría de Gupta⁴⁸ sobre el papel de célula madre de los prohemocitos. Las características reportadas en este trabajo coinciden con las reportadas en los prohemocitos de *Dactylopius coccus*⁴⁹, *Phenacoccus citri* y *Phenacoccus manihoti*⁵⁰. En relación a los granulocitos y plasmacitos, estos presentaron características similares a las reportadas en *Rhodnius prolixus*, *R. robustus*, *R. neglectus*, *Triatoma infestans*, *Panstrongylus megistus* y *Dipetalogaster maximus* reportadas por Azambuja, et al.²⁷. Hypsa, et al.²⁸ también reportaron la presencia de endosimbiontes en hemocitos de *T. infestans*.

Además, en pocas ocasiones se observó en muestras de hemolinfa fresca, células que asemejan a los adipohemocitos descritos por Jones²², y similar a los resultados reportados por Azambuja, et al.²⁷, quienes encontraron sólo en pocas ocasiones este tipo de hemocito en la hemolinfa de *R. prolixus* y *T. infestans*.

El conteo diferencial de hemocitos mostró que los plasmacitos (35-50%) son las células más abundantes en la hemolinfa de *R. prolixus* y *T. maculata*, alimentados sobre gallina o rata, seguido por granulocitos (30-45%), prohemocitos (8-20%) y oenocitos (2-12%). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en relación con el número de prohemocitos y oenocitos al comparar las dos especies, siendo mayor en el caso de *T. maculata*. Considerando que la cantidad de lisozima también fue mayor en la hemolinfa de *T. maculata*, es posible que el sistema de defensa de esta especie se encuentre más activado, pudiendo esto estar relacionado con la presencia de endosimbiontes en los hemocitos de esta especie. Los mayores niveles de lisozima en *T. maculata* respecto a *R. prolixus*, quizá se deba a que al tratarse esta última de una colonia de más de 40 años en condiciones de laboratorio, esta especie haya perdido adaptaciones de defensa a patógenos,

distinto al caso de la colonia de *T. maculata*, la cual es de reciente colonización y aún podría mantener dichas adaptaciones. Azambuja, et al.⁵¹, reportaron actividad inducible de lisozima en la hemolinfa de *R. prolixus* al ser inoculado en el hemocele con *M. lysodeikticus*. Mello, et al.⁵², encontraron que la actividad de la lisozima en hemolinfa de *R. prolixus* era inducible por la infección tanto por *T. cruzi* como por *Trypanosoma rangeli*, lo que apoya la hipótesis antes mencionada de que la mayor actividad encontrada en el presente trabajo en *T. maculata* se deba a que se trata de insectos de reciente colonización en condiciones de laboratorio, y, aún mantiene esta adaptación de defensa ante agentes extraños.

En resumen, la fuente alimenticia afectó de manera distinta los componentes bioquímicos de *R. prolixus* y *T. maculata*. Además, se reporta la presencia de lisozima en la hemolinfa de estas dos especies, siendo mayor la actividad lítica en *T. maculata*. Las poblaciones de hemocitos encontradas fueron similares en las dos especies. Con este trabajo se aporta información sobre la descripción de las células del sistema inmune de los Triatomíneos, siendo reportadas las características de los hemocitos por primera vez para *T. maculata*.

AGRADECIMIENTOS

CDCHTA-ULA a través del proyecto C-1932-15-03-A A los siguientes Centros de Investigación de la Universidad de Los Andes: Centro de Microscopía Electrónica “Ernesto Palacios Prú”, Laboratorio de Investigaciones Parasitológicas “José Francisco Torrealba”, Laboratorio de Enzimología de Parásitos y Laboratorio de Bioquímica Adaptativa.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este trabajo fue financiado por el Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y de las Artes, de la Universidad de Los Andes, Mérida-Venezuela, el cual posee una Comisión de Ética.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en el trabajo realizado.

REFERENCIAS

1. Pifano F. La epidemiología de la enfermedad de Chagas en Venezuela. Arch Venez Med Trop Parasitol Med. 1973; 5: 171-184.

2. Tonn R, Otero M, Mora E, Espinola H, Carcavallo R. Aspectos biológicos, ecológicos y distribución geográfica de *Triatoma maculata* (Erichson 1948), (Hemiptera: Reduviidae), en Venezuela. Bol Dir Malariol Saneam Amb. 1978; 18: 16-24.
3. Feliciangeli MD, Dujardin JP, Bastrenta B, Mazzarri M, Villegas J, Flores M, et al. Is *Rhodnius robustus* (Hemiptera: Reduviidae) responsible for Chagas disease transmission in Western Venezuela?. Trop Med Int Health. 2002; 17: 280-287.
4. Rojas M, Várquez P, Villarreal M, Velandia C, Vergara L, Morán Y, et al. Estudio seroepidemiológico y entomológico sobre la enfermedad de Chagas en un área infestada por *Triatoma maculata* (Erichson 1848) en el centro-occidente de Venezuela. Cad Saude Publ. 2008; 24: 2323-2333. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2008001000013>.
5. Lent H, Wygodzinsky P. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas' disease. Bull Am Museum Nat Hist. 1979; 163: 123-520.
6. Farfán AE, Gutierrez R, Angulo VM. ELISA para la identificación de los patrones alimentarios de Triatominae en Colombia. Rev. Salud Pública. 2007; 9: 602-608. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0124-00642007000400013>.
7. Carcavallo RU, Curto de Casas SI, Sherlock IA, Galíndez Girón I, Jurberg J, Galvao C, et al. Geographic distribution and alti-latitudinal dispersion. En: Carcavallo R.U., Galíndez Girón I., Jurberg J., Lent, H. (Eds.), Atlas of Chagas Disease Vectors in the Americas, Vol. II. Fiocruz, Rio de Janeiro, Brazil. 1999; 747-792.
8. Soto A, Rodríguez C, Bonfante-Cabarcá R, Aldana E. Morfometría geométrica de *Triatoma maculata* (Erichson, 1848) de ambientes doméstico y peridoméstico, estado Lara, Venezuela. Bol Dir Malariol San Amb. 2007; 47: 231-235.
9. García-Alzate R, Lozano-Arias D, Reyes-Lugo RM, Morocoima A, Herrera L, Mendoza-León A. *Triatoma maculata*, the vector of *Trypanosoma cruzi*, in Venezuela. Phenotypic and genotypic variability as potential indicator of vector displacement into the domestic habitat. Front Public Health. 2014; 2: 1-9. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2014.00170>.
10. González-Brítez N, Morocoima A, Martínez C, Carrasco HJ. Infección por *Trypanosoma cruzi* y polimorfismo del citocromo B del ADN mitocondrial en *Triatoma maculata* de Anzoátegui y Portuguesa, Venezuela. Bol Mal Salud Amb. 2010; 50: 85-93.
11. Berrizbeitia M, Concepción J, Carzola V, Rodríguez J, Cáceres A, Quiñones W. Seroprevalencia de la infección por *Trypanosoma cruzi* en Canis

- familiaris del estado Sucre, Venezuela. *Biomédica*. 2013; 33: 214-225. DOI: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v33i2.7>.
12. García-Jordán N, Berrizbeitia M, Concepción JL, Aldana E, Cáceres A, Quiñones W. Estudio entomológico de vectores transmisores de la infección por *Trypanosoma cruzi* en la población rural del estado Sucre, Venezuela. *Biomédica*. 2015; 35: 247-257. DOI: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v35i2.2390>.
 13. Reyes-Lugo M, Reyes-Contreras M, Salvi I, Gelves W, Avilán A, Llavanas D, et al. The association of *Triatoma maculata* (Ericsson 1848) with the gecko *Thecadactylus rapicauda* (Houttuyn 1782) (Reptilia: Squamata: Gekkonidae): a strategy of domiciliation of the Chagas disease peridomestic vector in Venezuela?. *Asian Pac J Trop Biomed*. 2011; 1: 279-284. DOI: 10.1016/S2221-1691(11)60043-9.
 14. Morocoima A, Sotillo E, Salaverría C, Maniscalchi M, Pacheco F, Chique D. Domiciliación del vector peridomiciliario de la enfermedad de Chagas, *Triatoma maculata* (Erichson, 1848) en caserío rural del norte del estado Anzoátegui. *Acta Cient Venezolana*. 2005; 55: 215.
 15. Luitgards-Moura J, Vargas A, Almeida C, Magno-Esperanca G, Agapito-Souza R, Folly-Ramos E, et al. A *Triatoma maculata* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) population from Roraima, Amazon region, Brazil, has some bionomic characteristics of a potential Chagas disease vector. *Rev Inst Med Trop São Paulo*. 2005; 47: 131-137. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-46652005000300003>.
 16. Ricardo-Silva A, Gonçalves Teresa CM, Luitgards-Moura JF, Lopes CM, Silva S, Bastos AQueiroz, et al. *Triatoma maculata* colonises urban domicilios in Boa Vista, Roraima, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2016; 111: 703-706. DOI: 10.1590/0074-02760160026.
 17. Corté LA, Suárez HA. Triatomines (Reduviidae: Triatominae) en un foco de enfermedad de Chagas en Talaigua Nuevo (Bolívar, Colombia). *Rev Biomédica*. 2005; 25: 568-574. DOI: <https://doi.org/10.7705/issn.0120-4157>.
 18. Cantillo-Barraza O, Garces E, Gomez-Palacio A, Cortes LA, Pereira A, Marcet PL, et al. Eco-epidemiological study of an endemic Chagas disease region in northern Colombia reveals the importance of *Triatoma maculata* (Hemiptera: Reduviidae), dogs, and *Didelphis marsupialis* in *Trypanosoma cruzi* maintenance. *Parasit Vectors*. 2015; 8: 482. DOI: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-015-1100-2>.
 19. Azambuja P, Mello CB, Feder D, Garcia ES. Influence of cellular and humoral Triatominae defense system on the development of Trypanosomatids. En: Carcavallo RU, Galíndez Girón I, Juberg J, Lent H (eds). *Atlas of Chagas Disease Vectors in the Americas*, Vol. II. Fiocruz, Rio de Janeiro, Brazil. 1998; 709-733.
 20. Wigglesworth VB. The physiology of the cuticle and of ecdysis in, with special reference to the function of the oenocytes and of the dermal glands. *Quart J Micr Sci*. 1933; 76: 269-318.
 21. Wigglesworth VB. The role of haemocytes in the growth and moulting of an insect (Hemiptera). *J Exp Biol*. 1955; 32: 649-663.
 22. Jones JC. The hemocytes of *Rhodnius prolixus*. *Biol Bull Woods Hole*. 1965; 129: 282-294.
 23. Lai-Fook J. The fine structure of wound repair in an insect *Rhodnius prolixus*. *J Morphol*. 1968; 124: 7-78.
 24. Lai-Fook J. Haemocytes in the repair of wounds in an insect *Rhodnius prolixus*. *J Morphol*. 1970; 130: 297-314.
 25. Barracco MA, Oliveira R, Schlemper JR. The hemocytes of *Panstrongylus megistus* (Hemiptera: Reduviidae). *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1987; 82: 431-438. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02761987000300017>.
 26. Barracco MA, Loch C. Ultrastructural studies of the hemocytes of *Panstrongylus megistus* (Hemiptera: Reduviidae). *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1989; 84: 171-188. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02761989000200005>.
 27. Azambuja P, Garcia ES, Ratcliffe NA. Aspects of classification of hemipteran hemocytes from six triatomine species. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1991; 86: 1-10. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02761991000100002>.
 28. Hypsa V, Grubhoffer L. Two hemocyte populations in *Triatoma infestans*: ultrastructural and lectin-binding characterization. *Folia Parasitol*. 1997; 44: 62-70.
 29. Mello CB, Garcia ES, Ratcliffe NA, Azambuja P. *Trypanosoma cruzi* and *Trypanosoma rangeli*: interplay with hemolymph components of *Rhodnius prolixus*. *J Invertebr Pathol*. 1995; 65: 261-268.
 30. Canavoso LE, Rubiolo ER. Hemolymphatic components in vectors of *Trypanosoma cruzi*: Study in several species of the subfamily Triatominae (Hemiptera: Reduviidae). *Rev Inst Med Trop*. 1993; 35: 123-128. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-46651993000200003>.
 31. Canavoso LE, Rubiolo ER. Metabolic post-feeding changes in fat body and hemolymph of *Dipetalogaster maximus* (Hemiptera:

- Reduviidae). Mem Inst Oswaldo Cruz. 1998; 93: 225-230. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02761998000200018>.
32. Reyes-Lugo M, Girón ME, Kamiya H, Rodríguez Acosta A. A preliminary study of haemolymph from four Venezuelan populations of *Panstrongylus geniculatus* Latreille, 1811 (Hemiptera: Reduviidae) and its epidemiological significance. Rev Cubana Med. Trop. 2006; 58: 134-138.
33. Trinder P. Determination of glucose in blood using glucose oxidase with an alternative oxygen acceptor. Ann Clin Biochem 1969; 6: 24-27
34. Layne E. Spectrophotometric and turbidimetric methods for measuring proteins. Methods Enzymol. 1957; 10: 447-455.
35. Frings CS, Fendley TW, Dunn RT, Queen CA. Improved determination of total serum lipids by the sulfo-phospho-vanillin reaction. Clin Chem. 1972; 18: 673-674.
36. Gupta AP. Hemocyte types: their structures, synonymies, interrelationships, and taxonomic significance. In Insect Hemocytes, ed. A.P. Gupta, Cambridge: Cambridge University Press. 1979: 85-127.
37. Palacios-Prü E, Palacios L, Mendoza RV. Synaptogenetic mechanisms during chick cerebellar cortex development. J Submicrosc Cytol. 1981; 13: 145-167.
38. Reynolds ES. The use of lead citrate at high pH as an electron-opaque satín in electron microscopy. J Cell Biol. 1963; 17: 208-212.
39. Watson ML. Staining of tissue sections for electron microscopy with heavy metals. J Biophys Biochem Cytol. 1958; 4: 475-478.
40. Pacheco MA, Concepción JL, Rangel JD, Ruiz MC, Michelangeli F, Domínguez-Bello MG. Stomach lysozymes of the three-toed sloth (*Bradypus variegatus*), an arboreal folivore from the Neotropics. Comp Bioch Physiol. 2007; 147: 808-819. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.cbpa.2006.07.010>.
41. Moreno J. Physiological mechanisms underlying reproductive trade-off. Etologia. 1993; 3: 41-56.
42. Roff D. Life history evolution. Sinauer associates, Inc. USA. 2002; 132.
43. Ryan RO. Dynamics of insect lipophorin metabolism. J Lipids Res. 1990; 31: 1725-1739.
44. Flores-Villegas AL, Salazar-Schettino PM, Córdoba-Aguilar A, Gutiérrez-Cabrera AE, Rojas-Wastavino GE, Bucio-Torres MI, et al. Immune defence mechanisms of triatomines against bacteria, viruses, fungi and parasites. Bulletin of Entomological Research. 2015; 105, 523-532.
45. Otálora-Luna F, Pérez-Sánchez AJ, Sandoval C, Aldana E. Evolution of hematophagous habit in Triatominae (Heteroptera: Reduviidae). Rev Chil Hist Nat. 2015; 88: 4.
46. Justi SA, Russo CAM, Mallet JR dos S, Obara MT, Galvão C. Molecular phylogeny of Triatomini (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). Parasit Vectors. 2014; 7: 149.
47. Rabinovich JE, Kitron UD, Obed Y, Yoshioka M, Gottdenker N, Chaves LF. Ecological patterns of blood-feeding by kissing-bugs (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). Mem Inst Oswaldo Cruz. 2011; 106: 479-494.
48. Gupta AP. Cellular elements in hemolymph. In: Kerkut, G.A., Gilbert, L.I. (Eds.), Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry, and Pharmacology. Pergamon Press, Oxford. 1985: 401-451.
49. Caselín-Castro S, Llanderal-Cázares C, Ramírez-Cruz A, Soto Hernández M, Méndez-Montiel JT. Caracterización morfológica de hemocitos de la hembra de *Dactylopius coccus* Costa (Hemiptera: Coccoidea: Dactylopiidae). Agrociencia. 2008; 42; 349-355.
50. Russo J, Allo MR, Nenon JP, Brehélin M. The hemocytes of the mealybugs *Phenacoccus manihoti* and *Planococcus citri* (Insecta: Homoptera) and their role in capsule formation. Can J Zool. 1994; 72(2): 252-258. DOI: <https://doi.org/10.1139/z94-034>.
51. Azambuja P, Garcia ES. Characterization of inducible lysozyme activity in the hemolymph of *Rhodnius prolixus*. Braz J Med Biol Res. 1987; 20: 539-548.
52. Mello CB, Garcia ES, Ratcliffe NA, Azambuja P. *Trypanosoma cruzi* and *Trypanosoma rangeli*: interplay with hemolymph components of *Rhodnius prolixus*. J Invertebr Pathol. 1995; 65: 261-268.

Niveles de eritropoyetina y reticulocitos en residentes de bajas alturas migrantes a medianas alturas

Erythropoietin and reticulocyte levels in lowland residents migrating to middle altitudes

Manuel Alejandro Peralta González¹, Luisa Fernanda Zanguña Fonseca¹, Shirley Gigiola Cruz Rubio¹

Forma de citar: Peralta González MA, Zanguña Fonseca LF, Cruz Rubio SG. Niveles de eritropoyetina y reticulocitos en residentes de bajas alturas migrantes a medianas alturas. Rev Univ Ind Santander Salud. 2017; 49(4): 535-539.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v49n4-2017002> 

RESUMEN

Introducción: La eritropoyetina es una alfa globulina glicosilada con producción renal en más del 90% en la vida adulta. Es la principal hormona en el mantenimiento constante de la masa eritrocitaria, aunque existen modificaciones en sus niveles asociados con el tabaquismo, anemias, EPOC y la migración de bajas a medianas o altas alturas. Esto último desencadena un proceso hipóxico que puede llegar a producir mal agudo de montaña. **Objetivo:** Describir el comportamiento de la eritropoyetina, el recuento de reticulocitos y su influencia, en procesos de adaptación a la altura. **Metodología:** Estudio descriptivo de corte transversal que incluyó 11 participantes provenientes de bajas alturas a quienes se les determinó la concentración sérica de eritropoyetina y el recuento de reticulocitos en un periodo de 28 días. **Resultados:** Ocho de los participantes presentaron un ascenso progresivo en los niveles séricos de eritropoyetina, uno mantuvo una curva plana y dos presentaron comportamiento atípico respecto a lo reportado en la literatura. **Conclusión:** La eritropoyetina es un factor fundamental que marca el comienzo de la eritropoyesis, cuya finalidad es mejorar el aporte de oxígeno en procesos de adaptación a la altura. Además, la hipoxia es un factor determinante en el inicio y desarrollo del mal agudo de montaña. El recuento de reticulocitos depende del estímulo proliferativo y anti-apoptótico de la eritropoyetina, así como de las concentraciones séricas de vitamina B12, hierro y ácido fólico.

Palabras clave: Eritropoyetina, reticulocitos, hipoxia, eritropoyesis, altura.

ABSTRACT

Introduction: EPO is a glycosylated alpha globulin produced in more than 90% by kidneys through adult life, being a key hormone that regulated the erythrocytic mass. However, there are some modifications in the levels of this hormone that may be related to smoking, anemia, EPOC and migration to from low to higher altitudes, inducing hypoxic processes. Depending on the individual, it may produced the disease named as acute mountain sickness. **Objective:** To describe erythropoietin level modifications, reticulocytes count and its influence, on the adaptive process to altitude. **Methodology:** This is a transversal descriptive study including 11 participants from

1. Universidad de Boyacá. Colombia.

Correspondencia: Manuel Alejandro Peralta González. Dirección: Carrera 2 este 64-169 Tunja Colombia. Correo electrónico: manperalta@uniboyaca.edu.co. Teléfono: +57 301 6364469.

low altitudes places, whose EPO serum concentration and reticulocytes count was determined during 28 days. **Results:** Eight participants presented a progressive increase in EPO serum levels, one participant exhibited a constant level and two more showed atypical results according to previous literature. **Conclusion:** EPO is a key factor for determining the erythropoiesis beginning, as its objective is to improve the oxygen provision during altitude adaptation processes by increasing its concentration in blood due to hypoxic stimulus. Besides, hypoxia is a determinant factor in the beginning and development of acute mountain sickness. The reticulocytes count depends also on the EPO proliferative and anti-apoptotic stimulus, and on the serum concentrations of B12 vitamin, iron and folic acid.

Keywords: Erythropoietin, reticulocytes, hypoxia, Erythropoiesis, altitude.

INTRODUCCIÓN

La eritropoyetina (EPO) es una hormona glicoproteica producida en gran proporción por el riñón, tiene la capacidad de regular la producción de glóbulos rojos siendo altamente específica sobre las células eritroides medulares^{1,2}. La principal función de la EPO está dada en la regulación de la eritropoyesis, mediante el control de la proliferación, diferenciación y supervivencia de los progenitores eritroides. Bajo condiciones hipóxicas, las subunidades de factor inducible de la hipoxia 1α con 1β se dimerizan en el núcleo y el complejo resultante activa la expresión de EPO, por lo tanto, la producción de esta hormona está directamente relacionada con el grado de hipoxia que se genera en medianas y altas alturas³. Para la evaluación de la EPO se tiene en cuenta que el recuento de reticulocitos, lo que permite inferir el comportamiento de la hormona, contando con un estímulo ya presente como el fenómeno hipóxico que genera la altura⁴.

En poblaciones donde por efecto de la presión barométrica no hay hipoxia tisular, es decir se encuentran a nivel del mar, se requiere de un menor número de hematíes en comparación de las poblaciones provenientes de elevadas alturas donde existe disminución en la presión barométrica y por tanto un incremento del número de hematíes para llevar a cabo el transporte del oxígeno disponible¹; tomando como referencia la literatura en la que se relaciona la exposición aguda a la hipoxia y el incremento de la eritropoyetina endógena, en gran medida podrían estar relacionados con la respuesta individual y la estimulación en la producción de la hormona, el género y la población^{5,6}.

Cuando se presentan migraciones a zonas extremas de altitud o por encima de los 2500 m.s.n.m. pueden presentarse afecciones como el llamado “mal de altura” o mal agudo de montaña (MAM) que genera manifestaciones clínicas complejas, relacionadas con dificultad respiratoria, mareo, cefalea, trastornos del

sueño, náuseas o vómitos, fatiga física y cognitiva, inapetencia y otras condiciones más graves que podrían desencadenar la muerte como el edema pulmonar de altura y edema cerebral de altura^{2,7}.

METODOLOGÍA

Los once (11) individuos que participaron en el estudio para la determinación de niveles séricos de EPO y recuento de reticulocitos fueron estudiantes de primer semestre de la universidad de Boyacá en proceso de migración a medianas alturas; los participantes del presente estudio fueron seleccionados a través de la información dada por cada programa de la universidad de Boyacá, sede Tunja, y que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: ser mayores de 18 años, procedencia de zona con altura inferior a 1000 m. s. n. m. y no haber estado en alturas superiores a los 1500 m. s. n. m. en los tres meses previos al estudio. Como criterios de exclusión: que hayan donado o recibido sangre en los últimos tres meses, personas que tengan el hábito de fumar, diagnóstico de anemia o enfermedad respiratoria, diagnóstico de enfermedad renal y participantes que cambien de altitud durante el estudio.

Los participantes firmaron el consentimiento informado y en cada uno se realizó cuatro tomas de muestras sanguíneas semanales, durante un periodo de 28 días, realizando la primera toma en las primeras 24 horas de exposición a la altura; en cada toma de muestra se extrajo muestra sanguínea en dos tubos (uno seco para determinación de EPO por enzimoimmuno análisis y otro con EDTA para el recuento de reticulocitos).

Los resultados obtenidos se analizaron a través del paquete estadístico SPSS versión 21.0; realizando análisis univariado para las variables descriptivas teniendo en cuenta medidas de tendencia central, promedios, desviación estándar e intervalos de confianza.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados permiten evidenciar un incremento progresivo de la EPO desde la primera muestra en ocho de los participantes (72,7%), dos de los participantes presentaron un comportamiento atípico respecto a lo reportado en la literatura según el proceso de hematopoyesis, atribuido a que estos probablemente realizaron cambios en la altitud que no fueron notificados a los investigadores, uno de los participantes no mostró variación en la concentración sérica de EPO (**Figura 1**).

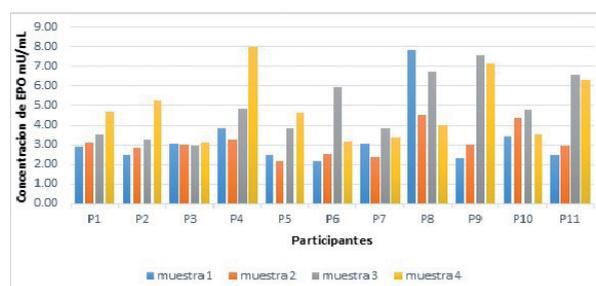


Figura 1. Concentraciones séricas de EPO endógena de migrantes de bajas a medianas alturas

La exposición a la altura genera un proceso hipóxico que el organismo intentará corregir rápidamente, para lo cual es fundamental que la EPO estimule los progenitores eritroides. La hipoxia es una condición fisiológica que consiste en la disminución de la presión parcial de oxígeno en sangre y en tejidos, pudiendo llegar a comprometer la función de órganos⁵.

En siete de los participantes (63,6%), se evidencia en la cuarta muestra un descenso y estabilización en el recuento de reticulocitos, esto probablemente relacionado con la estabilización de la presión parcial de oxígeno en sangre. El recuento de reticulocitos depende además del estímulo proliferativo y anti apoptótico de la EPO, de factores como las concentraciones vitamina B12, hierro y ácido fólico, lo que permite la síntesis de la hemoglobina y el incremento en la capacidad de transporte de oxígeno, con el objetivo de disminuir la sintomatología asociada al MAM.

Es posible observar un comportamiento atípico en los participantes 9 y 10 en los cuales se observa una disminución del recuento de reticulocitos a medida que aumenta el tiempo de exposición del proceso hipóxico, (**Figura 2**).

Con respecto al tiempo de máxima concentración y de estabilización sérica de EPO en mediana altura, el estudio reportado por Friedmann a una altura de 2.500 m. s. n. m, muestra que los participantes comenzaron

con un incremento en la concentración de EPO a partir de las cuatro horas de exposición a la altura y alcanzaron el pico máximo en uno a dos días de exposición. De igual manera Chapman reportó en un estudio en atletas a 2500 m. s. n. m en el cual los dividió en dos grupos (respondedores y no respondedores) en los respondedores observó un aumento en la EPO a partir del segundo día y se mantuvo hasta el día 14, mientras que en los no respondedores se mantuvo una curva plana^{8,9}.

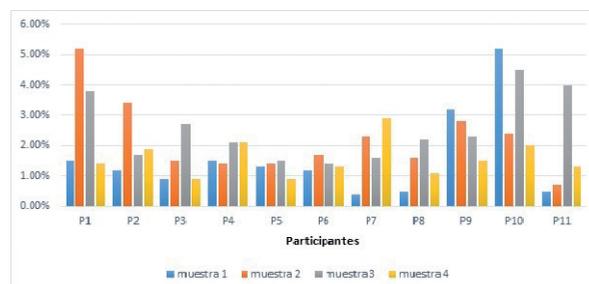


Figura 2. Recuento de reticulocitos en migrantes de bajas a medianas alturas

En el presente estudio no es posible establecer el tiempo de máxima concentración y estabilización de la hormona debido a que se puede observar en algunos participantes un incremento de la hormona aun al día 28 de exposición, esto es explicable debido a que en los estudios mencionados previamente los participantes fueron sometidos a un esfuerzo físico, además de ser deportistas de alto rendimiento.

Como respuesta a los resultados de variabilidad interindividual, Friedmann (2005) intentó relacionar el aumento de EPO con la hemoglobina, en su estudio evaluó la respuesta que cada persona posee frente a un estado de hipoxia. Se ha evidenciado que la EPO comienza un ascenso a las primeras cuatro horas de exposición a hipoxia y se mantiene durante un periodo de hasta 14 días, después de esto la concentración sérica de EPO disminuye y se puede llegar a encontrar de nuevo valores iguales a los reportados en normoxia⁹.

La hipoxia es una respuesta a varios factores como el tabaquismo, la inhalación de gases o la exposición a medianas o altas alturas, debido a que esta conlleva a una serie de respuestas que terminan con el incremento en la producción de eritrocitos; existiendo hipoxia transitoria durante el ejercicio, en sepsis o en tejidos traumatizados e hipoxia crónica en la altura o en zonas tisulares menos oxigenadas¹⁰. Los niveles de EPO se mantuvieron dentro de la variabilidad biológica y se puede evidenciar un incremento de la concentración sérica de EPO en la mayoría de los participantes.

Con relación a las concentraciones séricas de EPO endógena y el recuento de reticulocitos con el cambio de altitud, la eritropoyesis es un proceso que se realiza a partir de células madre pluripotentes en condiciones de normalidad en la médula ósea en el adulto, donde las células progenitoras morfológicamente indiferenciadas y las células precursoras ya diferenciadas dan origen a los eritrocitos^{11,12}.

En deportistas se ha encontrado que el entrenamiento a alturas medias durante un corto periodo de tiempo, logra incrementar considerablemente la EPO, sin embargo, aunque los atletas practiquen el mismo deporte, un grupo de estos pueden llegar a variar los niveles de EPO 4, siendo múltiples las causas de esta variación, como la complejidad y el tiempo de ejercicio, la altitud a la que se realiza, puede constituir factores externos que se pueden controlar⁸.

Por otra parte, se puede presentar que las células madre tengan una baja sensibilidad en los receptores de la EPO, o un aumento en el catabolismo de la hormona¹³, otra posible explicación es que el riñón presente una respuesta a los diferentes estados de desaturación de oxígeno, aun así, todos los individuos podrían llegar a responder de una manera similar si son expuestos a un mayor estímulo hipóxico^{11,14}, permitiendo la liberación de grandes cantidades de EPO.

CONCLUSIONES

La respuesta eritropoyética no solo depende del incremento de la concentración sérica de EPO, sino del aporte de oligoelementos (vitamina B12, hierro, ácido fólico) y la respuesta individual es un factor que influye directamente en los resultados debido a que no todas las personas e incluso no todas las poblaciones responden de igual forma a la exposición a la altura¹⁵.

El comportamiento fisiológico de los niveles séricos de EPO y la subsecuente respuesta eritropoyética depende de la variación interindividual e incluso de la no repuesta como es el caso de uno de los participantes en el presente estudio, así como reporta Chapman¹³ en su estudio, donde pese a la exposición a la altura el individuo no presenta modificación en la curva de concentración sérica de EPO; lo anterior se explica parcialmente por factores fisiológicos, como los que reflejan la distribución de O₂ en los tejidos productores de eritropoyetina¹⁶. La sobreproducción de Epo se relaciona directamente con eritrocitosis y la deficiencia es la causa primaria de anemia en la enfermedad renal crónica y un factor que contribuye en las anemias de la inflamación crónica y el cáncer¹⁷.

RECOMENDACIONES

Continuar con el estudio llevando a seis o más el número de tomas de muestra en la población de estudio puesto que en el presente estudio no fue posible establecer el tiempo de estabilización sérica de la EPO.

Formular proyectos donde se determine los niveles séricos de vitamina B12, hierro, ácido fólico como predictores del comportamiento eritropoyético en migrantes de bajas a medianas alturas.

Ampliar la población participante en el estudio con el fin de obtener datos estadísticamente significativos.

AGRADECIMIENTOS

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

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Las participantes diligenciaron consentimiento informado y el trabajo contó con el aval del comité de bioética de la Facultad de ciencias de la salud.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores no declaran ningún conflicto de interés

REFERENCIAS

1. Marsden JT. Erythropoietin- measurement and clinical applications. *Ann Clin Biochem.* 2006; 43(Pt 2): 97-104. DOI: 10.1258/000456306776021553.
2. Aguilera JC. Eritropoyetina humana recombinante. Departamento de investigación y Desarrollo. laboratorios CILAG, S.A. Vol. 7, Biseden. 1988; 5-10.
3. Jelkman W. The disparate roles of cobalt in erythropoiesis and doping relevance. *O J Hematol.* 2012; 3: 3-6. DOI: 10.13055/ojhmt_3_1_6.121211 .
4. Wagner P. El factor HIF-1 inducido por la hipoxia y la sensibilidad al oxígeno. Rol del hierro intracelular. *Acta Méd. Peruana.* 2011; 28(3).
5. Cabrera García L, Ruíz Antorán B, Sancho López A. Eritropoyetina: revisión de indicaciones. *Inf Ter Sist Nac salud.* 2009; 33: 3-9.
6. Ira Stuart. *Fisiología Humana.* 12ª edición. ISBN: 978-607-15-0607-8 Igarss: 1-810. 2014.
7. Calderon Velez JC. El Factor Inducible Por la hipoxia y la actividad física. *Iatreia.* 2007; 20(2): 160-166.

8. Vargas Pinilla OC. Exercise and training at altitudes: physiological effects and protocols. *Rev Cienc Salud*. 2014; 115-130.
9. Wagner Grau P. El factor HIF-1 inducido por la hipoxia y la sensibilidad al oxígeno. Rol del hierro intracelular. *Act Méd Peruana* 28(3): 8-163.
10. Huang HH, Han CL, Yan HC, Kao WY, Tsai CD, Yen DHT, et al. Oxidative stress and erythropoietin response in altitude exposure. *Clin Investig Med*. 2008; 31(6): E380-385.
11. García MB, Rubio SC. Interacción fisiológica de la hormona eritropoyetina, relacionada con el ejercicio físico en altitud moderada y alta. *Rev Investig Salud Univ Boyacá*. 2016; 1(1): 73-96.
12. Cardenas DG. Fisiología de las grandes alturas. *Fisiol Ren Altura*. 2011; 7-14.
13. Chapman RF, Stray-Gundersen J, Levine BD. Individual variation in response to altitude training. *J Appl Physiol*. 1998; 85(4): 1448-1456.
14. Friedmann-Bette B. Classical altitude training. *Scand J Med Sci Sports*. 2008; 18(1): 11-20. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2008.00828.
15. Tobergte DR, Curtis S. Fisiología medica. *J Chem Inf Modeling*. 2013; 53: 1689-1699.
16. Riveros A, Sánchez Godoy JA, Buitrago N, Cristancho E. Evidencia del comportamiento circadiano de la EPO con dependencia del sexo e independencia de parámetros fisiológicos en jóvenes entrenados en la altura moderada. *Rev Med*. 2014; 22(2): 37-48.
17. Jelkmann W. Regulation of erythropoietin production. *J Physiol*. 2011; 589(6): 1251-1258. DOI: 10.1113/jphysiol.2010.195057.

Validez de constructo y confiabilidad de la APGAR familiar en pacientes odontológicos adultos de Cartagena, Colombia

Construct validity and reliability of the family APGAR in adult dental patients from Cartagena, Colombia

Shyrley Díaz-Cárdenas¹, Lesbia Tirado-Amador², Miguel Simancas-Pallares¹

Forma de citar: Díaz-Cárdenas S, Tirado Amador L, Simancas-Pallares M. Validez de constructo y confiabilidad de la APGAR familiar en pacientes odontológicos adultos de Cartagena, Colombia. Rev Univ Ind Santander Salud. 2017; 49(4): 541-548.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v49n4-2017003> 

RESUMEN

Objetivo: Determinar la validez de constructo y confiabilidad del APGAR familiar en pacientes odontológicos adultos de Cartagena, Colombia. **Métodos:** Estudio de validación de escalas sin criterio de referencia en 227 pacientes entre 22 y 94 años atendidos en una Clínica Odontológica Universitaria del Norte (Colombia). Los datos del APGAR se extrajeron a partir de la historia clínica de salud familiar. La consistencia interna se estimó con la fórmula de Kuder-Richardson y la validez de constructo, empleando análisis factorial exploratorio (AFE) y confirmatorio (AFC). Los siguientes índices de ajuste se obtuvieron a partir del AFC: χ^2 , p-valor para χ^2 , grados de libertad (gl), raíz cuadrada del error medio de aproximación, índice comparativo de ajuste e índice de Tucker-Lewis. El análisis de los datos se hizo a través de Stata v.13.2 para Windows (StataCorp, TX, USA) y Mplus v.7.31 para Windows (Muthén & Muthén, LA, USA). **Resultados:** El promedio global del APGAR familiar fue $17,07 \pm 3,15$ y la prevalencia de disfunción familiar fue 44,4 % (IC 95%: 38 – 51 %). La consistencia interna fue 0,90. El AFE reportó un solo factor que explicó el 64,1 % de la varianza total. El AFC mostró como índices de ajuste $\chi^2=702,960$; $gl=10$, $p\text{-valor}=0,001$; $RCEMA=0,155$ (IC90%: 0.107-0.209); $ICA=0,961$; $ITL=0,922$. **Conclusiones:** En la muestra, APGAR familiar resultó ser un instrumento de tamizaje con alta utilidad clínica, excelente consistencia interna pero cuestionable validez de constructo. Deben realizarse investigaciones adicionales a fin de obtener escalas con adecuadas propiedades psicométricas para la medición de constructos en salud.

Palabras clave: familia; psicometría; epidemiología; puntaje de Apgar.

ABSTRACT

Objective: To determine construct validity and reliability of the family APGAR scale in dental adult patients from Cartagena, Colombia. **Methods:** Scale validation study without a reference criterion in 227 patients between 22 and 94 years old whom consulted a college-based dental clinic. Family APGAR data was obtained from the family health charts. Internal consistency was calculated with the Kuder-Richardson formula and construct validity, by

1. Universidad de Cartagena, Bolívar. Colombia.

2. Universidad del Sinú, Cartagena. Colombia.

Correspondencia: Miguel Simancas-Pallares. Calle 30 # 48-152. Universidad de Cartagena. Campus Ciencias de la Salud, Facultad de Odontología. Departamento de Investigaciones - Oficina 301. Correo electrónico: msimancasp@unicartagena.edu.co. Teléfono: +57 5 6698172. Ext: 110.

means of exploratory (EFA) and confirmatory factor analysis (CFA). Fit indexes were obtained from CFA: χ^2 ; p-value for χ^2 ; degrees of freedom (df); root mean square error of approximation (RMSEA); comparative fit index (CFI) and Tucker-Lewis index (TLI). Data analysis was performed using Stata v.13.2 for Windows (StataCorp, TX, US) and Mplus v.7.31 for Windows (Muthén & Muthén, LA, US). **Results:** Family APGAR overall score was $17,07 \pm 3,15$ and prevalence of family dysfunction was 44,4% (95% CI: 38 – 51%). Internal consistency was 0,90. EFA showed a single factor that accounted for 64,1% of the total variance. CFA showed as fit indexes: $\chi^2=702,960$; df=10, χ^2 p-value=0.001; RMSEA=0.155 (90% CI: 0.107-0.209); CFI=0.961; TLI=0.922. **Conclusions:** Family APGAR in Cartagena dental adult patients seems to be a highly valuable screening instrument with excellent internal consistency but questionable construct validity. Additional studies must be conducted in order to obtain scales with adequate psychometric properties for construct measurement.

Keywords: Family; psychometrics; epidemiology; Apgar Score.

INTRODUCCIÓN

La familia se entiende como la unidad bio-psicosocial de la sociedad y una de sus funciones vitales es contribuir a la salud de todos sus miembros por medio de la transmisión efectiva de creencias y valores, así como del soporte brindado. En este sentido, todo el proceso que acontece desde que se reconoce la enfermedad hasta que se cura o desaparece está influenciado por las decisiones que se adoptan en el seno del grupo familiar^{1,2}.

La salud bucal como parte de la salud integral del individuo también se encuentra influenciada por estas decisiones y soporte que ofrece la familia. Existe evidencia que indica que la presencia de disfunción familiar sugiere mayor riesgo de sufrir caries dental en dentición primaria (RP: 1,47. IC 95 %: 1,11 - 1,95)³. Estudios locales reportan que la falta de recursos como espacio, tiempo y dinero están relacionados con la presencia de caries de infancia temprana (P-valor=0,04)⁴. Estos aspectos como la falta de recursos económicos son conclusivos al asociarse con la funcionalidad familiar. Así, para lograr un buen estado de salud bucal son necesarios recursos económicos para la compra de elementos de higiene y para aprender hábitos adecuados de higiene bucal se precisa también de espacios y tiempos al interior de las familia⁴. De aquí la importancia valorar la funcionalidad familiar en pacientes que asisten a la consulta odontológica puesto que la medición de estos aspectos resulta de alto valor para el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de la enfermedad⁵.

Uno de los instrumentos más empleados a nivel mundial para la medición de la percepción de la funcionalidad familiar es la escala APGAR familiar. Propuesto originalmente por Smilkstein en 1978 y luego validado en 1982, se ha convertido en una herramienta rápida

de tamizaje de los cinco componentes de la función familiar: Adaptación, Participación, Ganancia o Crecimiento, Afecto y Recursos (APGAR)^{6,7}. En esta escala, cada componente se expresa con una pregunta evaluada a través de un formato de respuesta tipo Likert. La adaptación se refiere al uso de recursos intra y extrafamiliares para solución de problemas cuando el equilibrio de la familia se afecta por una crisis. La participación se entiende como la toma de decisiones compartidas y la alimentación de responsabilidades mutua. Por su parte, la ganancia o crecimiento es la maduración física y emocional y la autorrealización de los miembros de la familia a través de soporte recíproco. El afecto describe una relación de cariño o cuidado que existe al interior de la familia. Finalmente, la resolución es el compromiso de invertir tiempo u otros recursos con los miembros de la familia; también incluye una decisión de compartir salud y espacio físico⁶.

En su reporte original de validación en inglés, la APGAR mostró una adecuada consistencia interna (Alfa de Cronbach=0,86)⁷. En 1994 se propuso en Colombia mostrando buena validez de apariencia pero sin reportes de consistencia interna y/o validez². Subsecuentemente, se adaptó al Español (en España) mostrando adecuada consistencia interna ($\alpha=0,84$) y a través de análisis factorial exploratorio (AFE), evidenció la presencia de un solo constructo: función familiar¹. Otras versiones disponibles en español se reportan en Perú⁸ y portugués en Brasil⁹, mostrando adecuada consistencia interna ($\alpha=0,729$ para español en Perú y 0,80 para portugués en Brasil) y ratificando la presencia de un solo factor. En Colombia hay investigaciones que reportan el uso de la escala pero pocos han evaluado su desempeño psicométrico^{10,11}. En 2006 Campo-Arias, et al. en población del oriente del país, determinaron su consistencia interna ($\alpha=0,79$) y a través de AFE, la APGAR mostró un solo factor que dió cuenta del 55 % de la varianza sugiriendo entonces el aislamiento de un

constructo unidimensional consistente con su propuesta original y otras validadas previamente. No obstante, no se contó con indicadores estadísticos sobre su validez de constructo (VC).

Los abordajes estadísticos para la valoración de VC son escasos y en sentido práctico, difíciles de aplicar¹²; uno de ellos es el análisis factorial confirmatorio (AFC). Perteneciente a la familia de modelado de ecuaciones estructurales, se muestra robusto frente a otras estrategias y es de creciente necesidad y por tanto uso en psicometría¹³⁻¹⁵. Actualmente no se dispone de resultados de investigaciones en Colombia que den cuenta de la VC de la APGAR empleando técnicas como el AFC. Teniendo en cuenta la recomendación de la necesidad de contar con instrumentos de adecuadas propiedades psicométricas ante diversas aplicaciones en contextos cultural y clínicamente distintos^{12,16}, como por ejemplo pacientes con afecciones bucales, debido a que se ha analizado previamente el desempeño psicométrico en pacientes con síndrome de intestino irritable mostrando inadecuada validez discriminante. Poniendo de manifiesto toda la anterior evidencia, el objetivo del presente estudio fue determinar la validez de constructo y consistencia interna de la APGAR familiar en pacientes odontológicos adultos de Cartagena Colombia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio de validación de escalas sin criterio de referencia. Los datos de la investigación se extrajeron de forma retrospectiva de las historias clínicas odontológicas de una institución universitaria del norte de Colombia, específicamente el componente de salud familiar; la cual hace parte de la historia clínica dental integral en esa institución. Este componente de Salud Familiar incluye la APGAR Familiar para lo cual se tuvieron en cuenta aquellas escalas completamente diligenciadas, con previa verificación y aprobación de su diligenciamiento por parte del Docente-Tutor, Especialista del área.

La APGAR se entregó a pacientes mayores de 18 años, precisando que el paciente tuviese un tiempo mínimo de permanencia en el hogar de cinco años y fue autodiligenciado por el mismo paciente sin ayuda de otras personas. Sólo se seleccionaron aquellas historias clínicas que correspondieran a pacientes que no presentaran deficiencias cognitivas o motoras, enfermedades previas como hipertensión, diabetes, depresión o cualquier enfermedad que pueda modificar los resultados de la escala y que en el momento que

acudió a la consulta presentase solo afecciones bucales, con el ánimo de proporcionar la mayor homogeneidad muestral. Todos los pacientes firmaron un consentimiento informado que autorizaba el tratamiento de datos de forma anónima para investigaciones y perteneciente a un protocolo previamente aprobado por el comité de ética en investigación de la institución.

Emplazamiento y características de la población

Se incluyeron 227 pacientes entre 22 y 94 años atendidos en la clínica odontológica de una institución universitaria al norte de Colombia con edad promedio de $62,08 \pm 10,5$ años y en su gran mayoría mujeres (63,1 %). Respecto de las condiciones sociodemográficas el 60,44 % era desempleado, 34,6 % pertenecían a estrato 3 y en su gran mayoría casados (65,78 %).

Instrumento

La APGAR es un instrumento que consta de cinco preguntas como: 1) “*Me siento satisfecho con la ayuda que recibo de mi familia cuando tengo algún problema o necesidad?*” y 2) “*Me siento satisfecho con la forma en que mi familia habla de las cosas y comparte los problemas conmigo?*” que indagan por el estado de la funcionalidad familiar en los últimos seis meses. En su versión original en Inglés, la escala ofrecía tres opciones de respuesta a estas preguntas en un formato Likert (casi siempre=2, algunas veces=1 y casi nunca=0). Sin embargo, investigaciones posteriores concluyeron que un formato de respuesta con mayor número de categorías (nunca=0, casi nunca=1, algunas veces=2, algunas veces=3 y casi siempre=4) mejoraba su desempeño psicométrico ($\alpha=0,86$) y por tanto la capacidad de medición del constructo⁷. En este sentido, el puntaje mínimo de la escala puede ser 0 y el máximo 20. Puntajes superiores a 17 sugieren buena función familiar. La versión propuesta en 1994 en español para Colombia² fue la empleada en este estudio y que ha sido objeto de investigaciones sobre su desempeño psicométrico¹⁷.

Análisis de Datos

Inicialmente se realizó estadística descriptiva. Para las variables cualitativas se calcularon proporciones e intervalos de confianza al 95 % y para variables continuas media y desviación estándar o mediana y rango intercuartílico dependiendo de la simetría de la distribución (test de Shapiro Wilks). La evaluación de las propiedades psicométricas incluyó: consistencia interna y validez de constructo.

La consistencia interna se estimó con la fórmula 20 de Kuder-Richardson y se evaluó de acuerdo a los criterios propuestos por Kline como sigue: aceptable (0,60 - 0,70), buena (0,70 - 0,90) y excelente (>0,90)¹⁸. Para la evaluación de la validez de constructo inicialmente se determinó la factorizabilidad de la matriz con la prueba de esfericidad de Barlett y la prueba de adecuación de la muestra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). La prueba de Barlett es un estadístico de alta sensibilidad al tamaño de la muestra y es apropiada si muestra χ^2 alto y p-valor<0,05. KMO es una prueba más conservadora, que se entiende aceptable si muestra un valor >0,70. Posteriormente, se realizó AFE con la técnica de máxima verosimilitud para conocer la dimensionalidad del constructo (número de factores, dimensiones o dominios). El número de factores a extraer se determinó a través de los valores propios (criterio de Kaiser: autovalores \geq 1) y un gráfico de sedimentación de Catell (parallel analysis). No obstante, el gráfico de sedimentación muestra ser un mejor parámetro respecto del criterio de Kaiser el cual sobre-estima el número de factores a retener¹⁹. Para definir la conformación de factores, se tomaron en cuenta las cargas factoriales \geq 0,40¹⁴. Se empleó rotación oblicua (promax) puesto que se hipotetizó que los posibles factores estarían correlacionados entre sí²⁰.

Para proceder con el AFC, inicialmente se verificó la normalidad multivariada empleando el Test de Mardia.

Aunque no se encontró normalidad multivariada, el AFC es robusto a este tipo de supuestos cuando se tienen tamaños de muestra amplios (\geq 200) y no existe normalidad multivariada^{21,22}. El AFC se realizó para confirmar la estructura de factores previamente estimada en el AFE y así la validez de constructo con el método de estimación Diagonally Weighted Least Squares (WLSMV). Para la evaluación del ajuste del modelo se determinaron los siguientes estadísticos: χ^2 y p-valor para χ^2 , grados de libertad (*gl*), raíz cuadrada del error medio de aproximación -RCEMA e intervalo de confianza al 90 %, índice comparativo de ajuste – ICA e índice de Tucker-Lewis – ITL. La evaluación del ajuste del modelo se realizó empleando los criterios propuestos por Hu & Bentler así: p-valor para χ^2 >0,05, RCEMA \leq 0,06, ICA e ITL>0,95²³. El análisis descriptivo, el AFE y la consistencia interna se calcularon empleando Stata v.13.2 para Windows (StataCorp., TX., USA) y el AFC se realizó empleando Mplus v.7.31 para Windows (Muthén & Muthén., Los Angeles, CA., USA).

RESULTADOS

La media global para la APGAR fue 17,07 \pm 3,15 (Rango 0 – 20). La estadística descriptiva para cada ítem se muestra en la **Tabla 1**. La prevalencia de alguna forma de disfunción familiar fue 44,4 % (IC 95%: 38 - 51).

Tabla 1. Estadística descriptiva para los reactivos componentes de la escala.

Ítem	Media	Desv. Est.	CIPT
¿Me siento satisfecho con la ayuda que recibo de mi familia cuando tengo algún problema o necesidad?	3,28	0,83	0,746
¿Me siento satisfecho con la forma en que mi familia habla de las cosas y comparte los problemas conmigo?	3,37	0,72	0,821
¿Me siento satisfecho con la forma como mi familia acepta y apoya mis deseos de emprender nuevas actividades?	3,42	0,70	0,742
¿Me siento satisfecho con la forma como mi familia expresa afecto y responde a mis emociones como rabia, tristeza o amor?	3,47	0,72	0,758
¿Me siento satisfecho con la manera como compartimos en mi familia: el tiempo para estar juntos, los espacios en la casa, el dinero?	3,52	0,72	0,711

Desv. Est: desviación estándar. CIPT: correlación ítem-puntuación total.

Consistencia Interna

La fórmula 20 de Kuder-Richardson estimada a través del coeficiente alfa de Cronbach fue 0,90.

Validez de Constructo

La prueba de esfericidad de Barlett en el AFE fue $\chi^2=692,02$, *gl*=10 y p-valor=0.001 y la prueba de

adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin 0,86. La estructura factorial sugirió un solo factor que agrupó los cinco ítems y mostró un autovalor de 3,20 que explicó el 64,12% de la varianza total. Esto se evidenció en el gráfico de sedimentación de Catell de la **Figura 1** y en la **Tabla 2** se plasmó la solución factorial obtenida.

El AFC arrojó como resultado los siguientes índices de ajuste: $\chi^2=702,960$; *gl*=10, p-valor=0.001;

RCEMA=0.155 (IC90%: 0.107-0.209); ICA=0.961; ITL=0.922 y no se detectaron índices de modificación. La **Figura 1** sugirió retener un solo factor como respuesta a la estructura factorial de la escala; allí se

muestra solo uno de los valores propios por encima del punto de inflexión de la línea del número de factores desde donde esta se vuelve estable.

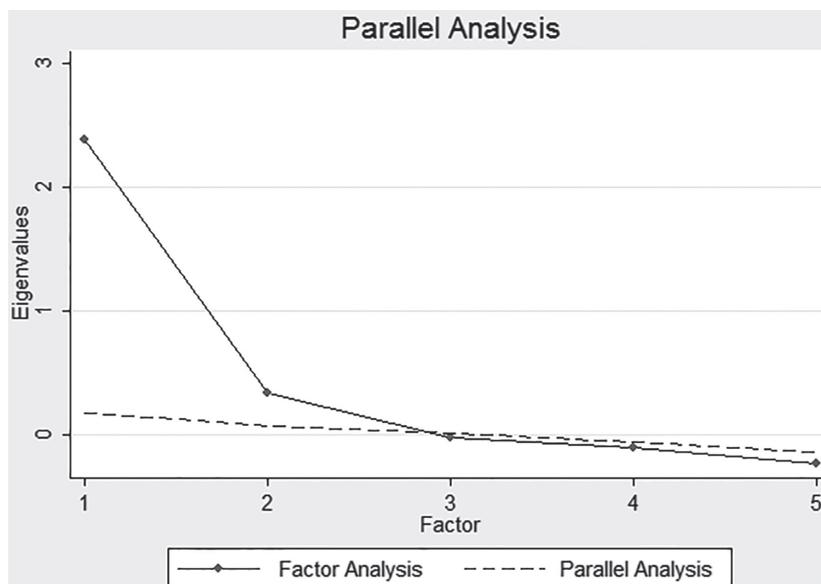


Figura 1. Gráfico de Sedimentación (de Cattell) que sugiere retener un solo factor.

Tabla 2. Solución factorial obtenida para la escala APGAR familiar. Se muestran cargas factoriales y comunalidades.

Ítem	Factor	Comunalidad
¿Me siento satisfecho con la ayuda que recibo de mi familia cuando tengo algún problema o necesidad?	0,804	0,683
¿Me siento satisfecho con la forma en que mi familia habla de las cosas y comparte los problemas conmigo?	0,870	0,772
¿Me siento satisfecho con la forma como mi familia acepta y apoya mis deseos de emprender nuevas actividades?	0,777	0,604
¿Me siento satisfecho con la forma como mi familia expresa afecto y responde a mis emociones como rabia, tristeza o amor?	0,796	0,657
¿Me siento satisfecho con la manera como compartimos en mi familia: el tiempo para estar juntos, los espacios en la casa, el dinero?	0,751	0,597

DISCUSIÓN

Desde la investigación en salud familiar resulta relevante aumentar esfuerzos por el estudio de las propiedades psicométricas de las escalas empleadas en diversos estudios, específicamente aquellas que midan la percepción del funcionamiento familiar; toda vez que la familia se constituye en el núcleo indispensable para la salud del individuo al comportarse como factor protector pero también pudiéndose comportar como factor de riesgo para la salud de sus integrantes. Así, dado que el objetivo del presente estudio fue determinar la consistencia interna y validez de constructo de la APGAR familiar, de acuerdo con los resultados,

muestra ser una escala con buena consistencia interna al ser utilizada en pacientes odontológicos, lo cual refleja la buena correlación entre los cinco ítems que la componen. Estos hallazgos a pesar de reportarse en población adulta sugieren un comportamiento similar de la escala en estudiantes de secundaria como lo reportaron Forero, et al. en Bucaramanga, Colombia, aunque con valores de alpha de Cronbach inferiores (0,79) a los reportados aquí en este estudio (0,90)¹⁷. Asimismo, los valores de consistencia interna de la escala del presente estudio corresponden a valores superiores a los encontrados en la validación en inglés (0,86)⁷, español en Perú (0,72)^{8,24}, portugués en Brasil (0,73-0,78)⁹ y Portugal (0,86)²⁵; pero no todos los estudios reportan

resultados de análisis factorial tanto exploratorio (AFE) como confirmatorio (AFC) para dar cuenta de sus propiedades psicométricas, específicamente validez de constructo¹². Es importante advertir que los anteriores estudios que se reportan para discutir los resultados de la presente investigación, no corresponden a estudios realizados en pacientes Odontológicos dado que no hay evidencia científica sobre el desempeño psicométrico de la APGAR en este tipo de pacientes. Sin embargo, coinciden con lo reportado en la literatura en relación al buen comportamiento de la escala.

Los resultados del AFE sugieren que la APGAR familiar sigue siendo una escala que representa un constructo unidimensional, lo cual es consistente con el reporte original de la escala⁷, estudios a nivel local e incluso internacional^{1,8,17}. No obstante, el AFC desarrollado mostró pobre ajuste de los índices de evaluación del modelo lo cual sugiere una cuestionable validez de constructo de la escala. Las investigaciones previas indican que sólo existe un estudio en Perú que ha reportado previamente validez de constructo empleando técnicas de AFC y quienes evidenciaron buen ajuste del modelo obtenido (χ^2 : 6.783; *gl*: 5; RCEMA: 0,04; TLI: 0,967 y CFI: 0,991)⁸, no siendo consistente con lo aquí reportado. La discrepancia entre estos dos estudios radica en el método de estimación empleado en el AFC. Los autores de dicho estudio justifican emplear máxima verosimilitud (*maximum likelihood* – ML) dada la ausencia de normalidad multivariante. No obstante este método asume que los indicadores observados son continuos y que siguen una distribución multivariante normal; lo cual no siendo apropiado para variables ordinales (como los puntajes obtenidos de la APGAR familiar), puede arrojar índices de ajuste erróneos. Así, el método empleado en el presente estudio -WLSMV- muestra ser menos sesgado y más exacto respecto de ML al estimar cargas factoriales e índices de ajuste derivados de los modelos de AFC²².

Toda la anterior evidencia sugiere que la APGAR sigue comportándose como un instrumento de tamizaje que ofrece luces frente a alguna problemática por la que esté atravesando la familia, a pesar de que su uso en estudios epidemiológicos sobre pacientes como los aquí estudiados pueda representar un posible sesgo de medición dada la cuestionable validez de constructo encontrada. La forma como se diligencia esta escala es importante para evitar la introducción de estos sesgos del investigador o del trabajador de campo; sólo cuando la persona no está en capacidad de leer, lo puede hacer el entrevistador. Si el individuo puede leer, existe una contraindicación absoluta, debido a que influye el tono

de la voz, la comunicación no verbal difícil de controlar en el investigador, y las presiones involuntarias que él mismo puede ejercer². Esto no representó un sesgo en el presente estudio dada la forma auto-administrada en la cual la APGAR familiar se suministró a los participantes.

Muchas escalas como el índice de función familiar propuesto por Pless y Satterwhite con 15 ítems²⁶, la escala de evaluación de adaptabilidad y cohesión familiar -FACES III- de 20 ítems²⁷, y el inventario de funcionamiento familiar de McMaster con 60 ítems⁸, muestran iguales o mejores propiedades psicométricas frente a la APGAR Familiar. No obstante, la APGAR sigue siendo una de las escalas más usadas para evaluar percepción de funcionamiento familiar por tratarse de un instrumento corto, de fácil entendimiento y diligenciamiento independiente del nivel cultural y la edad del paciente. Es importante destacar que su uso radica principalmente en el área de la medicina y la enfermería y muy poco en odontología. Estudios en esta última área confirman también su utilidad teniendo en cuenta que la familia puede significar una importante covariable de estudio para la salud bucal del individuo^{29,30}. De aquí que la condición bucal podría modificar algunos comportamientos de los procesos dinámicos relacionados con la salud familiar o viceversa, a diferencia de otros aspectos o enfermedades que podrían necesitar más de otros aspectos como el afecto y la participación familiar, como se reporta en algunos estudios donde familias con pacientes con depresión y cáncer precisan de más soporte social y comunicación^{31,32}, mientras que cuando se relaciona la disfuncionalidad familiar con afecciones bucales se notan frecuencias más altas negativas hacia los aspectos relacionados con la presencia de recursos como tiempo, espacio y dinero⁴. Por ello se tuvo especial cuidado en la selección de escalas de aquellos pacientes con solo afecciones bucales y no otras enfermedades que pueden comprometer el comportamiento sicométrico de la escala. Es importante anotar que el buen comportamiento de la escala para esta población específica de adultos con afecciones odontológicas permite recomendar su uso, sobre todo cuando se quiere conocer que aspectos específicos de la función familiar pueden comprometer la salud bucal del individuo.

No haber desarrollado un proceso de adaptación transcultural del instrumento por parte del equipo de investigadores representa una limitación en este estudio. Esto supone haber adoptado una traducción de un contexto culturalmente distinto al cual fue aplicado y que, parcialmente, también puede explicar

la falta de ajuste en el AFC. No obstante, presenta algunas fortalezas como su tamaño de muestra pues para estudios de validez factorial es recomendable que por cada ítem existan al menos 10 sujetos²⁰, lo cual significaría 50 sujetos en total en el presente estudio. Además, el robusto procedimiento estadístico empleado garantiza la precisión de sus resultados²¹.

Toda la anterior evidencia pone de manifiesto que se debe promover ampliamente el uso de la escala en pacientes odontológicos resaltando así la activa participación familiar en la consecución de un buen estado de salud oral. Asimismo, es importante continuar la investigación sobre las propiedades psicométricas de la escala a fin de generar constructos válidos que ofrezcan mejores aportes sobre el estudio de disfuncionalidad familiar. Es importante tener en cuenta que la funcionalidad familiar responde a un proceso dinámico que requiere reajustes constantes, lo que probablemente amerite incorporar nuevos aspectos en estos instrumentos de acuerdo a la complejidad de su medición por los diversos indicadores involucrados en el funcionamiento familiar, de manera que no solo mida la presencia o no de disfuncionalidad utilizando un concepto lineal (causa-efecto) sino más bien a la luz del concepto sistémico de lo que la familia representa. El funcionamiento familiar debe verse entonces de manera circular, es decir, lo que es causa puede pasar a ser efecto o consecuencia y viceversa. El enfoque sistémico permite entonces sustituir el análisis causa-efecto por el análisis de las pautas y reglas de interacción familiar recíproca, que permitirá a su vez llegar al centro de los conflictos familiares y por tanto a las causas de la disfunción familiar. Esto representaría la ausencia de un criterio único para la medición del constructo y que deben tenerse en cuenta para la mejora de las propiedades psicométricas del instrumento³³.

CONCLUSIONES

APGAR familiar en pacientes odontológicos del norte de Colombia muestra ser un instrumento de tamizaje de alta utilidad clínica, excelente consistencia interna pero cuestionable validez de constructo. Esto ratifica que los esfuerzos en investigación sobre esta escala y específicamente para esta población deben continuar a fin que pueda seguir siendo empleado en diversos estudios epidemiológicos futuros donde se relacionen aspectos familiares y la salud bucal de los individuos.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno declarado por los autores.

REFERENCIAS

1. Bellón Saameño JA, Delgado Sánchez A, Luna del Castillo JD, Lardelli Claret P. Validez y fiabilidad del cuestionario de función familiar Apgar familiar. *Atención Primaria*. 1996; 18(6): 289-296.
2. Arias L, Herrera JA. El APGAR familiar en el cuidado primario de la salud. *Colombia Médica*. 1994; 25(1): 26-28.
3. Sanders AE, Slade GD. Apgar score and dental caries risk in the primary dentition of five years old. *Aust Dent J*. 2010; 55(3): 260-267.
4. Díaz-Cárdenas S, Arrieta-Vergara K, Ramos-Martínez K. Funcionalidad familiar y caries dental en niños de una institución educativa de Cartagena de Indias. *Rev Col Inv Odontol*. 2015; 16(6): 41-49.
5. Díaz-Cárdenas S, Tirado-Amador L, Madera-Anaya M. Odontología con enfoque en salud familiar. *Rev Cub Sal Pública*. 2014; 40(3): 397-405.
6. Smilkstein G. The family APGAR: a proposal for a family function test and its use by physicians. *J Fam Pract*. 1978; 6(6): 1231-1239.
7. Smilkstein G, Ashworth C, Montano D. Validity and reliability of the family APGAR as a test of family function. *J Fam Pract*. 1982; 15(2): 303-311.
8. Castilla Cabello H, Caycho Rodríguez T, Ventura León J, Palomino-Barboza M, De La Cruz Valles M. Análisis factorial confirmatorio de la escala de percepción de funcionamiento familiar de Smilkstein en adolescentes peruanos. *Sal Sociedad*. 2015; 6(2): 140-153.
9. da Silva MJ, Fonseca Victor J, do Nascimento Mota FR, Silva Soares E, Belém Leite BM, Teixeira Oliveira E. Analysis of psychometric properties of family APGAR with elderly in northeast Brazil. *Es Anna Nery*. 2014; 2014(18): 3.
10. Díaz-Cárdenas S, Arrieta-Vergara K, González-Martínez F. Violencia intrafamiliar y factores de riesgo en mujeres afrodescendientes de la ciudad de Cartagena. *Rev Clín Medic Familia*. 2015; 8(1): 19-30.
11. Díaz-Cárdenas S, Arrieta-Vergara K, González-Martínez F. Estrés académico y funcionalidad familiar en estudiantes de odontología. *Sal Uninorte*. 2014; 30(2): 121-132.
12. Sanchez R, Echeverry J. Validating scales used for measuring factors in medicine. *Rev Sal Publica*. 2004; 6(3): 302-318.
13. Harrington D. *Confirmatory Factor Analysis*. 1 ed. New York: Oxford University Press; 2009. 121.
14. Simancas-Pallares MA, Díaz-Cárdenas S, Barbosa-Gómez P, Buendía-Vergara MB, Arévalo-Tovar LL. Propiedades psicométricas del Índice de Bienestar

- General-5 de la Organización Mundial de la Salud en pacientes parcialmente edéntulos. *Rev Fac Med* 2016; 64(4): 701-705.
15. Simancas-Pallares M, Arrieta KM, Arévalo LL. Validez de constructo y consistencia interna de tres estructuras factoriales y dos sistemas de puntuación del Cuestionario General de Salud-12. *Biomédica*. 2017; 37(3).
 16. Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000; 25(24): 3186-3191.
 17. Forero Ariza LM, Avendaño Durán MC, Duarte Cubillos ZJ, Campo-Arias A. Consistencia interna y análisis de factores de la escala APGAR para evaluar el funcionamiento familiar en estudiantes de básica secundaria. *Rev Col Psiquiatría*. 2006; 35(1): 23-29.
 18. Kline P. *Handbook of psychological testing*: Routledge; 2013.
 19. Tom AB, Bosker RJ. *Multilevel Analysis: An Introduction to Basic and Advanced Multilevel Modeling*. 2nd ed. Stawski RS, editor. Los Angeles, CA.: Sage; 2012. 354.
 20. Costello AB, Osborne, J. Best practices in exploratory factor analysis: four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*. 2005; 10(7): 1-9.
 21. Brown TA. *Confirmatory factor analysis for applied research*. Second ed. Boston, MA, USA: Guilford Publications; 2015.
 22. Li CH. Confirmatory factor analysis with ordinal data: Comparing robust maximum likelihood and diagonally weighted least squares. *Behav Res Methods*. 2016; 48(3): 936-949.
 23. Hu LT, Bentler PM. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Struct Equat Model: multi j*. 1999; 6(1): 1-55.
 24. Castilla H, Caycho T, Shimabukuro M, Valdivia A. Percepción del funcionamiento familiar: análisis psicométrico de la escala APGAR-familiar en adolescentes de Lima. *Propósitos y Representaciones*. 2014; 2(1):49-78.
 25. Prazeres F, Santiago L. Relationship between health-related quality of life, perceived family support and unmet health needs in adult patients with multimorbidity attending primary care in Portugal: a multicentre cross-sectional study. *Health Qual Life Outcomes*. 2016; 14(1):156.
 26. Pless IB, Satterwhite B. A measure of family functioning and its application. *Soc Sci Med*. 1973; 7(8):613-20.
 27. Edman SO, Cole DA, Howard GS. Convergent and discriminant validity of FACES-III: family adaptability and cohesion. *Fam Process*. 1990; 29(1): 95-103.
 28. Epstein N, Baldwin L, Bishop D. The McMaster family assessment device. *J Marital Fam Therapy*. 1983; 9(2): 171-180.
 29. Reyes Romagosa DE, Torres Pérez I, Quesada Oliva LM, Milá Fernández M, Labrada Estrada HE. Hábitos bucales deformantes en niños de 5 a 11 años. *Medisan*. 2014; 18(5): 606-612.
 30. Reisine ST, Psoter W. Socioeconomic status and selected behavioral determinants as risk factors for dental caries. *J Dent Educ*. 2001; 65(10): 1009-1016.
 31. Han SH, Kim B, Lee SA, Korean Qo LiESG. Contribution of the family environment to depression in Korean adults with epilepsy. *Seizure*. 2015; 25: 26-31.
 32. Lee MK, Yun YH. Family functioning predicts end-of-life care quality in patients with cancer: multicenter prospective cohort study. *Cancer Nurs*. 2017. DOI: 10.1097/NCC.0000000000000495.
 33. Herrera Santí PM. La familia funcional y disfuncional, un indicador de salud. *Rev Cubana Med Gen Integr*. 1997; 13(6): 591-595.

Estandarización de ELISA para el diagnóstico de fasciolosis bovina, ovina y humana

Standardization of ELISA for the diagnosis of bovine, ovine and human fasciolosis

Raúl Sierra Balcárcel¹, Ruth Aralí Martínez Vega¹, Reynaldo Gutiérrez Marín²,
Cecilia Dolores Colmenares³, Nelson Uribe Delgado¹

Forma de citar: Sierra Balcárcel R, Martínez Vega RA, Gutiérrez Marín R, Colmenares CD, Uribe Delgado N. Estandarización de ELISA para el diagnóstico de fasciolosis bovina, ovina y humana. Rev Univ Ind Santander Salud. 2017; 49(4): 549-556.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v49n4-2017004> 

RESUMEN

Introducción: La fasciolosis representa un grave problema para el sector pecuario y la salud humana en muchos países. En Colombia, afecta principalmente al ganado bovino y ovino, con escasos reportes en humanos. **Objetivo:** Estandarizar un Ensayo de Inmunoadsorción Enzimática para bovinos, ovinos y humanos como herramienta de tamizaje de fasciolosis. **Metodología:** Se utilizaron 50 muestras de bovinos, 50 de ovinos y 39 de humanos con diagnóstico de fasciolosis confirmado por serología y examen de materia fecal. Se utilizaron cuatro presentaciones del antígeno excretor-secretor de *Fasciola hepatica*. Se calcularon la sensibilidad, la especificidad y la concordancia. **Resultados:** La sensibilidad del ELISA en humanos, ovinos y bovinos fue de 100% y la especificidad fue de 97%, 85,2% y 96,2%, respectivamente. El coeficiente Kappa de Cohen fue superior a 0,8 en las tres especies. **Conclusiones:** La prueba de ELISA estandarizada para el diagnóstico de la fasciolosis humana, ovina y bovina demostró una excelente sensibilidad y buena especificidad. Se propone realizar la validación a mayor escala para su posterior uso como herramienta en el tamizaje de esta parasitosis.

Palabras clave: Ensayo de Inmunoadsorción Enzimática, diagnóstico, fascioliasis, *Fasciola hepatica*, Estándares de Referencia, humanos, ovinos, bovinos.

ABSTRACT

Introduction: Fascioliasis represents a serious problem for livestock production and human health in the world. In Colombia, it mainly affects bovine and ovine cattle, with few cases reported in humans. **Objective:** To standardize an Enzyme-Linked Immunosorbent test (ELISA) in bovine, ovine, and human individuals as a screening tool for fascioliasis. **Methods:** 50 bovine, 50 ovine and 39 human samples with fascioliasis confirmed by serology and stool test were used. Sensitivity, specificity and concordance were calculated. **Results:** Sensitivity of the ELISA in humans, bovine and ovine cattle was 100 % and specificity was 97%, 85.2% and 96.2%, respectively. Cohen's Kappa coefficient was >0.8 in all groups. **Conclusions:** Standardized ELISA test for bovine, ovine and human fascioliasis exhibited an excellent sensitivity and good specificity. It is proposed to carry out a large-scale validation for its ulterior use as a screening tool for the diagnosis of this parasitic infection.

Keywords: Enzyme-Linked Immunosorbent Assay, diagnosis, fascioliasis, *Fasciola hepatica*, standardization, humans, sheep, cattle.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

2. Universidad de Pamplona. Pamplona, Norte de Santander.

3. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.

Correspondencia: Nelson Uribe Delgado. Dirección: Carrea 32 29-31. Correo electrónico: nelurdel@uis.edu.co. Teléfono: +57 320 4456726

INTRODUCCIÓN

La fasciolosis es una zoonosis cosmopolita, considerada como una de las enfermedades parasitarias más importantes de los rumiantes domésticos, que además afecta a gran cantidad de animales herbívoros y omnívoros, ocasionalmente al hombre y raramente aves¹. Se caracteriza por un proceso inflamatorio del hígado y el conducto biliar, frecuentemente crónico y relacionado con trastornos de asimilación de los nutrientes. El agente etiológico en Colombia y otros países de América, África y Europa es *Fasciola hepatica*, mientras que *Fasciola gigantica* lo es en países de Asia².

La distribución geográfica del parásito depende de la presencia de los moluscos hospedadores intermediarios pertenecientes a la familia *Lymnaeidae*, los cuales han sido reportados en los más diversos pisos térmicos, entre 0 y más de 4.000 msnm. Así mismo, *F. hepatica* es el único parásito capaz de originar zonas hiperendémicas humanas desde el nivel del mar, como en la provincia de Gilán en Irán, hasta altitudes superiores a 3.800 msnm en altiplanos y valles de Bolivia y Perú. No hay otro helminto que presente tan amplia distribución altitudinal y latitudinal como este trematodo³.

La fasciolosis ocasiona un grave problema socioeconómico para el sector pecuario mundial, con cifras superiores a 600 millones de animales infectados y presentándose en algunas regiones prevalencias entre 25% y 100% en ganado vacuno y búfalos. Representa un significativo impacto económico principalmente en ovinos y bovinos con pérdidas anuales calculadas en US 3.000 millones⁴. En Colombia en 1996 se estimaron las pérdidas en \$12.500 millones⁵. Sin embargo, este valor debe ser nuevamente calculado ya que han sido descritas nuevas zonas endémicas de fasciolosis después de ese año.

Esta parasitosis en Colombia y otros países recibe mayor atención en el sector pecuario por la alta prevalencia e impacto económico que presenta, si se compara con el interés que despierta en el ámbito de la salud humana. No obstante, en las dos últimas décadas se ha calificado como emergente y reemergente en humanos, presentándose en los cinco continentes, en diferentes latitudes y altitudes, por lo que la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha lanzado una iniciativa de control, considerándola un problema de salud pública mundial. La infección en humanos se ha incrementado en casos y número de países afectados. En 1995 la OMS estimó en 2,4 millones las personas infectadas y 180 millones

las que están en riesgo de adquirirla; sin embargo, otras fuentes plantean cifras superiores a 17 millones de personas las que sufren la enfermedad^{6,7}. Estos datos pueden no ser reales ya que no se cuenta con información actualizada que dimensione con precisión la prevalencia mundial.

En algunas regiones de economía campesina la concurrencia de diferentes especies de explotación pecuaria como bovinos y ovinos es frecuente, y se constituye en un factor que facilita la endemidad de la parasitosis animal. Así pues, se ha demostrado que en la contaminación continua de los pastos, los ovinos con infección crónica juegan un papel importante en el mantenimiento y diseminación del parásito, ya que un solo ovino puede eliminar entre 2,5 a 3,5 millones de huevos en un día, aumentando la probabilidad de infección de otros herbívoros susceptibles y de los humanos que viven en estas regiones^{7,8}. A pesar de lo anterior, los pequeños y medianos productores de los países del tercer mundo no utilizan las herramientas diagnósticas como parte de las buenas prácticas en el manejo de los animales debido a cuestiones de tipo cultural, costos o dificultad para acceder a ellas⁹.

Considerando el problema que esta parasitosis significa para la salud humana y animal, es esencial contar con técnicas de laboratorio que ofrezcan buena sensibilidad-especificidad, bajo costo, alto rendimiento y reproducibilidad.

El diagnóstico de rutina de la fasciolosis animal se hace utilizando el examen coprológico, principalmente mediante la técnica de Dennis para la búsqueda de huevos, lo cual es un hallazgo de gran utilidad pues informa de una infección o enfermedad actual. Sin embargo, estas técnicas presentan algunas desventajas como la baja sensibilidad que depende, entre otras razones, del momento de inicio y la intermitencia en la ovoposición y de la carga parasitaria. Además, la observación de los huevos requiere adiestramiento para su correcta identificación y para no confundirlos con los huevos de paramphistomidos. Una dificultad adicional, es que sólo se encuentran huevos después de 12 semanas post-infección, cuando el daño hepático es avanzado.

La respuesta inmune en la fase de invasión y migración del parásito en los hospedadores definitivos es principalmente de tipo Th2, con altos títulos de IgG detectables desde la segunda semana post-infección y por largo tiempo, sirviendo como marcador de la infección aguda y crónica y excelente isotipo a determinar mediante ELISA¹⁰⁻¹².

Estas son algunas de las razones por lo que diversos grupos de investigación en el mundo han estandarizado esta técnica para el diagnóstico de la fasciolosis en humanos y animales. Para ello se vienen implementando diversas variantes de la metodología que buscan el mayor rendimiento de la prueba, para la cual se ha utilizado una diversidad de antígenos como: extractos somáticos totales, metabólicos, recombinantes y fracciones purificadas¹³⁻²¹. Otra metodología empleada en el diagnóstico de la fasciolosis es el *Western blot* o inmunoelectrotransferencia (EITB), que permite aumentar la especificidad además de evaluar las proteínas inmunodominantes¹⁵⁻¹⁹ que pueden ser empleadas como marcadores específicos en pruebas serológicas⁶; sin embargo, este método no es empleado en la mayoría de laboratorios en los cuales se realiza diagnóstico de la patología, ya que no cuenta con estándares que permitan su rápida masificación.

El antígeno excretor/secretor de *Fasciola hepatica* (AgE/SFh) juega un importante papel en la estimulación de la respuesta de anticuerpos detectada desde la segunda semana postinfección y antes de la aparición de la sintomatología y de los hallazgos parasitológicos^{10,11}. Este antígeno ha sido utilizado en diferentes presentaciones y técnicas de inmunodiagnóstico con buenos resultados de sensibilidad (S) y especificidad (E), valores que oscilan entre el 70 y 100% para las dos probabilidades diagnósticas^{14-16,19-21}.

Como alternativa a la baja sensibilidad del examen coprológico, y respondiendo a la necesidad de contar con una técnica de diagnóstico versátil, este artículo presenta los resultados de la estandarización de un ELISA para fasciolosis en bovinos, ovinos y humanos utilizando el antígeno AgE/SFh en las condiciones locales, comparándola con una técnica desarrollada en la Universidad Central de Venezuela²¹. La estandarización de la misma se efectuó con el propósito de que sirva como herramienta de tamizaje a nivel nacional.

MATERIALES Y MÉTODOS

Obtención del Antígeno. Para obtener el antígeno se recolectaron vermes de hígados de bovinos infectados con *F. hepatica* proporcionados por la planta de sacrificio “El Vijagual” de la ciudad de Bucaramanga. Los parásitos fueron recogidos en solución salina 0,9% y mantenidos a 37°C durante el traslado al laboratorio. El AgE/SFh se obtuvo incubando los parásitos individualmente en 1mL de medio RPMI 1640 durante 30 horas con recambio cada seis horas, y bajo una atmósfera de 5% de CO₂. Una vez

extraído el medio, se añadió un coctel de inhibidores de proteasas (PMFS 1mM, EDTA 0,5M) y penicilina (10.000 UI/mL); posteriormente se liofilizó y reconstituyó en PBS. A este antígeno se llamó Preparado 1 (P1). Con el objetivo de obtener y probar otros preparados del antígeno se hicieron dos modificaciones: La primera consistió en adicionar Ácido Tricloro-Acético (20%) al producto reconstituido después de ser liofilizado (P2) y en la segunda modificación, el producto reconstituido se pasó por membranas Amicon® Y100 y Y50 para obtener fracciones proteicas de diferente peso molecular. A los productos retenidos se le denominó R100 y R50, respectivamente. Los cuatro antígenos fueron analizados utilizando PAGE al 12% para comprobar la integridad de las proteínas. La concentración de proteínas se calculó utilizando el método de Bradford (Quickstart, Biora), realizando la lectura a 595 nm en un equipo iMark microplate reader de Biorad®.

La diferencia entre las dos pruebas serológicas (colombiana y venezolana) radica fundamentalmente en la preparación del AgE/Sfh. En la técnica colombiana se hizo recambio de medio cada seis horas para seleccionar el momento en que se encontrara la mayor concentración de proteínas. Además, se corrieron tres protocolos distintos luego de la liofilización respectiva, dando finalmente cuatro tipos de antígenos a probar.

Muestras. Los sueros utilizados para la estandarización fueron analizados para establecer si eran positivos o negativos a fasciolosis mediante ELISA en la UCV. Se realizó también el examen coprológico, por la técnica de Dennis modificada para la búsqueda de huevos de *F. hepatica*, en el laboratorio de parasitología de la Universidad Industrial de Santander (UIS), con excepción de algunos que no fue posible recuperar la muestra.

Sueros humanos. Como controles positivos de fasciolosis humana se incluyeron seis sueros reactivos suministrados por el Laboratorio de Inmunología de la UCV y 33 negativos provenientes del área urbana de la ciudad de Bucaramanga, Santander, Colombia.

Sueros bovinos y ovinos. Se tomaron 24 sueros positivos de bovinos y 23 de ovinos en zona endémica de fasciolosis de la Provincia de García Rovira en Santander, y 26 negativos de bovinos y 27 de ovinos en Zapatoca, Santander, Colombia. Los sueros fueron analizados mediante ELISA en el Laboratorio de Inmunología de la UCV.

Sueros para estudio de reacciones cruzadas. Para este componente del estudio fueron evaluados 22 bovinos, 21 ovinos y 27 humanos, negativos por coprología y serología a *F. hepatica* y con presencia de huevos y/o larvas de otros parásitos en las heces. Los sueros humanos fueron obsequiados por el Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales de la UIS y analizados mediante ELISA en el Laboratorio de Inmunología de la UCV. Las muestras fecales se analizaron en el Laboratorio de Parasitología de la UIS.

Los sueros humanos fueron obtenidos de personas diagnosticadas por coprología o serología a *Tenia* sp., *Ascaris lumbricoides*, *Strongyloides stercoralis*, Uncinarias, *Trichuris trichiura*, *Leishmania* sp., *Trypanosoma cruzi*, *Entamoeba histolytica*, VIH, *Toxocara* sp., *Toxoplasma gondii* e *Isoospora belli*. Los sueros de bovinos y ovinos fueron obtenidos de animales positivos a *Trichostrongylus* sp., *Cooperia* sp., *Eimeria* sp., *Oesophagostomum* sp., *Toxocara* sp., *Haemonchus* sp., *Moniezia* sp., *Ostertagia* sp., *Paramphistomum* sp., *Nematodirus* sp., y *Bonostomum* sp.

Estandarización del ELISA. La concentración inicial de proteína de los antígenos fue 7,7 µg/µL para P1; 5,1 µg/µL para P2; 6,9 µg/µL para R50 y 10,5 µg/µL para R100. Las concentraciones de cada uno de los cuatro antígenos para cruzar con los otros parámetros en la estandarización del ELISA fueron 1, 1,5, 2,5 y 5 µg/mL, procedimiento que se realizó en la misma placa (Greiner bio-one®. Apogent®. Fondo plano). Como bloqueadores se ensayaron leche descremada al 1 y 5%, leche de soya al 1 y 5% y gelatina al 0,2 y 0,5%. Todos los ensayos se realizaron con solución bloqueadora.

Las diluciones utilizadas de los sueros (controles y desconocidos) fueron: 1/100, 1/200 y 1/500 para humanos; 1/200, 1/500, 1/800 para bovinos y 1/100, 1/200, 1/500 y 1/1000 para ovinos. Las diluciones probadas del conjugado anti-IgG fueron 1:10.000/20.000/30.000 y 50.000 para ovinos-bovinos y 1:30.000/40.000 y 50.000 para humanos. El sustrato utilizado fue ortofenil-dietanolamina (OPD) probado en concentraciones de 2, 4, 6, 8, 10 y 20 mg/placa.

Procedimiento. El ensayo inmunoenzimático se realizó de acuerdo a Voller, et al.²² La sensibilización de los pozos se hizo con 100 µL del antígeno en buffer carbonato (pH 9,6) por 18 horas a 4°C. Se efectuaron tres lavados con PBS-Tween 20 por dos minutos y luego incubación durante una hora a 37°C de 100µL de los sueros diluidos; se realizaron nuevos ciclos de lavados anteriores y se adicionó 100µL/pozo de conjugado incubando las placas a 37°C por una hora.

Se retiró el exceso de conjugado con nuevo ciclo de lavados. Se adicionó 100 µL por pozo de la mezcla de orto-fenil-dietanolamina (OPD) disuelta en ácido cítrico y fosfato disódico a pH 5,0 y 10 µL de peróxido de hidrógeno. Las placas se incubaron ocho minutos, en oscuridad, a 21°C y la reacción se detuvo con H₂SO₄ y 2N. Las lecturas se realizaron en un equipo iMark Microplate Absorbance Reader de Biorad® a 490 nm. Los puntos de corte fueron obtenidos del promedio de las absorbancias de todos los sueros seleccionados para la estandarización que fueron negativos, más tres desviaciones estándar.

Análisis estadístico. Para los cálculos de la sensibilidad, especificidad y el coeficiente Kappa de Cohen se empleó el paquete estadístico STATA 12.0. Se consideró como patrón de oro, el ELISA realizado en el laboratorio de inmunología de la UCV, ya que se conocía a cabalidad la procedencia de las muestras y se demostró su resultado respectivamente.

RESULTADOS

Antígenos. En la electroforesis realizada a los cuatro antígenos se observaron bandas de diferente peso molecular, siendo común en todos ellos los componentes proteicos entre 28 y 30 kDa (**Figura 1**).

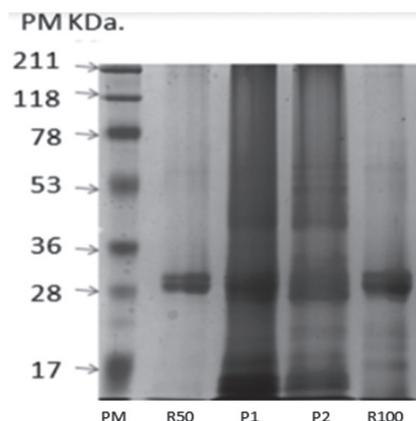


Figura 1. Electroforesis de los cuatro antígenos probados en la estandarización

La discriminación entre controles positivos y negativos fue similar con los cuatro antígenos en las concentraciones probadas; sin embargo, se seleccionó para la estandarización el R50, con una concentración óptima de 1,5 µg/mL, porque las absorbancias observadas fueron más altas dentro del grupo de los positivos.

Estandarización del ELISA. Las diluciones óptimas de los sueros fueron 1:200 para humanos y ovinos y 1:500 para bovinos; el bloqueador que dio mejores

resultados fue la leche descremada al 5% para las tres especies; las diluciones óptimas del conjugado fueron 1:50.000 para humanos y 1:20.000 para los animales (Tabla 1) y la concentración del sustrato escogida fue la de 10 mg/placa con un tiempo de reacción de 8 minutos a 22°C y bloqueo de la misma con 50 µL de ácido sulfúrico 2 N por pozo.

Tabla 1. Discriminación entre controles positivos y negativos utilizando diferentes diluciones de Anti IgG

Anti IgG	Ovinos	Bovinos	Humanos
1:10.000	++	++	-
1:20.000	+++	+++	-
1:30.000	++	++	+
1:40.000	-	-	++
1:50.000	+	+	+++

- No hay discriminación de los controles positivos y negativos.

+ Poca discriminación de los controles positivos y negativos.

++ Moderada discriminación de los controles positivos y negativos.

+++ Alta discriminación de los controles positivos y negativos.

Determinación del punto de corte, sensibilidad y especificidad. Para humanos el punto de corte fue de 0,15; al comparar la prueba realizada en Colombia con la prueba realizada en Venezuela, se observó una sensibilidad de 100% (IC95% 54,1 - 100) y una

especificidad de 97% (IC95% 84,2 – 99,9). Para ovinos el punto de corte fue de 0,18, la prueba colombiana tuvo una sensibilidad de 100% (IC95% 85,2 - 100) y una especificidad de 85,2% (IC95% 66,3 – 95,8). Para bovinos el punto de corte fue de 0,28 y al comparar las pruebas se observó una sensibilidad de 100% (IC95% 85,8 – 100) y una especificidad de 96,2% (IC95% 80,4 – 99,9), respectivamente. El porcentaje de concordancia entre las pruebas fue alto para las tres poblaciones, con Kappa mayor a 0,8 (Tabla 2).

Tabla 2. Comparación de los resultados obtenidos por ELISA realizado en Colombia y por ELISA hecho en Venezuela.

Población	VP ^a	VN ^b	FP ^c	FN ^d	% de Acuerdo	Kappa
Humanos	6/6	32/33	1	0	97,44	0,9078
Ovinos	23/23	23/27	4	0	92	0,8410
Bovinos	24/24	25/26	1	0	98	0,96

^aVerdaderos Positivos. ^bVerdaderos Negativos. ^cFalsos Positivos.

^dFalsos Negativos.

No se detectó ninguna reacción cruzada con los sueros positivos para los diferentes patógenos evaluados en las pruebas para bovinos, ovinos y humanos; los valores de absorbancia de estos sueros estuvieron entre 0,03-0,11; 0,05-0,259 y 0,027-0,141, respectivamente (Figura 2).

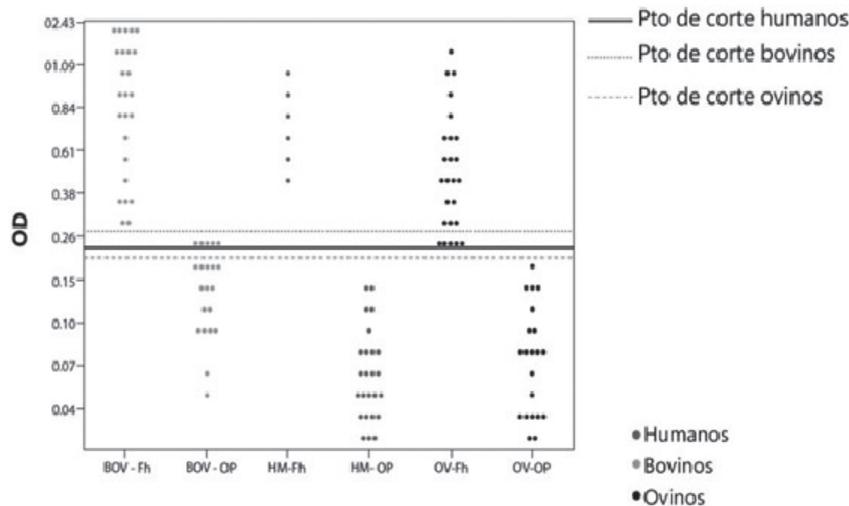


Figura 2. Densidad óptica del ELISA de los sueros de las tres especies con fasciolosis (FH) y después de sueros con otras parasitosis (OP).

DISCUSIÓN

El uso del ELISA como prueba de tamizaje en fasciolosis ha pasado por un arduo debate, resultado de diversos trabajos experimentales iniciados en 1978 y que hoy posicionan esta técnica en un lugar destacado frente a otras herramientas diagnósticas. Uno de los elementos

de controversia ha sido la capacidad discriminadora de la técnica, que algunos autores relacionan directamente con el antígeno utilizado^{23,24}.

Diversas preparaciones del antígeno se han probado para la estandarización del ELISA: antígenos somáticos, excretor-secretor, o fracciones de estos. Sin embargo, se

ha dedicado especial atención (lo demuestra el número de trabajos realizados), a la utilización del AE/SFh completo y sus fracciones, pues se ha demostrado mejor rendimiento con este antígeno, lo que está en relación directa con la evidencia de que los productos metabólicos son responsables de una fuerte y temprana respuesta de anticuerpos en los hospedadores, permitiendo diagnosticar infecciones cuando aún no hay daño hepático¹⁵⁻²¹.

Los cuatro preparados del antígeno excretor-secretor de *F. hepatica* (AE/SFh), utilizados en el presente trabajo, no mostraron diferencias importantes en su capacidad discriminatoria entre controles positivos y negativos al realizar las pruebas preliminares en los ensayos de estandarización del ELISA para bovinos, ovinos y humanos. Sin embargo, la fracción R50 fue seleccionada como óptima debido a los valores superiores de las absorbancias que arrojó en el grupo de los positivos y porque ha sido reportado como un excelente antígeno por varios investigadores²¹, quienes encontraron fracciones que ofrecen alta sensibilidad y especificidad en ELISA y *Western blot*. En este último, las proteínas de 9, 14 y 27 kDa de la fracción R50 son reconocidas por el 90% al 100% de los sueros positivos y ninguno de los negativos a fasciolosis, ni los sueros positivos para otras helmintosis, incluida la paragonimiosis. Estas evidencias posicionan a R50 como un excelente antígeno para hacer diagnóstico masivo en poblaciones humanas, previo a la prueba confirmatoria con las fracciones específicas identificadas por *Western blot*²¹.

La sensibilidad y la especificidad observadas en el presente trabajo muestran un excelente poder discriminatorio de las tres pruebas estandarizadas teniendo en cuenta las ventajas de esta metodología²². Los parámetros hallados en el presente trabajo muestran una sensibilidad para ovinos, bovinos y humanos de 100% y una especificidad entre 85,2% y 97%, similares a los encontrados por otros investigadores que oscilan entre 90 y 100% para las dos características cuando se usa ELISA con el mismo antígeno o fracciones nativas o recombinantes de él, o mediante ELISA para detectar coproantígenos^{17-21,24-27}.

No se observaron reacciones cruzadas con los sueros probados lo cual diverge de otras investigaciones que han reportado valores hasta 30% de falsos positivos²⁷⁻²⁹ cuando se usa el AE/SFh total. A pesar de ello, los autores refieren que ello puede deberse a la no utilización de una fracción purificada. Particularmente, el trabajo de Colmenares, et al.²¹ muestra reactividad cruzada en ELISA y la existencia en *Western blot* de varias fracciones del R50, especialmente la de 75

kDa, que son reconocidas por sueros de personas con paragonimiosis, hidatidosis, anquilostomiosis y ascariidosis, lo cual evidencia la necesidad de realizar una prueba de *Western blot* con la fracción R50 obtenida en el presente trabajo.

Así mismo, la sensibilidad y la especificidad mostradas por el ELISA estandarizado en el Laboratorio Central de la Universidad Industrial de Santander para el diagnóstico de fasciolosis bovina, ovina y humana permiten recomendarla para su validación en estudios con mayor tamaño de muestra con el fin de poder utilizarla en el futuro como herramienta de tamizaje.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo contiene parte de los resultados obtenidos en el Proyecto de investigación “Estudio de Fasciolosis ovina y bovina en las veredas Carobobo, Anca, Listara, Cairasco, Corralfalso y Mortiño de la Provincia de García Rovira, Santander del Sur; financiado por Colciencias código 110252128902. RC No. 559-2011. Convocatoria 521 de 2010. Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria.

A la sección de Inmunología del Instituto de Medicina Tropical, de la Universidad Central de Venezuela por su valiosa colaboración expresada en capacitación, diagnóstico de referencia y permanente asesoría.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El proyecto fue avalado por el Comité de Ética en Investigación Científica de la UIS, según consta en el Acta No. 19 de 2012.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaramos no tener conflicto de intereses con ninguna institución o persona en la realización del presente estudio.

REFERENCIAS

1. Hurtrez-Boussès S, Meunier C, Durand P, Renaud F. Dynamics of host-parasite interactions: the example of population biology of the liver fluke (*Fasciola hepatica*). *Microbes Infect.* 2001; 3(10): 841-849. DOI: 10.1016/S1286-4579(01)01442-3.
2. Le TH, Van De N, Agatsuma T, Thi Nguyen TH, Nguyen QD, McManus DP, et al. Human fascioliasis and the presence of hybrid/introgressed

- forms of *Fasciola hepatica* and *Fasciola gigantica* in Vietnam. *Int J Parasitol.* 2008; 38(6): 725-730. DOI: 10.1016/j.ijpara.2007.10.003.
3. Mas-Coma S, Bargues MD, Valero MA, Fuentes MV. Adaptation capacities of *Fasciola hepatica* and their relationships with human fasciolosis: from below sea level up to the very high altitude. En: Combes C, Jourdane J. *Taxonomy, ecology and evolution of metazoan parasites.* Perpignan: Perpignan University Press; 2003: p.81-123.
 4. Cwiklinski K, O'Neill SM, Donnelly S, Dalton JP. A prospective view of animal and human Fasciolosis. *Parasite Immunol.* 2016; 38(9): 558-568. DOI: 10.1111/pim.12343.
 5. Benavides E. Diseño de planes racionales de control de parásitos internos de los rumiantes con base en los resultados de investigaciones sobre su dinámica poblacional. *Rev Corpoica.* 1996; 2: 79-88.
 6. Morales A, Espino AM. Evaluation and characterization of *Fasciola hepatica* tegument protein extract for serodiagnosis of human fascioliasis. *Clin Vaccine Immunol.* 2012; 19(11): 1870-1878. DOI: 10.1128/CVI.00487-12.
 7. Mas-Coma, S. Human fascioliasis. En: Cotruvo JA, Dufour A, Rees G, Bartram J, Carr R, Cliver DO, editors. *Waterborne Zoonoses: Identification, causes and control.* London: IWA Publishing; 2004: p.305-322.
 8. Uribe N, García C. Fasciolosis, zoonosis emergente y reemergente vista desde una dimensión ambiental. *Vitae.* 2013; 56: 1-10.
 9. Mas-Coma S. Epidemiology of fascioliasis in human endemic areas. *J Helminthol.* 2005; 79 (3): 207-216. DOI:10.1079/JOH2005296.
 10. Mas-Coma S. Human fascioliasis: Epidemiological patterns in human endemic areas of South America, Africa and Asia. *South Asian J Trop Med Public Health.* 2004; 35(S1): 1-11.
 11. Gupta SC. Fasciolosis in man and animals: an overview retrospect to historical perspective. *Acts del XXIV national congress of veterinary parasitology & national symposium on "towards food security through sustainable animal production and integrated parasite management";* 2014 Feb 5-7; Thrissur, India. *College of veterinary & animal sciences;* 2014. pp. 164-174.
 12. Shafiei R, Sarkari B, Sadjjadi SM. Performance of a 27 kDa *Fasciola hepatica* Antigen in the Diagnosis of Human Fascioliasis. *J Lab Physicians.* 2015; 7(1): 17-20. DOI: 10.4103/0974-2727.154781.
 13. Carnevale S, Rodríguez MI, Guarnera EA, Carmona C, Tanos T, Angel SO. Immunodiagnosis of fasciolosis using recombinant procathepsin L cysteine proteinase. *Diagn Microbiol Infect Dis.* 2001; 41(1-2): 43-49. DOI: 10.1016/S0732-8893(01)00288-7.
 14. El Ridi R, Salah M, Wagih A, William H, Tallima H, El Shafie MH, et al. *Fasciola gigantica* excretory-secretory products for immunodiagnosis and prevention of sheep fasciolosis. *Vet Parasitol.* 2007; 149(3-4): 219-228. DOI: 10.1016/j.vetpar.2007.08.024.
 15. Escalante H, Davelois K, Ortiz P, Rodríguez H, Díaz E, Jara C. Western blot technique standardization of the diagnosis of human fasciolosis using *Fasciola hepatica* excreted-secreted antigens. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2011; 28(3): 454-461. DOI: 10.1590/S1726-46342011000300008.
 16. Rivera-Marrero CA, Santiago N, Hillyer GV. Evaluation of immunodiagnostic antigens in the excretory-secretory products of *Fasciola hepatica*. *J Parasitol.* 1988; 74(4): 646-652. DOI: 10.2307/3282184.
 17. Espino AM, Borges A, Duménigo BE. Coproantígenos de *Fasciola hepatica* de posible utilidad en el diagnóstico de la fasciolosis. *Rev Panam Salud Pública.* 2000; 7(4): 225-231. DOI: 10.1590/S1020-49892000000400003.
 18. Kim K, Yang HJ, Chung YB. Usefulness of 8 kDa protein of *Fasciola hepatica* in diagnosis of fascioliasis. *Korean J Parasitol.* 2003; 41(2): 121-123. DOI: 10.3347/kjp.2003.41.2.121.
 19. Silva M, Gorman T, Alcaíno H. Inmunodiagnóstico de fasciolosis humana y ovina empleando una fracción de 24-29 kDa de *F. hepatica* obtenida mediante inmuoadsorción. *Parasitol Latinoam.* 2005; 60(1-2): 38-42. DOI: 10.4067/S0717-77122005000100005.
 20. Lehner RP, Sewell MMH. A study of the antigen produced by adult *Fasciola hepatica* maintained in vitro. *Paras Immunol.* 1980; 2(2): 99-109. DOI: 10.1111/j.1365-3024.1980.tb00046.x.
 21. Cornejo H, Oblitas F, Cruzado S, Quispe W. Evaluación de una prueba de ELISA con antígeno metabólico de *Fasciola hepatica* para el diagnóstico de fasciolosis humana en Cajamarca, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Pública.* 2010; 27(4): 569-574. DOI: 10.1590/S1726-46342010000400012.
 22. Colmenares C, Méndez L, Díaz-Bello Z, Alarcón B. Antígeno excreción-secreción de *Fasciola hepatica*: ultrafiltración y aplicación en inmunodiagnóstico. *Acta Bioquím Clín Latinoam.* 2007; 41(2): 259-266.
 23. Voller A, Bartlett A, Bidwell DE. Enzyme immunoassays for parasitic diseases. *Tras Roy Soc Trop Med Hyg.* 1976; 70(2): 98-106. DOI:10.1016/0035-9203(76)90163-2.
 24. Salimi-Bejestani MR, McGarry JW, Felstead S,

- Ortiz P, Akca A, Williams DJ. Development of an antibody-detection ELISA for *Fasciola hepatica* and its evaluation against a commercially available test. *Res Vet Sci.* 2005; 78(2): 177-181. DOI: 10.1016/j.rvsc.2004.08.005.
25. Orozco LC, Ovalle CE, Duque S, López MC, Nicholls RS. Exactitud del ELISA para el diagnóstico de fascioliasis bovina: análisis del área bajo la curva del receptor operador (ROC). *Biomédica.* 1996; 16(2): 122-130. DOI: 10.7705/biomedica.v16i2.902.
26. Pfister K, Daveau CH, Ambroise-Thomas P. Partial purification of somatic and excretory-secretory products of adult *Fasciola hepatica* and their application for the serodiagnosis of experimental and natural fascioliasis using on ELISA. *Res Vet Sci.* 1984; 37(1): 39-43.
27. Espino AM, Diaz A, Perez A, Finlay CM. Dynamics of antigenemia and coproantigens during a human *Fasciola hepatica* outbreak. *J Clin Microb.* 1998; 36(9): 2723-2726.
28. Wilches C, Jaramillo J, Muñoz D, Robledo S, Velez I. Presence of infection by *Fasciola hepatica* in inhabitants from the valle de San Nicolás, eastern Antioquia. *Infectio.* 2009; 13(2): 92-99. DOI: 10.1016/S0123-9392(09)70730-1.

Conocimiento sobre servicios de salud amigables para adolescentes y jóvenes estudiantes de enfermería

Knowledge about friendly health services for adolescents and young people in nursing students

Patricia Elizabeth León Saavedra¹, Anyi Dayana Herrera Bravo¹, Sharom Dayana Otero Parra¹

Forma de citar: León Saavedra PE, Herrera Bravo AD, Otero Parra SD. Conocimiento sobre servicios de salud amigables para adolescentes y jóvenes en estudiantes de enfermería. Rev Univ Ind Santander Salud. 2017; 49(4): 557-565.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v49n4-2017005> 

RESUMEN

Introducción: En Colombia, desde el año 2007 se viene trabajando en el modelo de Servicios de Salud Amigables para Adolescentes y Jóvenes (SSAAJ), como consecuencia de las recomendaciones internacionales dadas al Ministerio de Salud para replantear la programación de actividades con la intención de incluir a los adolescentes y jóvenes como sujetos de atención en el sistema de salud y, de igual manera, garantizar los derechos sexuales y reproductivos de esta población. **Objetivos:** Describir el conocimiento que tienen los estudiantes de enfermería de la Universidad de los Llanos, sobre la estrategia denominada Servicios Amigables en Salud para Adolescentes y Jóvenes, durante el año 2016. **Método:** Estudio cualitativo exploratorio-descriptivo, con una muestra de veinticuatro estudiantes de enfermería de séptimo y octavo semestre, determinada por muestreo intencional basado en opiniones. Se utilizó una entrevista semiestructurada, la cual fue grabada, transcrita y validada. Las conclusiones se basaron en el análisis de contenido. **Resultados:** Los datos se agruparon en tres subcategorías: conceptos referentes a la adolescencia y juventud, el rol del profesional de enfermería, y el componente de Servicios Amigables de Salud para Adolescentes y Jóvenes. **Conclusiones:** Los estudiantes de enfermería reconocen el concepto de adolescencia y juventud desde varias disciplinas, desconocen la estrategia de SSAAJ, y se observa dificultad para aplicar la promoción de la salud y prevención de la enfermedad desde la perspectiva del modelo.

Palabras clave: Estudiantes, enfermería, adolescente, salud del adolescente, promoción de la salud.

ABSTRACT

Introduction: In Colombia, since 2007 there has been a continuous work on the Friendly Health Services for Adolescents and Young Adults model, as a result of the international recommendations given to the Ministry of health to rethink the programming of activities for including adolescents and young adults as subjects of the system of health care services, and to guarantee their sexual and reproductive rights. **Objectives:** To describe the knowledge that nursing students from the Universidad de los Llanos have about the strategy called Friendly

1. Universidad de los Llanos. Meta, Colombia

Correspondencia: Patricia Elizabeth León Saavedra. Dirección: Calle 23 No 24^a-26. Correo electrónico: pleon@unillanos.edu.co Teléfono: +57 3114750563

Health Services for Adolescents and Young Adults, in the year 2016. **Method:** Qualitative study, exploratory and descriptive, with a sample of twenty-four nursing students in seventh and eighth semester, determined by intentional sampling based on opinions. A semi-structured interview was implemented, recording, transcribing and validating it. Conclusions were driven from the analysis of the content. **Results:** Data was grouped into three subcategories: concepts relating to adolescence and youth, the role of professional nursing, and the component of Friendly Health Services for Adolescents and Young Adults. **Conclusions:** Nursing students recognize the concept of adolescence and youth from the perspective of various disciplines, but are unaware of the Friendly Health Services Strategy for Adolescents and Young adults. They showed difficulty to apply the promotion of health and prevention of disease from the perspective of the model.

Keywords: Students, nursing, adolescent, adolescent health, health promotion.

INTRODUCCIÓN

En Colombia, desde la Reunión de Salud Reproductiva y Tecnología Diagnóstica Perinatal, se recomendó al Ministerio de Salud replantear la programación de actividades para incluir a adolescentes como sujetos y objetos de atención. Esto ha hecho que se desarrollen estrategias de atención para esta población, razón por la cual desde el año 2007 se viene trabajando en el modelo de servicios de salud amigables para adolescentes y jóvenes (SSAAJ)¹, el cuál argumenta una serie de componentes que de ser aplicados y puestos en marcha de forma adecuada, permitirá a las instituciones de salud fortalecer la atención en salud mental de esta población; hasta hacerlos amigables. Dentro de esos componentes está el de profesionales y personal de salud donde las entidades prestadoras son garantes del derecho a la salud de la población que acude y solicita el servicio; en esta medida, todas las personas involucradas en la prestación del mismo deberán poseer o desarrollar ciertas competencias para actuar como garantes de ese derecho¹.

De igual manera, el Fondo de Población de las Naciones Unidas refiere, desde el mismo año, que los profesionales de la salud deben estar capacitados y preparados para intervenir oportunamente a los adolescentes y jóvenes, generando espacios y formas de atención integral y diferencial, así como desarrollando y fortaleciendo conocimientos y habilidades específicas de salud para que dicha población los identifiquen. Además, el Fondo plantea la atención idónea de esta población, reconociéndolos como un grupo sano que requiere ser atendido en consonancia con esta condición¹.

De tal forma, el personal se debe caracterizar por su experiencia y capacitación en el manejo de las problemáticas de los adolescentes y el trato adecuado, entendido este como el trato apropiado para cada individuo², brindado por individuos amables, asequibles, libres de prejuicios³, y que tengan la facultad

para realizar intervenciones pertinentes de promoción de la salud, prevención de la enfermedad, tratamientos, asesorías, entre otras.

Por otra parte, el personal médico y de enfermería, responsable de los procesos y procedimientos de promoción de la salud y prevención de la enfermedad, deben responder a las estrategias y programas que están enfocadas en las edades extremas de la vida: adulto, infancia y primera infancia, la mayoría de ellas guiadas por la resolución 412 de 2000⁴. Sin embargo, al llegar a la adolescencia y juventud, se encuentra una débil gestión en la organización de servicios de salud específicos para ellos⁵, además, falta una respuesta acorde con las necesidades particulares de adolescentes y jóvenes⁶.

Desde la Organización Panamericana de Salud, se trazan los desafíos más importantes para la región de las Américas, los cuales van dirigidos a la atención de los adolescentes y jóvenes. Dentro de dichos desafíos se enuncian los siguientes: cambiar el paradigma para legisladores y profesionales que trabajan con jóvenes, desarrollar y fortalecer planes de acción y programas, servicios de salud para adolescentes y jóvenes en el cual se reconoce la importancia de asegurar una atención de salud amigable para los adolescentes y de calidad, proveer servicios que se basen en las necesidades de los adolescentes, proveer un paquete integral de servicios, desarrollar las capacidades y los recursos humanos (lo que debe incluir diferentes disciplinas y profesionales), involucrar a los medios de comunicación, proponer estrategias de comunicación social, apoyar la investigación y evaluación de los proyectos y programas⁷.

Según Páramo, los adolescentes identifican como dificultades propias de la edad, a las adicciones, mencionando específicamente el alcohol, el cigarrillo y otras drogas ilícitas, y la masificación del concepto de juventud como preludio al consumo adictivo; también

refieren que la discriminación lleva a trastornos alimentarios como la bulimia y anorexia, mencionando además, las malas relaciones familiares, la falta de redes de apoyo, los cambios emocionales y cognitivos que viven, el conflicto ambivalente entre dependencia e intento de independencia, el inicio en las relaciones sexuales, y problemas relacionados con la personalidad y las actitudes. Adicionalmente, identificaron la influencia negativa de la sociedad y los medios de comunicación masiva, impidiendo un pensamiento crítico en ellos⁸.

A pesar de existir la estrategia de SSAAJ, falta una respuesta acorde con las necesidades de adolescentes y jóvenes⁵, se cuenta con una consulta médica enfocada en la identificación de alteraciones del desarrollo, pero que no reconoce que sus motivos de consulta están relacionados principalmente con situaciones de la vida cotidiana, muchas de ellas con su salud sexual y reproductiva, pero no necesariamente con procesos mórbidos¹. Además, los profesionales de salud, al no tener una especialidad que brinde la atención oportuna e integral a los adolescentes, optan por remitir al médico general que atiende a la población adulta, o en su defecto al médico pediatra, pues no se sienten seguros y capacitados para manejar temas como los trastornos del comportamiento alimentario, psicosociales, relativos a la sexualidad o al abuso de sustancias. Debido a la falta de tiempo dedicado a esta población, y la dificultad de manejar la intimidad y confidencialidad de los temas entre el paciente, sus padres y el médico, es fácil comprender por qué estos pacientes no son queridos en casi ningún servicio de salud³.

Por lo anteriormente expuesto, es de gran importancia explorar el conocimiento que tienen los estudiantes del programa de enfermería de la Universidad de los Llanos, sobre la estrategia de SSAAJ, entendiendo la relevancia que tienen los aspectos relacionados con esta población, para la institución (siendo en su mayoría población adolescente y joven), el departamento, el país y otros países. Por medio de este trabajo, se busca identificar qué aspectos se deben fortalecer en la formación de los futuros profesionales de enfermería, para que en el desarrollo de su profesión puedan aplicar adecuadamente los lineamientos y objetivos que se promueven en esta política.

Lo anterior se sustenta en la investigación de Coello, quién demostró la experiencia positiva dentro del Programa de Atención Integral a la Salud de Adolescentes, al evidenciar la importancia del incremento en la capacitación de los profesionales

involucrados en la educación y orientación de la población de intrín⁹.

METODOLOGÍA

Estudio con enfoque cualitativo de tipo exploratorio-descriptivo, por cuanto buscó describir los conocimientos que tienen los estudiantes de enfermería sobre la estrategia SSAAJ. Investigación desarrollada en el periodo entre enero a septiembre de 2016 en la Universidad de los Llanos.

La población estaba constituida por 60 estudiantes, de la cual, por el tipo de muestreo intencional basado en opiniones y determinado por el criterio estratégico personal de voluntariedad para participar en el estudio, participaron como muestra 24 estudiantes del programa. A cada participante se le informó sobre el estudio, luego de haberles solicitado su participación voluntaria. Previo consentimiento informado y diligenciamiento de la ficha de caracterización, se procedió a asignar códigos con el fin de reservar la confidencialidad de los datos reportados en las entrevistas semiestructuradas, la cual contempló aspectos como: concepto de adolescencia y juventud, componentes del modelo de SSAAJ, el rol del profesional de enfermería, la normatividad, entre otras. Las entrevistas fueron grabadas, transcritas y luego revisadas por los participantes, para su validación; entendiéndose ésta, como la revisión y aprobación de que lo transcrito, en efecto fue lo relatado por ellos.

Se tuvo en cuenta las consideraciones éticas estipuladas para el desarrollo de procesos de investigación con seres humanos según la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia. La participación de los estudiantes de enfermería estuvo bajo el anonimato pues se sustituyeron los nombres de los participantes por códigos.

Los veinticuatro estudiantes de enfermería, sujetos de estudio, se encuentran en séptimo (n=15) y octavo semestre (n=9), la edad promedio son 21 años, 18 son de género Femenino, 21 son solteros, 22 no tienen hijos, 21 de ellos dependen económicamente de otras personas y 14 de ellos proceden de algún municipio del departamento del Meta.

Una vez recolectados los datos a través de las entrevistas semiestructuradas, se utilizó como proceso de codificación el análisis de contenido en forma manual, con la intención de identificar los datos que albergan un contenido de conocimientos sobre la estrategia de

SSAAJ. Este análisis cualitativo, interpreta los datos recolectados en el transcurso de la entrevista, en busca de los significados y sentidos que los sujetos de investigación perciben de su realidad¹⁰. El proceso de

análisis de contenido, fue realizado en dos momentos: uno sintáctico y el otro semántico, de donde emergen las categorías de análisis que originan el presente artículo, el cual se sintetiza en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Dimensiones del análisis

Sintáctica	Semántica
<p>En la segmentación del texto, se originan las unidades de registro, para esta investigación son las frases y conceptos que se relacionaron con la categoría preestablecida conocimiento sobre la estrategia de servicios de salud amigables para adolescentes y jóvenes.</p> <p>Este fue el primer paso para el proceso interpretativo, en el cual se redujo al máximo los hallazgos empíricos, teniendo en cuenta como criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La variedad léxica - Los aspectos gramaticales de los enunciados (extensión de las frases y relaciones entre los aspectos gramaticales). 	<p>Se agruparon en categorías de análisis significativas, según unidades de registro.</p> <p>Se estructuraron de los datos de los estudiantes de enfermería entrevistados, en términos de una categoría conocimiento sobre la estrategia de servicios de salud amigables para adolescentes y jóvenes</p> <p>En la categoría se realizó un análisis exhaustivo de los datos, teniendo en cuenta que cada dato es mutuamente excluyente, donde emergieron tres subcategorías, conceptos referentes a la adolescencia y juventud, el rol del profesional de enfermería, componente de servicios amigables en salud para adolescentes y jóvenes.</p> <p>Posteriormente en la categoría, se realizó el análisis de correspondencia, en el cual se realizó la diferenciación semántica de los datos, a partir de la identificación de los núcleos temáticos.</p> <p>Finalmente, la categoría de análisis fue posteriormente explicada e interpretada para comprender los significados y sentidos que los estudiantes expusieron.</p>

Fuente: Elaborada para la presente investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La recolección de la información en la muestra definida, permitió obtener los siguientes resultados

que se especifican en subcategorías percibidas por los estudiantes de enfermería, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 2. Matriz Categorical.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	NUCLEOS TEMATICO	FUENTE	DATOS DE LAS ENTREVISTAS	
Conocimiento sobre la estrategia de servicios de salud amigable para adolescentes y jóvenes	Conceptos referentes a la adolescencia y juventud	Concepto de adolescente desde varias disciplinas.			
		Concepto de joven			
		Concepto de ser joven			
	El rol del profesional de enfermería	Concepto sobre la estrategia de atención SSAAJ			
		El rol es de orientador			
		El rol es de líder			
	Componente de servicios amigables en salud para adolescentes y jóvenes	El rol es asistencial		Estudiante de enfermería	Entrevista semiestructurada
		Modalidades de atención identificadas en SSAAJ			
		Aplicación de la Promoción de los servicios			
		Aplicación de la prevención de la enfermedad			
		Conocimiento y desconocimiento de la Reglamentación			

Fuente: Elaborada para la presente investigación.

Categoría conocimiento sobre la estrategia de servicios de salud amigable para adolescentes y jóvenes

Los resultados agrupados en esta categoría referencian los conocimientos que tienen los estudiantes de enfermería sobre la estrategia de servicios de salud amigables para adolescentes y jóvenes. Estos resultados fueron sub divididos de acuerdo a cada uno de sus contenidos, así: conceptos referentes a la adolescencia y juventud, el rol del profesional de enfermería, y el componente de servicios amigables en salud para adolescentes y jóvenes.

Subcategoría conceptos referentes a la adolescencia y juventud.

Esta subcategoría representa los datos manifestados por los estudiantes de enfermería acerca de los conceptos de adolescente, desde varias disciplinas a través de las siguientes manifestaciones: “es como atravesar o pasar como por una serie de cambios físicos psicológicos, y pues, como, sí, es como eso.” (P7E3R1S7), “una etapa de la vida donde se producen muchos cambios, físicos, cognitivos y psicológicos, y todas las personas tenemos que pasarla.” (P38E21R1S7), “entonces es como en ese intermedio la persona se vuelve adolescente, cambios físicos, psicológicos y sociales” (P8E5R1S8). Los estudiantes participantes de la investigación, a pesar de no tener un concepto claro de la adolescencia, expresan su significado desde dos puntos de vista, aunque hay que aclarar, que las dos visiones son incluyentes. La primera es la visión biológica, que está determinada por los cambios biológicos, físicos y psicológicos, significado que en términos generales es similar al expresada por Florenzano, quien refiere que el comienzo de la adolescencia es biológico, ya que se produce por cambios endocrinos y sus consecuencias en el cuerpo, y que su fin es psicosocial¹¹.

La otra, es una visión más social de las características de esa etapa, centrándose en el descubrimiento de sí mismo, el asumir retos y situaciones nuevas, además de ser la etapa en la cual los adolescentes empiezan a forjar su perspectiva y personalidad, en esta última se reflejan expresiones como: “es la etapa más bonita de la vida, porque ahí conocemos amigos, nos vemos sujetos a diferentes cambios tanto físicos como emocionales” (P36E20R1S7) “es una etapa en la cual el individuo está en el transcurso de pasar de niño a hombre, en el cual se experimentan muchas experiencias que lo definirán más adelante” (P23E13R1S7); definición que está más detallada en el documento modelo de SSAAJ, que utiliza algunas de las características de este ciclo etario

para definir a la persona adolescente como aquella que explora diferentes imágenes para expresarse y para que la reconozcan en la sociedad, así como diversos roles de adultos, de igual manera socializa con pares de diferente sexo y frecuentemente inicia actividad sexual¹. Pero, la adolescencia no es solo una etapa de vulnerabilidad sino también de oportunidad, es el tiempo en que es posible contribuir a su desarrollo, ayudándolos a enfrentar los riesgos y las vulnerabilidades, así como preparándolos para que sean capaces de desarrollar sus potencialidades¹².

A partir del concepto de juventud, los estudiantes recogen varios aspectos sociales como nuevas responsabilidades, adquirir madurez, plantear nuevas metas y proyectos, aspectos similares a los planteados por Feixa, cuando refiere que, para que exista la juventud debe darse, por una parte, una serie de condiciones sociales como normas, comportamientos e instituciones que distinguen a los jóvenes de otros grupos de edad, y por otro lado, un número de imágenes culturales: valores, atributos y ritos específicamente asociados a los jóvenes¹³.

Sin embargo, llama la atención que ningún estudiante entrevistado expresa una definición completa que recoja todas las características biológicas y sociales que definen esa etapa, “joven, juventud. Nada, una etapa más en la que se pueden realizar diferentes actividades propias pues de la etapa” (P5E3R3S7) “es como ese paso en el cual ya uno dejó atrás esa etapa de transición de cambios y en la cual empieza a convertirse en adulto, empieza a tener más responsabilidades” (P20E12R2S7) “la juventud o ser joven es como esa parte de la vida en la que, como que se completan los procesos y se tiene una madurez y ya se tienen fijadas las metas y los proyectos que uno va a emprender, y además hay mayor independencia.” (P17E10R2S8). Por el contrario Sepúlveda sí lo hace al considerar que la juventud es la capacidad de la que gozan las individualidades humanas, para reproducirse como especie, y termina, cuando adquieren la capacidad de reproducir de manera legítima la sociedad en la que han devenido¹⁴, esto es coherente con los teóricos del desarrollo humano, quienes coinciden en que la juventud es el período de la vida que con mayor intensidad evidencia el desfase entre las dimensiones biológicas, psicológicas y socioculturales¹⁵.

Al igual que lo expresado por los estudiantes, hay organizaciones internacionales que no definen con claridad la juventud. De hecho, lo ven como un acumulo de muchos aspectos, expresando que cualquier definición sustantiva de lo juvenil es algo parcial. El

concepto es difícil de anclar en realidades concretas que le den identidad desde categorías bien definidas sin caer en estereotipos periclitados de antemano. No podemos por tanto sujetarnos a definiciones únicas y definitivas¹³.

Subcategoría rol del profesional de enfermería

Para los participantes, el profesional de enfermería, ejerce tres roles. El rol de orientador, como la persona que guía al adolescente o joven por medio de las asesorías y talleres, con temas de educación en promoción de la salud y prevención de la enfermedad, lo manifiestan de la siguiente manera: “la función es escuchar al adolescente que viene, pues a nosotros, direccionar y ayudar a encaminar en el proyecto de vida, como a la buena toma de decisiones” (P19E11R7S8), “orientarlo de la mejor manera” (P19E11R7S8), “la función, pues, se podría decir que es orientar, porque él lo que hace es, primero que todo, generar la confianza y la empatía” (P22E12R9S7), “orientar al paciente en cuanto a sus dudas, a todas las inquietudes que el presente, entonces yo creo que esa es su función principal” (P22E12R9S7).

Por otro lado, está el rol asistencial, considerando que los enfermeros son quienes realizan la valoración por sistemas y la solicitud de laboratorios, el cual está reflejado en expresiones como: “también ayudarlo a remitir a especialistas o lo que necesite, si se encuentran como falencias” (P19E11R7S8), “quién le da la explicación para la toma de exámenes” (P30E16R10S9), “examina el joven en la parte física, se le hace una entrevista y se hace una valoración y diagnóstico de parte de enfermería para así realizar las diferentes intervenciones” (P24E13R7S7), manifestaciones coherentes con las sugerencias proporcionadas en la Guía de Recomendaciones para la Atención Integral de Adolescentes en Espacios de Salud Amigables y de Calidad, donde se plantea como función identificar los problemas de salud al describir las enfermedades de la población a ser atendida, los recursos disponibles, y las condiciones del medio. Dicha identificación debe ser realizada a partir de elementos demográficos, socioeconómicos y geográficos¹⁶.

Adicionalmente, los estudiantes identifican un rol de líder del servicio, describiendo su accionar como el coordinador y el actor más importante en dichos, lo que se refiere en frases como: “pues se supone que el profesional de enfermería es el líder del servicio, la consulta por medicina es como un anexo” (P28E15R12S8), aspecto que corresponde a lo establecido en el modelo de SSAAJ¹ en relación con

el quehacer del profesional de enfermería. De igual manera, los estudiantes coinciden con lo expuesto con el Consejo Internacional de Enfermería, ya que definen a la enfermería a través del ejercicio de cuatro funciones, como son: promover la salud, prevenir la enfermedad, restaurar la salud y aliviar el sufrimiento¹⁷. De acuerdo con León y Rodríguez, los tres roles de los profesionales de enfermería son el asistencial, el educativo y el gerencial y/o administrativo¹⁸, lo que es similar al rol orientador y de líder, identificados por los estudiantes de enfermería.

Asimismo, en la investigación de Estefano y Pavaric, se describe la gestión del cuidado como las funciones, atribuciones y responsabilidades, donde el rol del enfermero cobra importancia y a la vez desafíos. Uno de estos retos es que debe asumir el liderazgo en dicha gestión, y como líder debe tener habilidades de comunicación, información y conocimiento para la correcta toma de decisiones. Esto permitirá al enfermero gestor del cuidado, asegurar que todos los profesionales involucrados con el paciente obtengan la información necesaria para la continuidad y calidad de los cuidados que necesiten¹⁹.

Subcategoría Componente de servicios amigables en salud para adolescentes y jóvenes

Abarca cuatro núcleos temáticos, el primero se relaciona con las modalidades de los SSAAJ, expresados de la siguiente manera: “Sé que se puede brindar en atención diferenciada, unidad amigable y la otra no la recuerdo,” (P30E16R7S8), “Eh... consulta diferenciada, una de que sea toda la IPS, pero no recuerdo bien.” (P16E9R8S7), “centro, unidad, y no recuerdo la tercera.” (P36E19R11S7). De acuerdo con el informe final de resultados sobre la consultoría para la evaluación de los Servicios Amigables de Salud para Adolescentes y Jóvenes, se menciona que los servicios deben prestarse en tres modalidades básicas que pueden variar de acuerdo a los recursos físicos (infraestructura) y humanos (número de especialistas, por ejemplo), pero sin cambios en la atención de calidad a los adolescentes y jóvenes; las modalidades son: Consulta Diferenciada, Unidad de Servicio Amigable y Centros Amigables²⁰. Lo anterior evidencia un desconocimiento de este componente, además, la ausencia de investigaciones relacionadas a este núcleo temático.

Madrid y Antona consideran la salud del adolescente dentro del contexto de las interrelaciones dinámicas de tres sistemas básicos (biológico, psicosocial y ambiental). Estos procesos sitúan a los profesionales

que trabajamos con los adolescentes en la necesidad de concebir sus condiciones de salud como resultado de etapas anteriores y efecto de los factores presentes durante dicha etapa del ciclo vital. El programa contiene un planteamiento de intervención conjunta e integral a través de tres estrategias diferenciadas: asistencial, educativa y participativa²¹.

El segundo núcleo temático se relaciona con la aplicación de la promoción de los servicios, los estudiantes de enfermería la describen como la promoción que se le hace a los servicios, manifestado a través de las siguientes expresiones: “poder promocionar el cuidado que deben tener ellos en la parte sexual, en la utilización de métodos anticonceptivos, la menstruación.” (P9E5R5S8), “la promoción encaminada a invitar a los adolescentes a que asistan a la atención, y a todo lo que se ofrece” (P14E8R5S7), “sabemos que es una época donde más empiezan a tener las relaciones sexuales y no solamente eso, también inseguridad, que necesitan apoyo, alguien que los escuche.” (P14E8R5S7), “y la promoción ya va más encaminada a esas necesidades, cuando hablamos de adolescencia u juventud” (P14E8R5S7), mas no se visualizan medios para dicha divulgación, mientras que la estrategia enmarca el uso de la televisión, prensa y radio como medios de difusión masiva útiles para este propósito²². Dicho aspecto coincide con Mosquera cuando refiere que es importante la promoción, la exposición a los mensajes, la búsqueda por parte del individuo de información acerca de la salud y la utilización de imágenes de salud en los medios de comunicación masiva, además de la educación de los consumidores acerca de cómo ganar acceso a los sistemas de salud pública y de cuidado de la salud²³.

Sin embargo, las siguientes expresiones de los estudiantes: “Pues sería la promoción, fácil identificar estos factores de riesgo por los cuales se tiene reconocidos por la literatura y pues caracterizando la población a intervenir” (P29E16R5S8) “en el caso de la promoción de la salud, aplicaría más actividades para enriquecimiento emocional, porque en la etapa son susceptibles a cambios, talleres educativos e informativos” (P33E18R6S8), muestran que se tiene claridad en cómo aplicar la promoción de los servicios, pero no en las herramientas para este fin desde los servicios de salud amigables. En este sentido, para la aplicación del modelo en sus distintas modalidades, se debe contar con una gama amplia de servicios que van desde la asesoría en temas de interés para dicha población, hasta valoraciones interdisciplinarias; además el modelo trae consigo manuales para la

detección e intervención temprana de los diferentes riesgos de la esta población, como lo son el consumo de sustancias psicoactivas y el embarazo adolescente.

De acuerdo con Mosquera la comunicación en salud puede contribuir a todos los aspectos de la prevención de enfermedades y promoción de la salud. Es relevante en diferentes contextos incluyendo: relación médico-paciente, búsqueda de información respecto a salud a través de varios medios masivos de comunicación, adherencia a regímenes, y recomendaciones clínicas, construcción de mensajes de salud y campañas, propagación de información individual o para la población en general sobre asuntos de salud que son de alto riesgo, imagen de salud y los elementos de la cultura en los medios, educación de los consumidores sobre cómo tener acceso a sistemas de cuidado de salud, y en el desarrollo de aplicaciones tecnológicas relevantes para la salud pública²³.

Desde el tercer núcleo temático, se identifica la aplicación de la prevención de la enfermedad en la cual se busca por medio del seguimiento del adolescente y joven, la prevención primaria, manifestada a través de las siguientes frases: “estadio donde una persona tiene la enfermedad, pero lo que no se quiere es que haya complicaciones o mayores secuelas”(P38E21R4S7), “prevenir, es como tal darle unas pautas a las personas para que no pueda ocurrir una enfermedad o que si ya ocurre no pueda ser más grave, darle esas pautas para que empiecen a mejorar su vida.” (P40E22R4S7), “la parte educativa a la población que exista enfermedad, pero que pueden ser prevenibles”(P43E24R4S8). De acuerdo a lo expresado por los estudiantes, estos tienen claridad en la importancia de determinar las situaciones de riesgo de la población, para lograr intervenir a tiempo a través de un equipo interdisciplinario, aspecto similar al referido en el estudio de Vignolo, donde se evidenció que la prevención se define como las medidas destinadas no solamente a prevenir la aparición de la enfermedad, sino también a detener su avance y atenuar sus consecuencias una vez establecida, incluyendo no sólo la reducción de factores de riesgo, sino también la detención del avance y la atenuación de las consecuencias de la enfermedad una vez establecida²⁴.

En efecto, la promoción de la salud se relaciona con la calidad de vida en lo que concierne a los aspectos que influyen en las relaciones, la convivencia y la cotidianidad en que se vive. La calidad de vida está asociada a factores objetivos (condiciones materiales necesarias para una supervivencia libre de miseria)

y factores subjetivos (relaciones con otras personas, formación de identidades sociales, sentimiento de integración social y en armonía con la naturaleza)²⁵.

CONCLUSIONES

Los conocimientos que tienen los estudiantes del programa de enfermería de la Universidad de los Llanos, sobre la estrategia de Servicios Amigables en Salud para Adolescentes y Jóvenes, se fundamentan en los conceptos que tienen sobre la adolescencia, la cual definen desde dos puntos de vista: una visión desde lo biológico, determinada por los cambios fisiológicos propios de esta etapa, y otra social, donde se concibe como un proceso donde el adolescente se descubre a sí mismo y empieza a formar su personalidad. En cambio, la conceptualización que refirieron acerca de la juventud fue más social que biológica, los participantes le otorgan gran importancia a las nuevas responsabilidades, los retos y el proceso de independización. Sin embargo, al conceptuar el ser joven, hace falta claridad, pues este concepto se identifica como una etapa intermedia entre la adolescencia y la adultez asumiendo también responsabilidades y libertades.

Los estudiantes reconocen la existencia de un modelo para la atención del adolescente y el joven; sin embargo, hace falta claridad sobre la estrategia ya que la relacionan más con los servicios de atención desde la prevención de la enfermedad, como es la detección temprana de alteraciones del joven.

Con relación al rol que desempeña el profesional de enfermería en los Servicios de Salud Amigables en Adolescentes y Jóvenes, los participantes lo describen como un orientador frente a las diferentes situaciones que vive esta población y a los procesos para acceder a otros servicios; el ser líder se determina a partir de los roles innatos del profesional, y el último es un rol asistencial, visto como quien realiza la atención en salud integral. Es fundamental tener claro que ni siquiera en la estrategia se describe un rol, aunque sí se enmarcan unas cualidades ideales del profesional.

Finalmente, con relación a los componentes de la estrategia de servicios de salud, los participantes tienen claro que existen unas modalidades, pero hay dificultad en la descripción clara de las mismas. Los estudiantes solo reconocen la resolución 412 del 2000 como la normatividad de los servicios, desconociendo por completo la Estrategia de SSAAJ que es fundamental en la gestión de los mismos.

REFERENCIAS

1. Ministerio de Salud y Protección Social. Servicios de salud amigables para adolescentes y jóvenes. 2nd ed.
2. Quintana A. Acortando distancias entre proveedores de salud y adolescentes y jóvenes: Servicios de salud amigables en Bolivia, Ecuador y Perú. Servicios de salud amigables a los y las adolescentes y jóvenes.
3. Salmeron M. Casas J. Problemas de salud en la adolescencia *Pediatría integral*. *Pediatriaintegral.es*. 2015.
4. Ministerio de salud y protección social. Resolución número 00412 de 2000.
5. Proyecto del Fondo Global en Colombia 2007. Tomado de: Servicios de salud amigables para adolescentes y jóvenes).
6. Hernandez J, Rodríguez C. La implementación de servicios amigables para adolescentes y jóvenes, en el departamento del Huila: La experiencia de la ESE de Campoalegra, La Plara y Neiva. Bogota. Convenio 620; 2010.
7. Organización Panamericana de Salud. Salud sexual y desarrollo de adolescentes y jóvenes en las Américas: Implicaciones en programas y políticas. 2011.
8. Páramo M. Factores de Riesgo y Factores de Protección en la Adolescencia: Análisis de Contenido a través de Grupos de Discusión. *Ter Psicol*. 2011.
9. Coello M, Wert M. Centro amigable de salud para adolescentes. Experiencias en la implementación de los servicios en la provincia de Sancti Spiritus. *Adoleca*. Sancti Spiritus Cuba; 2013.
10. Bautista N. Proceso de la investigación cualitativa. Epistemología, metodología y aplicaciones. Editorial Manual Moderno. 2011. Bogotá, Colombia. 187-191.
11. Florenzano R. El adolescente y su conducta de riesgo. 1997.
12. Borrás T. Adolescencia: definición, vulnerabilidad y oportunidad. *Correo Científico Médico*. 2014; 18(1).
13. Taguena B. Del concepto de juventud. *Rev Mexic Sociol*. 2009; 71(1): 159-190.
14. Sepúlveda V. Del concepto de juventud al de juventudes y al de lo juvenil. *Rev Edu Pedag*. 2011; 23(60): 115.
15. Lozano M. Nociones de juventud. *Ultima décad*. 2003; 11(18).
16. Programa Nacional de Salud Integral en la Adolescencia de Argentina. Guía de recomendaciones para la Atención integral de

- adolescentes en espacios de salud amigables y de calidad.
17. Código deontológico para la profesión de enfermería. 2005.
 18. León P, Lobo N. Rol del profesional de enfermería en la coordinación de los planes de salud territorial. *Rev Univ Ind Santander Salud*. 2015; 47(3): 325-335. DOI: <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v47n3-2015008>.
 19. Estefano S, Paravic T. Enfermería en el rol de gestora de los cuidados. *Ciencia y enfermería*. 2010; 16(3).
 20. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Consultoría para la evaluación de los Servicios Amigables de Salud para Adolescentes y Jóvenes en Colombia. Producto 5: Informe de Resultados Econometría Consultores; 2013.
 21. Madrid J, Antona A. Reflexiones a propósito de la atención a adolescentes y jóvenes en salud sexual y reproductiva desde un servicio municipal de salud. *Rev Est Juv*. 2003.
 22. Ministerios de Salud y Protección Social. Modelo de servicio de salud amigables para adolescentes y jóvenes. 2da. Edición.
 23. Mosquera M. Comunicación en Salud: conceptos, teorías y experiencias. comisionado por la Organización Panamericana de la Salud. 2003.
 24. Vignolo J, Vacarezza M, Álvarez C, Sosa A. Niveles de atención, de prevención y atención primaria de la salud. *Arch Med Interna*. 2011; XXXIII(1): 11-14.
 25. Firmino Bezerra S, Mesquita Lemos A, Costa de Sousa S, de Lima Calvalho C, Calvalho Fernández A, Santos Alves M. Promoción de la salud: la calidad de vida en las prácticas de enfermería. *Enferm Global*. 2013; 12(32).

Ambiente de trabajo: Una evaluación de riesgos psicosociales y carga de trabajo mental en agentes de tránsito

The working environment: An assessment of psychosocial risks and the mental workload in traffic control workers

Aldo Pacheco Ferreira¹

Forma de citar: Pacheco Ferreira A. Ambiente de trabajo: Una evaluación de riesgos psicosociales y carga de trabajo mental en agentes de tránsito. Rev Univ Ind Santander Salud. 2017; 50 (1): 567-576.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v49n4-2017006> 

RESUMEN

Introducción: Los factores de riesgo psicosocial del trabajo como estrés, carga laboral, dificultades en las relaciones socio-profesionales y las condiciones inadecuadas del trabajo, pueden considerarse variables que interfieren en la salud mental y física del empleado. **Objetivo:** Analizar la influencia de factores psicosociales y carga mental sobre los trabajadores de control de tránsito. **Metodología:** La muestra consistió en 79 trabajadores pertenecientes a la Guardia Municipal de Río de Janeiro, Brasil, en 2015. La recolección de datos se realizó mediante cuestionarios sociodemográficos, COPSOQ, y WHOQOL/Bref. **Resultados:** Con relación a los factores sociodemográficos que influyen los riesgos psicosociales, se mostró mayor incidencia de los factores de la no-práctica de actividades físicas, uso de alcohol y de psicoactivos. En el análisis del COPSOQ, se verificaron como riesgos para la salud, el ritmo de trabajo, las exigencias emocionales y el estrés. Tras la aplicación del WHOQOL/Bref, se obtuvo un valor promedio de 60,3 puntos para la cuestión global sobre satisfacción con la salud. **Conclusiones:** Esta investigación permitió verificar la necesidad de mejores condiciones de trabajo para los agentes de tránsito, las cuales pueden reflejarse en la adecuación y mejora en la ejecución de las funciones operativas de esta categoría.

Palabras clave: Riesgos ocupacionales, salud ocupacional, carga de trabajo, impacto psicosocial, salud pública.

ABSTRACT

Introduction: The psychosocial risk factors at work like stress, workload, difficulties on the socio-professional relationships and inadequate work conditions are variables that interfere with the mental and physical health of the employee. **Objective:** To analyze the influence of psychosocial factors and mental load on traffic control workers. **Methods:** Sample consisted of 79 traffic control workers from the Municipal Guard of Rio de Janeiro, Brazil, in 2015. Data collection was conducted using socio-demographic, COPSOQ and WHOQOL/Bref questionnaires. **Results:** Regarding the socio-demographic factors that influence the psychosocial risks, non-practicing physical activities, alcohol and psychoactive drugs use were more important. In the COPSOQ analysis, there was a risk associated with work rate, emotional demands and stress. After applying the WHOQOL/Bref questionnaire, an average of 60.3 points was obtained for the overall question of satisfaction with health. **Conclusions:** This research show the need for better working conditions for transit agents, which may be reflected in addressing and improving the performance of operational functions in this category.

Keywords: Occupational risks, worker's health, work load, psychosocial impact, public health.

1. Escuela Nacional de Salud Pública Sérgio Arouca/Fiocruz. Rio de Janeiro. Brasil

Correspondencia: Aldo Pacheco Ferreira. Dirección: Avenida Brasil, 4036, sala 905. Manguinhos - Río de Janeiro - RJ, Cep: 21.041-361. Correo electrónico: aldopachecoferreira@gmail.com. Teléfono: +55 21 3882-9222.

INTRODUCCIÓN

Modelos teóricos empleados en riesgos psicosociales y carga de trabajo mental: en un enfoque sobre la influencia de riesgos psicosociales en la salud mental, ésta ha dejado de ser la ausencia de enfermedad, problemas mentales y psíquicos; pero la percepción y la conciencia, y la capacidad personal y/o colectiva para resolver, modificar e intervenir¹. Considerando la importancia de promover la salud de los trabajadores proporcionando dignidad frente a los procesos de trabajo, resulta fundamental observar la situación en que se encuentran; Se observa la producción e intensidad de las actividades, en general, a través de cobros caracterizados por altas exigencias y, la mayoría de las veces, con bajo control sobre el proceso de trabajo²⁻⁴.

Se entiende por factores psicosociales la interacción entre el trabajo, los trabajadores, el medio ambiente, la satisfacción con el trabajo realizado y las condiciones de organización. Además, estos factores también pueden implicar la capacidad del trabajador, sus necesidades, cultura y situaciones personales, influyendo de manera positiva y negativa en la salud, el bienestar y el desempeño del trabajador⁵⁻⁷.

Los factores psicosociales del trabajo se estudian desde hace algún tiempo⁸. Desde 1960, surgieron varios modelos de estudio, cada uno evaluando aspectos diferentes y buscando explicar los impactos que la coyuntura laboral pueda tener sobre la calidad de vida de los trabajadores. En este escenario, en los años 2000, el COPSOQ fue elaborado para responder a las exigencias legales, en Dinamarca, de evaluar los factores psicosociales del trabajo en los levantamientos de riesgos laborales. Así, los autores incorporaron modelos teóricos consagrados en la literatura con vistas a un instrumento multidimensional⁹⁻¹⁰, tales como: Demanda-Control-Apoyo Social¹¹ (DCS) y el Desequilibrio-Esfuerzo-Recompensa¹² (ERI). El modelo DCS preconiza la relación entre el bienestar y una tríada de factores del trabajo (demanda-control-sopORTE social). El modelo ERI sugiere que el desequilibrio entre el esfuerzo realizado y las compensaciones ofrecidas por el trabajo (por ejemplo, *status*, estima, salario) pueda ser un factor de riesgo para la salud y el bienestar.

A partir de entonces, el instrumento fue adaptado a otras culturas en sus diferentes versiones¹³⁻¹⁵, y el consiguiente desarrollo de un cuerpo teórico que corroboró con la literatura preexistente¹⁶.

Movilidad urbana: El modelo de desarrollo urbano adoptado en una ciudad origina su sistema de transporte. El uso del espacio y la distribución de las actividades imponen la forma de locomoción. En consecuencia de ese condensamiento, los espacios urbanos se dividen en diferentes zonas caracterizadas por actividades funcionales predominantes. Así es que surgen las zonas industriales, comerciales, residenciales, etc., y también la necesidad del desplazamiento entre zonas para la realización de las actividades cotidianas de la urbe. Desde la perspectiva de la circulación urbana, esta concentración ha acarreado diferentes conflictos de intereses entre los distintos modos de transporte existentes¹⁷.

El sistema de transporte tiene la función de garantizar la movilidad de personas, mercancías, y el acceso a las actividades disponibles¹⁸. La circulación urbana señala que para desplazarse, las personas tendrán que negociar sus recorridos con las demás personas y vehículos, y esto sucede dado que hay divergencia de intereses entre sus puntos de origen y destino.

Cuando se analiza el funcionamiento de una vía pública, se nota que hay conflicto entre sus dos funciones básicas: paso y acceso a las actividades. En un mismo momento, muchas personas pueden estar queriendo pasar por el mismo punto de la malla vial con destinos diferentes. Esto refleja las dos funciones básicas del sistema de transporte: movimiento (paso) y parada (acceso)¹⁹. Y esto sucede porque quien llega a su destino, necesita reducir la velocidad y parar su vehículo, y estas acciones perjudican a los vehículos que quieren seguir adelante. Aumentar el movimiento puede significar también la reducción de la seguridad en el trayecto, tanto de quien conduce, como de quien camina.

Salud del trabajador: impactos

El bienestar del trabajador es un campo de la salud colectiva de gran alcance en términos de población, territorio, política, contextos multidisciplinarios e intereses políticos y económicos, entre otros factores²⁰. Por lo tanto, se busca identificar posibles relaciones entre el ambiente, la organización, las condiciones de trabajo y los efectos en la salud, diagnosticando y proponiendo soluciones a los procesos relativos al deterioro de la calidad de vida y al surgimiento de enfermedades relacionadas con el trabajo²¹. La constatación de los efectos adversos del ambiente de trabajo requiere medidas de promoción y protección de la salud del trabajador, mediante el desarrollo de acciones de vigilancia de los riesgos presentes²².

A las relaciones del trabajo con la salud, se agrupan, por lo tanto, las cargas categorizadas como físicas, químicas, biológicas y mecánicas, por un lado, y fisiológicas y psíquicas, por otra¹¹. Este hecho, dentro del enfoque histórico y social de los procesos biopsíquicos, resalta que los tipos e intensidades de la carga no deben ser considerados de forma aislada, sino vistos dentro de un proceso dinámico que se construye a cada ambiente o situación de trabajo²³.

La noción de carga psíquica presenta una diferencia en relación a las otras, en este caso, el potencial susceptible puede venir tanto de una sobrecarga (debido a situaciones de tensión prolongada), como de una subcarga (por la infrautilización de las capacidades relacionadas al aparato psíquico). En este segundo grupo estarían: la pérdida de control sobre el trabajo (por la subordinación al ritmo y movimiento de la máquina); la descalificación del trabajo (debido a la separación entre diseño y ejecución); y la parcialización del trabajo, resultando en monotonía y repetitividad²⁴. Además, en la perspectiva *dejouriana*²², se tiene que: partiendo del principio que el organismo humano no es una máquina; que está sujeto al contacto frecuente con excitaciones, no sólo exógenas, sino también endógenas; lleva consigo una historia de vida, y con ella aspiraciones, deseos y necesidades; se comprende que ciertas tareas son más adecuadas a determinadas personalidades, desde el punto de vista de la descarga de las energías psíquicas y, consecuentemente, de la economía psicosomática^{23,24}.

La relación entre los riesgos psicosociales y la salud puede comprometer el funcionamiento orgánico, emocional, cognitivo, social y conductual. Algunos de los síntomas asociados a la exposición continua y/o intensa a los riesgos psicosociales se refieren a ansiedad, depresión, lentitud psicomotora, problemas de sueño, aislamiento, abuso de sustancias, agresividad, inhibición de la capacidad de concentración y toma de decisión²⁵. Otros estudios apuntan la relación entre estos indicios y las enfermedades cardiovasculares, endocrinas, mentales, entre otras²⁶⁻²⁸.

Entre los diversos factores psicosociales del ambiente de trabajo que pueden resultar en cargas cognitivas inadecuadas podemos identificar: conflicto de roles, conflictos con la jefatura, tipo de actitud de la jefatura, miedo a errar o fallar, presión temporal, volumen de trabajo, restricciones en la utilización de habilidades, limitaciones en el control sobre su trabajo, falta de libertad en el trabajo, nivel de responsabilidad,

limitaciones en el desarrollo profesional, falta de reconocimiento o valorización, turnos de trabajo y contenido del trabajo²⁹⁻³¹.

Estos factores influyen positivamente y negativamente la salud, el bienestar y el desempeño del profesional^{32,33}. Por lo tanto, la naturaleza de los factores psicosociales es compleja, abarcando cuestiones relacionadas con los trabajadores, el medio ambiente general y el trabajo. Así, el reconocimiento de los riesgos psicosociales como uno de los desafíos para la seguridad y salud en el trabajo implica percibir el peso de los mismos en la salud de los trabajadores, el enfoque más eficaz de esta temática y de qué forma se puede intervenir en las situaciones de trabajo para crear condiciones que permitan su gestión, con el fin de mejorar la salud, la seguridad y el bienestar.

Las cuestiones relacionadas con el ambiente de trabajo, la organización, la caracterización y las condiciones de trabajo, las oportunidades de desarrollo que permite, al balance entre trabajo y vida fuera de él, el envejecimiento de la población activa y la precarización e inseguridad en el empleo, son hoy en día fuentes de riesgos psicosociales^{9,34}. Siendo así, el objetivo de este trabajo es analizar la influencia de factores psicosociales y la carga mental en el ambiente de trabajo de agentes de tránsito.

METODOLOGÍA

Diseño, población y muestreo: Se trata de estudio descriptivo, analítico, de corte transversal. La población elegible para el estudio fue compuesta por 105 sujetos, pertenecientes a la Guarda Municipal do Rio de Janeiro (GM-Rio), Brasil, que fueron invitados a participar voluntariamente del estudio y para ello aceptaron participar en la investigación con la firma de un Término de Consentimiento Libre y Aclarado (TCLA). 79/105 (75%) agentes respondieron a los cuestionarios. El período de recolección fue de marzo a junio de 2015. Se realizó en pequeños grupos, en las dependencias de la institución de trabajo, fuera del horario, adoptando cuidados adicionales para minimizar los riesgos involucrados en la investigación con poblaciones vulnerables.

Instrumentos: Como instrumentos para la recolección de datos fue utilizado: (a) Cuestionario sociodemográfico; (b) Cuestionario Psicosocial de Copenhague (CoPsoQ); y (c) World Health Organization Quality of Life/Bref (WHOQOL-Bref).

Cuestionario Sociodemográfico: fueron abordadas variables como: edad, sexo, estado civil, actividades físicas, escolaridad, tabaquismo y actividades de ocio. Las cuestiones que involucra el trabajo fueron relativas al cargo, tiempo en la institución y en el ejercicio de sus funciones. Se indagaron aspectos pertinentes a la salud física y mental, tales como: cuestiones sobre licencias de tratamiento de salud, cambio de profesión, uso de alcohol, psicoactivos y/o drogas ilícitas.

Cuestionario Psicosocial de Copenhague (CoPsoQ): Fue desarrollado y validado por Kristensen, et al.⁹; cubre una amplia gama de conceptos y teorías. Permite identificar y medir la exposición a factores de riesgo para la salud de naturaleza psicosocial en el trabajo³⁴. El cuestionario incluye seis dimensiones psicosociales, que cubren el mayor espectro posible de la diversidad de exposiciones psicosociales: (1. Exigencias psicológicas; 2). Trabajo activo y posibilidades de desarrollo; 3). Inseguridad; 4). Apoyo social y calidad de liderazgo; 5). Doble presencia; y 6) estima).

World Health Organization Quality of Life/Bref (WHOQOL-Bref): El WHOQOL-Bref³⁵ es un instrumento de autoevaluación que considera las dos últimas semanas experimentadas por el sujeto de la investigación, compuesto por 26 preguntas, divididas en cuatro dominios, y dos preguntas generales sobre calidad de vida (CV). Las dos preguntas de CV son: 1) “¿cómo usted evaluaría su calidad de vida?” y 2) “¿cuán satisfecho usted está con su salud?”. El dominio 1 (físico) evalúa dolor, incomodidad, energía, fatiga, sueño, movilidad, dependencia de medicaciones o tratamientos y capacidad de trabajo. El dominio 2 (psicológico) sentimientos negativos y positivos, memoria y autoestima. El dominio 3 (relaciones sociales) soporte personal, actividad sexual y relaciones personales. El dominio 4 (medio ambiente) seguridad física y protección, ambiente en el hogar, recursos financieros, participación en actividades de recreación y entretenimiento, ambiente físico (polución, ruido, clima, transporte y tránsito), oportunidad de adquirir nuevas informaciones y habilidades. Las preguntas del instrumento utilizan escala de respuesta del tipo Likert con escala de intensidad (nada - extremadamente), capacidad (nada - completamente), frecuencia (nunca - siempre) y evaluación (muy insatisfecho - muy satisfecho; muy malo - muy bueno).

Procesamiento de datos y análisis estadístico: En el análisis estadístico, se empleó el software *Statistical*

Packages for the Social for Windows (SPSS), versión 20. Las correlaciones entre los puntajes CoPsoQ y WHOQOL-Bref fueron descritas por coeficientes de correlación lineal de Pearson. Para identificar factores asociados a los puntajes de CoPsoQ y WHOQOL-Bref fueron ajustados modelos de regresión lineal simples (abordaje univariada) y múltiple (abordaje multivariada). En esos modelos, las variables independientes fueron características sociales, demográficas, de salud y de trabajo, y las dependientes fueron los puntajes. Las variables con $p > 0,20$ en el análisis univariado fueron incluidas en los modelos multivariados. Se consideraron estadísticamente significantes las asociaciones con valores de p menores que 0,05.

La Fiabilidad de los Tests: es un tópico constante en todos los instrumentos de medida³⁶. Su estudio trata de establecer la precisión con la que mide cualquier instrumento de medida en general y los tests en particular. Es un concepto muy asociado al error de medida. Cuanto más fiable es un test, con mayor precisión mide y, por lo tanto, menos error de medida se comete. Los métodos empíricos para estimar el coeficiente de Fiabilidad son: (a) Método del Test-Retest. Identifica la fiabilidad como Estabilidad de la medida. Se aplica el test a una muestra de sujetos en dos momentos temporales distintos y se correlacionan ambas medidas. Se supone que, si el test es preciso, las medidas deberán ser muy parecidas y el coeficiente de fiabilidad tenderá a 1. Si ello es así se asume que el test es fiable porque independientemente de cuándo se aplique se tiende a obtener con él siempre la misma medida; y (b) Método “Alfa” de Cronbach. Identifica la fiabilidad como Consistencia Interna. Se denomina así porque analiza hasta qué punto medidas parciales obtenidas con los diferentes ítems son “consistentes” entre sí y por tanto representativas del universo posible de ítems que podrían medir ese constructo.

RESULTADOS

Características sociodemográficas de los agentes de tránsito: Entre los 79 agentes de tránsito con edad entre 20-64 años (**Tabla 1**), 88,6% hombres, 63,29% casados, concluyeron nivel medio el 70,89%. Practican habitualmente ejercicio físico 35,44%, fumadores 31,64%, consumo de alcohol con regularidad 20,25%, uso de psicoactivos 11,39%, necesitó apartarse del servicio por causa de enfermedad en los últimos dos años, 6,33%.

TABLA 1. Características sociodemográficas de los agentes de tránsito. Río de Janeiro, 2015.

Características	%	Promedio (desviación estándar)	Variación (min-máx)
Sexo			
Masculino	88,6		
Feminino	11,4		
Edad (años)		38,2 (6,1)	20-64
Estado civil			
Soltero	30,38		
Casado	63,29		
Separado/divorciado/viudo	6,33		
Escolaridad			
Fundamental/media	13,92		
Enseñanza media	70,89		
Superior incompleto	8,86		
Superior completo	6,33		
Ejercicio físico			
Si	35,44		
No	64,56		
Fumadores			
Si	31,64		
No	48,19		
Dejaron de fumar	20,17		
Uso de alcohol			
Si	20,25		
No	79,75		
Uso de psicoactivos			
Si	11,39		
No	88,61		
Horario de trabajo			
Diurno	62,02		
Nocturno	37,98		
Número de empleos			
Uno	48,1		
Dos o más	51,9		
Tiempo de trabajo (años)		11 (7,3)	1-32
Tiempo de ida y vuelta del trabajo (horas)		2,5 (3,1)	0,8-4

Riesgos psicosociales de los participantes

La **Tabla 2** presenta las subescalas en que el valor más alto representa una mayor exposición a riesgos psicosociales, siendo que el punto de corte para valores críticos 3,66 y el punto de corte para mejores valores 2,33. Las subescalas con la mejor puntuación (situación favorable para la salud) fueron: exigencias cuantitativas;

inseguridad laboral; salud general; conflicto trabajo/familia; comportamientos ofensivos. Las subescalas intermedias fueron: Exigencias cognitivas; Conflictos laborales; Confianza horizontal; insomnio; *Burnout*; Síntomas depresivos. Las subescalas críticas (riesgo para la salud) fueron: Ritmo de trabajo; exigencias emocionales; estrés.

TABLA 2. Clasificación de las subescalas del CoPsoQ de la muestra, agentes de tránsito, Río de Janeiro, 2015.

Variable	Media	Desviación Estándar
Exigencias cuantitativas	1,66	0,45
Ritmo de trabajo	3,89	0,57
Exigencias cognoscitivas	2,87	0,59
Exigencias emocionales	3,72	0,82
Conflictos laborales	3,22	0,66
Confianza horizontal	2,56	0,72
Inseguridad laboral	2,13	0,84
Salud general	1,92	0,75
Conflicto trabajo / familia	1,87	0,43
Problemas en dormir	2,69	0,74
<i>Burnout</i>	2,92	0,92
Estrés	3,71	0,68
Síntomas depresivos	2,61	0,59
Comportamientos ofensivos	2,18	0,63

En las subescalas presentadas en la **Tabla 3**, el valor más bajo corresponde al valor de mayor exposición a los riesgos psicosociales (2,33), siendo que el punto de corte para los mejores valores es 3,66. Se identificaron las subescalas con valores críticos: Recompensas (2,12); Calidad del liderazgo (2,17); Confianza vertical (1,65). Las subescalas con la mejor puntuación fueron: compromiso frente al lugar de trabajo; previsibilidad; transparencia en el papel laboral; apoyo social superior; comunidad social en el trabajo; justicia y respeto; auto eficacia; significado del trabajo; satisfacción en el trabajo.

Frente a los hallazgos de las **Tablas 2 y 3**, donde surgieron riesgos psicosociales en las cuestiones relacionadas al ritmo de trabajo, exigencias emocionales, estrés (**Tabla 2**), recompensas, calidad de liderazgo y confianza vertical (**Tabla 3**). En nuevo análisis se buscó probar la variable socio-profesional (tiempo en la función), para que vislumbra la posibilidad de identificar la existencia de una asociación entre esa variable socio-profesional y los grupos de subescalas de riesgos psicosociales.

De esta forma, se recurrió al test Anova para analizar la varianza y test de Scheffé para identificar las diferencias significativas³⁷. A través de la aplicación del test de Scheffé se evidenciaron diferencias significativas en las subescalas ritmo de trabajo, problemas en dormir y estrés. El enfoque se explicita en la **Tabla 4**.

TABLA 3. Clasificación de las subescalas del CoPsoQ de la muestra en las que el valor más bajo corresponde al peor valor, agentes de tránsito, Río de Janeiro, 2015.

Variable	Media	Desviación Estándar
Confianza vertical	1,65	0,42
Recompensas	2,12	0,71
Calidad de la dirección	2,17	0,80
Confianza horizontal	2,85	0,49
Influencia en el trabajo	2,88	0,63
Apoyo social de los superiores	3,22	0,82
Compromiso con el lugar de trabajo	3,27	0,72
Previsibilidad	3,33	0,81
Justicia y respeto	3,47	0,55
Apoyo social de los colegas	3,55	0,89
Satisfacción en el trabajo	3,70	0,55
Posibilidad de desarrollo	3,85	0,86
Comunidad social en el trabajo	3,91	0,73
Auto eficacia	4,03	0,64
Significado del trabajo	4,18	0,74
Transparencia del papel laboral desempeñado	4,21	0,63

Calidad de vida de los participantes

En la **Tabla 5** se presentan los datos asociados a los puntajes de los dominios de la calidad de vida de los agentes de tránsito. Se puede verificar que los escores tuvieron valores medios (en escala de 0 a 100 puntos) de 46,7 puntos para el dominio psicológico, 78,3 puntos en las relaciones sociales, de 58,5 puntos para el dominio físico, de 59,8 puntos para el dominio medioambiental y, por fin, 60,3 puntos para la cuestión global sobre satisfacción con la salud.

En lo que se refiere a la consistencia interna, el instrumento también obtuvo valores satisfactorios, indicando que se alcanzó homogeneidad de los ítems que componen los dominios del WHOQOL-Bref de acuerdo con el punto de corte recomendado. Los datos encontrados se muestran relacionados con los de Fleck, et al.³⁵ donde la prueba de campo del instrumento original alcanzó coeficientes alfa de Cronbach de 0,91 para las 26 preguntas del instrumento y valores de 0,84, 0,79, 0,69 y 0,71, respectivamente, en los dominios físico, psicológico, relaciones sociales y medio ambiente.

TABLA 4. Análisis de asociación entre la función tiempo y subescalas de riesgos psicosociales, agentes de tránsito, Río de Janeiro, 2015.

Variable	Tiempo en la función			ANOVA		Scheffé
	<2 años	2 < 10 años	> 10 años	F	P	p
Exigencias cuantitativas	3,52	3,33	3,81	4,18	0,32	0,09
Ritmo de trabajo	2,46	3,81	3,53	6,65	0,00	0,03*
Exigencias cognoscitivas	3,99	4,96	3,72	3,58	0,24	-
Exigencias emocionales	5,92	2,94	2,64	2,47	3,16	-
Influencia en el trabajo	4,67	4,12	3,89	7,12	0,26	0,12
Posibilidad de desarrollo	4,44	4,18	3,88	9,45	1,19	-
Previsibilidad	3,48	3,34	2,87	3,31	1,89	0,12
Transparencia del papel laboral desempeñado	5,20	4,28	1,98	1,86	1,21	-
Recompensas	3,81	2,45	3,16	3,77	0,19	0,07
Conflictos laborales	5,66	3,11	3,17	4,31	1,04	-
Apoyo social de los colegas	5,33	3,51	3,39	2,16	0,32	-
Apoyo social de los superiores	6,27	4,32	3,12	1,20	0,87	-
Comunidad social en el trabajo	3,91	3,16	3,55	1,23	0,23	-
Calidad de la dirección	3,33	3,69	3,02	0,18	0,24	-
Confianza horizontal	2,98	4,63	6,88	1,58	1,15	0,32
Confianza vertical	4,63	4,47	1,62	5,21	0,44	0,13
Justicia y respeto	2,67	3,17	3,66	2,44	0,91	-
Auto eficacia	4,82	4,98	6,18	2,45	0,55	-
Significado del trabajo	3,41	4,14	3,58	3,09	1,33	0,09
Compromiso con el lugar de trabajo	3,37	5,22	2,26	0,28	0,67	-
Satisfacción en el trabajo	4,54	2,65	2,67	0,90	1,21	0,35
Inseguridad laboral	3,59	3,54	4,15	0,33	0,12	0,15
Salud general	4,56	3,55	4,21	1,21	0,18	-
Trabajo / familia	3,56	8,34	3,67	2,23	0,91	-
Problemas en dormir	3,45	3,67	3,34	4,89	0,05	0,02*
Burnout	2,98	2,76	3,12	4,18	0,19	0,12
Estrés	4,59	2,88	3,57	3,39	0,08	0,03*
Síntomas depresivos	4,91	2,87	2,91	1,15	0,81	-
Comportamientos ofensivos	6,31	4,47	2,98	6,13	1,34	-

TABLA 5. Datos descriptivos de la calidad de vida de agentes de tránsito, Río de Janeiro, 2015, según dominios del WHOQOL-Bref.

Dominios (escores de calidad de vida)	Media	Desviación Estándar
Dominio Físico	58,5	9,8
Dominio Psicológico	46,7	11,4
Dominio Social	78,3	12,4
Dominio Ambiental	59,8	10,6
General	60,3	8,2

DISCUSIÓN

En esta investigación se hizo evidente que los instrumentos CoPsoQ y WHOQOL-Bref tuvieron un buen desempeño en relación con la estabilidad test-retest y consistencia interna³⁶.

En relación a los factores sociodemográficos que influyen los riesgos psicosociales, verificamos que la no práctica de actividades físicas, uso de alcohol y de psicoactivos, se mostraron mayor relación con los riesgos psicosociales.

La señalización dada por los riesgos psicosociales en lo que concierne a las interacciones entre el contenido, organización y gestión de trabajo y otras condiciones ambientales / organizativas por un lado, las competencias y necesidades de los trabajadores (resiliencia), advierte en cuanto a los hallazgos; ya que en relación a los factores socio profesionales que influyen los riesgos psicosociales provenientes del análisis del CoPsoQ, se verificaron riesgos para la salud los factores: ritmo de trabajo, exigencias emocionales y estrés; y así, a largo plazo, contribuye a una creciente incapacidad para el trabajo.

En comparación con la media de los resultados obtenidos, adoptando como referencia Pejtersen, et al.³⁸, se observaron valores muy cercanos con ligeras oscilaciones, sin embargo, los valores de la desviación estándar manifestaron un mayor coeficiente de variación. Cabe señalar que sólo se observaron diferencias de valores en cuatro subescalas como: inseguridad en el trabajo relativa a la dimensión factores familia-trabajo, insomnio, estrés cognitivo relativo a la dimensión factores individuales, y exigencias para ocultar emociones pertenecientes a la dimensión factores psicosociales en el lugar de trabajo.

Los resultados obtenidos a partir de varios sectores de actividad, reconocen, también, que las escalas empleadas en este estudio presentan puntuaciones bastante bajas en relación a las otras escalas^{21-24,39}. En cuanto a los hallazgos en las subescalas con la mejor puntuación (situación favorable para la salud), los resultados están de acuerdo con Moncada, et al.⁴⁰ que mostró que las subescalas con mejor puntuación fueron las exigencias cuantitativas, salud general y conflicto trabajo / familia.

Los datos relativos a la evaluación de la calidad de vida de los agentes de tránsito (WHOQOL-Bref), denotó un nivel bajo, preocupante y significativo en el ámbito psicológico, pues además de la autoestima, contempla otras variables, tales como memoria, concentración, imagen corporal, apariencia y sentimientos negativos, estando en consonancia con los resultados encontrados por Berlim, et al.⁴¹ con pacientes brasileños con depresión profunda crónica, que mostraron promedios similares que los de los agentes de tránsito.

En otro estudio se ha demostrado que el estrés provocado por las particularidades del trabajo en el tránsito puede resultar en depresión, comprometiendo así su calidad de vida. Se verificó que 21,6% de la muestra presentaba un nivel de depresión importante y que los policías

mayores de 50 años de edad tuvieron escores bastante significativos en los aspectos subjetivos de la calidad de vida⁴².

Se ha comprobado que los agentes de tránsito más jóvenes presentan una mayor exposición a los riesgos psicosociales, especialmente en las subescalas exigencias cuantitativas, exigencias cognitivas, previsibilidad, transparencia del papel laboral desempeñado, conflictos laborales, conflicto trabajo/familia, justicia y respeto, y estrés. Estos hechos se señalan en un estudio donde los más jóvenes presentan mayor carga y ritmo de trabajo, más ambigüedad en los papeles laborales desempeñados, pero también más confianza en los colegas. Estos datos pueden ser explicados teniendo en cuenta su menor edad (y eventual menor experiencia) y, por lo tanto, mejor condición física y menor estatus profesional, lo que contribuye a que se les exija más en términos de carga de trabajo en menor tiempo de ejecución, aliado a la mayor dedicación³⁴.

Sin embargo, en lo que se refirió a los resultados obtenidos en cuanto a la auto percepción y satisfacción (observados en las dos primeras preguntas generales del WHOQOL-Bref), 51,2% de los evaluados concordaron que poseen una calidad de vida 'buena' y aún se refirieron estar 'satisfechos' con su salud, siendo comparado a los encontrados por Zancanelli³⁸ que observó que 55% de los entrevistados mencionaron estar sanos y tener una buena calidad de vida.

En la realidad laboral es reconocido que el aumento de la edad / experiencia del trabajador acarrea tendencialmente una mayor responsabilidad en las funciones desempeñadas y percepción de influencia, asociada muchas veces a cargos más elevados en la jerarquía organizacional. Las características personales son una variable de gran importancia debido al papel desempeñado por las características individuales y sus diferencias en el proceso de estrés. La exposición prolongada a estas condiciones puede generar situaciones duraderas de pérdida de iniciativa y de pasividad, a veces, patógenas y perjudiciales tanto para el trabajador y para las instituciones, sobre todo cuando la eficacia del trabajo requiere un compromiso activo de éste.

Esta investigación permitió verificar el medio ambiente de trabajo de los agentes de tránsito en relación a los riesgos psicosociales, en el auxilio a la construcción de soluciones que contribuyan con esos profesionales. Además, las mejores condiciones de trabajo para los agentes de tránsito pueden reflejarse en la ecuación y

la mejora en la ejecución de las funciones operativas de esta categoría.

También se hace imperativo indicar algunos límites de esta investigación como el hecho de que se haya realizado en una única ciudad, lo que restringe las posibilidades de generalización de sus resultados. Por otro lado, los límites identificados abren perspectivas para nuevas investigaciones que indaguen realidades diferentes para verificar si la relación entre riesgos psicosociales y la carga mental de trabajo permanece igual o si se modifica de región a región, o de ciudad a ciudad.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente trabajo contó con la aprobación del Comité de Ética en Investigación Científica de la Escuela Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca (ENSP/FIOCRUZ).

CONFLICTOS DE INTERÉS

Lo autor no tienen conflictos de intereses que declarar.

REFERENCIAS

1. Martins MCA. Factores de risco psicossociais para a saúde mental. *Educação, ciência e Tecnologia*. 2004; 29: 255-268.
2. Buss PM, Pellegrini FA. A Saúde e seus Determinantes Sociais. *PHYSIS: Rev Saúde Coletiva*. 2007; 17(1): 77-93. DOI: 10.1590/S0103-73312007000100006.
3. Hofmann F, Stöbel U. Occupational health in health care workers. *Public Health Forum*. 2011; 19(3): 26.e1-26.e3.
4. Anand S, Bärnighausen T. Health workers at the core of the health system: Framework and research issues. *Health Policy*. 2011; 105(2-3): 185-191. DOI: 10.1016/j.healthpol.2011.10.012.
5. Organización Internacional de trabajo/Organización Mundial de la Salud. Factores Psicosociales en el trabajo: naturaleza, incidencia y prevención. Ginebra: OIT/OMS; 1984.
6. Acevedo G, Farias A, Sánchez J, Astegiano C, Fernández A. Condiciones de trabajo del equipo de salud en centros de atención primaria desde la perspectiva del trabajo decente. *Rev Argent Salud Pública*. 2012; 3(12): 15-22.
7. Blanch J, Sahagún M, Cervantes G. Estructura factorial del Cuestionario de Condiciones de Trabajo. *Rev Psicol Trab Organ*. 2010; 26(3): 175-189.
8. Utzet M, Navarro A, Llorens C, Moncada S. Intensification and isolation: psychosocial work environment changes in Spain 2005-10. *Occup Med*. 2015; 65(5): 405-412. DOI: 10.1093/occmed/kqv062.
9. Kristensen TS, Hannerz H, Hogh A, Borg V. The Copenhagen Psychosocial Questionnaire - a tool for the assessment and improvement of the psychosocial work environment. *Scand J Work Environ Health*. 2005; 31(6): 438-449.
10. Kristensen TS. A questionnaire is more than a questionnaire. *Scand J Public Health*. 2010; 38(Suppl 3): 149-155. DOI: 10.1177/1403494809354437.
11. Johnson JV, Hall EM. Job strain, work place social support and cardiovascular disease: a cross sectional study of a random sample of the swedish working population. *Am J Public Health*. 1988; 78(10): 1336-1342.
12. Siegrist J, Peter R, Junge A, Cremer P, Seidel D. Low status control, high effort at work and ischemic heart disease: prospective evidence from blue-collar men. *Social Sci Med*. 1990; 31(10): 1127-1134. DOI: 10.1016/0277-9536(90)90234-J.
13. Dupret É, Bocéréan C, Teherani M, Feltrin M. Le COPSOQ: un nouveau questionnaire français d'évaluation des risques psychosociaux. *Santé Publique*. 2012; 24: 189-207.
14. Moncada S, Utzet M, Molinero E, Llorens C, Moreno N, Galtés A, Navarro A. The Copenhagen Psychosocial Questionnaire II (COPSOQ II) in Spain: a tool for psychosocial risk assessment at the workplace. *Am J Ind Med*. 2013; 57(1): 97-107. DOI: 10.1002/ajim.22238.
15. Widerszal-Bazyl M. Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ) - Psychometric properties of selected scales in the Polish version. *Med Pr*. 2017; 68(3): 329-348. DOI: 10.13075/mp.5893.00443.
16. Rose DM, Seidler A, Nübling M, Latza U, Brähler E, Klein EM, et al. Associations of fatigue to work-related stress, mental and physical health in an employed community sample. *BMC Psychiatry*. 2017; 17(1): 167. DOI: 10.1186/s12888-017-1237-y.
17. Campos MM. Uma análise da relação entre acidentes de tráfego e variáveis sociais, econômicas, urbanas e de mobilidade na cidade do Rio de Janeiro. Dissertação de mestrado. COPPE/UFRJ, Engenharia de Transporte; 2005.
18. Ferraz ACP, Torres IGE. Transporte público urbano. Rima Editora; 2001.
19. Duarte F, Libardi R. Introdução à mobilidade urbana. Juruá Editora; 2012.

20. Minayo-Gomez C, Machado JMH, Pena PGL. Campo da Saúde do Trabalhador: Trajetória, configuração e Transformações. In: Minayo-Gomez C, Machado JMH, Pena, PGL, organizadores. Saúde do Trab Trabalhador na Sociedade Brasileira Contemporânea. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2011.
21. Czeresnia D. O Conceito de Saúde e a Diferença entre prevenção e promoção. In: Czeresnia D, Freitas CM. Promoção da Saúde: Conceitos, reflexões, tendências. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2009.
22. Lacaz FAC. Qualidade de vida no trabalho e saúde/doença. Ciênc. Saúde Coletiva. 2000; 5(1): 151-161. DOI: 10.1590/S1413-81232000000100013.
23. Dejours C. Carga psíquica de trabalho. In: Dejours C, Aboucheli E, Jayet C. Psicodinâmica do trabalho: contribuições da escola dejouriana à análise do prazer, sofrimento e trabalho. São Paulo: Atlas; 2010.
24. Laurell AC, Noriega M. Processo de Produção e Saúde: trabalho e desgaste operário. Tradução: Amélia Cohn, et al. São Paulo: Editora HUCITEC; 1989.
25. Prange APL. Trabalho é o que você faz para ganhar dinheiro ou aquilo onde você coloca sua alma? Condições de trabalho e vida de atores de teatro experimental atuantes no Rio de Janeiro. Tese [doutorado]. Rio de Janeiro: Ensp/Fiocruz; 2013.
26. European Commission. Guidance on work-relates stress: spice of life or kiss of death? Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities; 2000.
27. Kristensen TS. Job stress and cardiovascular disease: a theoretic critical review. J Occup Health Psychol. 1996; 1(3): 246-260.
28. Kivimäki M, Leino-Arjas P, Luukkonen R, Riihimäki H, Vathera J, Kirjonen J. Work stress and risk of cardiovascular mortality: prospective cohort study of industrial employees. British Med J. 2002; 325(19): 1-5. DOI: 10.1136/bmj.325.7369.857.
29. Schmitt N, Fuchs A, Kirch W. Mental health disorders and work-life balance. In: Linos A, Kirch W. Promoting health for working women. Springer: New York; 2008.
30. Giraldo Giraldo Y, López Gómez B, Arango David L, Góez Henao F, Silva E. Estrés laboral en auxiliares de enfermería, Medellín-Colombia, 2011: Estrés laboral en auxiliares de enfermería. Rev Univ Ind Santander Salud. 2013; 45(1): 23-31.
31. Tuomi K, Eskelinen L, Toikkanen J, Jarvinen E, Ilmarinen J, Klockars M. Work load and individual factors affecting work ability among aging municipal employees. Scand J Work Environ Health. 1991; 17(Suppl 1): 28-34.
32. Ilmarinen J. Work ability – a comprehensive concept for occupational health research and prevention. Scand J Work Environ Health. 2009; 35(1): 1-5.
33. Blanch J, Sahagún M, Cervantes G. Estructura factorial del Cuestionario de Condiciones de Trabajo. Rev Psicol Trabajo Organizaciones. 2010; 26(3): 175-189.
34. Costa LS, Santos M. Fatores psicossociais de risco no trabalho: Lições aprendidas e novos caminhos. Int J on Working Conditions. 2013; 5: 39-58.
35. Fleck MPA, Louzada S, Xavier M, Chachamovich E, Vieira G, Santos L, et al. Aplicação da versão em português do instrumento abreviado de avaliação de qualidade de vida “WHOQOL/breve”. Rev Saúde Pública. 2000; 34: 178-83.
36. Monteiro GTR, Hora HRM. Pesquisa em saúde pública: como desenvolver e validar instrumentos de coleta de dados. Curitiba: Appris; 2014.
37. Maxwell SE, Delaney HD. Designing Experiments and Analyzing Data: A Model Comparison. Lawrence Erlbaum Associates; 2004.
38. Pejtersen JH, Kristensen TS, Borg V, Bjorner JB. The second version of the Copenhagen Psychosocial Questionnaire. Scand J Public Health. 2010; 38(3 Suppl): 8-24. DOI: 10.1177/1403494809349858.
39. Babbie E, Halley F, Zaino J. Adventures in Social Research. Data Analysis using SPSS for Windows. 5th Ed. Thousand Oaks, Ca. Sage Publications Ltd.; 2003.
40. Moncada S, Pejtersen J, Navarro A, Llorens C, Burr H, Hasle P, et al. Psychosocial work environment and its association with socioeconomic status. A comparison of Spain and Denmark. Scand J Public Health. 2010; 38(Suppl 3): 137-148. DOI: 10.1177/1403494809353825.
41. Berlim MT, Pavanello DP, Caldieraro M, Fleck PA. Reliability and validity of the WHOQOL BREF in a sample of Brazilian outpatients with major depression. Qual Life Res. 2005; 14(2): 561-564.
42. Hsiu-Chao C, Chou F, Chen MC, Su SF, Wang SY, Feng WW, et al. A survey of quality of life and depression for police officers in Kaohsiung, Taiwan. Qual Life Res. 2006; 15(5): 925-932.

La Región “Urabá Antioqueño-Cuencas altas de los ríos Sinú y San Jorge-Bajo Cauca Antioqueño”: “guarida” del paludismo colombiano

The Region “Urabá Antioqueño-Cuencas altas de los ríos Sinú and San Jorge-Bajo Cauca Antioqueño”: “shelter” of Colombian malaria

Jaime Carmona-Fonseca¹

Forma de citar: Carmona-Fonseca J. La Región “Urabá Antioqueño-Cuencas altas de los ríos Sinú y San Jorge-Bajo Cauca antioqueño”: “guarida” del paludismo colombiano. Rev Univ Ind Santander Salud. 2017; 49(4): 577-589.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v49n4-2017007> 

RESUMEN

En la zona formada por el Urabá Antioqueño-Cuencas altas de los ríos Sinú y San Jorge-Bajo Cauca Antioqueño (en adelante, la Región) se reportan el 60% del paludismo en Colombia. La Región no es tratada de manera específica en informes oficiales y ni siquiera los investigadores de malaria la tratan en forma precisa. Esta revisión tiene como objetivo describir en forma argumentada qué es La Región. Este es un estudio teórico descriptivo en el que se propone que la Región debe conformarse por 25 municipios, los 21 que usualmente se incluyen en el Bajo Cauca más cuatro de Antioquia (Valdivia, Anorí, Remedios y Segovia), porque tienen las mismas condiciones eco-epidemiológicas y nivel similar de endemia. La Región “nueva” la integran 11 municipios en Urabá Antioqueño, cuatro en sur de Córdoba, y 10 en Bajo Cauca Antioqueño. La Región “nueva” tiene 34.848 km² y 1.339.297 habitantes (2015). Asimismo, cuenta con grandes planicies y al menos cuatro niveles de intensidad pluviométrica. La transmisión es estable, sin marcadas fluctuaciones en casos anuales de malaria. Desde 1950-1959, la Región tiene alta incidencia palúdica (índice parasitario anual >25 por 1.000 expuestos) y predominio de *P. vivax* (60-70% del total). Las especies anofelinas halladas en la Región son 19. Se concluye que hay argumentos ecológicos y epidemiológicos abundantes y sólidos para proponer que la Región se integre por los 25 municipios referidos y que las autoridades sanitarias colombianas entreguen información periódica sobre ella.

Palabras clave: paludismo, malaria, *Plasmodium*, epidemiología, Colombia.

ABSTRACT

In the zone formed by Urabá Antioqueño-Cuencas altas de los ríos Sinú and San Jorge-Bajo Cauca Antioqueño (hereinafter, the Region), 60% of the Colombian cases of malaria are described. The Region is not specifically addressed in official reports and even malaria researchers do not refer to it precisely. The objective of this review is to argumentatively describe what is the Region. This is a theoretical descriptive study, which proposes that

1. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia

Correspondencia: Jaime Carmona Fonseca. Dirección: Carrera 51 D #62-29, oficina 336. Medellín, Colombia. Teléfono: +57 219 60 25. Fax: 219 60 51. Correspondencia: jaimecarmonaf@hotmail.com

the Region should be conformed by 25 municipalities, 21 that are usually included in Bajo Cauca and four additional municipalities of Antioquia (Valdivia, Anorí, Remedios and Segovia), as they have the same ecological and epidemiological conditions and similar levels of malaria endemia. The “new” Region is integrated by 11 municipalities in the Urabá Antioqueño, 4 in the south of Cordoba, and 10 in the Bajo Cauca Antioqueño. The “new” Region has 34,848 km² and 1,339,297 inhabitants (2015). Furthermore, the Region has large plains and at least four levels of rainfall intensity. Transmission is stable, with no marked fluctuations in the number of malaria cases during the year. Since 1950-1959, the Region has exhibited a high malaria incidence (annual parasitic index >25 per 1,000 exposed) and predominance of *P. vivax* (60-70% of the total). There 19 species of Anopheles in the Region. It is concluded that there are abundant and solid ecological and epidemiological arguments to propose that the Region would include the 25 municipalities mentioned before, and that the Colombian health authorities should provide periodic information about it.

Keywords: Malaria, Plasmodium, epidemiology, Colombia.

INTRODUCCIÓN

Desde hace varios decenios, la región formada por las zonas de Urabá Antioqueño-Cuencas altas de los ríos Sinú y San Jorge en Córdoba-Bajo Cauca Antioqueño (en adelante, La Región) (**Figura 1**) genera 60% de casos anuales de malaria en Colombia. No obstante, La Región no es tratada de manera específica en los informes gubernamentales y oficiales y ni siquiera los investigadores de malaria la tratan en forma precisa. Por ello, este escrito tiene como objetivo principal describir en forma argumentada qué es La Región referida. Para lograr la meta, se buscó en diversas fuentes (bases bibliográficas electrónicas, Google, Google Scholar, bibliotecas, archivos de entidades) la información requerida. Se trata de un estudio teórico, descriptivo, que usa información secundaria.

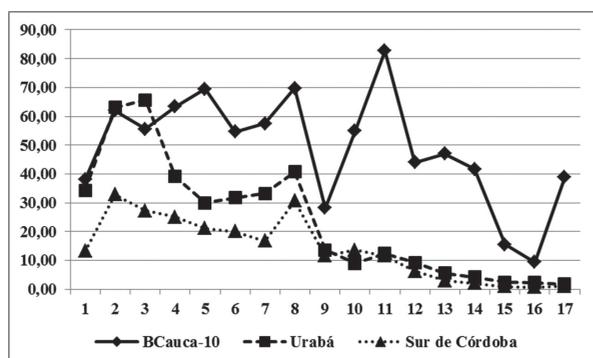


FIGURA 1. La Región Urabá Antioqueño-Altos Sinú y San Jorge-Bajo Cauca Antioqueño.

Fuente: elaboración nuestra con datos de DSSA, Secretaria Departamental de Salud de Córdoba y BES para Córdoba; Dane para población.

Aunque todo un territorio sea apropiado para que la malaria se transmita (hay *Plasmodium*, hay humanos y hay vectores anofelinos susceptibles a la infección), esta no ocurre en la misma cantidad en todo el, sino

que se concentra en ciertos lugares de mucha menor extensión; esos son los “puntos calientes” (*hotspots*), que traducimos como “guarida”. La heterogeneidad de la transmisión malárica está comprobada a escala global, regional y en escala fina en, por ejemplo, Mali, Ghana, Etiopía, Kenia y Tanzania¹⁻⁹. No conocemos estudios de puntos calientes/guaridas en Colombia pero sí sabemos de datos que indican, con claridad, que esto sucede también en el país. Lo primero que señalamos es que 85% del territorio colombiano es apto para la transmisión¹⁰, por reunir los requisitos de temperatura, humedad, criaderos de anofeles, presencia de vectores eficaces, presencia de especies de *Plasmodium* y presencia de humanos susceptibles. No obstante, la transmisión del paludismo no es ni ha sido nunca homogénea en todo el territorio. Siempre han existido y aún hay zonas con muy alta, moderada y baja endemia. En segundo lugar, sabemos que, inclusive en una misma región (como la Costa Pacífica), en un mismo departamento (como Antioquia), en un mismo municipio (Turbo, por ejemplo), hay lugares donde el problema es mucho más intenso que en el resto. Esta situación se ha mantenido por decenios en Colombia, en cada región, departamento, municipio y veredas, pero debe quedar claro, que no se trata de que el nivel de transmisión y de incidencia sea el mismo en esos lugares calientes; ellos varían, sin embargo, siempre han sido y son esos lugares los que han concentrado y concentran la malaria colombiana.

¿Qué implica la presencia de guaridas en la malaria en todo país y región endémicos? La transmisión de la malaria es heterogénea desde el punto de vista del espacio y esto reduce la eficacia de las estrategias de control, pero, como contrapartida benéfica, el enfoque de las estrategias de control en los puntos calientes de la transmisión puede ser muy eficaz¹¹.

La existencia de tales guaridas no debe ser examinada únicamente como resultado de condiciones naturales “puras” (orografía, hidrografía, sistema clima, fauna, flora y similares), pues la presencia de la salud-enfermedad es mucho más que eso y es, sobre todo, resultado de complejos e históricos procesos de determinación social. Por razones de extensión, este escrito se centra, no obstante, en examinar las condiciones naturales, a sabiendas de que lo clave queda por fuera. Se anota, solamente, que Urabá y Bajo Cauca en Antioquia, así como el sur de Córdoba, comparten en esencia los procesos económicos, ideopolíticos y socio-culturales que determinan la salud-enfermedad.

La revisión tiene como objetivo describir en forma argumentada qué es La Región y lo hace mediante un estudio teórico descriptivo, con información proveniente de diversas fuentes.

Urabá Antioqueño-Altos Sinú y San Jorge-Bajo Cauca Antioqueño: guarida mayor

Esta región no es una de las cinco que se conocen como regiones naturales colombianas (Costa Pacífica, Costa Atlántica, Andina, Orinoquía, Amazonia); tampoco es una región o zona político-administrativa expresamente definida y delimitada; no pertenece a un solo departamento, sino que al menos pertenece a dos (si se decide que el Urabá Chocoano no la integre).

En Colombia hay tres grandes zonas importantes de producción y dispersión de la infección por *Plasmodium*: La Región; la Costa Pacífica y la zona de transición de la Orinoquía-Amazonia. Allí, la transmisión se concentra en el área rural de alrededor de 100 municipios, que generan 95% de la carga palúdica¹¹⁻¹⁴. Pero ¿qué es rural? En Colombia, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) dice que “área rural o resto municipal”, a diferencia de “área urbana”, es la que “se caracteriza por la disposición dispersa de viviendas y explotaciones agropecuarias existentes en ella. No cuenta con un trazado o nomenclatura de calles, carreteras, avenidas, y demás. Tampoco dispone, por lo general, de servicios públicos y otro tipo de facilidades propias de las áreas urbanas”¹⁵. “Centro poblado” es un “concepto creado por el DANE para fines estadísticos, útil para la identificación de núcleos de población. La revisión retrospectiva del sistema de información epidemiológica (Sivigila), entre 2008 y 2012, permitió identificar 17 municipios con “informes consistentes y persistentes de malaria urbana y

periurbana”, así: 13 en la Región del Pacífico, otros cuatro dispersos, y Puerto Nariño, Amazonas¹⁶. Según los autores, a pesar de que se trata de informes persistentes y consistentes, “los análisis no permiten asegurar el origen presumible de casos ocurridos en la zona urbana debido a la falta de consenso sobre la definición de los límites de urbano, periurbano y rural y la falta de verificación apropiada de la fuente geográfica de la infección”¹⁶. Técnicamente puede ser correcta tal apreciación (los límites no están ni estarán definidos, porque son cambiantes), pero no me quedan dudas sobre la existencia de malaria urbana-periurbana en esos y otros municipios del país, con base en el citado estudio y en otros informes¹⁷⁻²⁰.

Las mayores endemias palúdicas de Antioquia están en Urabá y Bajo Cauca, que generan 90% en este departamento, mientras los municipios de Valencia, Tierralta, Puerto Libertador y Montelíbano (sur de Córdoba) ocasionan 90% en ese departamento.

1- Extensión de La Región. La Región es formada por áreas de los departamentos de Antioquia (Urabá y Bajo Cauca) y Córdoba (cuencas altas de los ríos Sinú y San Jorge, al sur de Córdoba). Los municipios integrantes de La Región son 25: 4 en el sur de Córdoba y 21 en Antioquia. Además de los municipios de Antioquia que administrativamente (no en sentido epidemiológico) integran la región del Bajo Cauca, nosotros agregamos a La Región otros cuatro: Valdivia, Anorí, Remedios y Segovia; ellos son considerados por Antioquia como parte de sus regiones Norte (a Valdivia) y Nordeste (los otros tres). Con base en criterios epidemiológicos, esos cuatro municipios pueden considerarse en el Bajo Cauca Antioqueño, pues sus territorios se funden con los del Bajo Cauca; esos cuatro municipios tienen alta endemia de paludismo y Remedios y Segovia fueron incluidos por el Proyecto Malaria Colombia PMC como parte de los 19 municipios antioqueños para intervenir. Anorí no se incluyó en tal proyecto, pero tiene IPA mucho mayor que el de los dos incluidos. **Tabla 1.** Los 21 municipios que integran La Región son: *Urabá*: 11 municipios, desde Vigía del Fuerte al suroeste hasta Arboletes al noroeste, incluyendo a Murindó, Mutatá, Chigorodó, Carepa, Apartadó, Turbo, Necoclí, San Juan de Urabá y San Pedro de Urabá. *Bajo Cauca*: seis municipios: Tarazá, Cáceres, Caucasia, Nechí, El Bagre y Zaragoza. *Nordeste*: tres municipios: Remedios, Segovia y Anorí. *Norte*: un municipio: Valdivia.

TABLA 1. Malaria: casos e IPA por mil expuestos en cuatro municipios de Antioquia con mayoría de territorio en el Bajo Cauca pero tratados político-administrativamente como de otras subregiones; 2000-2010.

	2000		2001		2002		2003		2004		2005	
	casos	IPA	casos	IPA								
Valdivia	270	22,120	698	57,734	457	38,201	782	66,120	386	33,054	189	10,931
Anorí	406	26,968	733	48,221	509	33,173	759	49,015	1.558	99,738	1.044	69,526
Remedios	108	6,016	905	50,806	695	39,359	710	40,595	751	43,403	886	38,913
Segovia	981	25,461	932	23,553	741	18,239	1016	24,360	682	15,934	791	22,554
	2006		2007		2008		2009		2010		Promedios	
	casos	IPA	casos	IPA								
Valdivia	360	20,333	546	30,078	273	14,672	146	7,654	309	15,800	401	28,790
Anorí	979	64,450	1.296	84,118	299	19,161	429	27,131	1.012	63,151	820	44,923
Remedios	793	33,953	918	38,304	298	12,122	398	15,785	937	36,232	673	28,720
Segovia	768	21,561	1071	29,641	407	11,105	890	23,954	3157	83,858	1.040	23,061

Fuente: elaboración propia con datos de Sivigila DSSA.

Así, el “Nuevo” Bajo Cauca resulta integrado epidemiológicamente por estos 10 municipios: Valencia, Tierralta, Montelíbano y Puerto Libertador,

en Córdoba, integran también La Región, junto con los 21 de Antioquia, para un gran total de 25 municipios. El área de La Región es de 34.848 km². **Tabla 2.**

TABLA 2. Conformación territorial y área de La Región.

Bajo Cauca (n=6)	Área km ² ^a
Tarazá	1.560
Cáceres	1.996
Caucasia	1.411
Zaragoza	1.064
El Bagre	1.563
Nechí	914
subtotal	8.508
Valdivia ^a	545
Anorí	1.447
Remedios	1.985
Segovia	1.231
subtotal	4.663
“nuevo” Bajo Cauca con 10 municipios	13.716
	(39,4%)
Urabá (n=11)	
Vigía del Fuerte	1.780
Murindó	1.349
Turbo	2.759
Mutatá	1.106
Chigorodó	608
Carepa	308
Apartadó	607
Necoclí	1.361
San Juan de Urabá	476
Arboletes	718
San Pedro de Urabá	239
subtotal	11.311
	(32,5%)
Sur de Córdoba (n=4)	
Valencia	914
Tierralta	5.025
Montelíbano	1.820
Puerto Libertador	2.062
subtotal	9.821
	(28,2%)
Total	34.848
	(100,0%)

^a Valdivia es de la región Norte de Antioquia pero casi todo su territorio está en zona del Bajo Cauca.

Fuente: elaboración propia a partir de datos de:
http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Municipios_de_Antioquia;
http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Municipios_de_Cordoba
http://www.valencia-cordoba.gov.co/informacion_general.shtml#geografia
http://www.puertolibertador-cordoba.gov.co/informacion_general.shtml#geografia

2- La población expuesta a paludismo. La población de La Región en 2015, fueron 1.339.297 personas, todos expuestos a malaria, excepto los 6.000-7.000 que residen en zona urbana de Anorí (temperatura anual promedio de 21°C, 1.535 masnm). **Tabla 3**²¹. En 2005, 16 de los 25 municipios (64%) de La Región tenían entre 53 y 78% de su población en zona rural, definida así por el Dane y de 1.544.352 habitantes, 1.068.536 (69%) eran rurales²².

TABLA 3. Población de La Región en 2015.

	“Nuevo” Bajo Cauca Antioqueño	Urabá Antioqueño	
Cáceres	37.806	Apartadó	178.257
Caucasia	112.168	Arboletes	40.147
El Bagre	49.583	Carepa	55.788
Nechí	26.591	Chigorodó	76.202
Tarazá	42.641	Murindó	4.593
Zaragoza	30.738	Mutatá	20.612
Valdivia	22.179	Necoclí	62.365
Anorí	17.086	S Juan Urabá	25.168
Remedios	29.199	S Pedro Urabá	31.280
Segovia	40.174	Turbo	159.268
subtotal	408.165	Vigía Fuerte	5.586
	30,5%	subtotal	659.266
			49,2%
		Sur de Córdoba	
Valencia	42.971	Montelíbano	81.341
Tierralta	99.911	P Libertador	47.643
		subtotal	271.866
			20,3%
Gran total de La Región: 1.339.297 (100,0%)			

Fuente: construcción nuestra con datos de Colombia-Dane proyecciones 1985-2005 (21).

En el centro de La Región está el Nudo de Paramillo, en territorios de Peque e Ituango en Antioquia y de

Tierralta, Montelíbano y Puerto Libertador en Córdoba. En el Nudo, la Cordillera Occidental colombiana se divide en tres serranías: Abibe (rama oeste, dirigida al noroeste; marca límites Antioquia-Córdoba), San Jerónimo (rama central, dirigida al norte; casi toda en territorio cordobés) y Ayapel (rama este, dirigida al noreste; marca límites Antioquia-Córdoba). El río Sinú recorre entre las serranías de Abibe y San Jerónimo y desemboca al mar Caribe; el río San Jorge recorre entre San Jerónimo y Ayapel; desemboca al río Cauca. Córdoba tiene un área de 24.290 km² (2,13% del total colombiano de 1.138.355). Antioquia tiene 65.810 kms² (5,78% de Colombia). La Región tiene clima cálido y húmedo; alrededor de 98% del piso térmico es cálido.

3- Geografía y clima. Excepto las zonas montañosas en el Nudo de Paramillo y las serranías, La Región tiene grandes planicies en Urabá y el Bajo Cauca, mientras que en el sur de Córdoba predominan las montañas de poca altura; esta parte montañosa representa 40% del territorio cordobés. Tiene abundancia de aguas en arroyos, quebradas y ríos. En la parte más occidental del Urabá Antioqueño y en la parte norteña del sur de Córdoba abundan las lagunas y ciénagas naturales²³. En el centro de las llanuras del Caribe, la Depresión Momposina se extiende desde la Ciénaga de Ayapel hasta el pie de la Sierra Nevada de Santa Marta y desde las primeras alturas de Zaragoza (Antioquia) y Simití (Bolívar) hasta el pie de las altiplanicies de las sabanas del Caribe; tiene 600.00 hectáreas y es la mayor depresión cenagosa del país²⁴. En el Bajo Cauca, incluidos los municipios que sumamos procedentes del Nordeste, hay abundancia de pozos y lagos artificiales asociados con minería artesanal y más recientemente con minería en gran escala basada en retroexcavadoras, producto de la actividad de narcotraficantes y otros actores ilegales.

La provincia húmeda a super-húmeda abarca 79,5% del territorio colombiano. Los pisos térmicos cálido y medio comprenden 91% del territorio del país: 82% a cargo del piso cálido y 9% por parte del medio. El estrato provincia húmeda súper-húmeda con pisos cálido-medio representa 80.891.924 hectáreas, que corresponden a 71% del total del país¹⁰ Allí está el territorio más favorable para el paludismo, según

humedad y temperatura. Si sólo se atiende a la humedad, ese terreno favorable es 79,5% del total; si considera únicamente el piso térmico, ese territorio es 91%, pero si se consideran simultáneamente las dos variables, como debe ser, el área es 71% del total. La Región hace parte de la provincia húmeda a super-húmeda y está en el piso térmico cálido.

En La Región hay al menos cuatro niveles de intensidad pluviométrica: 1) en la parte sur del golfo de Urabá se presentan 2.500-3000 mm³/año; 2) al oriente del Golfo, hacia Turbo y Apartadó, caen 2.000-2.500 mm³/año; 3) en una faja desde el norte de Turbo, en Necoclí, San Juan y San Pedro de Urabá, Arboletes, pasando por Valencia, Tierralta, Puerto Libertador y Montelíbano, hasta llegar al Bajo Cauca Antioqueño y seguir al oriente hacia las sabanas del sur de Bolívar y más allá, las lluvias son de 1.500-2.000 mm³/año; 4) más al norte, en zonas de los valles medios del Sinú y del San Jorge, la precipitación se reduce a 1.000-1.5000 mm³/año. En La Región hay, claramente, una reducción de las lluvias en dirección sur-norte, pero siempre existen al menos 1.000 mm³/año, lo que garantiza ambiente propicio para los anofelinos. Un fenómeno hidroclimático de importancia en las sabanas de Córdoba es el de las inundaciones provocadas por los ríos Sinú y San Jorge²⁵, del cual no conozco estudios que exploren su relación con el paludismo, pero es esperable que la tenga.

4- El paludismo en La Región: incidencia y anofelinos. La transmisión es estable, sin marcadas fluctuaciones en el número de casos de malaria durante el año. Desde el decenio 1950-1959, La Región ha tenido alta incidencia palúdica (IPA > 25 por 1.000 expuestos) y predominio de *P. vivax* (60-70% del total)^{12,14,26}.

La incidencia de paludismo en 2000-2016 en cada zona de La Región aparece en la **Tabla 4** (Córdoba) y en la **Tabla 5** (Urabá y Bajo Cauca). En Córdoba es clara la tendencia decreciente de la incidencia; la tendencia incluye el efecto del PMC en los años 2010 a 2012, pero es claro que la reducción venía desde mucho antes. En Bajo Cauca hay relativa estabilidad de la incidencia; en Urabá hay tendencia a la disminución, pero con estabilidad en los últimos cinco años; en estas dos zonas no se ve un efecto claro del PMC.

TABLA 4. Paludismo en Córdoba^a, 2000-2016

Año	Casos por especie plasmodial				Población expuesta	Índice parasitario por 1.000 expuestos			
	Falci	Vivax	Mixta	Total	Córdoba	IFA ^b	IVA	IPX	IPA
1 2000	4.428	13.301	197	17.926	1.361.658	3,3	9,8	0,1	13,2
2 2001	11.193	33.624	498	45.316	1.383.011	8,1	24,3	0,4	32,8
3 2002	9.424	28.309	420	38.152	1.404.175	6,7	20,2	0,3	27,2
4 2003	8.848	26.580	394	35.822	1.425.297	6,2	18,6	0,3	25,1
5 2004	7.543	22.658	336	30.537	1.446.552	5,2	15,7	0,2	21,1
6 2005	7.262	21.816	323	29.402	1.467.906	4,9	14,9	0,2	20,0
7 2006	6.152	18.480	274	24.906	1.489.745	4,1	12,4	0,2	16,7
8 2007	11.411	34.278	508	46.197	1.512.031	7,5	22,7	0,3	30,6
9 2008	4.387	13.178	195	17.760	1.535.414	2,9	8,6	0,1	11,6
10 2009	5.254	15.782	234	21.270	1.558.833	3,4	10,1	0,2	13,6
11 2010	4.504	13.529	201	18.233	1.582.784	2,8	8,5	0,1	11,5
12 2011	2.461	7.394	110	9.965	1.607.519	1,5	4,6	0,1	6,2
13 2012	1.208	3.628	54	4.890	1.632.637	0,7	2,2	0,0	3,0
14 2013	808	2429	36	3.273	1.657.127	0,49	1,47	0,02	2,0
15 2014	84	1.373	7	1.464	1.681.983	0,05	0,82	0,00	0,9
16 2015	129	1.129	9	1.267	1.707.213	0,08	0,66	0,01	0,7
17 2016	308	1.422	21	1.751	1.732.821	0,18	0,82	0,01	1,0
Total	85.404	258.910	3.817	348.131	26.186.707				
Promedio	5.024	15.230	225	20.478	1.540.395	3,42	10,37	0,15	13,95
% medio especie	25	74	1	100					

^a En Córdoba, 90% de los casos se originan en los 4 municipios del sur, que integran La Región.

^b IFA, IVA, IPX, IPA: índices parasitarios anuales para *P. falciparum*, *P. vivax*, malaria mixta y global (todas las especies), respectivamente. Fuente: elaboración nuestra a partir de los datos de casos palúdicos obtenidos en Secretaría Departamental de Salud de Córdoba y en Boletín Epidemiológico Semanal (BES) 52 de 2010 y 50 de 2011; la población se obtuvo en Colombia-Dane proyecciones 1985-2025.

TABLA 5. Tasa (IPA ajustado por 1.000 expuestos) de paludismo en Antioquia y municipios de Urabá y Bajo Cauca (6 municipios), 2000-2016

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Antioquia	5,55	9,28	9,45	7,45	7,08	6,77	7,12	8,73	3,47	5,35	7,52	4,05	4,02	3,77	1,45	1,05	1,08
B. Cauca	55,89	78,82	79,03	81,77	90,81	73,82	79,91	93,96	42,1	91,19	115,75	52,5	61,21	60,24	19,01	10,91	13,79
Cáceres	159,42	120,31	138,96	157,54	260,96	163,55	111,08	121,96	96,86	255,92	200,25	53,9	76,67	148,31	38,72	17,09	
Caucasia	17,14	13,23	10,69	13,36	12,6	9,53	8,23	11,47	6,28	7,31	7,69	2,5	3,61	5,45	1,80	0,68	
El Bagre	36,32	72,93	90,76	105,08	104,34	130,38	145,79	190,45	69,78	187,5	297,82	158	167,7	102,96	42,60	27,85	
Nechí	9,58	4,79	20,52	27,44	43,23	27,24	20,65	42,4	19,21	59,43	47,66	29,2	52,87	40,06	8,10	4,70	
Tarazá	119,23	208,98	147,55	102,6	103,95	103,51	149,56	96,2	25,04	27,51	69,56	24,6	64,24	86,06	16,87	7,11	
Zaragoza	51,98	97,42	107,58	119,41	107,91	89,06	129,58	212,29	94,88	137,23	204,47	106	74,12	62,96	31,22	23,98	
Urabá	34,25	63,07	65,65	39,05	30,01	31,72	33,18	40,69	13,56	8,96	12,42	9,2	5,53	4,21	2,39	2,35	1,77
Apartadó	14,29	35,46	36,1	16,49	9,54	9,57	11,88	13,52	4,28	1,95	3,89	1,7	53,4	2,08	0,58	1,57	
Arboletes	6,57	4,63	11,61	9,74	7,9	5,86	6,17	4,43	3,26	3,44	5,28	4,4	1,21	1,05	0,43	0,47	
Carepa	30,44	97	91,43	64,39	26,82	46,17	22,74	24,74	5,23	4,01	6,61	1,8	1,24	1,04	1,01	1,25	
Chigorodó	3,94	15,64	14,02	10,94	6,95	8,45	6,64	12,91	2,07	1,79	3,96	1,4	1,08	3,13	0,61	1,40	
Murindó	13,02	37,87	142,46	132,69	89,35	29,71	5,77	13,38	5,79	4,19	11,36	6,4	2,55	14,77	8,01	21,34	
Mutatá	36,31	84,01	132,71	132,25	62,35	73,9	56,52	151,19	35,58	18,48	41,77	16,5	14,52	24,65	10,56	11,26	
Necoclí	45,99	79,87	115,65	92,47	94,62	85,89	58,46	46,43	21,96	26,07	14,78	30,2	21,12	8,31	2,78	1,09	
S Juan U	3,75	4,5	4,1	10,44	9,25	13,54	12,44	8,52	4,61	2,75	3,53	3,5	3,36	5,03	1,50	0,64	
S Pedro U	131,61	164,97	101,49	49,87	52,82	85,08	116,25	124,05	56,12	30,59	34,63	13,5	17,85	13,19	9,73	2,85	
Turbo	49,88	82,44	72,78	33,5	29,51	28,58	45,25	61,51	19,09	10,68	18,41	13,2	6,43	2,40	2,71	1,21	
Vigía Fuerte	3,49	66,06	22,57	68,49	61,52	103,34	177,45	207,52	52,76	33,32	92,95	81,2	4,87	6,12	25,68	68,03	

Fuente: construcción nuestra con datos de la DSSA.

En Colombia hay diez especies de *Anopheles* como vectoras reconocidas de malaria²⁷; los tres vectores primarios son *An.* (Nyssorhynchus) *albimanus* Wiedemann, *An.* (Nys.) *darlingi* Root y *An.* (Nys.) *nuneztovari* s.l Gabaldón; los siete vectores secundarios son *An. calderoni* Wilkerson²⁸, *An.* (K.) *neivai*, *An. oswaldoi* (Peryassu)^{29,30}, *An.* (Kertészia) *pholidotus* (no *An.* (Kertészia) *lepidotus* Zavortink), *An.* (An.) *pseudopunctipennis* Theobald, *An.* (Anopheles) *punctimacula* Dyar & Knab, y *An. rangeli* Gabaldon, Cova, et al.^{29,30}. A esta lista, otros autores agregan *An. neomaculipalpus* Curry³¹. Estos son algunos datos sobre distribución y antropofilia o zoofilia de esas especies¹³, la mayoría presentes en La Región:

1. *An. albimanus*: Costa Pacífica, Costa Atlántica — incluida La Región— y en San Andrés, Providencia y Santa Catalina; por debajo de 500 masnm. En 2007, fue reportada por primera vez en el interior del país, en la vereda Bocas, municipio Aguadas, Caldas. Se alimenta del hombre y sobre todo de animales
2. *An. darlingi*: Amazonia, Orinoquía, Llanos Orientales, Magdalena Medio, La Región; en general por debajo de 500 masnm, en regiones de alta pluviosidad. Altamente antropofílico. En La Región, en Puerto Libertador, se ha encontrado *An. darlingi* infectado en forma natural con *P. vivax* VK247³².
3. *An. nuneztovari*: en La Región, en Sarare (confluyen los departamentos de Norte de Santander, Boyacá y Arauca), Catatumbo (Norte de Santander), Magdalena Medio (extenso valle interandino en la parte central de Colombia, formado por el río Magdalena entre los rápidos circundantes con la ciudad tolimese de Honda y la entrada del río a las llanuras costeras del Mar Caribe); hasta 900 masnm, en selvas y bosques con alta pluviosidad. En Montelíbano y Tierralta hay *An. nuneztovari* infectado en forma natural con *P. vivax* VK247³².
4. *An. punctimacula*: hasta máximo 1.600 masnm, a lo largo y ancho del país, incluida La Región, pero no en Putumayo, Caquetá, Guaviare, Guainía, Vichada, Casanare, Boyacá y San Andrés, Providencia y Santa Catalina.
5. *An. pseudopunctipennis*: en casi todos los departamentos, incluida La Región, entre 150 y 2.000 masnm, pero no en Putumayo, Amazonas, Guaviare, Vaupés, Guainía, Vichada, Atlántico, Sucre y San Andrés, Providencia y Santa Catalina.
6. *An. neivai*: se ha registrado en La Región, Bolívar, toda la Costa Pacífica, Casanare, Cundinamarca y Caquetá. Altamente antropofílica.
7. *An. pholidotus*: en Caquetá, Tolima, Cundinamarca y Magdalena. En Tolima fue incriminado como posible vector de malaria. Se alimenta sobre el humano. El nombre de *An. lepidotus*, históricamente dado a un posible vector primario de malaria en Cunday, municipio de Villarrica, Tolima, es incorrecto y debe ser cambiado a *An. pholidotus*³³⁻³⁵. Es decir, en Colombia no se ha demostrado la presencia de *An. lepidotus*: “Dada la ausencia de *An. lepidotus*, incluso en los últimos años, consideramos que las especies de mosquitos que fueron previamente incriminadas como el vector de la malaria durante el brote (de Cunday, Villarrica, Tolima) fueron, en efecto, *An. pholidotus*...”³⁴.
8. *An. neomaculipalpus*: desde México hasta Argentina; en Colombia se vio infectado en forma natural con *P. falciparum*³⁶. De las especies estudiadas por estos autores, *An. albimanus*, *An. darlingi*, *An. alloph* y *An. neomaculipalpus* mostraron infección por *P. falciparum* y solo las dos primeras habían sido incriminadas antes como vectoras; además, *An. albimanus* fue el único positivo para *P. vivax*. Se tiene informe de dos especímenes positivos, en forma natural, para *P. falciparum* in Turbo, Urabá³².
9. *An. calderoni*: está probada su presencia en el país³⁷⁻³⁹, incluyendo localidades costeras y de alturas hasta de 1.113 metros de elevación, como Tumaco, Nariño (Costa Pacífica), El Otoño, Candelaria, y Guadalajara y la Laguna de Sonso, Buga, ambas en el Valle del Cauca³⁹⁻⁴². Fue detectado en Nariño con infección natural por *P. falciparum*, pero su importancia epidemiológica aún debe ser confirmada⁴².
10. *An. rangeli*: hallado en siete localidades de los municipios de Puerto Asís y Puerto Leguízamo en Putumayo, junto con *An. oswaldoi*; ambos se hallaron naturalmente infectados con *P. vivax*; las dos especies son incriminadas como vectores en este departamento²⁹. Hay otros informes sobre la presencia de esta especie en Putumayo^{43,44}. También se ha encontrado en Cimitarra, Santander³⁰. En 1983, en Córdoba, corregimiento de Buenaventura (Valle), se reconocieron nueve especies y de ellas cuatro (*A. oswaldoi*, *A. rangeli*, *A. evansi*, *A. strodei*) constituyeron nuevos registros para el Valle del Cauca. Está en La Región⁴⁵.
11. *An. oswaldoi*: hallado infectado en forma natural con *P. vivax* en Puerto Asís y Puerto Leguízamo en Putumayo, junto con *An. rangeli*²⁹; existen otros informes sobre su presencia en Puerto Asís y en Puerto Leguízamo, departamento de Putumayo^{43,44};

también se halla en Córdoba, corregimiento de Buenaventura (Valle)⁴⁵. Ha sido encontrado en Puerto Libertador y Montelibano, Córdoba³².

Todos esos vectores exhiben tendencia a picar más en el exterior y a reposar también allí. Hay que tener presente que ahora las más importantes medidas de control palúdico están dirigidas a los mosquitos dentro de las viviendas²⁷.

En Antioquia y Córdoba las 19 especies encontradas a 2007 son⁴⁶:

- a) En Antioquia y en Córdoba: 16 especies: *An. albimanus* Wiedemann, *An. apicimacula* Dyar & Knab, *An. argyritarsis* Robineau-Desvoidy, *An. braziliensis* (Chagas), *An. costai* Fonseca & Ramos, *An. darlingi* Root, *An. eiseni* Coquillett, *An. marajoara* Galvão & Damasceno, *An. neomaculipalpus* Curry, *An. nuneztovari* Gabaldon, *An. oswaldoi* (Peryassu), *An. pseudopunctipennis* Theobald, *An. punctimacula* Dyar & Knab, *An. rangeli* Gabaldon, Cova Garcia & Lopez, *An. strodei* Root y *An. triannulatus* Neiva & Pinto.
- b) En Antioquia solamente: dos especies: *An. malefactor* Dyar & Knab y *An. neivai* Howard Dyar & Knab.
- c) En Córdoba solamente: una especie: *An. aquasalis* Curry.

Varias de las especies listadas, incluyendo *An. albimanus*, *An. darlingi* y *An. nuneztovari* s.l., son vectores primarios de paludismo en otras regiones de Colombia; *An. rangeli*, *An. oswaldoi* s.l., *An. neivai* y *An. marajoara* son de importancia regional/local, dicen González, et al. y citan varios autores^{29,32,36,47}.

Las principales especies vectoras en la zona noroccidental del país son *An. darlingi* y *An. Albimanus*⁴⁷. *An. nuneztovari* es un importante vector palúdico disperso a ambos lados de las cordilleras andinas⁴⁸. En 2016 se anotó que en Colombia hay 40 a 47 especies de *Anopheles* informadas y ocho especies de complejos (C) se identificaron en 2005-2015. En las áreas más endémicas del país, 13 especies de *Anopheles* y cuatro nuevos linajes se hallaron en 2016. En el noroeste colombiano, *An. nuneztovari* C, *An. albimanus* y *An. darlingi* están presentes en municipios con IPA mayor de >35 casos/1000 habitantes⁴⁹.

Diez especies de *Anopheles* se capturaron asentadas en humano y en sitios de cría revisados en 27 lugares de los cuatro municipios del sur de Córdoba; las más

frecuentes, según la captura sobre humanos fueron, en orden decreciente, fueron *An. nuneztovari*, *An. albimanus*, *An. darlingi* y *An. Triannulatus*⁴⁹.

La infección natural de *Anopheles* con *Plasmodium* spp. fue detectada en cuatro de 12.027 mosquitos (0,03 %) en las 70 localidades colombianas de la región del Pacífico y de los cuatro municipios de alta endemia en el sur de Córdoba. De los cuatro mosquitos positivos, dos fueron *An. nuneztovari* C de Córdoba infectado con *P. falciparum*⁴⁹.

En Nuevo Tay, en Tierralta (sur de Córdoba) se han registrado *An. darlingi*, *An. albimanus*, *An. nuneztovari* s.l., y *An. triannulatus* s.l.⁵⁰. Se ha demostrado alto flujo de genes entre las poblaciones de *An. punctimacula* s.l. de los municipios de Nechí (Bajo Cauca) y Montería (centro de Córdoba)⁵¹.

5- Ausencia de resistencias a medicamentos y a insecticidas en La Región

La resistencia plasmodial a los medicamentos (RPM) y la resistencia vectorial a los insecticidas (RVI) se han señalado en Colombia para “explicar” la persistencia y la esencia de la tendencia casi siempre creciente de la morbilidad malarica en el país. Contra la primera falacia, desde 1986 se ha denunciado la inexistencia de la RPM como factor que afecte de manera importante la epidemiología de la malaria por *P. falciparum* en Colombia^{52,58}. El tratamiento oficial para malaria-*P. vivax* siempre ha sido cloroquina más primaquina para la enfermedad no complicada. Todos los datos indican que, ahora mismo, ese tratamiento es completamente eficaz para curar el ataque agudo^{54,59,62}. Así, pues, la RPM nunca ha sido ni es importante en el mantenimiento e incremento del paludismo entre nosotros ni, en forma específica, en La Región, donde se han realizado la mayoría de estudios de eficacia antimalárica en Colombia siguiendo los protocolos de OMS.

Lo mismo puede decirse, en forma categórica, sobre el embuste de la RVI. Se ha informado en muy escasos y aislados tiempos y puntos, focalizada (probablemente debida al uso en la agricultura)⁶³⁻⁶⁷ y de muy baja magnitud frente a los insecticidas de uso común en la lucha antimalárica^{65,67}; no obstante su escasez, esos datos siempre deben usarse para crear, desarrollar y operar sistemas de alerta temprana para evaluar el comportamiento de las casi cincuenta especies anofelinas en Colombia, de las cuales siete son consideradas vectores de *Plasmodium*,^{65,66} como debe hacerse también con la vigilancia de la resistencia a los medicamentos.



FIGURA 2. Delimitada por la línea punteada está La Región, en el noroeste de Colombia. La integran 25 municipios: 11 del Urabá Antioqueño, 4 del sur de Córdoba y 10 del Bajo Cauca Antioqueño. Se trata de una región plana excepto por las altas montañas del Nudo de Paramillo, al norte de Antioquia y al sur de Córdoba, donde nacen los ríos Sinú y San Jorge. Son 34.848 km².

Fuente: elaboración propia basada en mapa del Instituto Nacional de Vías-Inviás de Colombia.

DISCUSIÓN

Un asunto de máximo interés es preguntar por qué los países y los organismos sanitarios nacionales e internacionales no presentan la información sobre malaria en función de criterios epidemiológicos sino de criterios político-administrativos. Todos afirman, con base en los hechos, que el paludismo se presenta en focos (guaridas, *hotspots*, *cluster* o agrupamientos espacio-temporales, etc.), pero la información regular que ofrecen sobre ellos es nula. Véanse, por ejemplo,

los informes epidemiológicos semanales de Colombia (en el Boletín Epidemiológico Semanal) y se constatará lo dicho: todo se presenta en función de departamentos, muy rara vez de algunos pocos municipios y nunca por focos o zonas de intensa actividad, como La Región. Una de las muchas maneras de empezar a corregir esta falla es definir con claridad y precisión las regiones endémicas, como puede ser el caso de La Región. Pienso que esta debe conformarse por 25 municipios, agregando a los 21 que usualmente se incluyen en el Bajo Cauca, otros cuatro municipios de Antioquia

(Valdivia, Anorí, Remedios, Segovia), porque tienen las mismas condiciones ecoepidemiológicas y similar nivel de endemia palúdica. El Instituto Nacional de Salud y su Boletín Epidemiológico Semanal debieran ofrecer información regular y específica para La Región, así como para otras.

Con base en los datos aquí presentados y otros revisados, puede demostrarse que la cantidad de casos de paludismo en La Región en los últimos veinte años es la más alta del país y que el riesgo palúdico, expresado con el índice parasitario anual, ocupa siempre uno de los dos primeros lugares, alternando con la Costa Pacífica, entendida como la integrada por los municipios asentados en la llanura del Pacífico. Su IPA en 2000-2016 ha sido, en promedio, 35 casos por mil expuestos (mediana 33 casos por mil).

Se concluye que existen argumentos ecológicos y epidemiológicos abundantes y sólidos para proponer que La Región se integre por los 25 municipios referidos y que las autoridades sanitarias colombianas, tanto nacionales como departamentales, entreguen información periódica sobre ella, para uso de investigadores, profesionales, estudiantes y otros interesados nacionales e internacionales.

AGRADECIMIENTOS

Colciencias 111556933361, Contrato 444-2013; Codi-Estrategia de Sostenibilidad-Universidad de Antioquia 2014-2015 código 1852; Codi-Convocatoria Programática-Universidad de Antioquia 2014-1008; Universidad de Antioquia.

REFERENCIAS

1. Bejon P, Williams TN, Nyundo C, Hay SI, Benz D, Gething PW, et al. A micro-epidemiological analysis of febrile malaria in Coastal Kenya showing hotspots within hotspots. *Elife*. 2014; 3: e02130. DOI: <http://dx.doi.org/10.7554/eLife.02130.001>.
2. Bejon P, Williams TN, Liljander A, Noor AM, Wambua J, Ogada E, et al. Stable and unstable malaria hotspots in longitudinal cohort studies in Kenya. *PLoS Med*. 2010; 7: e1000304. DOI: 10.1371/journal.pmed.1000304.
3. Mackinnon MJ, Gunawardena DM, Rajakaruna J, Weerasingha S, Mendis KN, Carter R. Quantifying genetic and nongenetic contributions to malarial infection in a Sri Lankan population. *Proc Natl Acad Sci U.S.A.* 2000; 97(23): 12661-12666. DOI: 10.1073/pnas.220267997.
4. Gamage-Mendis AC, Carter R, Mendis C, De Zoysa AP, Herath PR, Mendis KN. Clustering of malaria infections within an endemic population: risk of malaria associated with the type of housing construction. *Am J Trop Med Hyg.* 1991; 45(1): 77-85.
5. Ghebreyesus TA, Haile M, Witten KH, Getachew A, Yohannes M, Lindsay SW, et al. Household risk factors for malaria among children in the Ethiopian highlands. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2000; 94(1): 17-21.
6. Gaudart J, Poudiougou B, Dicko A, Ranque S, Toure O, Sagara I, et al. Space-time clustering of childhood malaria at the household level: a dynamic cohort in a Mali village. *BMC Public Health.* 2006; 6: 286. DOI: 10.1186/1471-2458-6-286.
7. Kreuels B, Kobbe R, Adjei S, Kreuzberg C, von Reden C, Bäter K, et al. Spatial variation of malaria incidence in young children from a geographically homogeneous area with high endemicity. *J Infect Dis.* 2008; 197(1): 85-93. DOI: 10.1086/524066.
8. Smith DL, Dushoff J, Snow RW, Hay SI. The entomological inoculation rate and *Plasmodium falciparum* infection in African children. *Nature.* 2005; 438(7067): 492-495. DOI: 10.1038/nature04024.
9. Belizario VY, Saul A, Bustos MD, Lansang MA, Pasay CJ, Gatton M, et al. Field epidemiological studies on malaria in a low endemic area in the Philippines. *Acta Trop.* 1997; 63(4): 241-256.
10. Colombia, Ministerio de Salud Pública, Servicio Nacional de Erradicación de la Malaria (SEM). Plan de erradicación de la malaria. Bogotá, 1957. Volumen 1. Bogotá: SEM; 1957.
11. Carmona-Fonseca J. La malaria en Colombia, Antioquia y las zonas de Urabá y Bajo Cauca: panorama para interpretar la falla terapéutica antimalárica. Parte 2. *Iatreia.* 2004; 17(1): 34-53.
12. Carmona-Fonseca J. La malaria en Colombia, Antioquia y las zonas de Urabá y Bajo Cauca: panorama para interpretar la respuesta terapéutica antimalárica. Parte 1. *Iatreia.* 2003; 16(4): 299-318.
13. Colombia, Ministerio de la Protección Social. Guía de Vigilancia Entomológica y Control de Malaria. Bogotá: Minprotección; 2011.
14. Padilla JC, Uribe G, Araújo RM, Narváez PC, Herrera-Valencia S. Epidemiology and control of malaria in Colombia. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2011; 106 Suppl 1: 114-122.
15. Colombia, Departamento Administrativo Nacional

- de Estadística (Dane). Conceptos básicos.
16. Padilla JC, Chaparro PE, Molina K, Arevalo-Herrera M, Herrera S. Is there malaria transmission in urban settings in Colombia? *Malar J.* 2015; 14: 453. DOI: 10.1186/s12936-015-0956-0.
 17. Ochoa J, Osorio L. Epidemiología de malaria urbana en Quibdó, Chocó. *Biomedica.* 2006; 26(2): 278-285.
 18. Carrasquilla G. An ecosystem approach to malaria control in an urban setting. *Cad Saude Publica.* 2001; 17 Suppl: 171-179.
 19. Mendez F, Carrasquilla G, Muñoz A. Risk factors associated with malaria infection in an urban setting. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2000; 94(4): 367-371.
 20. Méndez F, Carrasquilla G. Epidemiología de la malaria en el área urbana de Buenaventura: Análisis de la ocurrencia en el período 1987-1993. *Colomb Med.* 1995; 26(3): 77-84.
 21. Colombia, Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Estimaciones de población 1985-2005 y proyecciones de población 2005-2020 nacional, departamental y municipal por sexo y edades simples de 0 a 26 años. Bogotá: Dane; 2005.
 22. Colombia, Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Dane). Resultados Censo General 2005. Población censada después de compensada por omisiones de cobertura geográfica (1,22%) y contingencia de transferencia (0,26%). Distribución por municipios y departamentos. 2005.
 23. Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Ecosistemas de Colombia (mapa) (sitio en internet).
 24. Striffler L. El Río San Jorge. 4 ed. Montería: Corporación Autónoma Regional del Sinú y del San Jorge; Fundación Universitaria Luis Amigó; 2008.
 25. Sepúlveda-Vargas RD. Las Inundaciones en Córdoba: Un análisis desde la teoría del lenguaje de Wittgenstein. Seminario internacional “Justicia ambiental y conflictos por el agua”. AGUA 2013. El riesgo en la gestión del agua. Cali, octubre 15 al 18 de 2013.
 26. Carmona-Fonseca J. La malaria en Colombia, Antioquia y las zonas de Urabá y Bajo Cauca: panorama para interpretar la respuesta terapéutica antimalárica. Parte 2. *Iatreia.* 2004; 17(1): 34-53.
 27. Conde M, Pareja PX, Orjuela LI, Ahumada ML, Durán S, Jara JA, et al. Larval habitat characteristics of the main malaria vectors in the most endemic regions of Colombia: potential implications for larval control. *Malar J.* 2015; 14: 476. DOI: 10.1186/s12936-015-1002-y.
 28. Orjuela LI, Ahumada ML, Avila I, Herrera S, Beier JC, Quiñones ML. Human biting activity, spatial-temporal distribution and malaria vector role of *Anopheles calderoni* in the southwest of Colombia. *Malar J.* 2015; 14: 256. DOI: 10.1186/s12936-015-0764-6.
 29. Quiñones ML, Ruiz F, Calle DA, Harbach RE, Erazo HF, Linton YM. Incrimination of *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) *rangeli* and *An.* (*Nys.*) *oswaldoi* as natural vectors of *Plasmodium vivax* in Southern Colombia. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2006; 101(6): 617-623.
 30. Brochero H, Pareja PX, Ortiz G, Olano VA. [Breeding places and biting activity of *Anopheles* species in the municipality of Cimitarra, Santander, Colombia]. *Biomedica.* 2006; 26(2): 269-277.
 31. Montoya-Lerma J, Solarte YA, Giraldo-Calderón GI, Quiñones ML, Ruiz-López F, Wilkerson RC, et al. Malaria vector species in Colombia: a review. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2011; 106 Suppl 1: 223-238.
 32. Gutiérrez LA, González JJ, Gómez GF, Castro MI, Rosero DA, Luckhart S, et al. Species composition and natural infectivity of anthropophilic *Anopheles* (Diptera: Culicidae) in the states of Córdoba and Antioquia, Northwestern Colombia. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2009; 104(8): 1117-1124.
 33. Escobar J, González R, Quiñones ML, Wilkerson RC, Harrison B, editors. Presence of *Anopheles* (*Kerteszia*) *pholidotus* in a malaria focus in Colombia. Mosquito vector biology and control in Latin America – a 20th symposium; 2010.
 34. Escovar JE, González R, Quiñones ML, Wilkerson RC, Ruiz F, Harrison BA. Morphology of the larvae, male genitalia and DNA sequences of *Anopheles* (*Kerteszia*) *pholidotus* (Diptera: Culicidae) from Colombia. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2014; 109(4): 473-479.
 35. Harrison BA, Ruiz-Lopez F, Falero GC, Savage HM, Pecor JE, Wilkerson RC. *Anopheles* (*Kerteszia*) *lepidotus* (Diptera: Culicidae), not the malaria vector we thought it was: Revised male and female morphology; larva, pupa, and male genitalia characters; and molecular verification. *Zootaxa.* 2012; 3218: 1-17.
 36. Herrera S, Suárez MF, Sánchez GI. Uso de la técnica inmuno-radiométrica (IRMA) en *Anopheles* de Colombia para la identificación de esporozoitos de *Plasmodium*. *Colomb Med.* 1987; 18(1): 2-6.
 37. González R, Carrejo N, Wilkerson RC, Alarcon J, Alarcon-Ormasa J, Ruiz F, et al. Confirmation of *Anopheles* (*Anopheles*) *calderoni* Wilkerson, 1991 (Diptera: Culicidae) in Colombia and Ecuador through molecular and morphological correlation

- with topotypic material. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2010; 105(8): 1001-1009.
38. González R, Ruiz F, Carrejo N, Wilkerson R, Linton IM. Primer registro de *Anopheles calderoni* Wilkerson, 1991 (Diptera: Culicidae) en Colombia, verificado mediante análisis morfológico de progenies y secuencias de COI (barcoding). Biomédica. 2009; 29 (Suppl): 299-300.
39. Murcia-Ramírez CH. Determinación de mosquitos *Anopheles* spp (Diptera: Culicidae) presentes en cuatro localidades del departamento de Nariño y su infección natural con *Plasmodium*. Tesis. Universidad del Tolima. Ibagué: Universidad del Tolima; 2013.
40. Lucumí-Aragón D, González R, Salas-Quinchuca C. Actividad de picadura de *Anopheles calderoni* (Diptera: Culicidae) en dos localidades del Valle del Cauca, Colombia. Rev Colomb Entomología. 2011; 37(2): 256-261.
41. Naranjo-Díaz N, Altamiranda M, Luckhart S, Conn JE, Correa MM. Malaria vectors in ecologically heterogeneous localities of the Colombian Pacific region. PLoS One. 2014; 9(8): e103769. DOI: 10.1371/journal.pone.0103769.
42. Rodríguez-Zabala J, González R, Correa MM, Gómez GF. Análisis morfométrico de dos poblaciones de *Anopheles* (*Anopheles*) *calderoni* (Diptera: Culicidae) del suroccidente colombiano. Revista Mexicana de Biodiversidad. 2016; 87(3): 966-971.
43. Orjuela LI, Herrera M, Erazo H, Quiñones ML. Especies de *Anopheles* presentes en el departamento del Putumayo y su infección natural con *Plasmodium* Biomedica. 2013; 33(1): 42-52.
44. Calle DA, Quiñones ML, Erazo HF, Jaramillo O N. Morphometric discrimination of females of five species of *Anopheles* of the subgenus *Nyssorhynchus* from Southern and Northwest Colombia. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2002; 97(8): 1191-1195.
45. Fajardo P, Barreto P, Suárez MF. Anofelinos de Córdoba (Buenaventura, Colombia). Colombia Medica. 1983; 14(2): 99-103.
46. González R, Carrejo N. Introducción al estudio taxonómico de *Anopheles* de Colombia: claves y notas de distribución. Cali: Universidad del Valle, 2007.
47. Olano V, Brochero H, Sáenz R, Quiñones M, Molina J. Mapas preliminares de la distribución de *Anopheles* vectores de malaria en Colombia. Biomedica. 2001; 21(4):402-483.
48. Naranjo-Díaz N, Sallum MA, Correa MM. Population dynamics of *Anopheles nuneztovari* in Colombia. Infect Genet Evol. 2016; 45: 56-65. DOI: 10.1016/j.meegid.2016.08.019.
49. Ahumada ML, Orjuela LI, Pareja PX, Conde M, Cabarcas DM, Cubillos EF, et al. Spatial distributions of *Anopheles* species in relation to malaria incidence at 70 localities in the highly endemic Northwest and South Pacific coast regions of Colombia. Malar J. 2016; 15: 407. DOI: 10.1186/s12936-016-1421-4.
50. Aycardi-Morinelli MP, Correa MM, Zarate-Peñata E, Padrón-Echenique C. Determinación de especies anofelinas en una localidad endémica de malaria en el departamento de Córdoba, noroeste de Colombia. Entomotropica. 2016; 31(36): 294-301.
51. Urrea PA, Correa MM, Naranjo-Díaz N. Variabilidad genética de *Anopheles punctimacula* sl en dos localidades de la zona endémica para la malaria: El Bajo Cauca y Alto Sinú. Hechos Microbiológicos. 2016; 5(2): 51-62.
52. Blair S. Resistencia del *P. falciparum* a drogas en Colombia, 1961-1986. Biomedica. 1986; 6(3): 95-100.
53. Carmona-Fonseca J, Tobón A, Álvarez G, Blair S. El tratamiento amodiaquina-sulfadoxina-pirimetamina tiene eficacia del 98% para la malaria falciparum no complicada (Antioquia, Colombia; 2003). Iatreia. 2005; 18(1): 5-16.
54. Carmona-Fonseca J, Alvarez G, Blair S. Malaria por *Plasmodium vivax*: curación del ataque agudo con tres dosis diferentes de primaquina y dosis fija de cloroquina. Antioquia, Colombia, 2003-2004. Biomedica. 2006; 26(3): 353-365.
55. Carmona-Fonseca J. Nuevos tratamientos para el paludismo en Colombia, 2006. Acta Medica Colombiana. 2007; 32(3): 6.
56. Carmona-Fonseca J. ¿Nuevos tratamientos para el paludismo en Colombia, 2007? Acta Medica Colombiana. 2007; 32(4): 206-207.
57. Blair S, Carmona-Fonseca J, Piñeros JG, Ríos A, Alvarez T, Alvarez G, et al. Therapeutic efficacy test in malaria falciparum in Antioquia, Colombia. Malar J. 2006; 5: 14.
58. Pérez MA, Cortés LJ, Guerra AP, Knudson A, Usta C, Nicholls RS. Eficacia de la combinación amodiaquina más sulfadoxina-pirimetamina y de la cloroquina para el tratamiento del paludismo en Córdoba, Colombia, 2006. Biomedica. 2008; 28(1): 148-159.
59. Osorio L, Pérez LP, González IJ. Evaluación de la eficacia de los medicamentos antimaláricos en Tarapacá, Amazonas colombiano. Biomedica. 2007; 27(1): 133-140.
60. Alvarez G, Piñeros JG, Tobón A, Ríos A, Maestre A, Blair S, et al. Efficacy of three chloroquine-primaquine regimens for treatment of Plasmodium

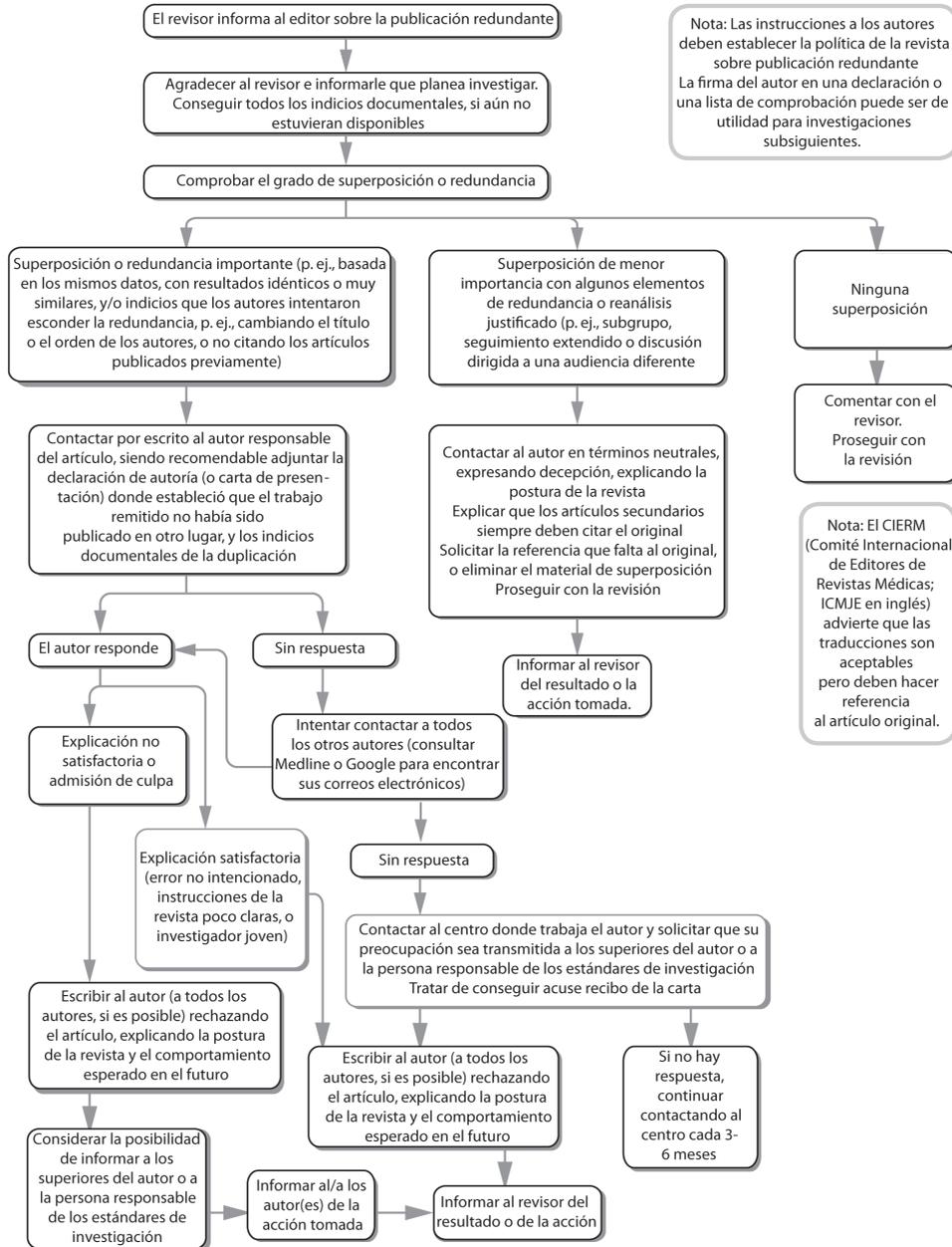
- vivax malaria in Colombia. *Am J Trop Med Hyg.* 2006; 75(4): 605-609.
61. Castillo CM, Osorio LE, Palma GI. Assessment of therapeutic response of *Plasmodium vivax* and *Plasmodium falciparum* to chloroquine in a Malaria transmission free area in Colombia. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2002; 97(4): 559-562.
 62. Carmona-Fonseca J, Arango E, Blair S. Gametocitemia en malaria por *Plasmodium falciparum* tratada con amodiaquina o artesunato. *Biomedica.* 2008; 28(2): 195-212.
 63. Ocampo CB, Brogdon WG, Orrego CM, Toro G, Montoya-Lerma J. Insecticide susceptibility in *Anopheles pseudopunctipennis* from Colombia: comparison between bioassays and biochemical assays. *J Am Mosq Control Assoc.* 2000; 16(4): 331-338.
 64. Jaramillo GI, Robledo PC, Mina NJ, Muñoz JA, Ocampo CB. Comparison of the efficacy of long-lasting insecticidal nets PermaNet® 2.0 and Olyset® against *Anopheles albimanus* under laboratory conditions. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2011; 106(5): 606-612.
 65. Fonseca-González I, Quiñones ML, McAllister J, Brogdon WG. Mixed-function oxidases and esterases associated with cross-resistance between DDT and lambda-cyhalothrin in *Anopheles darlingi* Root 1926 populations from Colombia. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2009; 104(1): 18-26.
 66. Fonseca-González I, Cárdenas R, Quiñones ML, McAllister J, Brogdon WG. Pyrethroid and organophosphates resistance in *Anopheles (N.) nuneztovari* Gabaldón populations from malaria endemic areas in Colombia. *Parasitol Res.* 2009; 105(5): 1399-1409. DOI: 10.1007/s00436-009-1570-2.
 67. Quiñones ML, Norris DE, Conn JE, Moreno M, Burkot TR, Bugoro H, et al. Insecticide resistance in areas under investigation by the International Centers of Excellence for Malaria Research: A challenge for malaria control and elimination. *Am J Trop Med Hyg.* 2015; 93(3 Suppl): 69-78. DOI: 10.4269/ajtmh.14-0844.

Agradecimientos

El Comité editorial de la Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud agradece al siguiente grupo de árbitros que evaluaron los trabajos presentados en el volumen 49.

Adriana Maldonado Martínez	Julio López Abán
Alexandra Cortes Aguilar	Kirvis Janneth Torres Poveda
Alvaro Gómez Torrado	Laura Andrea Rodríguez
Alvaro Ruiz Morales	Leonelo E. Bautista
Ana Burguete García	Ligia Inés Moncada Álvarez
Ana Lilia Lozada Tequeanes	Linda Aurora Morales Juárez
Antonio Jesús Bandera Rubio	Luis Alberto López Romero
Ara Mercedes Cerquera Córdoba	Luis Alejandro Palacio
Araceli Salazar Coronel	Luis Emilio Zea Bustamante
Arturo Juárez García	Luis Jorge Hernández Flórez
Blanca Patricia Mantilla Uribe	Luz Mery Cárdenas Cárdenas
Bruma Palacios Hernández	Luz Stella Hoyos
Camilo Andrés Rojas Velandia	Lyda Espitia
Carlos Arregui Dalmases	Maria Beatriz Duarte Gómez
Carlos Castañeda Orjuela	Maria De Los Angeles Rodriguez Gazquez
Chris Razo Garcia	María Del Pilar Pastor Durango
Diana Esperanza Rivera Rodríguez	Mario E. Rojas Russell
Doris Gómez-Camargo	Mónica Flórez Martínez
Edna Magaly Gamboa Delgado	Myriam Consuelo López Páez
Gloria Uicab Pool	Naydu Acosta Ramirez
Helena Groot De Restrepo	Olivia Lingdao Chilian Herrera
Hortensia Reyes Morales	Patricia Mateos Gordo
Ietza Bojorquez	Paula Camila Ramirez Muñoz
Israel Adán Rico-Alba	Pavel Loeza Magaña
Javier García	Rafael Malagón O.
Jonny Edward Duque Luna	Ricardo Amaru Lucana
Jorge Enrique Machado-Alba	Ricardo Pérez Nuñez
Jose Luis Wilches	Roberta Carreira
Jose Moreno	Sergio Serrano Gómez
José Omar Silverman Retana	Silvia Plata
Juan Carlos Eslava Castañeda	Tatiana De Oliveira Sato
Juan J Calvete	Thiago Luiz De Russo
Juan Manuel Ospina Diaz	Wilson Cañon Montañez
Juan Sebastian Castillo Londoño	Yared Santa-Ana-Téllez

1. Qué hacer si sospecha que una publicación es redundante o duplicada



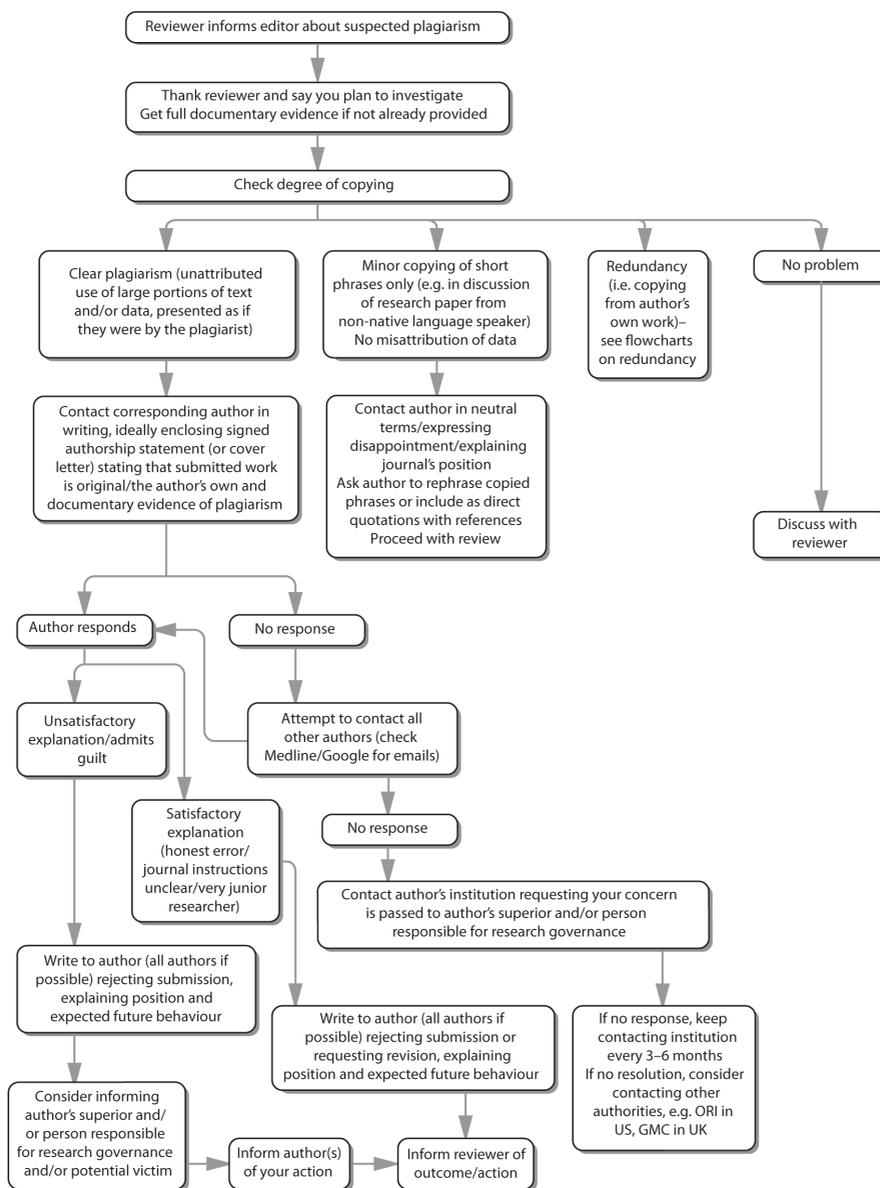
Nota: Las instrucciones a los autores deben establecer la política de la revista sobre publicación redundante. La firma del autor en una declaración o una lista de comprobación puede ser de utilidad para investigaciones subsiguientes.

Nota: El CIERM (Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas; ICMJE en inglés) advierte que las traducciones son aceptables pero deben hacer referencia al artículo original.



What to do if you suspect plagiarism

(a) Suspected plagiarism in a submitted manuscript



Note: The instructions to authors should include a definition of plagiarism and state the journal's policy on it

Developed for COPE by Liz Wager of Sideview (www.lizwager.com) © 2013 Committee on Publication Ethics First published 2006

A non-exclusive licence to reproduce these flowcharts may be applied for by writing to: cope_administrator@publicationethics.org

Indicaciones a los autores

1. ACERCA DE LA REVISTA

La Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud, conocida como Salud UIS, es una publicación científica del área de salud de la Universidad Industrial de Santander. Su misión es divulgar trimestralmente a escala local, nacional e internacional, la producción intelectual y literaria de los resultados investigativos del área de la salud y ciencias afines. La audiencia de esta Revista la conforman profesionales de la salud: fisioterapeutas, bacteriólogos, enfermeros, médicos, nutricionistas, odontólogos, veterinarios, administradores de salud, psicólogos, investigadores del área básica, clínica, salud pública, entre otros. Salud UIS dará prioridad a los artículos que aporten significativamente al conocimiento y que sean de interés a más de un grupo de profesionales de la salud. Uno de los objetivos de la revista es responder a la mayor brevedad a los autores con el fin de que sus trabajos sean conocidos oportunamente por la comunidad.

2. ACERCA DE LOS MANUSCRITOS

Los trabajos deberán ser inéditos y suministrados exclusivamente a Salud UIS, que reserva todos los derechos de edición, programación, impresión o reproducción (copyright) total o parcial del material. Si el autor desea publicar lo ya aparecido en la revista, requerirá autorización escrita del Editor. Las opiniones de los autores son de su exclusiva responsabilidad y no representan los criterios de la Revista de Salud UIS, ni de la Universidad Industrial de Santander. El manuscrito deberá acompañarse de una carta en la cual se otorga permiso para reproducir texto, figuras o cualquier otro material que tenga reserva de derechos, en texto físico e Internet. En los Casos Clínicos se solicitará el aval de la Unidad Académica o entidad donde fue realizado el trabajo, además del Consentimiento Informado.

2.1 Categorías de los Manuscritos

Los manuscritos podrán remitirse en español, inglés o portugués. Cuando éste sea en español o en portugués, deberá incluirse un resumen en inglés; si está en inglés, deberá incluir adicionalmente un resumen en español. Salud UIS considerará para publicación las siguientes categorías de manuscritos:

Artículo de Investigación e Innovación:

Documento que presenta la producción original e inédita, resultado de procesos de investigación, reflexión o revisión. En esta categoría están artículos de estudios en ciencias básicas, epidemiológicos, cualitativos y mixtos (cuantitativos y cualitativos), así como los desarrollos de innovación tecnológica. Su extensión debe ser entre 2000 y 3500 palabras en el texto principal, excluyendo título, resumen, abstract,

referencias, tablas y figuras. Puede tener máximo 5 tablas y/o figuras. Los estudios cualitativos o mixtos podrán tener una extensión hasta de 5000 palabras.

Artículo de revisión:

Documento fruto de una investigación donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no, sobre un campo de ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se incluyen en esta categoría las revisiones sistemáticas, los metanálisis y metasíntesis, que siempre incluirán las secciones de introducción, metodología, resultados y discusión. Debe contener al menos 50 referencias bibliográficas. Su extensión debe ser entre 3000 y 4000 palabras en el texto principal, excluyendo título, resumen, abstract, referencias, tablas y figuras. Puede tener máximo 5 tablas y/o figuras.

Artículo corto (comunicación breve):

Divulgación rápida de resultados originales preliminares o parciales de una investigación en temas de interés científico de interés de la comunidad, incluyendo los estudios de brote epidemiológico. Estos deberán acompañarse de un resumen no estructurado con máximo 150 palabras. Su extensión debe ser entre 1000 y 1500 palabras en el texto principal, excluyendo título, resumen, abstract, referencias, tabla o figura. Puede tener máximo 2 tablas y/o figuras.

Reporte de casos clínicos o de importancia en salud pública:

Ejemplos de casos clínicos de enfermedades que destacan alguna particularidad o señalan un hallazgo especial de las mismas, con una revisión breve y pertinente de literatura. Se sugiere que los autores antes del envío revisen el cumplimiento total de las guías CARE (The CARE Guidelines: Consensus-based Clinical Case Reporting Guideline Development, disponibles en <http://www.equator-network.org/>), por puesto que su incumplimiento será motivo inmediato de no aceptación. En esta categoría se incluyen reportes de hechos de importancia en salud pública. Su extensión debe ser entre 1000 y 1500 palabras en el texto principal, excluyendo título, resumen, abstract, referencias, tabla o figura. Puede tener máximo 2 tablas y/o figuras.

Revisión de tema:

Resultado de la revisión crítica de la literatura sobre un tema en particular, estos serán solicitados directamente por el Comité Editorial a autores de reconocido prestigio en el tema. Como norma general no se aceptarán revisiones de tema por iniciativa de los autores; sin embargo, se recibirán sugerencias de temas para lo cual los autores podrán enviar una comunicación indicando la importancia del tema para todos los profesionales de la salud en su conjunto, y no sólo

para una profesión o disciplina en específico. Deberá incluir resumen, introducción al tema y una subdivisión de los temas tratados. Se aconseja la inclusión de tablas y figuras. Su extensión debe ser entre 3000 y 4000 palabras en el texto principal, excluyendo título, resumen, abstract, referencias, tabla o figura. Puede tener máximo 5 tablas y/o figuras.

Cartas al editor:

Posiciones críticas o analíticas sobre los documentos publicados en la Revista, que a juicio del Comité Editorial constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia. Su extensión máxima es de 500 palabras y no debe tener tablas y/o figuras.

Ensayo:

Manuscrito literario, filosófico o científico que presenta la opinión sustentada del autor sobre un tema específico de actualidad. Serán solicitados directamente por el Comité Editorial a autores de reconocido prestigio en el tema. Como norma general no se aceptarán ensayos por iniciativa de los autores; sin embargo, se recibirán sugerencias de temas para lo cual los autores podrán enviar una comunicación indicando la importancia del tema para todos los profesionales de la salud en su conjunto, y no sólo para una profesión o disciplina en específico. Su extensión debe ser entre 2000 y 3000 palabras en el texto principal, excluyendo título, resumen, abstract, referencias, tabla o figura. Puede tener máximo 2 tablas y/o figuras.

Nota técnica:

Describe en detalle una técnica de laboratorio novedosa o modificaciones realizadas a una ya establecida, enfatizando las ventajas que tiene el procedimiento o la innovación desarrollados. Su extensión debe ser entre 1000 y 1500 palabras en el texto principal, excluyendo título, resumen, abstract, referencias, tabla o figura. Puede tener máximo 2 tablas y/o figuras.

2.2 Preparación de Manuscritos

General: en lo posible, los autores deben consultar una edición reciente de la revista para observar la forma y el estilo de la publicación. El trabajo (incluyendo las referencias, tablas, figuras, etc.) estará elaborado en papel tamaño carta, una sola cara, tinta negra, letra Times New Roman de 12 puntos, espacio interlineal 1,5 y márgenes de 3 cm, (información adicional para la preparación de manuscritos se encuentra en: el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE) en <http://www.icmje.org/> y en el http://journal.paho.org/index.php?c_ID=112).

Organización del documento: página inicial, resumen y palabras clave en español, resumen y palabras clave en inglés, texto, agradecimientos, consideraciones éticas, conflicto de

intereses, referencias, tablas y leyendas, figuras y leyendas, ilustraciones, abreviaturas y unidades de medida.

2.2.1 Página Inicial

Incluye título del trabajo y nombre de los autores. El título estará escrito en español o portugués e inglés, describirá claramente el contenido del artículo, no utilizará abreviaturas. Máximo 15 palabras.

Los autores se listarán en el orden que figurará en la publicación. Deberá proporcionar: nombre completo, grado académico más alto, título profesional, filiación institucional, dirección, teléfono, fax y correo electrónico. Los datos del autor principal se antecederán de la palabra correspondencia y será el responsable de las correcciones, revisión de pruebas de imprenta, etc. Salud UIS se apega estrictamente a las normas de Vancouver sobre autoría; todos quienes sean señalados como autores deberán haber tenido contribución esencial en 1) la concepción y el diseño del estudio, o recogida de los datos, o el análisis y la interpretación de los mismos; 2) la redacción del artículo o la revisión crítica de una parte sustancial de su contenido intelectual; y 3) la aprobación final de la versión que será publicada. Los tres requisitos deberán ser cumplidos de manera conjunta. Actividades como apoyar la obtención de fondos o en la recogida de datos o la supervisión general del grupo de investigación no justifica la autoría.

Deberá incluir además la categoría a la que pertenece el manuscrito, el nombre de por lo menos tres posibles evaluadores (institución y su dirección electrónica), y una nota sobre los apoyos recibidos de personas o instituciones públicas o privadas para la realización del estudio. El listado de los posibles evaluadores no implica necesariamente que ellos sean quienes serán contactados para hacer la revisión del documento.

2.2.2 Resumen y palabras clave en inglés y español

El resumen será estructurado y tendrá una extensión máxima de 250 palabras (150 palabras para artículos de revisión y cortos). Incluirá introducción y objetivos del estudio, metodología, resultados y conclusiones. No llevará el uso de referencias o abreviaciones. Las palabras clave se escribirán al final de cada resumen. Se proporcionarán de 3 a 7 términos (consultar los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) en <http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm> y para verificar las palabras clave en inglés consultar los Medical Subject Headings (MeSH) del Index Medicus en <http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.htm>). El abstract debe ser fiel copia del resumen en español.

2.2.3 Texto

El texto de los artículos completos deberá ser subdividido en formato IMRYD: introducción, metodología resultados y discusión. Si se trata de la descripción de caso(s) clínico(s), la secuencia será: introducción; informe del caso(s) clínico

y discusión. Para las comunicaciones breves, se prescindirá de las divisiones del formato IMRYD, pero se mantendrá esa secuencia en el texto.

2.2.4 Agradecimientos

Breves y concisos, incluir sólo los estrictamente necesarios. Enviar permiso escrito de las personas que serán acreditadas por su nombre en esta sección. También se deberán dar créditos a las agencias financiadoras y a las instituciones participantes en los estudios.

2.2.5 Consideraciones éticas

Para estudios en humanos y en animales de experimentación los autores deben demostrar que el trabajo se realizó con el aval de los comités de ética de las respectivas instituciones.

2.2.6 Conflicto de interés

El conflicto de interés existe cuando el juicio del científico concerniente a su interés primario y la integridad de una investigación, podría estar influenciado por un interés secundario, ya sea por vinculaciones familiares o emocionales, afinidades políticas o nacionales, intereses económicos o cualquier otra conexión. Es importante que los autores den a conocer si existe o no conflicto de intereses en el trabajo realizado.

2.2.7 Referencias

Deben situarse de acuerdo con la secuencia de la aparición dentro del texto, numéricamente en superíndice utilizando números arábigos sin paréntesis. No se aceptan referencias de sitios Web, sólo se hará referencia a las citas que aparecen en el texto. No deben citarse los artículos no publicados a menos que hayan sido aceptados para publicación, empleando el vocablo “en prensa”. Estas referencias deben seguir las normas Vancouver como se describen a continuación. Se invita a los autores a que revisen la pertinencia de incluir artículos publicados en revistas latinoamericanas incluidas Salud UIS. Al final de la referencia debe incluirse el DOI (Digital Object Identifier) de la publicación.

2.2.7.1 Artículos de revistas

Llevará el primer apellido e iniciales de los nombres de cada uno de los autores, título completo del artículo, título abreviado de la revista, año de publicación, volumen, primera y última página. Las abreviaturas de los nombres de las revistas deberán seguir las reglas del Index Medicus y/o del Biological Abstracts. Se incluirá sólo seis autores y si hay más de seis coloque después del sexto autor la abreviatura “et al.” Ejemplo: López NA, Naranjo JA, Cruz JA. The presentation and use of height and weight. *N Engl J Med* 1996; 21: 235-46. DOI: <http://dx.doi.org/xx.xxxx/xxxxxxx.vvxxx-xxxxxx>.

2.2.7.2 Libros

Llevará el primer apellido e iniciales de los nombres de cada uno de los autores o editores, título del libro, número de edición, lugar, editorial, fecha, si es necesario, las páginas después de la abreviatura. Por ejemplo: Jiménez SA. Interpretación clínica del electrocardiograma. 3ra edición. Bucaramanga: Publicaciones UIS, 1995: p. 87

2.2.7.3 Capítulos de libros

Núñez CJ, Bernal LA. Nutritional assessment. In: Hendricks KM, Walker WA, eds. *Manual of pediatric nutrition*. 2nd edition. Santafé de Bogotá: Academic Press, 1993. p. 1-58 No se repetirán en el texto los datos que se encuentran en tablas o ilustraciones.

Finalmente, en la discusión se enfatizará en el significado de la nueva información y su relación con los conocimientos existentes y con las conclusiones y proyecciones en futuras investigaciones. Sólo deberán incluirse citas bibliográficas inevitables. Relacione las conclusiones con los objetivos del estudio, evitando declaraciones y conclusiones no articuladas con los resultados.

2.2.8 Tablas y figuras

Las tablas se citarán en el texto con números arábigos y en orden de aparición. Se presentarán en hoja aparte al final del documento identificadas con el mismo número, no llevarán líneas verticales. Tendrán un título corto, deberán explicarse por sí solas y no duplicar el texto. Las abreviaturas que se utilicen en los encabezamientos irán explicadas en nota de pie de la tabla y se identificarán con letras minúsculas en superíndice (a, b, c). Si una tabla emplea más de una página, debe continuarse en páginas individuales separadas, conservando el mismo tamaño de las hojas. Deben adjuntarse por separado en archivo Excel o Word dependiendo de cómo fueron creadas.

Las figuras, fotos y dibujos, serán de alta resolución y se citarán en el texto en orden de aparición. Irán a blanco y negro, impresas en papel brillante. Se aceptarán archivos, JPG. La resolución mínima debe ser de 300dpi, con tamaño mínimo de 15 cm de ancho. Se organizarán por separado junto con sus respectivas leyendas. Para fotos a color el autor asumirá el costo adicional. Es importante colocar el grado de ampliación que tienen.

2.2.9 Abreviaturas y unidades de medida

Las abreviaturas irán precedidas de su forma expandida completa y se colocarán entre paréntesis la primera vez que se utilicen. Las medidas de peso, altura, longitud y volumen se presentarán en unidades métricas (metro, litro, etc.). Los autores utilizarán en todos los casos el Sistema Internacional de Unidades, cuyas abreviaturas de las unidades de medida no tienen plural ni signos de puntuación. Los decimales se indicarán por medio de “,” (coma) y los porcentajes no dejarán espacio con respecto a los números.

2.3 Remisión de los Manuscritos

Los manuscritos serán enviados con una carta firmada por todos los autores participantes manifestando su aceptación con los contenidos, organización y presentación. Es necesario indicar que el manuscrito no ha sido publicado antes, no ha sido enviado ni se enviará para publicación a otra revista nacional o internacional, mientras se encuentre en revisión y se decida al respecto por el Comité Editorial de la Revista Salud UIS. En la carta deberán proporcionarse los datos completos del autor principal (dirección, teléfono, fax, e-mail, filiación).

Los manuscritos deben ser ingresados a la plataforma OJS a través de la url: <http://revistasaluduis.uis.edu.co>; para realizar el ingreso debe registrarse en la plataforma como lector y autor <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/user/register>. También podrán ser enviados vía e-mail saluduis1@uis.edu.co o rev.saluduis@gmail.com si la plataforma presenta algún inconveniente técnico.

Debe anexarse el acta de cesión de derechos diligenciada y firmada por todos los autores.

2.4 Selección de los Manuscritos

Los trabajos serán revisados por el Comité Editorial para verificar que su contenido es apropiado para la revista y se ajuste a las normas editoriales. En caso de que esto no ocurra, estos serán devueltos al autor(es) para correcciones si es del caso, antes de ser enviados a pares académicos. Entre el momento del envío a Salud UIS y la verificación del contenido, podrán transcurrir entre dos y tres semanas. Seguidamente serán revisados por el Comité Editorial para evaluar su calidad; para tal fin se usarán las guías para el buen reporte de estudios de investigación en salud del Enhancing the QUALity and Transparency Of health Research (EQUATOR) disponibles en <http://www.equator-network.org/>. Se sugiere a los autores revisar la guía más apropiada al diseño del estudio para asegurar que tiene todos los elementos requeridos para tener un buen reporte.

Salud UIS acoge los lineamientos del Committee on Publication Ethics (COPE) para la detección y manejo del posible plagio para los artículos recibidos. Se da por entendido que los autores que envían su artículo a la revista, autorizan que se analice por programas especializados la repetición de textos provenientes de otras publicaciones. (Anexo 1)

Los trabajos serán enviados a al menos dos árbitros. La revisión de los manuscritos se realiza mediante un proceso de revisión por pares según el método “doble ciego”. Cada árbitro emitirá un concepto de acuerdo a los criterios de evaluación: pertinencia, actualidad y trascendencia supradisciplinar, fortaleza académica y el nivel conceptual. Los resultados de las evaluaciones hechas por los árbitros servirán para que el Comité Editorial de su concepto, que puede ser: aceptado,

requiere cambios menores, requiere cambios mayores o rechazado. Desde el momento de recepción del manuscrito y la emisión del concepto, podrá transcurrir un promedio de seis meses.

Se enviará el concepto a los autores, quienes deberán responder punto por punto e incorporarán las modificaciones correspondientes en el texto. Para esto contará con un tiempo de un mes. En caso de no recibir respuesta se retirará el manuscrito.

2.5 Publicación de los manuscritos

Los autores deberán enviar el manuscrito (con tablas y figuras), declaración firmada por todos los autores, con el título del trabajo afirmando que: los datos contenidos son exactos; todos los autores han aportado lo suficiente al trabajo y están preparados para asumir responsabilidad pública del mismo; este no debe haber sido publicado en su totalidad o por partes, y no está siendo enviado para ser publicado en ningún otro lugar.

Una vez recibido el concepto del evaluador se realizará el trabajo de edición y corrección de estilo, posteriormente se enviará a diagramación e imprenta. Una vez se tenga la primera versión diagramada, se enviará a los autores del artículo para revisión y corrección de errores de forma; cambios de fondo no serán aceptados. Los archivos con las respectivas correcciones deben ser remitidas a la revista un día después de ser recibidas.

3. SUSCRIPCIÓN

Librería UIS, Ciudad Universitaria, Bucaramanga. Suscripción al material digital- Registro gratuito en el link <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/user/register>

4. REPRODUCCIÓN E IMPRESOS

Se autoriza la reproducción parcial o total de la obra para fines educativos siempre y cuando se cite la fuente

CORRESPONDENCIA

Universidad Industrial de Santander, Facultad de Salud, Carrera 32 N° 29-31 Edificio Roberto Serpa Flórez. Oficina: 309 Tel: 6344000 Ext.: 3210 Bucaramanga. Colombia. <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis>
e-mail: saluduis1@uis.edu.co, rev.saluduis@gmail.com

Indications to the authors

1. ABOUT THE JOURNAL

La Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud, known as Salud UIS is a scientific journal of health science of the Universidad Industrial de Santander. Its mission is to divulgate quarterly, at local, national and international level, intellectual and literary production of research results related to health sciences. Readers of this journal include physical therapists, microbiologists, nurses, physicians, nutritionists, dentists, veterinarians, health managers, psychologists, researchers from the basic, clinical and public health area, among others. Salud UIS will give priority to those papers that contribute significantly to scientific knowledge and that are of interest for more than one group of health professionals. An aim of the journal is to respond quickly to the authors; hence, they can share their work to the scientific community effectively.

2. ABOUT THE MANUSCRIPTS

Papers must be unpublished and provided exclusively to Salud UIS, which reserves all rights to edit, program, and print or reproduce (copyright) all or part of the material. If an author wishes to publish information already belonging to the journal, it will be required written permission from the Editor. Opinions of authors are their own and do not represent the position of Salud UIS or Universidad Industrial de Santander. Manuscripts must be sent with a letter in which permission is granted to reproduce text, pictures or other material with physical or digital copyright. Clinical cases will require in addition, an informed consent of the entity where the work was done.

2.1 Categories of Manuscripts

Manuscripts may be submitted in English, Spanish or Portuguese. When a manuscript is written in Spanish or Portuguese, English summary should be included; when it is in English it must additionally include a summary in Spanish. Salud UIS consider as publication manuscripts the following categories:

Research and Innovation Articles:

Document that presents original and unpublished results of research processes and analysis. This category includes articles on basic research, epidemiology, qualitative and mixed (quantitative and qualitative), and the development of technological innovation. Its length should be between 2000 and 3500 words in the main text, excluding title, abstract, abstract, references, tables and figures. It can have a maximum of five tables and / or figures. Qualitative or mixed studies may have a length up to 5000 words.

Review Article:

Document that analyzes and integrates the results of published or unpublished research in a specific topic related to the progress and developmental trends in science. This category includes systematic reviews, meta-analysis and meta-synthesis, which are always structured with introduction, methodology, results and discussion. It must contain at least 50 references; its length should be between 3000 and 4000 words in the main text, excluding title, abstract, references, tables and figures. It can have a maximum of 5 tables or figures.

Short Article (Short Communication):

Brief divulgation of original investigation about scientific issues of interest to the community, including epidemiological studies and outbreak preliminary results. These must include a non-structured abstract of 150 words maximum. Its length should be between 1000 and 1500 words in the main text, excluding title, abstract, abstract, references, tables or figures. It can have up to 2 tables and / or figures.

Clinical or important in public health case report:

Clinical cases of diseases that highlight some particular point or a special finding of the same, with a brief review of relevant literature. It is suggested that authors check, before submitting their article, if the case fully accomplishes the requirements of the CARE guidelines (The CARE Guidelines: Consensus-based Guideline Development Clinical Case Reporting, available on <http://www.equator-network.org/>). Papers that obviate totally or partially that guideline would be automatically rejected. In this categorie are included report of fact of importance in public health. Its length should be between 1000 and 1500 words in the main text, excluding title, abstract, abstract, references, tables or figures. It can have up to 2 tables and / or figures.

Topic Review:

Critical review of the literature on a particular topic. This kind of paper will be requested directly by the Editorial Committee to renowned authors in the field. As a general rule, there will not be accepted any subject reviews sent autonomously by the authors; however, Editorial Board accepts suggestions for topics from the authors, who may send a letter indicating the importance of the issue for all health professionals as a whole, and not just for a specific profession or discipline. It should include abstract, introduction and subtitles related to the topic. Including tables and figures is encouraged. Its length should be between 3000 and 4000 words in the main text, excluding title, abstract, abstract, references, tables or figures. It can have a maximum of 5 tables and / or figures.

Letters to the Editor:

Critical or analytical positions about documents published in the Journal that according to the Editorial Board are important for the discussion of a topic by the scientific community of reference. Its maximum length is 500 words and should not have tables and / or figures.

Essays:

Literary, philosophical or scientific manuscript that supports the author's opinion on a specific topic of current interest. It will be requested directly by the Editorial Board to renowned authors in the field. As a general rule, there will not be accepted any subject reviews sent autonomously by the authors; however, Editorial Board accepts suggestions for topics from the authors, who may send a letter indicating the importance of the issue for all health professionals as a whole, and not just for a specific profession or discipline. Its length should be between 2000 and 3000 words in the main text, excluding title, abstract, references, tables or figures. It can have up to 2 tables and / or figures.

Technical Note:

Describe in detail a new laboratory technique or modifications to one previously established, emphasizing on the advantages of the developed procedure or innovation. Its length should be between 1000 and 1500 words in the main text, excluding title, abstract, references, tables or figures. It can have up to 2 tables and / or figures.

2.2 Preparation of Manuscripts

General: If possible, authors should consult a recent issue of the magazine to see the style of the publications in this journal. Each paper (including references, tables, figures, etc.) will be pages-listed and prepared in letter paper size, single-sided, black ink, Times New Roman 12-point, 1.5 interlining spacing and 3 cm in margins (additional information for the preparation of manuscripts are available in: the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) in <http://www.icmje.org/> and the http://journal.paho.org/index.php?C_ID=112).

Document Organization: Main page, abstract and key words in Spanish, abstract and English keywords, text, acknowledgments, ethical considerations, conflict of interest, references, tables and legends, figures and legends, illustrations, abbreviations and units of measurement.

2.2.1 Main Page

Includes title and authors' names. Title will be written in Spanish or Portuguese and English; it clearly describes the content of the article and must not use abbreviations with a maximum of 15 words.

Authors are listed in the order they appear in the publication. Authors must provide full name, highest academic degree,

professional title, institutional affiliation, address, telephone, fax and email. Information about each paper will be sent to the correspondence author who is responsible for corrections and reviewing changes. Salud UIS strictly follows Vancouver rules for authorship; so, all who are listed as authors must have had significant contribution in: 1) the conception and designing of the study or collection of data, or analysis and interpretation of data; 2) drafting the article or revising it critically for a substantial part of its intellectual content; and 3) final approval of the version to be published. All three requirements must be fulfilled together. Support activities such as fundraising or collecting data, or general supervision of the research group does not justify authorship.

It must also include the category to which the manuscript belongs, the name of at least three possible reviewers (institution and email address), and a note on the support received from individuals or public or private institutions for the study. The list of possible reviewers does not necessarily mean that they are going to be contacted to review the document.

2.2.2 Summary and Keywords in English and Spanish

Summary will be structured and will have a maximum of 250 words (150 words for reviews and short articles). It will include introduction and study objectives, methodology, results and conclusions. It will not use abbreviations or references. Keywords will be written at the end of each summary and will be 3-7 terms (see Health Sciences Descriptors [DeCS] in <http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm> and Medical Subject Headings [MeSH] of Index Medicus at <http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.htm>). English abstract should be a true copy of the one in Spanish.

2.2.3 Text

Text of full papers should be subdivided into IMR&D format: introduction, methodology, results and discussion. If this is the description of clinical events, the sequence will be introduction, case report (s) and clinical discussion. For short communications will be a diffuse IMR&D format, but their sequence is followed in the text.

2.2.4 Acknowledgements

Short and concise, including only those strictly and necessary. It is need to be send written permission of people who will be credited by name in this section. Authors must also give credit to the funding agencies and institutions involved in the studies.

2.2.5 Ethical Considerations

For studies in humans and experimental animals, authors must demonstrate that the research was performed with the approval of the Ethics Committees of the respective institutions.

2.2.6 Conflict of Interest

A conflict of interest exists when the integrity of a research, can be influenced by a secondary interest, either by family or emotional ties, political or national affinity, economic interest or any other connection. It is important for authors to disclose whether it is or it is not a conflict of interest in their work.

2.2.7 References

References will be placed numerically in super index inside the text according to the sequence of appearance using Arabic numerals without parenthesis. Websites references are not accepted. There should be only citation when a quote appears in the text. Non-published articles must not be cited unless they have already been approved for publication using the expression "in press". These references should follow the Vancouver citation style as described below. Authors are invited to review the appropriateness of referencing articles published in Latin American journals including Salud UIS. At the end of each reference the DOI (Digital Object Identifier) of the publication must be included.

2.2.7.1 Papers

It must include first surname and initials of both forename and middle name of each one of the authors, full title, abbreviated title of the journal, publication year, volume and first and last page. Abbreviation of the names of the magazines must follow rules laid by the Medicus Index and/or Biological Abstracts. It must only include the names of six authors, should there be more than 6 authors please use the abbreviation "et al" after the sixth name. i.e: López NA, Naranjo JA, Cruz JA. The presentation and use of height and weight. *N Engl J Med* 1996; 21: 235-46. DOI: <http://dx.doi.org/xx.xxxx/xxxxxxx.vvxxnxx-xxxxxxx>.

2.2.7.2 Books

It must include the first surname and initials of the names of each one of the authors or editors, title of the book, edition number, place, editorial company, date and pages when necessary. i.e: Jiménez SA. Interpretación clínica del electrocardiograma. 3ra edición. Bucaramanga: Publicaciones UIS, 1995: p. 87

2.2.7.3 Book chapters

Núñez CJ, Bernal LA. Nutritional assessment. In: Hendricks KM, Walker WA, eds. Manual of pediatric nutrition. 2nd edition. Santafé de Bogotá: Academic Press, 1993. p. 1-58. Data that is found in the tables or figures will not be repeated in the text.

Finally, the discussion will emphasize the significance of the new information and its relation to existing knowledge and the conclusions and projections for future research. Only unavoidable citations should be included. Relate the

conclusions with the goals of the study, avoiding statements and conclusions not articulated with the results.

2.2.8 Tables and figures

Tables will be cited in the text with Arabic numerals in order of appearance. They will be presented separately at the end of the document identified by the same number, with no vertical lines. They will have a short title and should explain themselves, not duplicate the text. Abbreviations used in the headings will be explained in the footnote of the table and will be identified with super index lowercase letters (a, b, c). If one table uses more than one page, it should be continued in separate individual pages, keeping the same size of the pages. Figures, photos and drawings, will be in high resolution and cited in the text in order of appearance. They will be print in black and white on glossy paper. JPG files will be accepted. Minimum resolution should be 300 dpi with a minimum size of 15 cm width. Figures must be organized separately with their respective legends. For colorful photographs, authors assume additional printing costs. It is important to place the maximum zoom possible.

2.2.9 Abbreviations and Units of Measure

Abbreviations must be preceded of their expanded form and must be quoted in parenthesis the first time they are used. Weight, height, length, and volume must be presented in metric unites (international system). Measurement units in the international system do not have plurals or punctuation. Decimals must be stated by a "," (comma) and percentages must be places after the numbers without space.

2.3 Submission of Manuscripts

Manuscripts will be sent with a letter signed by all participating authors stating their acceptance to the content, organization and presentation. Authors must specify that the manuscript has not been published before, has not been sent and will not be sent for publication to other national or international journal, while it is under review and decision by Salud UIS' Editorial Board. The letter should provide full details of the corresponding author (address, phone, fax, email, affiliation). Manuscripts must be submitted via OJS platform through the url: <http://revistasaluduis.uis.edu.co>, registration and login are required to submit an article at the platform, when do the register please tick the reader and author roll <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/user/register>. If the platform presents any technical issue, the document can be send trough the follow e-mail address: rev.saluduis@gmail.com saluduis1@uis.edu.co

The "Transfer of Copyright" agreement must be signed by all the authors and attached to the document.

2.4 Selection of Manuscripts

Papers will be reviewed by the Editorial Board in order to ensure that its content is appropriate for the journal and meets editorial standards, while respecting the right of

confidentiality of authors, reviewers and editors. If this happens, they will be returned to author (s) for corrections, if it is the case, before sending it to academic peers. Between the submitting confirmation by Salud UIS and the verification of the contents, may elapse between two and three weeks. Each work will be reviewed by the Editorial Board to assess proper reporting of health research studies, Enhancing the Quality and Transparency Of health Research (EQUATOR) Guidelines (<http://www.equator-network.org/> available) will be implemented. Authors are encouraged to review the most appropriate study design guide to ensure they have all the elements required for a good report.

Salud UIS takes in the guidelines of the Committee on Publication Ethics (COPE) for the detection and management of suspected plagiarism in a submitted manuscript. It is understood that authors that send their article to the journal, authorize it to be analyzed by specialized software for potential unoriginal contents or text repetition from other publications. (Appendix 1)

Afterwards, papers will be sent to at least two referees. The review of manuscripts is done through a process of peer review by the method “double blind”. Each referee will issue a concept based on the evaluation criteria: relevance, actuality, interdisciplinarity significance, academic strength and conceptual level. The results of referees’ assessments will assist the Editorial Board for the final concept, which can be: accepted, requires minor changes, requires major changes or rejected. From the time of submitting confirmation and the issue of the concept, may last an average of six months.

The concept will be sent to the authors who will reply item by item and incorporate the respective modifications of the text. A period of four weeks will be allowed for this. If an answer is not received by the end of this period, the article will be automatically withdrawn.

2.5 Publication of manuscripts

Authors should submit the manuscript (with figures and tables) and a declaration signed by all the authors, with the title of the paper confirming that: the contained data is exact; all of the authors have contributed enough to the work and are prepared to assume the responsibilities implied by its publication; the text submitted has not been partially or fully published, and it is not currently being submitted for publication in any other place.

Once the concept of the evaluators is received, the form of the text will be reviewed and it will be sent to press. After the text has been edited and the text has been corrected, the first draft of the printable edition will be sent to the authors for errors corrections; substantive changes will not be accepted. Files with the respective corrections should be sent to the journal the day after receipt. Once the journal has been published, the authors have the right to receive two copies including delivery costs.

3. SUBSCRIPTION

UIS Bookstore, Ciudad Universitaria, Bucaramanga. Subscribe for digitally editions through free registration at <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/user/register>

4. PRINTINGS AND REPRODUCTION

Partial or full reproduction of the papers is authorized for academic purposes if is provided the credit to the source.

CORRESPONDENCE

Universidad Industrial de Santander, Health Faculty, Carrera 32 No. 29-31. Roberto Serpa Flórez Building. Office: 104 Tel: 6344000 Ext: 3210 Bucaramanga. Colombia. <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis>
E-mail: saluduis1@uis.edu.co, rev.saluduis@gmail.com



Título: Reproducción en carboncillo de tema de minería
 Artista ecuatoriana
Autor: Ana Karina Valle Ocampo

Contenido

Editorial

La anti-ciencia y el populismo en el siglo XXI
Julián Alfredo Fernández Niño 5

La vergüenza y deuda pendiente de los efectos en salud relacionados con asbesto en Colombia
Alvaro J Idrovo 7

Artículos Científicos

Evaluación de la prescripción de glibenclamida en diabéticos tipo 2
Rodolfo Llinás Castro, Luis Alvis Estrada, Luis Mendoza Goetz 9

Efecto modulador del polimorfismo hOGG1_{Ser326Cys} sobre la frecuencia de micronúcleos en poblaciones ocupacionalmente expuestas a residuos de minería de carbón
Shirley Salcedo Arteaga, Lyda Espitia Pérez, Milton Quintana Sosa 17

Polimorfismo S19W (Ser19Ter) de la APOA5 y su relación con la hipertrigliceridemia en una población de Colombia
Gerardo Mantilla M, Adriana Castillo P, Viviana L Pérez F, Clara I Vargas C, Fernando Rondón G 29

Adherencia terapéutica de pacientes con hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo 2 de Bucaramanga, Colombia
Sandra L Romero G, Dora I Parra, Javier M Sánchez R, Lyda Z Rojas 37

Inducción del parto versus manejo expectante en ruptura prematura de membranas pretérmino: revisión sistemática y metanálisis
Diego A Téllez G, Santiago Ramírez F, Nathalia S Parada B, Julián A Fernández-Niño 45

Percepción de desórdenes musculoesqueléticos y aplicación del método RULA en diferentes sectores productivos: una revisión sistemática de la literatura
Aanh Eduardo Dimate, Diana Carolina Rodríguez, Anderson Ivan Rocha 57

Diagnóstico de la dinámica cardiaca durante 16 horas desde los sistemas dinámicos aplicable en UCI
Javier O Rodríguez V, Signed E Prieto B, Sandra C Correa H, Henry Oliveros R, María Y Soracipa M, Alejandro Velasco R, Susana M Silva C, Jairo J Jattin R, Cesar Valdés C, Daniela Suarez G 75

Niveles de colinesterasa en cultivadores de papa expuestos ocupacionalmente a plaguicidas, Totoró, Cauca
Sonia M Díaz, Francisco Sánchez, Marcela Varona, Victoria Eljach, Ma Nathalia Muñoz G 85

Revisión de tema

Biología Sintética: un nuevo potencial para mejorar la calidad ambiental y la salud humana en países en desarrollo
Miguel Fernández-Niño, Zia-ul Islam 93

Aplicación de tecnologías de rehabilitación robótica en niños con lesión del miembro superior
Jairo Andrés Acevedo Londoño, Eduardo Caicedo Bravo, Javier Ferney Castillo García 103

Reporte de Caso

Percepción de la contaminación y arsénico en cabello de indígenas viviendo cerca de una mina a cielo abierto de ferróniquel (Córdoba, Colombia): reporte de caso en salud pública
Alvaro J Idrovo, Carolina Rivero-Rubio, Claudia Amaya-Castellanos 115

Resúmenes

XIV Congreso Colombiano y VIII Congreso Internacional de Genética Humana 125

Indicaciones a los autores 263



Título:

Facultad de Salud UIS

Fotógrafos: Carlos Eslava (1987) y Mauricio Olaya (2017)



Volumen XLIX (2017), No 2, ISSN 0121-0807

Contenido

Editorial

Modelo Integral de Atención en Salud: una pieza del rompecabezas a la que debemos apostarle
Carlos Eduardo Pinzón Flórez 276

Auto-plagio: entre la ética y el reciclaje de textos
Comité Editorial Salud UIS 278

Artículos científicos

Seguridad vial en Colombia en la década de la seguridad vial: resultados parciales 2010-2015
Jorge Martín Rodríguez, Fredy Armino Camelo, Pablo Enrique Chaparro 280

Factores asociados al embarazo en adolescentes de 13 a 19 años en el municipio de Buenaventura, Colombia
Rocío Carvajal Barona, Harol Leder Valencia Oliveros, Reynaldo Mauricio Rodríguez Amaya 290

Evaluación de percepción de competencias de trabajadores respecto del Modelo Integral de Atención en Salud
Laura A Rodríguez-Villamizar, Lina M Vera-Cala, Raquel Rivera, Oscar A Rojas, Luz Marina Uribe 302

Satisfacción personal de mujeres en condiciones de vulnerabilidad de Ciudad Guzmán, Jalisco
Claudia Saldaña, Luis de Loera 312

Voces de la academia y los tomadores de decisiones del Oriente Colombiano ante la implementación del Modelo Integral de Atención en Salud
Myriam Ruiz-Rodríguez, Claudia Milena Hormiga-Sánchez, Luz Marina Uribe, Laura del Pilar Cadena Afanador, Blanca Patricia Mantilla Uribe, Sonia Solano Aguilar 320

Factores que influyen en la habilidad y sobrecarga del cuidador familiar del enfermo crónico

Xiomara Torres-Pinto, Sonia Carreño-Moreno, Lorena Chaparro-Díaz 330

Costo-efectividad de furuato de mometasona tópica nasal para el tratamiento de la rinosinusitis aguda en México

Kely Rely, Guillermo Salinas E, Silvia Martínez V, Carlos Pérez B, Virginia Blandón, Pierre K Alexandre .. 340

Determinantes socioeconómicos del estado nutricional en menores de cinco años atendidos en el Hospital Infantil Napoleón Franco Pareja

Deicy Vanessa Moreno-Ruiz, Michelle Marie Picon, Carlos Alberto Marrugo-Arnedo, Verena Marrugo, Nelson Rafael Alvis Guzmán 352

Enfoques del ejercicio terapéutico sobre la espasticidad en miembro inferior post-Enfermedad Cerebrovascular: revisión sistemática

Odair A Bacca, María S Patiño, Esperanza Herrera, José A Barela 364

Revisión de tema

Intervención interdisciplinaria del paciente con dolor en Unidades de Cuidado Intensivo (UCI): revisión de tema

Ximena Palacios-Espinosa, Jessica Pulido-Rozo, Diana Ramos-Zamudio 380

Manuscrito

Cincuenta años de la Facultad de Salud: medio siglo forjando ciencia, ética y humanismo

Fabio Bolívar Grimaldos 392

Indicaciones a los autores 402



Título:
Indígena Kogui rociando insecticida en su comunidad
Fotógrafo: Carlos Valencia, Diciembre 2014, Bunkuamake,
Sierra Nevada de Santa Marta

Contenido

Editorial

Medicinas alternativas: perpetuación de la ignorancia o utilización de información histórica
Raúl E Blanco Guarín 416

Delimitando el debate con las pseudociencias en medicina
Julián Alfredo Fernández-Niño..... 418

Artículos de Investigación e Innovación

¿Cuánto se conoce acerca de la diversidad genética del mosquito tigre? Una revisión sistemática
Oscar Alexander Aguirre-Obando, Mário Antônio Navarro-Silva 422

Depresión como predictor de discapacidad en adultos mayores
Claudia I Astudillo G 438

Caracterización de los casos de accidente ofídico atendidos por el Centro de Información y Estudio de Medicamentos y Tóxicos (CIEMTO) de Medellín, Colombia durante 2016
Andrés F García J, Rayner G Bedoya H, María A Montoya G, Carlos A Rodríguez, Andrés F Zuluaga 450

Concordancia de la utilización de teriparatide o ácido zoledrónico en pacientes con osteoporosis con recomendaciones internacionales, en una empresa de salud de Colombia
Yuly Henao Z, Piedad L Botero S, Ilsa Y Parrado F, Pedro Amariles 458

604

Costos económicos de la infección respiratoria aguda en un Municipio de Colombia
Consuelo Bernal-Aguirre, Héctor Carvajal-Sierra, Nelson J Alvis-Zakzuk 470

Revisión de Tema

Modernas metodologías diagnósticas para la detección del Virus del Papiloma Humano y prevención del cáncer de cuello uterino
Diego F Rincón R, Liliana A Morales L, Bladimiro Rincón-Orozco 478

Ensayo

Los orígenes de la enfermería comunitaria en Latinoamérica
Rodolfo Rodríguez-Gómez 490

Indicaciones a los autores 500



Confía en 4-72,
el servicio de envíos
de Colombia

Línea de atención al cliente:
(57 - 1) 472 2000 en Bogotá
01 8000 111 210 a nivel Nacional

.....
www.4-72.com.co