



EDITOR
Álvaro 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 3, 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 Seriadas 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:

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

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



Title:
Kogui native spraying insecticide in his community
Photographer: Carlos Valencia, December 2014, Bunkuamake,
Sierra Nevada de Santa Marta

Contents

Editorial

Alternative medicines: ignorance perpetuation
or the use of historical information
Raúl E Blanco Guarín 416

Delimiting debate: pseudoscience in medicine
Julián Alfredo Fernández-Niño 418

Investigation and Innovation Articles

How much is known about the genetic diversity
of the Asian tiger mosquito? A systematic review
*Oscar Alexander Aguirre-Obando, Mário
Antônio Navarro-Silva* 422

Depression as a predictor of disability in older
adults
Claudia I Astudillo G 438

Characterization of snakebite cases attended by
the drug and poison research and information
center (CIEMTO) in Medellín, Colombia during
2016
*Andrés F García J, Rayner G Bedoya H, María
A Montoya G, Carlos A Rodríguez, Andrés F
Zuluaga* 450

Concordance in the use of teriparatide or
zoledronic acid in patients with osteoporosis
with international recommendations, in a health
company of Colombia
*Yuly Henao Z, Piedad L. Botero S, Ilsa Y Parrado
F, Pedro Amariles* 458

Economic costs of acute respiratory infection in a
municipality of Colombia
*Consuelo Bernal-Aguirre, Héctor Carvajal-
Sierra, Nelson J Alvis-Zakzuk* 470

Theme Review Articles

Modern diagnostic methods for detection of
Human Papillomavirus and cervical cancer
prevention
*Diego F Rincón R, Liliana A Morales L, Bladimiro
Rincón-Orozco* 478

Essay

The origins of community nursing in Latin
America
Rodolfo Rodríguez-Gómez 490

Indications to the authors 504

Medicinas alternativas: perpetuación de la ignorancia o utilización de información histórica

Alternative medicines: ignorance perpetuation or the use of historical information

La discusión sobre la aplicación en el ámbito científico de las llamadas medicinas alternativas, se ha atizado con la creación de cursos de capacitación y postgrados en importantes facultades de medicina, y de la legislación que avala dicha práctica dentro de los planes de salud en Colombia.

Tanto detractores como defensores utilizan argumentos, algunos válidos y otros sin sustento alguno, que en el mejor de los casos son simplemente anecdóticos y en ocasiones rayan con una imaginación desbordada o demuestran la ignorancia total del tema a defender o rebatir.

Medicina es la ciencia y el arte de prevenir y tratar enfermedades buscando el bienestar y la calidad de vida, y en este concepto entran una gran gama de enfoques, siendo el método científico la línea imaginaria que demarca las fronteras entre lo convencional u ortodoxo y los “otros”, pero estos límites en ocasiones se diluyen por factores como, la dialéctica, prejuicios, intereses económicos, egos, desconocimiento, terquedad y resistencia al cambio o su contrario, la permisividad y exceso de amplitud mental, llevando a que se rechacen y aun satanicen esquemas diagnósticos y terapéuticos muy valiosos y a que se cohonesten, permitan e impulsen procedimientos y enfoques que rompen la primera ley médica, *non nocere*, no dañar, base del juramento que todos hicimos cuando decidimos trasegar a través de la más hermosa profesión.

Las medicinas alternativas no existen, medicina es una sola, si no funciona no es medicina. Durante la práctica profesional deberemos llenarnos de argumentos para definir entre múltiples alternativas en la atención del paciente, desde el primer momento de la entrevista, pasando por el examen físico, medios diagnósticos, tratamiento o prevención y seguimiento, todo dentro del concepto biopsicosocial del ser vivo al que estamos observando.

La calidad del acto médico, estará dada por la calidad y variedad de la información que el profesional posea, entre menos conocimiento se reciba, menos herramientas diagnósticas y terapéuticas se dispondrá, afectando y limitando las opciones de recuperación de la salud del paciente.

El principal argumento en contra de los esquemas no convencionales es que carecen de validez científica, y sus afirmaciones en temas como, impacto por encima de las terapias convencionales o aun sobre el efecto placebo, y la relación riesgo beneficio, no han sido demostradas o se han demostrado erradas. Se basan en la religión, la tradición, la superstición y la creencia en energías sobrenaturales. Es una pseudociencia, o en el mejor de los casos una protociencia, con errores de razonamiento, es un fraude con muy buena propaganda y con muy pobre regulación. Su experimentación es un desperdicio de los recursos dedicados a la investigación médica, además explica su mecanismo de acción con argumentos no racionales, (siendo esto, lo que más ampollas saca en la comunidad científica más conservadora).

Con el rótulo de alternativo englobamos desde visiones de la salud totalmente estructuradas con criterios de prevención, diagnóstico y terapéutica, como la medicina china y la ayurveda, junto con opciones más enfocadas en el tratamiento como es la terapia neural y la homeopatía y aun la quiropraxia, y con técnicas más de sanación, como son el reiki, musicoterapia, esencias florales, campos magnéticos, naturopatía, curación energética, ozonoterapia, radiestesia y curación divina. Cada rama del saber tiene criterios que la hacen única y ameritan un análisis individual, por ejemplo el examen de la lengua y los pulsos de la medicina china, o la caracterización de la complexión física del ayurveda, por su valor semiológico. No todo es charlatanería; por ejemplo aunque no creamos en la concepción mágica de las técnicas de sanación, su enfoque humanista en la interacción sanador-enfermo, terminó originando terapias cognitivas y los grupos de apoyo. Si logramos decantar lo bueno de cada opción en lugar de cerrar nuestras mentes por sus falencias, fortaleceremos nuestra opción de llegar al objetivo que buscamos cuando decidimos ser médicos, ofrecer nuestro mejor esfuerzo para alcanzar la salud de los pacientes.

En la otra cara de la moneda, catalogamos como medicina convencional a la práctica basada en signos, síntomas y datos de laboratorio e imagenología, que deben encuadrarse dentro de un rango de normalidad, rango dado por valores históricos con certeza estadística y epidemiológica, que originan un diagnóstico con su consecuente protocolo, en lo posible unificado, de tratamiento validado y soportado por evidencia científica que cumpla los principios de beneficencia, no maledicencia, autonomía y justicia. Desafortunadamente estos rangos de normalidad, en algunos casos, pueden ser modificados según intereses económicos, políticos o personales, lo mismo que las opciones terapéuticas, donde es un secreto a voces, que aunque esté prohibido por ley, las presiones sobre el profesional para “casarse” con determinadas marcas, que le reportan beneficios pecuniarios, recreativos y de educación continuada, alcahueteada por investigaciones amañadas, donde el investigador le pregunta a la industria qué resultado necesita. Esto no es medicina, es un fraude, tan riesgoso o más, que las opciones de salud catalogadas como alternativas.

Una característica común de las medicinas alternativas es la consideración de la persona como un todo (enfoque holístico), en interacción permanente con su interior y su entorno, asimilándose al enfoque biopsicosocial de salud pública. Un ejemplo es la concepción del ser humano según la medicina china, descrito como un todo en cuerpo y espíritu, con la única diferencia que siendo ambos del mismo “material” el espíritu no se puede tocar como el cuerpo, pues este último es energía (Qi) muy condensada, en tanto la mente o espíritu es la misma energía (Qi) pero menos compactada. Percepción de la materia retomada por la física cuántica 3,000 años después.

Las pruebas y observaciones científicas disponibles sobre la eficacia son muy diferentes en cada opción terapéutica, vemos como al hacer la búsqueda de la acupuntura sola, o sea sin referencia a herbolaria, qi kung y tuina, que son las ramas de la medicina china, tiene cerca de 10,000 ensayos publicados y 150 revisiones en bases de datos como Cochrane, y más de 30,000 en las principales revistas indexadas, seguidos por homeopatía con 420 ensayos y 15 revisiones, quiropraxia y ayurveda con 160 ensayos y 3 revisiones cada una. Otras como reiki, campos magnéticos y terapias de toque, brillan por su casi total ausencia de investigación. Los resultados varían aun dentro de cada campo de saber, siendo algunos francamente favorables como migraña y acupuntura, u otros que por lo contrario recomiendan su no utilización como en la misma acupuntura para el glaucoma. En todos los campos, gran parte de los estudios y revisiones no son concluyentes y se requiere mayor muestra, calidad de investigación, seguimiento, etc. De todas formas es claro que la no demostración de su eficacia, no necesariamente es sinónimo de ineficacia, hay una gran cantidad de reportes de casos clínicos donde subjetivamente los pacientes refieren percepción de mejoría de los síntomas, de su bienestar o de su calidad de vida, y aunque no podemos aseverar si esta mejoría es debida al tratamiento o a un efecto placebo, tal como me enseñó mi profesor, al paciente toca creerle y lo importante es que él haya mejorado.

A partir de la década de los 90, se ha producido un resurgimiento del uso de las medicinas alternativas. Según la encuesta publicada por Barnes, et al. mayo de 2004 en el NCCAM (National Center for Complementary and Alternative Medicine), se concluía que en 2002 el 36 % de los estadounidenses había usado algún tipo de «terapia alternativa» en los doce meses anteriores, cifra similar se ve en diferentes encuestas, aunque en esta en particular aclaraba que si la oración era considerada como terapia alternativa, entonces la cifra subía hasta el 62.1 %.

En Colombia no contamos con estadísticas al respecto, pues aunque la ley de talento humano es muy clara, solo la ejercerán los profesionales de la salud en su área de trabajo previa certificación por una universidad reconocida por el estado, en la práctica, la medicina alternativa la ejerce cualquiera.

El porqué del uso de las diferentes terapias depende de muchas variables como, el cansancio o la decepción de las terapias convencionales, el agotamiento de otras opciones terapéuticas, la intolerancia a fármacos, la percepción de eficacia, o la invasividad de su utilización. Respecto a este último punto, la acupuntura rara vez es la primera opción por el temor que genera, en tanto la terapia con esencias florales no tiene esta connotación. Otra variables es, si está de moda y son muy influidas por los medios sociales, como el impulso de la medicina china posterior a la visita de Nixon a la China, o la promoción de algún artista o personaje público que acude a ella; pero algo en lo que concuerdan la mayoría de los estudios, independiente del resultado en la salud, es el alto grado de satisfacción de los pacientes, independiente de su estrato socio cultural y de la severidad de la causa de su consulta.

En el campo específico de la medicina alternativa usada en forma complementaria, se requiere separar y caracterizar cada una de las opciones consideradas como alternativas. No es posible generar un diagnóstico en medicina

china, aplicarle una guía de atención integral de medicina convencional y tratarle con droga homeopática. Seamos coherentes, debemos utilizar las diferentes opciones dentro del esquema que lo origina, tratando de integrarlo con otras opciones que lo fortalezcan, sin forzar y llegar a absurdos como el planteado al principio de este párrafo.

Recordemos el premio nobel de medicina del 2015 fue basado en una fórmula de medicina china del siglo II D.C., y que gran parte de la práctica médica convencional fue considerada alternativa en sus inicios, igual que un gran número de “terapias experimentales” actualmente en curso, como la estimulación magnética transcraneal para terapia neurológica y psiquiátrica. Un importante acervo del conocimiento considerado como alternativo es razonablemente seguro y eficaz. Por otra parte hay una descarada manipulación en crear algunos diagnósticos que originen una mayor demanda de exámenes y gran cantidad de tratamientos, que pueden deteriorar la salud del paciente con efectos colaterales por encima de la severidad de la enfermedad a tratar. Pero aseveraciones, especulaciones y testimonios originados por experiencias personales y datos anecdóticos, no sustituyen los hechos. Los tratamientos alternativos deben ser sometidos a pruebas científicas no menos rigurosas que las exigidas para los tratamientos convencionales.

Si en todo esto hay algo totalmente cierto es que el principal peligro, de cualquier acto médico, es la inadecuada preparación del terapeuta. Algún chino, que si no era sabio si era muy práctico, dijo, “uno que solo sabe de un tema es un hombre apto para ser perverso”, o como decían nuestros viejos, cuando los refranes eran fuente de conocimiento, “cuando lo único que tengo es un martillo todo parece un clavo”. Debemos conocer las diferentes opciones, los médicos debemos ser críticos con conocimiento, no todo lo rotulado como alternativo es malo, ni todo lo que nos venden como validado según el método científico es bueno, las cosas no se aceptan o se rechazan por quien lo diga, los sabios también dicen estupideces y se equivocan; quienes practican el arte médico y realmente quieren ser sanadores en la extensión de la palabra son quienes deben investigar, estudiar y practicar la medicina, llámese como se llame, en toda su extensión, es forzoso que solo los médicos y los profesionales de la salud, cada quien dentro de su área de conocimiento, como reza la ley, puedan en su práctica definir cuál es la mejor opción para cada paciente en particular, y las facultades de medicina son el espacio natural para generar dicha discusión y definir su enseñanza, que de otra forma quedará en manos de instituciones de garaje o peor aún, en las de los políticos y empresas farmacéuticas.

Raúl E Blanco Guarín
Médico Cirujano, Universidad Nacional de Colombia; Especialista en Administración de Servicios de Salud, Universidad Industrial de Santander; Magister en Medicina Tradicional China, Universidad Nacional de Colombia; Medicina Tradicional China, Universidad de Guangzhou, Instituto de Medicina Herbal y Acupuntura de Beijing.

Delimitando el debate con las pseudociencias en medicina

Delimiting debate: pseudoscience in medicine

El cuestionamiento científico a las denominadas “medicinas alternativas” no se circunscribe solamente al espacio, y al reconocimiento social de estas prácticas, en confrontación con los discursos o modelos “dominantes” de la biomedicina¹. Ciertamente, existen pugnas por el poder, el estatus social y la participación en las decisiones políticas, entre aquellos discursos y gremios que la sociedad moderna legitima como científicos, frente a aquellos que no. Asimismo, existe una demanda creciente e inagotable de necesidades humanas de atención en salud, que van más allá de la curación, y que constituyen grandes mercados, por los que la medicina científica y las prácticas alternativas compiten². De tal modo, que el reconocimiento legal, la regulación de la práctica y los intereses económicos implícitos, necesariamente hacen parte de este conflicto. Sin embargo, la naturaleza del debate no es solamente económica ni política, sino que es eminentemente un problema epistemológico, es decir, que se trata en últimas de una disputa por lo que es “verdadero”, y principalmente sobre el modo en que aceptamos que algo lo es³.

La controversia de fondo con las prácticas “terapéuticas alternativas” realmente está motivada más ampliamente, como una crítica a aquellas de estas que podrían ser catalogadas como pseudocientíficas. Aunque el concepto de pseudociencia y su diferenciación de ciencia, es compleja y no tiene consenso⁴, es claro al menos que la naturaleza del conocimiento científico comparte unos principios tales como la verificabilidad y la “falsabilidad” que las pseudociencias no tienen, y que en muchos casos, ni siquiera pretenden alcanzar⁴. Es necesario advertir además, que no todas las “medicinas alternativas” son pseudociencias, y que algunas de estas prácticas, han hecho el esfuerzo honesto de involucrar el método científico a su campo de conocimiento, particularmente la evaluación empírica y rigurosa, con resultados favorables para sus postulados en algunos casos².

Para la ciencia moderna, como ya se mencionó, aquello que damos cómo más cercano a lo “verdadero”, corresponde a lo que es “falsable” y reproducible, lo que a su vez debe ser derivado de observaciones empíricas lo más objetivas posibles, en las que las fuentes de error aleatorio y sistemático (“sesgo” en epidemiología), han sido controladas al máximo. Esto obedece en últimas a la puesta en práctica del “ethos” científico, sintetizado por Robert Merton en cuatro principios: 1) Universalismo 2) Cosmopolitanismo, 3) Desinterés y -el que quizás delimita más la ciencia de otras formas de conocimiento-: 4) Escepticismo organizado⁵. Con frecuencia, las prácticas alternativas, con diversos variantes más o menos complejas del discurso, argumentan que no se les puede demandar este tipo de evidencias, pues sus paradigmas son distintos, y sus modelos explicativos no se pueden evaluar desde el modelo biomédico. Al respecto, en primer lugar, habría que explicar que lo que se les demanda, no es ningún modelo biomédico específico, sino el método científico, y ciertos principios generales que permitirían que sus teorías sean adecuadamente evaluadas. De hecho, cómo lo señala Popper, una “teoría” que no se puede evaluar o falsear, ya es débil por eso mismo, y no puede ser considerada como científica⁶. Este contraste con la realidad, permite que el conocimiento científico tenga una naturaleza auto-revisionista, y que permanentemente se esté reconsiderando lo que damos por cierto, sin dar espacio a doctrinas o cuerpos inamovibles de postulados⁶, como si sucede en las pseudociencias.

Podemos permitirnos reflexionar por un momento en la cuestión de si otros sistemas explicativos sobre la realidad natural pueden atreverse a proponer que sus postulados no pueden, ni deben, ser evaluados por el paradigma empírico-positivista. Aunque mi impresión personal es que esta es a menudo una salvaguarda cómoda para que estos sistemas explicativos no sean expuestos a la evaluación empírica, y al escrutinio reproducible de su correspondencia modelo-realidad. La pregunta más concreta sería: ¿Es posible pensar que un sistema explicativo pueda ser válido científicamente sin que sea evaluado empíricamente o por lo menos sea “falsable”?¹. En mi opinión, la respuesta es que no, especialmente si ese sistema intenta dar postulados generalizables sobre la realidad natural, como es el caso de explicar porque ocurre una enfermedad (sus causas), o cómo esta se cura (la terapéutica), como pretenden hacer muchos modelos alternativos. Ciertamente, podría aceptar que habría que ajustar las estrategias de determinación causal, para incorporar mejor la variabilidad intraindividual, y para medir los desenlaces (subjetivos, psicológicos y sociales) que podrían ser de mayor importancia para estas prácticas; pero hechas estas consideraciones -que no son menores-, sin duda considero que es posible, evaluar empíricamente a cualquier tipo de sistema explicativo del proceso de salud-enfermedad-curación.

Las voces contra el positivismo, podría argumentar la complejidad de la realidad, y la imposibilidad de determinar las estructuras de todos los fenómenos. Sin entrar en ese debate filosófico, sólo diré que como lo ha reconocido el “indeterminismo parcial”, existen limitaciones de la ciencia, pero que estas son eso solamente: evidencia de sus limitaciones, no son de ningún modo evidencia alguna a favor de otros sistemas explicativos. Es decir que si hay algo que la ciencia no pueda explicar (a menudo temporalmente), no quiere decir que las pseudociencias lo puedan explicar mejor. También podría discutirse si otros sistemas explicativos de la realidad, requieren siempre de evaluación empírica, cuando la validez científica ya no es una preocupación. Si nos vamos a un extremo, la poesía es un modo de conocer y construir una narrativa de la realidad, y pocos se atreverían a demandarle a los poetas evidencia de sus “afirmaciones”. El punto es que la poesía no es una pseudociencia, porque primero no pretende ser una ciencia, y segundo, la realidad (realidad emocional) sobre la que habla, aunque contenga mucho

1. Popper ha señalado también que algunas teorías científicas no son verificables (como las del teorías del origen del universo, que estrictamente no se pueden verificar, pero si falsear, y confrontar con la evidencia disponible que hace algunas más o menos coherentes, lógicas y plausibles, comparadas con otras). Por esta razón, le da más peso al principio de “falsabilidad”, en contraste con los positivistas clásicos de Viena.

Editorial

de “verdadero”, no genera postulados ni sistemas explicativos unificados que pretendan abarcar el entendimiento de un fenómeno de la realidad natural o social, y en ese sentido no necesitan ser contrastados, o ser falsables. Estas otras fuentes de conocimiento no científico hacen parte de la inmensidad del ingenio humano y son valiosas, pero en contraste, el problema con las pseudociencias es que si pretenden ocupar el lugar de las ciencias en la propuesta de explicaciones sobre la realidad natural, y acá hay que decirlo, la enfermedad, incluida la enfermedad mental, aunque es un proceso social también, sigue siendo un fenómeno biológico, inescindible de la fisiología. En el caso de las medicinas alternativas estas sí se encuentran en el mismo marco de trabajo de la medicina científica, compitiendo como sistemas explicativos y como opciones terapéuticas, por lo cuál deberían confrontar la misma falsabilidad.

Muchas prácticas alternativas proponen sistemas explicativos que se refieren explícitamente a objetos y procesos del mundo natural (como la enfermedad o la curación), las cuáles si bien incorporan la variabilidad intraindividual, son modelos explicativos bien delimitados que pretenden explicar estructuradamente un fenómeno desde un conjunto de elementos, relaciones y procesos; y ya por esto al ser competitivos epistemológicamente con la medicina científica, merecen un escrutinio científico. Un buen ejemplo, son las diluciones múltiples de la homeopatía, cuyos principios no sólo contradicen la química moderna, sino la lógica misma, sin mencionar que la mayor parte de los estudios sugieren que no hay evidencia clara de un efecto terapéutico real⁷. Ciertamente, como ya mencioné, existen algunas prácticas no convencionales, que han mostrado evidencia, un bonito ejemplo son los ensayos clínicos del yoga para tratar síntomas depresivos⁸, los cuáles además si tienen cierta plausibilidad biológica. En este caso, estas intervenciones que si demuestren evidencia sólida deberían ser incorporados al cuerpo de la práctica médica, e incluso habría que pensar si se le siguen llamando “alternativas”, o quizás el término “complementario” sea más apropiado. Por último, la falta de evidencia empírica hay que mencionarlo, no es un problema solamente de las prácticas alternativas, es probable que debamos aceptar que muchas prácticas médicas históricamente han sido, y algunas siguen siendo, pseudocientíficas, pero al menos en la medicina, existe la decisión (no sin ciertas resistencias) de evaluar todas sus intervenciones empíricamente, esfuerzo que se ha incrementado con la expansión de la Medicina Basada en Evidencia.

También debemos preguntarnos honestamente a que se debe el éxito social de las prácticas alternativas. Ciertamente, existen unas tendencias favorecidas por el mercado, que han sobrevalorado lo “alternativo” (también lo “tradicional”) como una fuente de respuesta no sólo a la enfermedad, sino a las búsquedas personales de significado y trascendencia, donde se generan con un marcado sincretismo, bienes de consumo, y servicios, de alta demanda y rentabilidad. Pero por otro lado, las personas enfermas, tienen unas necesidades psicológicas y sociales, a las que al parecer la medicina occidental, no ha sabido responder del todo. El énfasis en el tratamiento de la enfermedad, y no del enfermo, la preocupación por curar la “enfermedad”; y no por acompañar el “padecimiento”, pueden explicar en parte las búsquedas de las personas de otras alternativas distintas a la medicina científica, que respondan mejor a esas necesidades individuales.

Esta es una reflexión que deberíamos hacer nosotros desde la ciencia, porque finalmente la ciencia médica no sintetiza a la medicina como práctica social, ya que su verdadera naturaleza, es -o debería ser- el acompañamiento en el dolor y la muerte. Tener una perspectiva científica, no debería alejarnos de una dimensión humanista; y deberíamos ser más críticos con nuestra propia práctica, que lo que podemos ser con los sistemas competitivos.

Julián Alfredo Fernández-Niño.
Co-editor

REFERENCIAS

1. Wade DT, Halligan PW. Do biomedical models of illness make for good healthcare systems? *BMJ*. 2004; 329(7479): 1398-1401.
2. Debas HT, Laxminarayan R, Straus SE. Complementary and Alternative Medicine. In: Jamison DT, Breman JG, Measham AR, et al., editors. *Disease Control Priorities in Developing Countries*. 2nd edition. Washington (DC): The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank; 2006. Chapter 69. Co-published by Oxford University Press, New York.

3. Kovic M. Evidence-based medicine vs. complementary and alternative medicine: It's about epistemology (not about evidence). *Swiss Skeptics Discuss Paper Series*. 2016; 1(2): 1-27.
4. Pigliucci M, Boudry M. *Philosophy Of Pseudoscience : Reconsidering the Demarcation Problem*. Chicago: The University of Chicago Press, 2013.
5. Merton RK. Science and technology in a democratic order. *J Legal Pol Soc*. 1942; 1: 115-126.
6. Popper K. *La Lógica de la Investigación Científica*. Tecnos; 1980.
7. Ernst E. A systematic review of systematic reviews of homeopathy. *Br J Clin Pharmacol*. 2002; 54(6): 577-582.
8. Prathikanti S, Rivera R, Cochran A, Tungol JG, Fayazmanesh N, Weinmann E. Treating major depression with yoga: A prospective, randomized, controlled pilot trial. *PLoS One*. 2017; 12(3): e0173869. DOI: 10.1371/journal.pone.0173869.

How much is known about the genetic diversity of the Asian tiger mosquito? A systematic review

¿Cuánto se conoce acerca de la diversidad genética del mosquito tigre? Una revisión sistemática

Oscar Alexander Aguirre-Obando¹; Mário Antônio Navarro-Silva¹

Suggested citation: Aguirre-Obando AO, Navarro-Silva MA. How much is known about the genetic diversity of the Asian tiger mosquito? A systematic review. Rev Univ Ind Santander Salud. 2017; 49(3): 422-437.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v49n3-2017001> 

ABSTRACT

Introduction: *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1894) is a vector for dengue and chikungunya viruses in the field, along with around 24 additional arboviruses under laboratory conditions. Knowledge of the genetic diversity of insect vectors is critical for the effective control and elimination of vector-borne diseases. **Objective:** We determined the current scenario of the genetic diversity in natural populations of *A. albopictus* through a systematic review. **Methodology:** It was possible to establish the first reports and distribution of *A. albopictus* populations in the world, as well as its genetic diversity, population genetic structure and molecular markers used to determine its genetic diversity. **Results:** *A. albopictus* is distributed worldwide with genetically structured populations and low diversity; however, 89.5% of the genetic diversity known is based on the use of RFLP, allozymes, isozymes, and mtDNA molecular markers that exhibit significant problems according to the literature. After the results were obtained, a critical analysis was carried out and existing shortcomings were detected. **Conclusion:** The current knowledge of genetic diversity of *A. albopictus* is based on genetic markers that exhibit significant problems reported in the literature; therefore, vector control programs targeting *A. albopictus* populations, may be compromised.

Keywords: *Aedes albopictus*, Genetic, Markers, Gene, Flow.

RESUMEN

Introducción: *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1894) es un vector para los virus del dengue y chikunguña en la naturaleza, junto con cerca de 24 arbovirus en condiciones de laboratorio. El conocimiento de la diversidad genética de los insectos vectores es fundamental para el control eficaz y la eliminación de enfermedades transmitidas por estos. **Objetivo:** Aquí se determinó el escenario actual de la diversidad genética en poblaciones naturales de *A. albopictus* a través de una revisión sistemática. **Metodología:** Se pudieron establecer los primeros registros y distribución de las poblaciones de *A. albopictus* en el mundo, así como su diversidad genética, estructura genética poblacional y marcadores moleculares utilizados para determinar su diversidad genética. **Resultados:** *A. albopictus*

1. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Brasil

Correspondence: Mário Antônio Navarro-Silva. Address: Laboratório de Entomologia Médica e Veterinária, Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas, Departamento de Zoologia. 81531-980 Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: mnavarro@ufpr.br Telephone: +554133611640.A

se distribuye en todo el mundo con poblaciones genéticamente estructuradas y baja diversidad; Sin embargo, el 89,5% de la diversidad genética conocida se basa en el uso de RFLP, aloenzimas, isoenzimas y marcadores moleculares mitocondriales que presentan problemas significativos según la literatura. Una vez obtenidos los resultados, se realizó un análisis crítico y se detectaron deficiencias existentes. **Conclusión:** El conocimiento actual de la diversidad genética de *A. albopictus* se basa en marcadores genéticos que presentan problemas significativos reportados en la literatura; Por lo tanto, los programas de control de vectores dirigidos a las poblaciones de *A. albopictus* pueden verse comprometidos.

Palabras clave: *Aedes albopictus*, Marcadores moleculares, Flujo genético

INTRODUCTION

Aedes albopictus, also known as the Asian tiger, is a mosquito from Southeast Asia, the Pacific and Indian Ocean Islands. It has spread and colonized every continent except Antarctica in the past 30–40 years, primarily by trading of tires, and is expected to continue to disperse¹⁻². *A. albopictus* is commonly found in sub-urban, rural, semi-rural and savage environments from tropical, subtropical and temperate regions²⁻⁴. The Asian tiger mosquito has been linked to the transmission of arboviral and filarial infectious diseases of humans and animals⁵⁻⁶. Its high potential to carry a wide range of human pathogens is consequently of wide concern.

A. albopictus presents vector competence for 26 arboviruses from the families Flaviviridae (e.g., Dengue virus, Nile virus, yellow fever, Japanese encephalitis), Bunyaviridae (e.g., Potosí, LaCrosse virus), Togaviridae (e.g., Chikungunya and Ross River virus) and Reoviridae (e.g., Orungo and Nodamura virus)⁷⁻⁹. Naturally, *A. albopictus* is able to transmit important diseases such as dengue and chikungunya fever. The Asian tiger mosquito has played a significant role in Chikungunya virus (CHIKV) outbreaks in Central Africa, Asia and Europe¹⁰⁻¹³. In addition to CHIKV, *A. albopictus*, a species that is sympatrically distributed with *Aedes aegypti*, is epidemiologically important in transmitting the dengue viruses (DENV) throughout areas of Southeast Asia, Africa, North America and Europe^{14,15}.

Worldwide, *Aedes aegypti* is the primary vector for the DENV, a disease that remains a serious public health problem in many tropical and subtropical countries¹⁶. In the Americas, *A. aegypti* is the only confirmed natural dengue virus vector¹⁷. Although its geographical distribution is more limited, *A. albopictus* is considered a potential vector in the Americas due to the high level of vector competence of local populations for DENV¹⁸⁻¹⁹. A meta-analysis of 14 studies on the relative susceptibility of *A. albopictus* and *A. aegypti* for

DENV suggests that *A. albopictus* is more susceptible to midgut infections than *A. aegypti*; however, the ability of the virus to disseminate in the latter mosquito is considerable, suggesting a greater potential for transmission in nature²⁰. Nevertheless, currently *A. aegypti* is the primary vector for the DENV in the Americas²¹⁻²².

Given the sanitary and epidemiological importance of *A. albopictus*, the understanding of the patterns of genetic structure and gene flow among *A. albopictus* populations is pivotal for the development of rational vector control programs²³. Population genetics studies of *A. albopictus* have been carried out globally as the species continues to spread and displace *A. aegypti* in some areas⁴. Different genetic markers have been used to study the population genetic structure of *A. albopictus*, such as Isozymes/Allozymes²⁴⁻²⁵, Restriction Fragment Length polymorphism (RFLP²⁶), Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD²⁷), Mitochondrial DNA (mtDNA²⁸⁻³⁰) sequence haplotype, ribosomal DNA (rDNA³¹) and Microsatellites³².

Genetic studies with early populations of *A. albopictus*, using Isozymes/Allozymes, indicated that populations cluster by continent or country of collection^{24-25,33-34}. Subsequent researches examined variation at smaller and/or wider geographic scales using molecular markers such as RAPD, mtDNA, rDNA and microsatellite; these genetic studies report varying levels of population differentiation at both local and continental scales^{29,35-36}.

Population genetic studies provide insights into the basic biology of arthropod disease vectors by estimating dispersal patterns and their potential to spread pathogens³⁷. Significant progress has been made in understanding insect diversity and ecology by using protein markers such as isozymes/allozymes³⁸. The isozymes, developed in the late 70s, were originally defined as multiple molecular forms of enzymes with identical or similar functions and that are present in the same individual³⁹⁻⁴⁰. The isozymes may have different

allelic forms known as allozymes⁴¹. The isozymes application is guided for quantifying heterozygosity, genetic diversity, genetic differentiation and other measures of genetic variation within and among populations. However, one of the problems of the protein markers is the lack of ability to detect polymorphisms between related species, since the proteins are the result of gene expression, which may differ from one tissue to another, from one stage of development to another, or from one environment to another⁴².

Protein markers made a significant contribution in the early periods when DNA technologies were not as advanced as it is now. However, with the development of DNA-based marker systems, such as RFLP, RAPD, mtDNA and microsatellites, it was found that a greater level of polymorphism could be obtained by using DNA rather than protein markers in many cases⁴³. The RFLP was the first DNA marker used in population studies⁴⁴ and is used to detect DNA fragments from different molecular weights (by digestion with the same restriction enzyme) in different organisms, using electrophoresis on agarose or polyacrylamide gel³⁸. The RFLP has been used for constructing genetic maps, cloning of genes based on maps and for helping to resolve taxonomic and phylogenetic problems⁴⁵. However, the main disadvantage of the RFLP is the requirement of large amounts of high quality DNA to recognize loci single copies, which only detect a fraction of the variability of existing sequences in the genome, which means the information is limited⁴⁶.

The RAPD markers method has been reported to be an efficient tool to differentiate geographically and genetically isolated population. The RAPD technique uses the PCR principle for random amplification of DNA sequences. The RAPD-PCR is a dominant type of molecular marker, that is unable to differentiate heterozygotes from homozygotes⁴³. These markers allow the study of a large number of loci and provide a random sampling of DNA, therefore, present high levels of polymorphism compared to RFLP and protein markers⁴⁶. However, they have significant limitations when compared to codominant markers (e.g., microsatellites) and/or haploid (e.g., mtDNA), since, the amplified fragments often do not correspond to DNA bound to a character, but to one repeated, and it does not provide information about the number of copies of genomic DNA containing the amplified sequence⁴³.

The mtDNA is used for marker analyses largely because of their maternal inheritance, haploid status, and high rate of evolution⁴⁷. The mtDNA is a type of marker used

for the recognition of cryptic species, phylogenetic studies and/or genetic structure of populations⁴⁸⁻⁵⁰. One of the disadvantages of using mtDNA in population and phylogenetic studies is the presence of nuclear mitochondrial pseudogenes (NUMTs)⁵¹⁻⁵². NUMTs are non-functional copies of mitochondrial sequences that have become incorporated into the nuclear genome⁵³. Samples containing mixtures of mtDNA and NUMT sequences are expected to significantly affect the outcome of genealogy- and frequency-based analyses. This is because mtDNA and NUMTs have separate genealogies and thus, evolutionary history⁵².

The ribosomal DNA (rDNA) can be found in the mitochondria, chloroplast and nucleus. The rDNA has been analyzed at the structural level in a large number of multicellular eukaryotes, including insects⁵⁴. The rRNA occurs in tandem repetitions and it consists of three highly conserved subunits (18rDNA, 5.8rDNA and 28rDNA), separated by two External Transcribed Spacers (ITS1 e ITS2) with high replacement rates⁵⁵. Due to the low rate of substitution present, these sequences are useful in phylogenetic studies on taxa with old divergence time⁵⁶. Nevertheless, it has been found NUMTs in *A. aegypti* derived from the tRNA and rRNA genes throughout the mtDNA genome⁵³.

Microsatellites are also used as popular markers in insect studies because of the high abundance and highly variable nature of their loci in genome⁵⁷. However, in contrast to most other arthropods (e.g., *Anopheles gambiae* s.⁵⁸), microsatellites appear to be underrepresented within some members of the mosquito subfamily Culicinae (e.g., *Culex pipiens*, *C. pipiens quinquefasciatus*, and *A. aegypti*⁵⁹⁻⁶⁰). Nevertheless, in *A. aegypti* for instance, microsatellites are commonly used in population genetics studies⁶¹.

Regarding these marker systems (Isozymes, RFLP, etc.), some details about *A. albopictus* movement, gene flow patterns and genetic structure has been inferred. However, no published article has focused on analyzing the current scenario of the genetic diversity from natural populations of the Asian tiger mosquito. Hence, the objective of this systematic review was to define the current scenario of the genetic diversity of natural populations of *A. albopictus*. For this purpose, data from the first record and distribution of the vector was compiled and included; besides, discussion as focused on the current knowledge of genetic diversity through different molecular techniques. Finally, some important gaps of knowledge, that needed to be addressed, were identified for further research.

MATERIALS AND METHODS

Throughout May 2014, a systematic review was carried out on articles about: The first records of the vector, Genetic diversity, and distribution of natural populations of *A. albopictus*. Distribution data of the vector was considered from the reviews authored by: Rai⁶², Benedict et al.⁶³, Caminade et al.², Medlock et al.⁶⁴ and Bonizzoni et al.¹. The database used for the research of the early records of the vector and the genetic diversity, were: Web of Knowledge (“all databases”, including Biological Abstracts, Biosis, Current Contents Connect, Web of Science, and Zoological Records) by Thomson Reuters and the Google search engine (limited to the first five pages of results). The Google search engine was used to identify reports, conference abstracts, guidelines, etc. Data research was performed including all dates and limited to sources in: English, Spanish and Portuguese.

keywords used for the research on the early records of the vector was, ‘*Aedes albopictus*’ followed by the phrase ‘first record’. Only the first record for country was considered. Regarding the research on genetic diversity, the keyword used was: ‘*Aedes albopictus*’ followed by the terms ‘genetic diversity’, ‘gene flow’, ‘population structure’, ‘population genetics’, ‘mtDNA’ and ‘nuclear DNA’. From the results of the research, all the titles and abstracts found were read, and from these, only articles related to the search criteria were considered. After reading the title and abstract, replicas and items that did not meet the inclusion criteria, were removed from the search.

The publications included in the analysis were summarized using a data extraction tool developed from Microsoft Excel 2010. Two data matrices were constructed: one related to the first record-distribution and the other on genetic diversity. The first matrix on the first record-distribution contained data such as: Location (state, city, region, county, district, and street), year, geographic coordinates, distribution, and references. The second one, on the genetic diversity, included data like: Location (state, city, region, county, district, and street), geographic coordinates, genetic diversity (polymorphic diversity / haplotype / gene / nucleotide), molecular technique, genetic structure (*p-value* that indicate genetic structure such as: X^2 test (Isozymes/Allozyme)/ G_{ST} (RAPD)/ F_{ST} (mtDNA, Microsatellites)) and references. Maps were designed based on the geographical coordinates of the two matrices and the molecular techniques. The georeferencing data were calculated using Google Earth 7.1.

RESULTS

A total of 65 published articles between 1987 and 2014 were analyzed. From these articles, 63% referred to the first record of the vector and the other 37% on genetic diversity (**Table 1-2**). The first record of *A. albopictus* outside Asia (place of origin of the vector) was registered in 1979 in Europe (Albania). Since then, the Asian tiger has been dispersed in the continents of Oceania, Africa, Europe and America during the last 36 years (**Figure 1a, Table 1**). In Oceania, the vector is present in 10 of the Torres Strait Islands, since its appearance in Brisbane (Queensland, Australia) in 1988. In Africa, there are records of *A. albopictus* from 1991 in Nigeria (Delta State) and South Africa (Cameroon). However, nowadays, there are no records of the vector along the African continent. In Europe, *A. albopictus* has been confirmed in 16 countries from the continent after its appearance in Albania (1979), and later in Genova (Italy) in 1990. In America, *A. albopictus* was initially introduced in the middle of the decade of the 1980 in United States (Texas). Consequently, the Asian tiger has been registered in South America and Central America since 1980 until 1990, primarily in Brazil (1986, Rio de Janeiro) and Mexico (1988, Coahuila), and subsequently in the remaining countries (**Table 1**).

Literature on genetic diversity showed that the Asian tiger populations have been studied in all its distribution area (**Figure 1b**). A total of 267 vector populations have been studied throughout the world. The largest number of populations studied was found in the American continent (37%) followed by Europe (21%), Africa (20%), Asia (16%) and Oceania (6%). The 37% in the American continent is distributed into: 56% in North America (United States), 41% in South America (mainly Brazil) and 3% Central America (Dominican Republic, Guatemala and Cayman Islands; **Figure 1b, Table 2**).

In general, most of the populations of *A. albopictus* have had genetic structure studies at regional and global levels. The genetic diversity (*H_d*) of the Asian tiger populations ranged from 0.0 (Central Africa) to 0.83 (China, Singapore, Japan, Italy, United States), nonetheless, most of the *H_d* studies results were lower than 0.7. Furthermore, the haplotype diversity (π) of the Asian tiger populations ranged from 0.00 to 0.30 (**Table 2**).

The data were obtained from the published literature (**Table 1-2**). The colors indicate vector distribution: Gray (Unknown or no data), Red (Indigenous) and Blue (Current distribution range).

How much is known about the genetic diversity of the Asian tiger mosquito? A systematic review

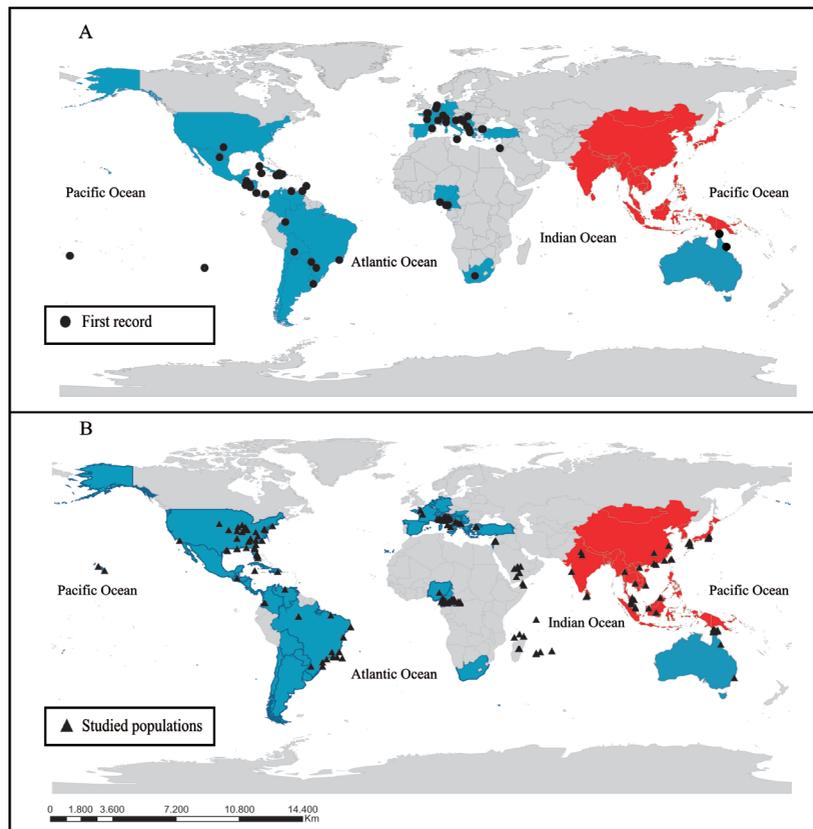


Figure 1. Political maps indicating: **A.** The first record and distribution of *A. albopictus*, and **B.** The *A. albopictus* populations used in genetic diversity studies.

Table 1. First records (in chronological order) of natural populations of *A. albopictus* in the world.

Country	Year	Reference	Country	Year	References
Albania	1979	Adhami and Reiter ¹⁰⁸	Equatorial Guinea	2001	Toto, et al. ¹⁰⁹
Trinidad and Tobago	1983	Le-Maitre and Chade ¹¹⁰	Serbia and Montenegro	2001	Mousson, et al. ¹¹¹
United States	1985	Sprenger and Wuithiranyagool ¹¹²	Hungary	2001	Scholte and Schaffner ¹¹³
Brazil	1986	Forattini ¹¹⁴	Panama	2002	ISID ¹¹⁵
Mexico	1988	Ibañez-Bernal and Martínez-Campos ¹¹⁶	Switzerland	2003	Flacio, et al. ¹¹⁷
Australia	1988	Kay, et al. ¹¹⁸	Nicaragua	2003	Lugo, et al. ¹¹⁹
Italy	1990	Sabatini, et al. ¹²⁰	Uruguay	2003	Rossi and Martínez ¹²¹
Nigeria	1991	Savage, et al. ¹²²	Israel	2003	Pener, et al. ¹²³
Southern Africa	1991	Cornel and Hunt ¹²⁴	Belgium	2004	Schaffner, et al. ¹²⁵
Barbados	1993	Reiter ¹²⁶	Spain	2004	Aranda, et al. ¹²⁷
Dominican Republic	1993	Peña ¹²⁸	Croatia	2004	Klobučar, et al. ¹²⁹
Cuba	1995	Broche and Borja ¹³⁰	Netherlands	2005	Scholte, et al. ¹³¹
Guatemala	1995	Ogata and Samayoa ¹³²	Greece	2005	Samanidou-Voyadjoglou, et al. ¹³³
Honduras	1995	Ogata and Samayoa ¹³²	Slovenia	2005	Petrić, et al. ¹³⁴
El Salvador	1995	Benedict, et al. ⁶³	Bosnia and Herzegovina	2005	Petrić, et al. ¹³⁴
Bolivia	1997	Rai ⁶²	Germany	2007	Pluskota, et al. ¹³⁵
Cayman Islands	1997	Benedict, et al. ⁶³	Malta	2009	Gatt, et al. ¹³⁶
Argentina	1998	Rossi, et al. ¹³⁷	Costa Rica	2009	Calderon-Arguerdas, et al. ¹³⁸
Colombia	1998	Velez, et al. ¹³⁹	Venezuela	2009	Navarro, et al. ¹⁴⁰
Paraguay	1998	Benedict, et al. ⁶³	Haiti	2010	Marquetti-Fernández, et al. ¹⁴¹
France	1999	Schaffner and Karch ¹⁴²	Turkey	2011	Oter, et al. ¹⁴³
Cameroon	2000	Fontenille and Toto ¹⁴⁴	Tonga	2011	Guillaumot, et al. ¹⁴⁵
Chile	2000	MSC ¹⁴⁶	Slovakia	2013	Bocková, et al. ¹⁴⁷

Findings indicate that molecular techniques used in studies on genetic diversity of *A. albopictus* are: RFLP, Allozymes, Isozymes, RAPD, mtDNA (Cytb, COI, ND5), microsatellites and ITS2. However, there were also found studies in which more than one molecular technique was used such as: mtDNA and microsatellite and mtDNA and ITS2 and (Table 2). From the total of the population studied, 50.9% have been analyzed using mtDNA, 24.7% allozymes, 7.5% isozymes, 6.4% RFLP, 4.5% mtDNA and microsatellites, 3.0% mtDNA

and ITS2, 2.6% RAPD and 0.4% microsatellites (Figure 2). On the other hand, the 89.5% of the known genetic diversity is based on the use of RFLP, allozymes, isozymes, and mitochondrial molecular markers, which exhibit problems reported on the literature. Molecular techniques (in inverse chronological order) used to estimate genetic diversity in *A. albopictus* populations are: ITS2 (2013-present), microsatellites (2011-present), mtDNA and RAPD (2002-present), and RFLP, allozymes and isozymes (1988- 2003) (Table 2).

Table 2. Genetic diversity worldwide observed (in chronological order) in natural populations of *A. albopictus* using various molecular markers.

Country ^a	Genetic diversity	Molecular marker							References
	(<i>Hd</i> ; π)*	A	B	C	D	E	F	G	
India ¹	(0.25-0.37; MD)*	X							Gupta and Preet ³⁵
Central Africa ⁹	(0.0-0.5; 0.0000-0.0009)*			X	X				Kamgang, et al. ¹⁵¹
France ¹	(0.6; 0.0009-0.002759)*						X		Delatte, et al. ³²
Central Africa ⁶	(0.00-0.53; 0.0000-0.0005)*			X	X				Kamgang, et al. ²⁹
Venezuela ³ , Colombia ³	(0.749; 0.00358)					X			Navarro, et al. ¹⁰⁰
Turkey ¹⁵	(MD; MD)					X			Oter, et al. ¹⁴³
Italy ⁶	(MD; MD)					X	X		Shaikevich and Talbalaghi ³¹
China ⁴ , Singapore ¹ , Japan ¹ , Italy ¹ , United State ⁵	(0.37-0.83; 0.06-0.30)*					X			Zhon, et al. ¹⁴⁸
Lebanon ⁵	(MD; MD)	X	X	X					Haddad, et al. ³⁰
Madagascar ⁹	(MD; MD)			X	X				Raharimalala, et al. ¹⁴⁹
France ³ , Mauritius ² , Seychelles ¹ , Southeastern Africa ¹	(0.0-0.7; 0.00-0.02)					X			Delatte, et al. ¹⁵⁰
Cameroon ¹²	(0.0-0.64; 0.001)*			X	X	X			Kamgang, et al. ¹⁵¹
Croatia ⁸ , Serbia and Montenegro ³	(0.282; 0.000064)			X	X				Zitko, et al. ⁶⁸
Brazil ⁵	(0.187; 0.00044)					X			Maia, et al. ¹⁵²
Italy ¹ , Cameroon ³ , United States ²	(0.457; MD)*					X			Usmani-Brown, et al. ³⁶
Australia ¹⁷	(MD; MD)					X			Ritchie, et al. ¹⁵³
Brazil ¹ , Cambodia ¹ , France ² , Madagascar ¹ , Réunion ² , Thailand ¹ , United States ² , Vietnam ²	(MD; MD)			X	X	X			Mousson, et al. ¹¹¹
Brazil ¹⁰ , United Kingdom ¹ , United States ⁹	(MD; MD)*	X							Lourenço de Oliveira, et al. ³⁴
Brazil ⁶	(0.365; MD)	X							Ayres, et al. ²⁷
Brazil ⁴ , Guatemala ¹ , Indonesia ¹ , Italy ¹ , Japan ¹ , Madagascar ¹ , Malaysia ¹ , Nigeria ¹ , Dominican Republic ¹ , United States ⁶	(MD; MD)						X		Birungi and Munstermann ²⁸
Italy ¹⁸	(MD; MD)*	X							Urbanelli, et al. ³³
Brazil ¹ , China ¹ , India ¹ , Japan ³ , Malaysia ¹ , Mauritius ¹ , Singapore ¹ , Sri Lanka ¹ , Taiwan ¹ , United State ⁶	(MD; MD)	X							Kambhampati and Karamjit ²⁶
Borneo ² , Brazil ⁴ , China ² , India ² , Japan ⁷ , Madagascar ¹ , Malaysia ³ , Sri Lanka ¹ , United States ²⁰	(MD; MD)*	X							Kambhampati, et al. ²⁵
United States ⁶	(MD; MD)*	X							Black, et al. ²

^a = Number of cities/towns/sampled regions; *Hd* = haplotype diversity; π = nucleotide diversity; * = Genetic structuring ($p < 0.05$); MD = missing data; A = RFLP/Isozymes/Allozymes; B = RAPD; C = Cytb; D = COI; E = ND5; F = Microsatellites; G = ITS2.

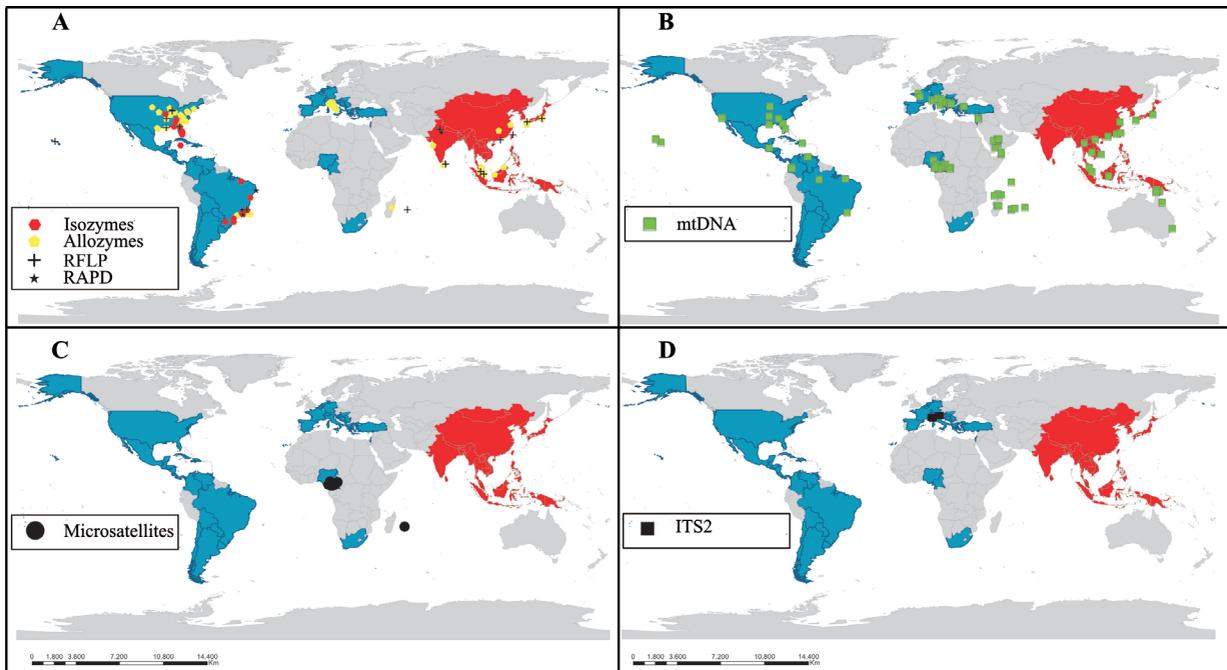


Figure 2. Political maps showing the populations of *A. albopictus* analyzed in genetic diversity studies using the molecular techniques: **A.** Isozymes, Allozyme, RFLP and RAPD; **B.** mtDNA (Cytb, COI and ND5); **C.** Microsatellite; and **D.** ITS2. The colors indicate vector distribution: Gray (Unknown or no data), Red (Indigenous) and Blue (Current distribution range).

DISCUSSION

This study revealed that *A. albopictus* is distributed globally with structured populations exhibiting low genetic diversity; most of the genetic diversity known is based on genetic markers that present with significant problems. For the last 36 years, the Asian tiger has spread from Asia (place of origin) to Oceania, Africa, Europe and the Americas. However, mathematical models of distribution indicate that *A. albopictus* will continue spreading all over the world due to factors such as transportation means, the environment and climate change²⁰⁻⁶⁵. Successful dispersion of *A. albopictus* is associated mainly to its ecological plasticity (i.e., the vast array of breeding habitats ranging from tree-holes and cut bamboo to a wide variety of man-made containers), and also, to its passive transport of eggs through the international trade of semi-new tires, plants shipping (*Dracaena spp.*) from Asia, accidental transportation of adults in aircrafts and other means of transportation¹⁻⁶⁴. These situations make *A. albopictus* a highly invasive species, and also link the gene flow among *A. albopictus* populations to the human transportation, as it was globally observed in *A. aegypti* populations⁶⁶.

The pattern observed of genetic variation in populations of *A. albopictus* may be attributed to the chemical

measures used in vector control programs⁶⁷. Worldwide, extensive and repeated insect control activities have involved source reduction and insecticide application, leading to the reduction and/or eradication of *A. albopictus* populations⁶⁸⁻⁶⁹. As a result, reduced levels of genetic variation were observed in the current study. Increased use of insecticides for agricultural pest control, for direct control of *A. albopictus* or for control of sympatric vectors (e.g., other Anophelinae and Culicinae species), has imposed selection pressures on *A. albopictus* populations for increased resistance, as it was observed in *A. albopictus* populations from Asia, Africa, Central America and South America⁷⁰⁻⁷¹. In these resistant populations, genetic polymorphisms could have decreased quickly on any part of the mosquito genome due to the use of insecticides, thereby showing a low genetic diversity.

Low genetic diversity is most likely a result of a decline in population size caused by insecticide use, as it was observed in American *A. aegypti* populations⁷²⁻⁷⁴. However, some studies have revealed the presence of greater genetic diversity in areas that are frequently treated with insecticides, as shown in *A. aegypti* populations from French Polynesia and Brazil⁷⁵⁻⁷⁶. In our findings, most of the genetic diversity of the Asian tiger populations were lower than 0.7. Those results were lower than in other studies on the mtDNA ND4 gene

of *A. aegypti*, a genetic marker widely used in genetic diversity studies in *A. aegypti*.^{47,77-78} For instance, in 36 locations in the Americas, Asia and Africa ($Hd = 0.80$) (79) and five states in Brazil ($Hd = 0.80$)⁸⁰ showed higher genetic diversity than the observed in *A. albopictus* populations.

Most Asian tiger populations were genetically structured, a trend also found on *A. aegypti* populations from Asia, Africa, and America^{23,61,72}. The genetic structure of *A. albopictus* populations have implications for vector control program, since, studies on selection pressure in *A. aegypti* populations using insecticides such as organophosphates and/or pyrethroids under laboratory conditions, show the fixation of the population resistance phenotype in only a few generations⁸¹⁻⁸⁵.

For the development of control programs, it is important to know the dispersal patterns and genetic diversity of the vector^{79,86}. Genetic markers are widely used to understand the biology and population dynamics of disease vectors⁸⁷. However, in our study, the 89.5% of the known genetic diversity is based on the use of RFLP, allozymes, isozymes, and mitochondrial molecular markers, which have problems reported in the literature. For instance, the RFLP, allozymes and isozymes markers (developed in the late 70s) are no longer employed in genetic diversity studies, since they present significant limitations when compared to microsatellites and/or mtDNA, due to these show little variation, need sufficient training time and also are poorly reproducible in the laboratory^{88,89}.

Nevertheless, the main concern is that most of the genetic diversity found in the Asian tiger mosquito populations (51%) is through the use of mtDNA markers. In the last decade, the use of mtDNA has been widely used in population genetics studies for reconstructing historical patterns of population demography, admixture, biogeography and speciation in arthropods, included *A. albopictus*^{47,69}. However, integration of mitochondrial sequences in nuclear DNA (referred to as NUMTs) has been discovered in many eukaryotes, including *A. aegypti*^{53,90-93}. Thus, PCR amplification using mtDNA marker loci using total genomic DNA can potentially amplify these nuclear copies. These sequences complicate the employment of mtDNA as a molecular marker in genetic studies. In insects, because of the relative small genome size, high copy number of NUMTs sequences may interfere in effective separation of mtDNA from its nuclear paralogs^{52,94}. This has been evident among 85 sequenced eukaryotic

genomes where the NUMTs sequences were found to have different mitochondrial origin⁹⁵. Thus, population studies using mitochondrial markers derived from these loci can potentially mislead the results.

Another problematic issue of using mtDNA markers has been identified in cases where the host insect harbours maternally inherited microorganisms such as *Wolbachia*. It is a gram-negative endosymbiotic bacterium that causes many developmental defects such as cytoplasmic incompatibility, feminization and sex ratio distortion⁹⁶. As the *Wolbachia* infection sweeps through an insect species, the frequency of mitochondria from infected individuals also increases in the population due to the similar mode of transmission used by *Wolbachia* and the mitochondria. As a result, the spread of the mtDNA from infected individuals reaches high prevalence in these populations, phenomenon commonly referred to as 'genetic hitchhiking'. Thus, inferring evolutionary history of populations solely based on use of mtDNA markers in insect species harboring such maternally inherited microorganisms may be misleading⁹⁷. *Wolbachia* is commonly found in mosquitoes including *A. albopictus*. This species naturally carries two strains of the bacterium *Wolbachia*, wAlbA and wAlbB⁹⁸. *Wolbachia* inherited bacteria are able to invade insect populations using cytoplasmic incompatibility and provide new strategies for controlling mosquito-borne tropical diseases, such as dengue and Chikungunya fever, as shown by Blagrove, et al.⁹⁹ and Mousson, et al.⁹⁸ in their works.

Currently, there is no presence of NUMTs in *A. albopictus*, therefore, further studies should be done in order to reduce the error caused by NUMTs in the published mtDNA (COI, Cytb, ND5) sequences. Here, we suggest the search for heterozygous sites in the chromatogram and additional termination codons. Common analysis applied on population genetics studies in *A. aegypti* when mtDNA markers are used (see: Gonçalves, et al.⁴⁷; Aguirre-Obando, et al.⁷²).

Despite the mtDNA markers have been widely used in vector genetic diversity studies, including *A. albopictus*^{29,100}, these are not as sensitive to detect genetic variation as microsatellites and/or SNPs (Single Nucleotide Polymorphism) are^{61,87}. Microsatellites have been used as genetic markers for a number of arthropod vectors of human diseases, including *A. albopictus*³². However, there are a few studies using microsatellites in *A. albopictus* as our findings show. Nevertheless, the use of microsatellites in *A. albopictus* populations has shown they are highly polymorphic. Delatte et

al.³² using 10 microsatellites (two of them previously used in *A. aegypti*) in *A. albopictus* populations from Reunion Island, in the southwest Indian Ocean, found population genetic structuring. An alternative to increase the number of polymorphic microsatellites in population genetics studies in *A. albopictus* would evaluate the microsatellites described for *A. aegypti* (33 microsatellite loci⁶⁰), as some of them has proved to be highly polymorphic³².

On the other hand, the SNPs, are the most common way of molecular variation in vertebrates and invertebrates¹⁰¹⁻¹⁰⁴. Currently, SNPs have become one of the selectable markers for studies on population genetics, characterization of genes or disease to elucidate the evolutionary processes at the molecular level, since they are easy to detect when compared, for example, with microsatellites^{87,105}. In vectors diseases such as *Anopheles gambiae*, *A. funestus* (vectors of malaria in Africa) and *A. aegypti*, SNPs have been highly polymorphic^{87,104,106-107}. For *A. aegypti*, Paduan & Ribolla¹⁰⁶ sequenced seven genes of 16 Brazilian populations of this species. These genes revealed the existence of 53 individual SNPs; eight of them are independent and highly polymorphic to be used in genetic diversity studies. Since, our search did not find any work related to the use of SNPs in *A. albopictus*, we suggest to test the polymorphic SNPs described for *A. aegypti* in *A. albopictus*, since other molecular markers developed in *A. aegypti* like microsatellites, have shown highly polymorphic in *A. albopictus*³². It can be concluded then, that the current scenario of genetic diversity in *A. albopictus* populations, is based on genetic markers that present significant problems reported in the literature, thus vector control programs, understanding of the vectors transmission, and the spread of genetic traits, such as vector competence and insecticide resistance, may be compromised.

ACKNOWLEDGMENTS

We thank Angélico Asenjo for his useful comments on the manuscript. This work was funded by *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPq, process 140224/2013-0).

CONFLICT OF INTEREST

We declared there is no potential conflict of interest.

REFERENCE

1. Bonizzoni M, Gasperi G, Chen X, James AA. The invasive mosquito species *Aedes albopictus*: current knowledge and future perspectives. *Trends Parasitol.* 2013; 29(9): 460-468. DOI: 10.1016/j.pt.2013.07.003.

2. Caminade C, Medlock JM, Ducheyne E, McIntyre KM, Leach S, Baylis M, et al. Suitability of European climate for the Asian tiger mosquito *Aedes albopictus*: recent trends and future scenarios. *J Royal Soc Interface.* 2012; 2708-2017. DOI: 10.1098/rsif.2012.0138.
3. Carvalho RG, Lourenço-de-Oliveira R, Braga IA. Updating the geographical distribution and frequency of *Aedes albopictus* in Brazil with remarks regarding its range in the Americas. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2014; 109(6): 787-796.
4. Rey JR, Lounibos P. Ecología de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* en América y la transmisión de enfermedades. *Biomédica.* 2015; 35(2). DOI: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v35i2.2514>.
5. Genchi C, Kramer LH, Rivasi F. Dirofilarial infections in Europe. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2011; 11(10): 1307-1317. DOI: 10.1089/vbz.2010.0247.
6. Vega-Rúa A, Zouache K, Girod R, Failoux A-B, Lourenço-de-Oliveira R. High level of vector competence of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* from ten American countries as a crucial factor in the spread of Chikungunya virus. *J Virol.* 2014; 88(11): 6294-6306. DOI: <http://dx.doi.org/10.1128/JVI.00370-14>.
7. Martins VEP, Alencar CH, Kamimura MT, de Carvalho Araujo FM, De Simone SG, Dutra RF, et al. Occurrence of natural vertical transmission of dengue-2 and dengue-3 viruses in *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Fortaleza, Ceará, Brazil. *PLoS One.* 2012; 7(7): e41386. DOI: 10.1371/journal.pone.0041386.
8. Rúa-Urbe GL, Suárez-Acosta C, Rojo RA. Implicaciones epidemiológicas de *Aedes albopictus* (Skuse) en Colombia. *Rev Fac Nac Salud Pública.* 2012; 30(3).
9. Higgs S, Vanlandingham DL. Chikungunya: here today, where tomorrow? *Int Health.* 2015; 7(1): 1-3. DOI: 10.1093/inthealth/ihu092.
10. de Alencar CHM, de Albuquerque LM, de Aquino TMF, Soares CB, Ramos Júnior AN, Lima JWdO, et al. Potencialidades do *Aedes albopictus* como vetor de arboviroses no Brasil: um desafio para a atenção primária. *Rev Atencao Prim Saude.* 2008; 11(4).
11. Dubrulle M, Mousson L, Moutailler S, Vazeille M, Failoux A-B. Chikungunya virus and *Aedes* mosquitoes: saliva is infectious as soon as two days after oral infection. *PLoS One.* 2009; 4(6): e5895. DOI: 10.1371/journal.pone.0005895.

12. Vazeille M, Martin E, Mousson L, Failloux A, editors. Chikungunya, a new threat propagated by the cosmopolite *Aedes albopictus*. BMC Proc; 2011: BioMed Central Ltd.
13. Ravi V. Re-emergence of chikungunya virus in India. Indian J Med Microbiol. 2006; 24(2): 83-84.
14. Paupy C, Ollomo B, Kamgang B, Moutailler S, Rousset D, Demanou M, et al. Comparative role of *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* in the emergence of Dengue and Chikungunya in central Africa. Vector-Borne Zoonotic Dis. 2010; 10(3): 259-266. DOI: 10.1089/vbz.2009.0005.
15. Enserink M. Entomology. A mosquito goes global. Science. 2008; 320(5878): 864-866. DOI: 10.1126/science.320.5878.864.
16. WHO. Dengue and severe dengue. 2014.
17. Lourenço-de-Oliveira R, Vazeille M, de Filippis A, Failloux A. *Aedes aegypti* in Brazil: genetically differentiated populations with high susceptibility to dengue and yellow fever viruses. Trans R Soc Trop Med Hyg. 2004; 98(1): 43-54. DOI: 10.1016/S0035-9203(03)00006-3.
18. Ibáñez-Bernal S, Briseno B, Mutebi JP, Argot E, Rodriguez G, Martinez-Campos C, et al. First record in America of *Aedes albopictus* naturally infected with dengue virus during the 1995 outbreak at Reynosa, Mexico. Med Vet Entomol. 1997; 11(4): 305-309. DOI: 10.1111/j.1365-2915.1997.tb00413.x.
19. Mendez F, Barreto M, Arias JF, Rengifo G, Munoz J, Burbano ME, et al. Human and mosquito infections by dengue viruses during and after epidemics in a dengue-endemic region of Colombia. Am J Trop Med Hyg. 2006; 74(4): 678-683. DOI: 10.4269/ajtmh.2006.74.678.
20. Lambrechts L, Scott TW, Gubler DJ. Consequences of the expanding global distribution of *Aedes albopictus* for dengue virus transmission. PLoS Negl Trop Dis. 2010; 4(5): e646. DOI: 10.1371/journal.pntd.0000646.
21. OPS. Descripción de la situación epidemiológica actual del dengue en las Américas United States of America; 2013.
22. OPS. Number of Reported Cases of Dengue and Severe Dengue (SD) in the Americas, by Country. United States of America: Organización Mundial de la Salud; 2015.
23. Urdaneta-Marquez L, Failloux A-B. Population genetic structure of *Aedes aegypti*, the principal vector of dengue viruses. Infect Genet Evol. 2011; 11(2): 253-261. DOI: 10.1016/j.meegid.2010.11.020.
24. Black IV WC, Ferrari JA, Rai KS, Sprenger D. Breeding structure of a colonizing species: *Aedes albopictus* (Skuse) in the United States. Heredity (Edinb). 1988; 60(Pt 2): 173-181. DOI: 10.1038/hdy.1988.29.
25. Kambhampati S, Black WC, Rai KS. Geographic origin of the US and Brazilian *Aedes albopictus* inferred from allozyme analysis. Heredity (Edinb). 1991; 67(Pt 1): 85-93. DOI: 10.1038/hdy.1991.67.
26. Kambhampati S, Rai KS. Mitochondrial DNA variation within and among populations of the mosquito *Aedes albopictus*. Genome. 1991; 34(2): 288-292. DOI: 10.1139/g91-046.
27. Ayres C, Romão T, Melo-Santos M, Furtado A. Genetic diversity in Brazilian populations of *Aedes albopictus*. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2002; 97(6): 871-875. DOI: 10.1590/S0074-02762002000600022.
28. Birungi J, Munstermann LE. Genetic structure of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) populations based on mitochondrial ND5 sequences: evidence for an independent invasion into Brazil and United States. Ann Entomol Soc Am. 2002; 95(1): 125-132. DOI: [https://doi.org/10.1603/0013-8746\(2002\)095\[0125:GSOAAD\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1603/0013-8746(2002)095[0125:GSOAAD]2.0.CO;2).
29. Kamgang B, Ngoagouni C, Manirakiza A, Nakouné E, Paupy C, Kazanji M. Temporal patterns of abundance of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) and mitochondrial DNA Analysis of *Ae. albopictus* in the Central African Republic. PLoS Negl Trop Dis. 2013; 7(12): e2590. DOI: 10.1371/journal.pntd.0002590.
30. Haddad N, Mousson L, Vazeille M, Chamat S, Tayeh J, Osta MA, et al. *Aedes albopictus* in Lebanon, a potential risk of arboviruses outbreak. BMC Infect Dis. 2012; 12(1): 300. DOI: 10.1186/1471-2334-12-300.
31. Shaikevich E, Talbalaghi A. Molecular Characterization of the Asian Tiger Mosquito *Aedes albopictus* (Skuse)(Diptera: Culicidae) in Northern Italy. ISRN Entomology. 2013; 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/157426>.
32. Delatte H, Toty C, Boyer S, Bouetard A, Bastien F, Fontenille D. Evidence of habitat structuring *Aedes albopictus* populations in Réunion Island. PLoS Negl Trop Dis. 2013; 7(3): e2111. DOI: 10.1371/journal.pntd.0002111.
33. Urbanelli S, Bellini R, Carrieri M, Sallicandro P, Celli G. Population structure of *Aedes albopictus* (Skuse): the mosquito which is colonizing Mediterranean countries. Heredity (Edinb). 2000; 84(Pt 3): 331-337. DOI: 10.1046/j.1365-2540.2000.00676.x.
34. De Oliveira RL, Vazeille M, De Filippis AMB, Failloux A-B. Large genetic differentiation and

- low variation in vector competence for dengue and yellow fever viruses of *Aedes albopictus* from Brazil, the United States, and the Cayman Islands. *Am J Trop Med Hyg.* 2003; 69(1): 105-114. DOI: 10.4269/ajtmh.2003.69.105.
35. Gupta S, Preet S. Genetic differentiation of invasive *Aedes albopictus* by RAPD-PCR: implications for effective vector control. *Parasitol Res.* 2014; 113(6): 2137-2142. DOI: 10.1007/s00436-014-3864-2.
 36. Usmani-Brown S, Cohnstaedt L, Munstermann LE. Population genetics of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) invading populations, using mitochondrial nicotinamide adenine dinucleotide dehydrogenase subunit 5 sequences. *Ann Entomol Soc Am.* 2009; 102(1): 144-150. DOI: 10.1603/008.102.0116.
 37. Araya-Anchetta A, Busch JD, Scoles GA, Wagner DM. Thirty years of tick population genetics: a comprehensive review. *Infect Genet Evol.* 2015; 29: 164-179. DOI: 10.1016/j.meegid.2014.11.008.
 38. Behura SK. Molecular marker systems in insects: current trends and future avenues. *Mol Ecol.* 2006; 15(11): 3087-3113. DOI: 10.1111/j.1365-294X.2006.03014.x.
 39. Hunter R, Markert C. Histochemical demonstration of enzymes separated by zone electrophoresis in starch gels. *Science.* 1957; 125 (3261): 1294-1295. DOI: 10.1126/science.125.3261.1294-a.
 40. Markert C, Møller F. Multiple forms of enzymes: tissue, ontogenetic, and species specific patterns. *Proc Natl Acad Sci USA.* 1959; 45(5): 753-763.
 41. Lewontin R, Hubby J. A molecular approach to the study of genic heterozygosity in natural populations. II. Amount of variation and degree of heterozygosity in natural populations of *Drosophila pseudoobscura*. *Genetics.* 1966; 54(2): 595-609.
 42. Jonah P, Bello L, Lucky O, Midau A, Moruppa S. The importance of molecular markers in plant breeding programmes. *Global J Sci Frontier Res.* 2011; 11(5): 5-12.
 43. Jain SK, Neekhara B, Pandey D, Jain K. RAPD marker system in insect study: a review. *Indian J Biotechnol.* 2010; 9(1): 7-12.
 44. Parker P, Snow A, Schug M, Booton G, Fuerst P. What molecules can tell us about populations: choosing and using a molecular marker. *Ecology.* 1998; 79(2): 361-382. DOI: 10.1890/0012-9658(1998)079[0361:WMCTUA]2.0.CO;2.
 45. Murray TE, Fitzpatrick U, Brown MJ, Paxton RJ. Cryptic species diversity in a widespread bumble bee complex revealed using mitochondrial DNA RFLPs. *Conservation Genetics.* 2008; 9(3): 653-666. DOI: 10.1007/s10592-007-9394-z.
 46. Finger A, Klank C. Review Molecular Methods: Blessing or Curse? Relict Species: Springer; 2010. p. 309-320. DOI: 10.1007/978-3-540-92160-8_18.
 47. Gonçalves A, Cunha I, Santos W, Luz S, Ribolla P, Abad-Franch F. Gene flow networks among American *Aedes aegypti* populations. *Evol Appl.* 2012; 5(7): 664-676. DOI: 10.1111/j.1752-4571.2012.00244.x.
 48. Silva-Brandão KL, Santos TV, Cònsoli FL, Omoto C. Genetic Diversity and Structure of Brazilian Populations of *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae): implications for pest management. *J Econ Entomol.* 2015;108(1): 307-316. DOI: 10.1093/jee/tou040.
 49. Sharma M, Singh D, Sharma AK. Mitochondrial DNA based identification of forensically important Indian flesh flies (Diptera: Sarcophagidae). *Forensic Sci Int.* 2015; 247: 1-6. DOI: 10.1016/j.forsciint.2014.11.017.
 50. Kocher A, Guilbert É, Lhuillier É, Murielle J. Sequencing of the mitochondrial genome of the avocado lace bug *Pseudacysta perseae* (Heteroptera, Tingidae) using a genome skimming approach. *C R Biol.* 2015; 338(3): 149-160. DOI: 10.1016/j.crvi.2014.12.004.
 51. Ribeiro L. Mitochondrial pseudogenes in insect DNA barcoding: differing points of view on the same issue. *Biota Neotrop.* 2012; 12(3): 301-308. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032012000300029>.
 52. Haran J, Koutroumpa F, Magnoux E, Roques A, Roux G. Ghost mtDNA haplotypes generated by fortuitous NUMTs can deeply disturb infra-specific genetic diversity and phylogeographic pattern. *J Zool Syst Evol Res.* 2015; 53(2): 109-115. DOI: 10.1111/jzs.12095.
 53. Hlaing T, Tun-Lin W, Somboon P, Socheat D, Setha T, Min S, et al. Mitochondrial pseudogenes in the nuclear genome of *Aedes aegypti* mosquitoes: implications for past and future population genetic studies. *BMC Genet.* 2009; 10(1): 11. DOI: 10.1186/1471-2156-10-11.
 54. Collins F, Paskewitz S. A review of the use of ribosomal DNA (rDNA) to differentiate among cryptic *Anopheles* species. *Insect Mol Biol.* 1996; 5(1): 1-9. DOI: 10.1111/j.1365-2583.1996.tb00034.x.
 55. Musters W, Boon K, Van der Sande C, Van Heerikhuizen H, Planta R. Functional analysis of transcribed spacers of yeast ribosomal DNA. *EMBO J.* 1990; 9(12): 3989-3996.
 56. Hillis D, Dixon M. Ribosomal DNA: molecular

- evolution and phylogenetic inference. *Q Rev Biol.* 1991; 66(4): 411-453. DOI: 10.1086/417338.
57. Stevens L, Monroy MC, Rodas AG, Hicks RM, Lucero DE, Lyons LA, et al. Migration and gene flow among domestic populations of the chagas insect vector *Triatoma dimidiata* (Hemiptera: Reduviidae) detected by microsatellite Loci. *J Med Entomol.* 2015; 52(3): 419-428. DOI: 10.1093/jme/tjv002.
58. Zheng L, Benedict M, Cornel A, Collins F, Kafatos F. An integrated genetic map of the African human malaria vector mosquito, *Anopheles gambiae*. *Genetics.* 1996; 143(2): 941-952.
59. Smith J, Keyghobadi N, Matrone M, Escher R, Fonseca D. Cross-species comparison of microsatellite loci in the *Culex pipiens* complex and beyond. *Mol Ecol Notes.* 2005; 5(3): 697-700. DOI: 10.1111/j.1471-8286.2005.01034.x.
60. Slotman M, Kelly N, Harrington L, Kitthawee S, Jones J, Scott T, et al. Polymorphic microsatellite markers for studies of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae), the vector of dengue and yellow fever. *Mol Ecol Notes.* 2007; 7(1): 168-171. DOI: 10.1111/j.1471-8286.2006.01533.x.
61. Monteiro F, Shama R, Martins A, Gloria-Soria A, Brown J, Powell J. Genetic Diversity of Brazilian *Aedes aegypti*: Patterns following an Eradication Program. *PLoS Negl Trop Dis.* 2014; 8(9): e3167. DOI: 10.1371/journal.pntd.0003167.
62. Rai KS. *Aedes albopictus* in the Americas. *Annu Rev Entomol.* 1991; 36(1): 459-484. DOI: 10.1146/annurev.en.36.010191.002331.
63. Benedict MQ, Levine RS, Hawley WA, Lounibos LP. Spread of the tiger: global risk of invasion by the mosquito *Aedes albopictus*. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases.* 2007; 7(1): 76-85. DOI: 10.1089/vbz.2006.0562.
64. Medlock JM, Hansford KM, Schaffner F, Versteirt V, Hendrickx G, Zeller H, et al. A review of the invasive mosquitoes in Europe: ecology, public health risks, and control options. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2012; 12(6): 435-447. DOI: 10.1089/vbz.2011.0814.
65. Waldock J, Chandra NL, Lelieveld J, Proestos Y, Michael E, Christophides G, et al. The role of environmental variables on *Aedes albopictus* biology and chikungunya epidemiology. *Pathog Globa Health.* 2013; 107(5): 224-241. DOI: 10.1179/2047773213Y.0000000100.
66. Powell JR, Tabachnick WJ. History of domestication and spread of *Aedes aegypti*-A Review. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2013; 108(Suppl 1): 11-17. DOI: 10.1590/0074-0276130395.
67. IRAC. Prevention and Management of Insecticide Resistance in Vectors of Public Health Importance. Second Edition ed: Insecticide Resistance Action Committee (IRAC); 2011.
68. Žitko T, Kovačić A, Yves D, Puizina J. Genetic variations of the Asian tiger mosquito, *Aedes albopictus* (Skuse)(Diptera: Culicidae) in East-Adriatic populations inferred from NADH5 and COI sequence variability. *Eur J Entomol.* 2011; 108(4): 501-508. DOI: 10.14411/eje.2011.065.
69. Zawani MKN, Abu HA, Sazaly AB, Zary SY, Darlina MN. Population genetic structure of *Aedes albopictus* in Penang, Malaysia. *Genet Mol Res.* 2014; 13(4): 8184-8196. DOI: 10.4238/2014.
70. Vontas J, Kioulos E, Pavlidi N, Morou E, della Torre A, Ranson H. Insecticide resistance in the major dengue vectors *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti*. *Pestic Biochem Physiol.* 2012; 104(2): 126-131. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2012.05.008>.
71. Ranson H, Burhani J, Lumjuan N, Black W. Insecticide resistance in dengue vectors. *TropIKA Net.* 2010; 1(1): 1-12.
72. Aguirre-Obando O, Dalla Bonna A, Duque Luna J, Navarro-Silva M. Insecticide resistance and genetic variability in natural populations of *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Diptera: Culicidae) from Colombia. *Zoologia (Curitiba).* 2015; 32(1): 14-22. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-46702015000100003>.
73. Bona ACD, Piccoli CF, Leandro AdS, Kafka R, Twerdochilib AL, Navarro-Silva MA. Genetic profile and molecular resistance of *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Diptera: Culicidae) in Foz do Iguacu (Brazil), at the border with Argentina and Paraguay. *Zoologia (Curitiba).* 2012; 29(6): 540-548. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-46702012000600005>.
74. Yáñez P, Manami E, Valle J, Garcia M, León W, Villaseca P, et al. Variabilidad genética del *Aedes aegypti* determinada mediante el análisis del gen mitocondrial ND4 en once áreas endémicas para dengue en el Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2013; 30(2): 246-250.
75. Ayres C, Melo-Santos M, Prota J, Solé-Cava A, Furtado A. Genetic structure of natural populations of *Aedes aegypti* at the micro- and macro geographic levels in Brazil. *J Am Mosq Control Assoc.* 2004; 20(4): 350-356.
76. Paupy C, Vazeille-Falcoz M, Mousson L, Rodhain F, Failloux A-B. *Aedes aegypti* in Tahiti and Moorea (French Polynesia): isoenzyme differentiation in the mosquito population according to human population density. *Am J Trop Med Hyg.* 2000; 62(2): 217-224.

- DOI: 10.4269/ajtmh.2000.62.217.
77. Caldera S, Jaramillo S, Cochero S, Pérez-Doria A, Bejarano E. Diferencias genéticas entre poblaciones de *Aedes aegypti* de municipios del norte de Colombia, con baja y alta incidencia de dengue. *Biomedica* 2013; 33(1) :89-98. DOI: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v33i0.1573>.
 78. Twerdochlib A, Dalla A, Leite S, Chitolina R, B W, Navarro-Silva MA. Genetic variability of a population of *Aedes aegypti* from Paraná, Brazil, using the mitochondrial ND4 gene. *Rev Bras Entomol.* 2012; 56(2): 249-256. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0085-56262012005000030>.
 79. Bracco JE, Capurro ML, Lourenço-de-Oliveira R, Sallum MAM. Genetic variability of *Aedes aegypti* in the Americas using a mitochondrial gene: evidence of multiple introductions. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2007; 102(5): 573-580. DOI: 10.1590/S0074-02762007005000062.
 80. Paduan KDS, Ribolla PEM. Mitochondrial DNA polymorphism and heteroplasmy in populations of *Aedes aegypti* in Brazil. *J Med Entomol.* 2008 ;45(1): 59-67. DOI: 10.1603/0022-2585(2008)45[59:MDP AHI]2.0.CO;2.
 81. Saavedra-Rodríguez K, Suarez A, Salas I, Strode C, Ranson H, Hemingway J, et al. Transcription of detoxification genes after permethrin selection in the mosquito *Aedes aegypti*. *Insect Mol Biol.* 2012; 21(1): 61-77. DOI: doi: 10.1111/j.1365-2583.2011.01113.x.
 82. García GP, Flores AE, Fernández-Salas I, Saavedra-Rodríguez K, Reyes-Solis G, Lozano-Fuentes S, et al. Recent rapid rise of a permethrin knock down resistance allele in *Aedes aegypti* in Mexico. *PLoS Negl Trop Dis.* 2009; 3(10): e531. DOI: 10.1371/journal.pntd.0000531.
 83. Chaverra-Rodríguez D, Jaramillo-Ocampo N, Fonseca-Gonzalez I. Selección artificial de resistencia a lambda-cialotrina en *Aedes aegypti* y resistencia cruzada a otros insecticidas. *Rev Colomb Entomol.* 2012; 38(1): 100-107.
 84. Rodríguez M, Bisset J, Díaz C, Soca L. Resistencia cruzada a piretroides en *Aedes aegypti* de Cuba inducido por la selección con el insecticida organofosforado malation. *Rev Cubana Med Trop.* 2003; 55(2): 105-111.
 85. Melo-Santos M, Varjal-Melo J, Araújo A, Gomes T, Paiva M, Regis L, et al. Resistance to the organophosphate temephos: mechanisms, evolution and reversion in an *Aedes aegypti* laboratory strain from Brazil. *Acta Trop.* 2010; 113(2): 180-189. DOI: 10.1016/j.actatropica.2009.10.015.
 86. Hiragi C, Simões K, Martins E, Queiroz P, Lima L, Monnerat R. Variabilidade genética em populações de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) utilizando marcadores de RAPD. *Neotrop Entomol.* 2009; 38(4): 542-547. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2009000400018>.
 87. Rašić G, Filipović I, Weeks A, Hoffmann A. Genome-wide SNPs lead to strong signals of geographic structure and relatedness patterns in the major arbovirus vector, *Aedes aegypti*. *BMC Genomics.* 2014; 15(275): 1-12. Doi: 10.1186/1471-2164-15-275.
 88. Becerra V, Paredes M. Uso de marcadores bioquímicos y moleculares en estudios de diversidad genética. *Agric Téc.* 2000; 60(3): 270-281. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0365-28072000000300007>.
 89. Eguiarte L, Souza V, Aguirre X. *Ecología molecular.* México: Instituto Nacional de Ecología; 2007. 608 p.
 90. Bensasson D, Zhang D, Hartl D, Hewitt G. Mitochondrial pseudogenes: evolution's misplaced witnesses. *Trends Ecol Evol.* 2001; 16(6): 314-321. DOI: 10.1016/S0169-5347(01)02151-6
 91. Richly E, Leister D. NUMTs in sequenced eukaryotic genomes. *Mol Biol Evol.* 2004; 21(6): 1081-1084. DOI: <https://doi.org/10.1093/molbev/msh110>.
 92. Arthofer W, Avtzis D, Riegler M, Stauffer C. Mitochondrial phylogenies in the light of pseudogenes and *Wolbachia*: re-assessment of a bark beetle dataset. *ZooKeys.* 2010 (56): 269-280. DOI: 10.3897/zookeys.56.531.
 93. Black I, Bernhardt S. Abundant nuclear copies of mitochondrial origin (NUMTs) in the *Aedes aegypti* genome. *Insect Mol Biol.* 2009;18(6): 705-713. DOI: 10.1111/j.1365-2583.2009.00925.x.
 94. Leite L. Mitochondrial pseudogenes in insect DNA barcoding: differing points of view on the same issue. *Biota Neotropica.* 2012; 12(3): 301-308. DOI: 10.1590/S1676-06032012000300029.
 95. Hazkani-Covo E, Zeller R, Martin W. Molecular poltergeists: mitochondrial DNA copies (numts) in sequenced nuclear genomes. *PLoS Genet.* 2010; 6(2): e1000834. DOI: 10.1371/journal.pgen.1000834.
 96. Serbus LR, Casper-Lindley C, Landmann F, Sullivan W. The genetics and cell biology of *Wolbachia*-host interactions. *Annu Rev Genet.* 2008; 42: 683-707. DOI: 10.1146/annurev.genet.41.110306.130354.
 97. Hurst GD, Jiggins FM. Problems with mitochondrial DNA as a marker in population, phylogeographic and phylogenetic studies: the effects of inherited symbionts. *Proc R Soc B.* 2005; 272(1572): 1525-1534. DOI: 10.1098/rspb.2005.3056.

98. Mousson L, Zouache K, Arias-Goeta C, Raquin V, Mavingui P, Failloux A-B. The native *Wolbachia* symbionts limit transmission of dengue virus in *Aedes albopictus*. PLoS Negl Trop Dis. 2012; 6(12): e1989. DOI: 10.1371/journal.pntd.0001989.
99. Blagrove MS, Arias-Goeta C, Failloux A-B, Sinkins SP. *Wolbachia* strain wMel induces cytoplasmic incompatibility and blocks dengue transmission in *Aedes albopictus*. PNAS. 2012; 109(1): 255-260. DOI: 10.1073/pnas.1112021108.
100. Navarro J, Quintero L, Zorrilla A, González R. Molecular Tracing with Mitochondrial ND5 of the Invasive Mosquito *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) in Northern South America. 2013. J. Entomol Zool Stud. 2013; 1 (4): 32-39.
101. Taillon-Miller P, Gu Z, Li Q, Hillier L, Kwok P. Overlapping genomic sequences: a treasure trove of single-nucleotide polymorphisms. Genome Res. 1998; 8(7): 748-754. DOI: 10.1101/gr.8.7.748.
102. Wang D, Fan J, Siao C, Berno A, Young P, Sapolsky R, et al. Large-scale identification, mapping, and genotyping of single-nucleotide polymorphisms in the human genome. Science. 1998; 280(5366): 1077-1082. DOI: 10.1126/science.280.5366.1077.
103. Sachidanandam R, Weissman D, Schmidt S, Kakol J, Stein L, Marth G, et al. A map of human genome sequence variation containing 1.42 million single nucleotide polymorphisms. Nature. 2001; 409(6822): 928-933. DOI: 10.1038/35057149.
104. Wondji C, Hemingway J, Ranson H. Identification and analysis of single nucleotide polymorphisms (SNPs) in the mosquito *Anopheles funestus*, malaria vector. BMC Genomics. 2007; 8(1): 5. DOI: 10.1186/1471-2164-8-5.
105. Evans BR, Gloria-Soria A, Hou L, McBride C, Bonizzoni M, Zhao H, et al. A Multipurpose High Throughput SNP Chip for the Dengue and Yellow Fever Mosquito, *Aedes aegypti*. G3: Genes| Genomes| Genetics. 2015; 5(5): 711-718. DOI: 10.1534/g3.114.016196.
106. Paduan K, Ribolla P. Characterization of eight single nucleotide polymorphism markers in *Aedes aegypti*. Mol Ecol Resour. 2009; 9(1): 114-116. DOI: 10.1111/j.1755-0998.2008.02282.x.
107. Morlais I, Severson W. Intraspecific DNA variation in nuclear genes of the mosquito *Aedes aegypti*. Insect Mol Biol. 2003; 12(6): 631-639. DOI: 10.1046/j.1365-2583.2003.00449.x.
108. Adhami J, Murati N. The presence of the mosquito *Aedes albopictus* in Albania. Rev Mjkesore. 1987 (1): 13-16.
109. Toto JC, Abaga S, Carnevale P, Simard F. First report of the oriental mosquito *Aedes albopictus* on the West African island of Bioko, Equatorial Guinea. Med Vet Entomol. 2003; 17(3): 343-346. DOI: 10.1046/j.1365-2915.2003.00447.x.
110. Le Maitre A, Chadee DD. Arthropods collected from aircraft at Piarco International airport, Trinidad, West Indies. Mosq News. 1983; 43(1): 21-23.
111. Mousson L, Dauga C, Garrigues T, Schaffner F, Vazeille M, Failloux A-B. Phylogeography of *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L.) and *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse)(Diptera: Culicidae) based on mitochondrial DNA variations. Genet Res. 2005; 86(1): 1-11. DOI: 10.1017/S0016672305007627.
112. Sprenger D, Wuithiranyagool T. The discovery and distribution of *Aedes albopictus* (Skuse) in Harris Country, Texas. J Am Mosq Control Assoc. 1986; 2(2): 217-219.
113. Scholte E-J, Schaffner F. 14. Waiting for the tiger: establishment and spread of the *Aedes albopictus* mosquito in Europe. Emerging pests and vector-borne diseases in Europe. 2007;1:241.
114. Forattini O. Identificação de *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) no Brasil. Rev Saúde Publ. 1986; 20(3): 244-245.
115. ISID. Panama detects new dengue carrying mosquito ProMED-mail: <http://www.promedmail.org>; 2002 [cited 2014 19/05/2014]. Available from: <http://www.promedmail.org/direct.php?id=20021108.5753>.
116. Ibanez-Bernal S, Martinez-Campos C. *Aedes albopictus* in Mexico. J Am Mosq Control Assoc. 1994; 10(2 Pt 1): 231-232.
117. Flacio E, Lüthy P, Patocchi N, Guidotti F, Tonolla M, Peduzzi R. Primo ritrovamento di *Aedes albopictus* in Svizzera. STSN. 2004; 92(1-2): 141-142.
118. Kay B, Ives W, Whelan P, Barker-Hudson P, Fanning I, Marks E. Is *Aedes albopictus* in Australia?. Med J Austral. 1990; 153(1): 31-34.
119. Lugo EDC, Moreno G, Zachariah MA, López MM, López JD, Delgado MA, et al. Identification of *Aedes albopictus* in urban Nicaragua. J Am Mosq Control Assoc. 2005; 21(3): 325-327. DOI: 10.2987/8756-971X(2005)21[325:IOAAIU]2.0.CO;2.
120. Sabatini A, Raineri V, Trovato G, V. T, Coluzzi M. *Aedes albopictus* in Italia e possibile diffusione della specie nell'area mediterranea. Parassitologia. 1990; 32(3): 301-304.
121. Rossi GC, Martínez M. MOSQUITOS (DIPTERA: CULICIDAE) DEL URUGUAY. Entomol Vect. 2003; 10(4): 469-478.
122. Savage H, Ezike V, Nwankwo A, Miller B. First record of breeding populations of *Aedes albopictus*

- in continental Africa: Implications for arboviral transmission. *J Am Mosq Control Assoc.* 1992; 8(1): 101–103.
123. Perner H, Wilamowski A, Schnur H, Orshan L, Shalom U, Bear A. *Aedes albopictus* in Israel. *Europ Mosq Bull.* 2003; 14:32.
124. Cornet A, Hunt R. *Aedes albopictus* in Africa? First records of live specimens in imported tires in Cape Town. *J Am Mosq Control Assoc.* 1991; 7(1): 107-108.
125. Schaffner F, Van Bortel W, Coosemans M. First record of *Aedes (Stegomyia) albopictus* in Belgium. *J Am Mosq Control Assoc.* 2004; 20(2): 201-203.
126. Reiter P. *Aedes albopictus* and the world trade in used tires, 1988-1995: the shape of things to come? *J Am Mosq Control Assoc.* 1998; 14(1): 83-94.
127. Aranda C, Eritja R, Roiz D. First record and establishment of the mosquito *Aedes albopictus* in Spain. *Med Vet Entomol.* 2006; 20(1): 150-152. DOI: 10.1111/j.1365-2915.2006.00605.x.
128. Peña C. First report of *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) from the Dominican Republic. *Soc Vector Ecol.* 1993; 24(4): 4-5.
129. Klobučar A, MERDIC E, BENIC N, BAKLAIC Ž, KRČMAR S. First record of *Aedes albopictus* in Croatia. *J Am Mosq Control Assoc.* 2006; 22(1): 147-148. DOI: 10.2987/8756-971X(2006)22[147:FROAAI]2.0.CO;2.
130. Broche R, Borja E. *Aedes albopictus* in Cuba. *J Am Mosq Control Assoc.* 1999; 15(4): 569-570.
131. Scholte E-J, Jacobs F, Linton Y-M, Dijkstra E, Franssen J, Takken W. First record of *Aedes (Stegomyia) albopictus* in the Netherlands. *Eur Mosq Bull.* 2007; 22: 5-9.
132. Ogata K, Lopez S. Discovery of *Aedes albopictus* in Guatemala. *J Am Mosq Control Assoc.* 1996; 12(3 Pt 1): 503-506.
133. Samanidou-Voyadjoglou A, Patsoula E, Spanakos G, Vakalis N. Confirmation of *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) in Greece. *Eur Mosq Bull.* 2005; 19: 10-12.
134. Petric D, Zgomba M, Ignjatovic A, Pajovic I, Merdic E, Boca I, et al., editors. Invasion of the *Stegomyia albopicta* to a part of Europe. Presentation at the 15th European Society for Vector Ecology Meeting; 2006.
135. Pluskota B, Storch V, Braunbeck T, Beck M, Becker N. First record of *Stegomyia albopicta* (Skuse) (Diptera: Culicidae) in Germany. *Eur Mosq Bull.* 2008; 26: 1-5.
136. Gatt P, Deeming JC, Schaffner F. First record of *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) in Malta. *Eur Mosq Bull.* 2009; 27: 56-64.
137. Rossi GC, Pascual N, Krsticevic FJ. First record of *Aedes albopictus* (Skuse) from Argentina. *J Am Mosq Control Assoc.* 1999; 15: 422.
138. Calderón-Arguedas O, Avendaño A, López-Sánchez W, Troyo A. Expansion of *Aedes albopictus* Skull in Costa Rica. *Revista Ibero-Latinoamericana de Parasitología.* 2010; 9(2): 220-222.
139. Vélez ID, Quiñones ML, Suárez M, Olano V, Murcia LM, Correa E, et al. Presencia de *Aedes albopictus* en Leticia, Amazonas, Colombia. *Biomédica.* 1998; 18(3): 192-198. DOI: 10.7705/biomedica.v18i3.990.
140. Navarro J, Zorrilla A, Moncada N. Primer registro de *Aedes albopictus* (Skuse) en Venezuela. Importancia como vector de dengue y acciones a desarrollar. *Bol Mal Salud Amb.* 2009; 49(1): 161-166.
141. Marquetti Fernández Md, Jean YS, Fuster Callaba CA, Somarriba López L. The first report of *Aedes (Stegomyia) albopictus* in Haiti. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2012; 107(2): 279-281. DOI: 10.1590/S0074-02762012000200020.
142. Schaffner F, Karch S. Première observation d'*Aedes albopictus* (Skuse, 1894) en France métropolitaine. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences-Series III-Sciences de la Vie.* 2000; 323(4): 373-375. DOI: 10.1016/S0764-4469(00)00143-8.
143. Oter K, Gunay F, Tuzer E, Linton Y-M, Bellini R, Alten B. First record of *Stegomyia albopicta* in Turkey determined by active ovitrap surveillance and DNA barcoding. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2013; 13(10): 753-761. DOI: 10.1089/vbz.2012.1093.
144. Fontenille D, Toto JC. *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse), a potential new Dengue vector in southern Cameroon. *Emerg Infect Dis.* 2001; 7(6): 1066-1067. DOI: 10.3201/eid0706.010631.
145. Guillaumot L, Ofanoa R, Swillen L, Singh N, Bossin HC, Schaffner F. Distribution of *Aedes albopictus* (Diptera, Culicidae) in southwestern Pacific countries, with a first report from the Kingdom of Tonga. *Parasit Vectors.* 2012; 5(247): 1-6. DOI: 10.1186/1756-3305-5-247.
146. MSC. Situación epidemiológica dengue en Isla de Pascua, Chile insular Ministerio de Salud de Chile: Ministerio de Salud de Chile; 2000.
147. Bocková E, Kočíšová A, Letková V. First record of *Aedes albopictus* in Slovakia. *Acta Parasitol.* 2013; 58(4): 603-606. DOI: 10.2478/s11686-013-0158-2.
148. Zhong D, Lo E, Hu R, Metzger ME, Cummings R, Bonizzoni M, et al. Genetic analysis of invasive *Aedes albopictus* populations in Los Angeles County, California and its potential public health

- impact. PLoS One. 2013; 8(7): e68586. DOI: 10.1371/journal.pone.0068586.
- 149.Raharimalala FN, Ravaomanarivo LH, Ravelonandro P, Rafarasoia LS, Zouache K, Tran-Van V, et al. Biogeography of the two major arbovirus mosquito vectors, *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera, Culicidae), in Madagascar. Parasit Vectors. 2012; 5(1): 1-10. DOI: 10.1186/1756-3305-5-56.
- 150.Delatte H, Bagny L, Brengue C, Bouetard A, Paupy C, Fontenille D. The invaders: Phylogeography of dengue and chikungunya viruses *Aedes* vectors, on the South West islands of the Indian Ocean. Infect Genet Evol. 2011; 11(7): 1769-1781. DOI: 10.1016/j.meegid.2011.07.016.
- 151.Kamgang B, Brengues C, Fontenille D, Njiokou F, Simard F, Paupy C. Genetic structure of the tiger mosquito, *Aedes albopictus*, in Cameroon (Central Africa). PLoS One. 2011; 6(5): e20257. DOI: 10.1371/journal.pone.0020257.
- 152.Maia R, Scarpassa V, Maciel-Litaiff L, Tadei W. Reduced levels of genetic variation in *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) from Manaus, Amazonas State, Brazil, based on analysis of the mitochondrial DNA ND5 gene. Genet Mol Res. 2009; 8(3): 998-1007.
- 153.Ritchie SA, Moore P, Carruthers M, Williams C, Montgomery B, Foley P, et al. Discovery of a widespread infestation of *Aedes albopictus* in the Torres Strait, Australia. J Am Mosq Control Assoc. 2006; 22(3): 358-365. DOI: 10.2987/8756-971X(2006)22[358:DOAWIO]2.0.CO;2.

Depresión como predictor de discapacidad en adultos mayores

Depression as a predictor of disability in older adults

Claudia I Astudillo G¹

Forma de citar: Astudillo C. Depresión como predictor de discapacidad en adultos mayores. Rev Univ Ind Santander Salud. 2017; 49(3): 438-449. **DOI:** <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v49n3-2017002> 

RESUMEN

Introducción: Estimaciones prevén que el número de personas con discapacidad aumentará como consecuencia del envejecimiento de la población, ante lo cual es importante identificar los principales factores de riesgo para su prevención. En los adultos mayores (AM) la depresión es una de las alteraciones de salud mental más frecuentes. **Objetivo:** Describir el estado de la investigación de la depresión como predictor de discapacidad en AM de la comunidad. **Metodología:** Revisión de la literatura en bases de datos electrónicas como Pubmed (Medline), Scienccdirect, Ebsco y Lilacs, de estudios longitudinales publicados entre 2007-2017. **Resultados:** Se seleccionaron 15 artículos, en su mayoría formaron parte de estudios de cohortes de envejecimiento, con participantes con un rango de edad de 55-90 años, con seguimiento de 2 a 10 años. **Conclusión:** Se presenta un análisis general de las implicaciones de los resultados descritos.

Palabras clave: Depresión, discapacidad, envejecimiento, actividades cotidianas, estudios longitudinales

ABSTRACT

Introduction: Current estimates predict that the number of people with disabilities will increase as a consequence of the aging population, and so it is important to identify the main risk factors for its prevention. In older adults (OA) depression is one of the most frequent mental health alterations. **Objective:** To describe the status of current research on depression as a predictor of disability in OA in the community. **Methodology:** Review of the literature in the electronic databases of Pubmed (Medline), Scienccdirect, Ebsco and Lilacs, from longitudinal studies published between 2007-2017. **Results:** Fifteen articles were selected that were mostly part of cohort aging studies, with participants in the age range of 55-90 years old, and with a follow-up period of 2 to 10 years. **Conclusion:** A general analysis is presented of the implications of the described results.

Keywords: Depression, disability, elderly, activities of daily living, longitudinal studies.

1. Servicios de Atención Psiquiátrica, Secretaría de Salud. Ciudad de México, México.

Correspondencia: Claudia I. Astudillo. Dirección: Paseo de la Reforma No. 450, Col. Juárez, Delegación Cuauhtémoc, México. Correo electrónico: claudiaiveth.astudillo@gmail.com. Teléfono: +52 55 50621600, extensión: 52335

INTRODUCCIÓN

Como consecuencia de las transiciones demográficas y epidemiológicas ocurridas en el último siglo, actualmente la población mundial de adultos mayores (AM) es la más numerosa de todos los tiempos con más de 900 millones, lo cual equivale al 12,3% de la población; sin embargo, para el 2030 se estima que este número llegue a 1.400 millones (16,5%), y que en el 2050 sean cerca de 2.100 millones (21,5%), lo que permite inferir que una de cada cinco personas tendrá 60 años o más a mediados del siglo XXI¹. Este incremento será más acelerado en algunas regiones del mundo, destacando América Latina, pues tan solo para el 2030 se espera un incremento de AM del 71%, siguiendo Asia (66%), África (64%), Oceanía (47%), Norteamérica (41%) y Europa (23%)¹. Sin embargo, si bien la expectativa de vida a nivel mundial se ha incrementado en los últimos años, un aumento en la cantidad de años vividos no se traduce necesariamente en una buena calidad de vida; es en este contexto que la edad ha mostrado ser un factor que se asocia con un incremento en el riesgo para el desarrollo, progresión y cronicidad de enfermedades físicas, así como de otras causas que limitan la funcionalidad en AM².

Estimaciones prevén que el número de personas con discapacidad, considerada como una limitación en la realización de actividades, aumentará a consecuencia del envejecimiento de la población, sobre todo en países de bajos ingresos³. En el 2013 se calculó que a nivel mundial las personas pierden aproximadamente nueve años de vida saludable como consecuencia de la discapacidad¹, y que el número de personas AM dependientes, aquellas que requieren ayuda para realizar estas actividades, también aumentará, con variaciones importantes de acuerdo a la economía de los países, pues mientras en Suiza la prevalencia calculada fue del 17%, para personas con más de 75 años, en países en desarrollo como México es casi del 60%⁴. Por lo que, identificar los principales factores de riesgo para el desarrollo de discapacidad en AM, es de suma importancia tanto en términos médicos como sociales, pues la condición de discapacidad hace al individuo más vulnerable, con mayor necesidad de cuidado en casa, número de hospitalizaciones y riesgo de mortalidad^{3, 5-7}.

A nivel mundial, los trastornos mentales, neurológicos y el abuso de sustancias son la principal causa de años de vida asociados a discapacidad (AVD) y su contribución se estima en 183.9 millones de AVD, correspondiendo

al 7.4% del total de la carga global de enfermedad (GBD, por sus siglas en inglés, *Global Burden of Disease*)⁸. En la población de AM, la depresión es una de las alteraciones de salud mental más frecuentes, se reporta que 9.8% de AM presentan síntomas depresivos y que de estos el 8-10% desarrollarán depresión mayor⁹; lo que implica un factor de riesgo independiente para el desarrollo de discapacidad en AM; aun controlando características sociodemográficas y condiciones generales de salud^{10,11}, esta pérdida de funcionalidad atribuida a trastornos mentales o neuropsiquiátricos puede ser igual o incluso más incapacitante que la provocada por condiciones médicas generales^{12,13}; El objetivo del presente trabajo es describir el papel de la depresión como predictor de discapacidad en AM proveniente de la comunidad según lo reportado en la literatura.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión de la literatura de estudios longitudinales publicados entre 2007 a 2017, en los que se evaluó la depresión como predictor o factor de riesgo para desarrollar discapacidad en AM, publicados en inglés y español, teniendo como criterio de exclusión el registro de datos basales de un estudio longitudinal o que no se pudiera obtener el texto completo.

Tipo de participantes: AM adultos mayores de 60 años provenientes de la comunidad que contaban con evaluación de depresión.

Tipo de desenlace: Discapacidad o limitación funcional con método de evaluación descrito.

Búsqueda electrónica: Revisión sistemática de la literatura en las bases de datos electrónicas: Pubmed (Medline), Scencedirect, Ebsco, y Lilacs. El algoritmo de búsqueda incluyó los siguientes términos: aging"[MeSH Terms] OR "older adults" OR "seniors" AND "Disability Evaluation"[Mesh] OR "Physician Impairment"[Mesh] OR "International Classification of Functioning, Disability and Health"[Mesh] OR "Disabled Persons"[Mesh]) AND "depressive disorder"[MeSH Terms] OR "depressive" OR "depressive disorder" OR "depression"[MeSH Terms] AND "longitudinal" OR "prospective".

Selección de los estudios: Una vez obtenidos los títulos de las bases de datos, se revisaron los resúmenes para evaluar criterios de inclusión y exclusión. En una segunda etapa, se revisaron los artículos en extenso.

Extracción y manejo de datos: Se extrajeron los siguientes datos de los estudios seleccionados: autores, año, título, objetivo, características de la muestra (tamaño, edad y tiempo de seguimiento), métodos de evaluación de discapacidad y depresión, resultados derivados de los análisis estadísticos realizados (OR, RR, HR con intervalos de confianza al 95%).

RESULTADOS

Del total de títulos localizados en las bases de datos exploradas, se identificaron 36 resúmenes de los cuales 27 se revisaron a texto completo, para seleccionar finalmente 15 estudios longitudinales que evaluaron la depresión como predictor de discapacidad en AM pertenecientes a la comunidad. Se excluyeron aquellos estudios donde los participantes correspondían a población clínica o institucionalizada¹⁴⁻¹⁶ (**Figura 1**).

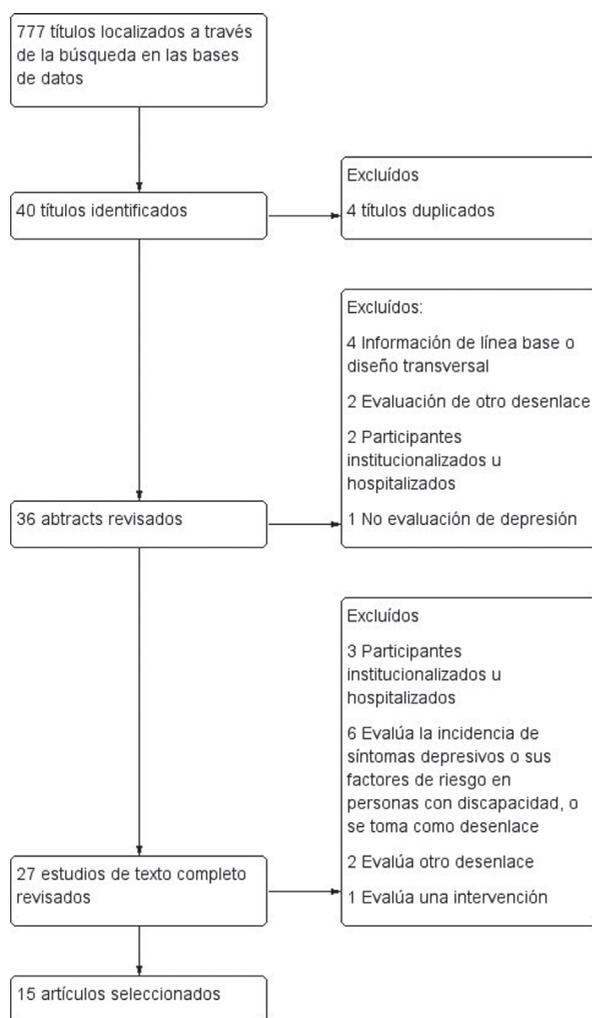


Figura 1. Diagrama de flujo de la selección de estudios.

Características de los estudios incluidos

Los participantes de los estudios analizados, en su mayoría correspondían a estudios de cohortes de envejecimiento, con un rango de edad de 55-90 años, y un tiempo de seguimiento de 2 a 10 años; cuyos objetivos fueron explorar la asociación entre la depresión como predictor de discapacidad, así como identificar la contribución de otros factores de riesgo (**Tabla 1**).

Evaluación de la depresión

De los 15 estudios revisados, 8 evaluaron los síntomas depresivos mediante el CES-D (*Center for Epidemiological Studies Depression*)¹⁷⁻²⁴, cuatro mediante otras escalas como la Escala de Depresión Geriátrica²⁵⁻²⁶, la *Depression rating scale*²⁷, y el *Short Psychiatric Evaluation Schedule*²⁸; dos por auto reporte^{29, 30} y solo uno por el diagnóstico de un médico general³¹. Gran parte de los estudios evalúa la contribución de síntomas depresivos sobre la discapacidad, más que una entidad diagnóstica; sin embargo, en estudios como el de Barry, et al.¹⁸, Carriere, et al.²⁰ y Murphy, et al.²⁴, la depresión fue categorizada por nivel de gravedad, mientras que en otros como el de Li, et al.²⁷ examinan la depresión sub-umbral y los síntomas subsindrómicos. Por otro lado, en algunos estudios evalúan también el cambio en la condición de depresión²³, así como la relación bidireccional entre depresión-discapacidad y discapacidad-depresión²⁸. Cabe mencionar que fueron excluidos del presente análisis, aquellos que exploraron la contribución de la discapacidad o su relación, con la incidencia de síntomas depresivos³²⁻³⁶.

Evaluación de la discapacidad

En siete de los estudios seleccionados se opta por definir la discapacidad como la incapacidad para realizar alguna actividad de la vida diaria (ADL: vestirse, acostarse y levantarse, caminar, usar el baño, bañarse y comer) o en caso de requerir ayuda para realizarlas^{17-19,22-23,25,30}, y en otros cuatro se agregan el presentar limitaciones para realizar alguna actividad instrumental de la vida diaria (IADL: tomar sus medicamentos, manejar su dinero, preparar una comida caliente, hacer compras)^{20,27,28,31}; a su vez, también se utilizaron evaluaciones de discapacidad en la movilidad^{20,21,23,24} o de la función física (n=5)^{25,28}, e incluso la documentada mediante registros administrativos²⁶. Por otro lado, destacan otros desenlaces asociados como la expectativa de vida, la expectativa de vida libre de discapacidad^{17,31}, restricción social²⁰, e incluso mortalidad¹⁷.

Tabla 1. Descripción de estudios longitudinales que evalúan la depresión como predictor de discapacidad en AM.

Autor y año	Objetivo	Características de la muestra y seguimiento	Mediciones	Resultados
Tas, et al. ²⁹ 2007	Analizar la incidencia de la discapacidad y sus factores de riesgo en múltiples dimensiones en hombres y mujeres de la comunidad, en Rotterdam, Países Bajos.	Muestra analítica de 4258 sujetos con 55 años o más, que estaban libres de discapacidad al inicio del estudio. Seguimiento: 6 años.	Discapacidad: evaluada con Índice de Discapacidad \geq 0,50 según el <i>Health Assessment Questionnaire</i> Depresión: auto reporte.	Los análisis multivariados, estratificados por sexo, mostraron a la depresión auto reportada como una variable asociada a la discapacidad grave incidente tanto en hombres (OR: 2,4; IC 95%: 1,4-4,1) como en mujeres (OR: 1,7; IC 95%: 1,2-2,5).
Peres, et al. ³¹ 2008	Cuantificar el impacto de la depresión tardía y los problemas emocionales sobre la duración y la calidad de vida en adultos mayores	Análisis longitudinal de 11.022 individuos del Estudio MRC de la Función Cognitiva y envejecimiento (MRC CFAS), de 65 años o más, habitantes de Inglaterra y Gales. Seguimiento: 10 años.	Discapacidad: requerir ayuda en una o más IADL o ADL al menos una vez a la semana. La esperanza de vida total y sin discapacidad (TLE y DFLE). Depresión: reporte de consulta por problemas emocionales o sugerida por un médico general	La depresión tuvo un mayor impacto en el DFLE que en el TLE, reduciendo el DFLE en 2 años, pero el TLE en sólo 0,9 años a los 65 años, el efecto fue más marcado en hombres y en quienes informaron otras comorbilidades.
Reynolds, et al. ¹⁷ 2008	Evaluar si los síntomas depresivos (DS) en adultos mayores afectan negativamente la expectativa de vida activa (ALE), o los años restantes libres de discapacidad, así como la mortalidad, de forma independiente y en presencia de enfermedades crónicas, estratificado por sexo.	Cohorte de las primeras tres rondas (1993-1998) del estudio de <i>Asset and Health Dynamics Among the Oldest Old</i> . Muestra nacional representativa de adultos mayores de 70 años de edad (N = 7,381). Seguimiento: 5 años, evaluados en tres rondas	Discapacidad: ALE definida como no presentar ninguna dificultad en ADL, y discapacidad cuando se presentaban al menos una. Depresión: CES-D. Enfermedades crónicas auto reportadas: cáncer, diabetes, enfermedad cardíaca o accidente cerebrovascular.	DS redujeron la ALE en 6,5 años para los hombres de 70 años, 3,2 años para los mayores de 85 años, 4,2 años para las mujeres y 2,2 años para las de 85 años, y estos efectos siguieron siendo significativos después de controlar por enfermedades crónicas. DS también redujo significativamente la esperanza de vida total, aunque no en los modelos ajustados por edad y sexo.
Barry, et al. ¹⁸ 2009	Evaluar la asociación entre el nivel de síntomas depresivos y la gravedad de la discapacidad subsiguiente y determinar si esta relación es diferente según el sexo.	754 personas viviendo en la comunidad de 70 años de edad o más, que se sometieron a evaluaciones mensuales de discapacidad. Seguimiento: 117 meses.	Discapacidad: requerir ayuda para alguna ADL, clasificada en ninguna, leve y grave. Depresión: CES-D, categorizados en niveles bajo, moderado y alto.	Síntomas depresivos moderados (OR: 1,30; IC 95%: 1,18-1,43), y altos (OR 1,68; IC 95%: 1,50-1,88) se asociaron con discapacidad leve, mientras que solo los síntomas depresivos graves fueron asociados con discapacidad grave (OR: 2,05; IC 95% 1,76-2,39), mostrando diferencias modestas por sexo; los hombres tenían una mayor probabilidad de experimentar una discapacidad grave, tanto en los niveles moderados y altos de síntomas depresivos, mientras que sólo los síntomas graves de depresión se asociaron con discapacidad grave en las mujeres.

Autor y año	Objetivo	Características de la muestra y seguimiento	Mediciones	Resultados
Dalle, et al. ²⁵ 2009	Evaluar si la depresión predice la discapacidad física en una muestra de adultos mayores.	Cohorte basada en la comunidad de 5256 individuos de 65 a 84 años. Muestra analítica de 3.256 sujetos. Seguimiento: media de 3.5 años.	Discapacidad: presentar al menos una dificultad en ADL, y la evaluación de la función física mediante pruebas de rendimiento (<i>Physical Performance Tests</i> , PPT). Depresión: Escala de Depresión Geriátrica. Evaluación basal de factores de riesgo tradicionales de discapacidad mediante cuestionarios y exámenes físicos.	La depresión basal se asoció con mayores tasas de discapacidad de ADL (OR: 1,73, IC 95%: 1,12-2,66) y discapacidad PPT (OR: 1,83, IC 95%: 1,17-2,85) en hombres y con discapacidad de ADL de OR: 1,81 (IC 95%: 1,28-2,55) en mujeres.
Li, et al. ²⁷ 2009	Investigar el efecto de los cambios en la depresión sobre la discapacidad física en las personas mayores que reciben atención domiciliaria, así como examinar si el efecto se debe a cambios concomitantes en el estado cognitivo y probar si el estado afectivo y la capacidad cognitiva interactúan para influir en la discapacidad física.	13,129 adultos mayores de 65 años, participantes de los programas de atención a largo plazo de la comunidad en Michigan. Seguimiento: 23 meses.	Discapacidad física: medida por requerir apoyo para alguna ADL y IADL. Depresión: síntomas depresivos de la escala adaptada de MDS <i>depression rating scale</i> (DRS).	Resultados del análisis multinivel, se observa que la eliminación de la depresión sub-umbral reduce las probabilidades de necesitar ayuda física en ADLs y las probabilidades de tener dificultades en todas las IADLs en un 13%, mientras que el inicio de los síntomas subsindrómicos aumenta sus probabilidades en un 16% y 15%, respectivamente, estos efectos son independientes de los cambios concomitantes en el estado cognitivo, que también tienen efectos adversos significativos sobre la discapacidad física.
Barry, et al. ¹⁹ 2011	Determinar la asociación entre los síntomas depresivos clínicamente significativos y las transiciones posteriores entre ninguna discapacidad, discapacidad leve, discapacidad grave y muerte.	754 personas, de 70 años o más de la comunidad general en New Haven, Connecticut. Seguimiento: 129 meses.	Discapacidad: considerada si presentaba alguna limitación en ADL. Depresión: síntomas depresivos, a través del CES-D.	Los participantes con depresión fueron más propensos que los no deprimidos a pasar de un estado sin discapacidad a uno de discapacidad leve (HR: 1,52; IC 95%: 1,25-1,85) y a una discapacidad grave (HR: 1,57; IC 95%: 1,22-2,01); y de un estado de discapacidad leve a grave (HR: 1,33; IC 95%: 1,06-1,65), y fueron menos propensos a la transición de un estado de discapacidad leve a uno sin discapacidad (HR: 0,69; IC 95%: 0,57- 0,85) y de un estado de discapacidad grave a sin ninguna discapacidad (HR: 0,50; IC 95%: 0,31-0,79).

Autor y año	Objetivo	Características de la muestra y seguimiento	Mediciones	Resultados
Carrière, et al. ²⁰ 2011	Examinar la asociación a largo plazo entre los síntomas depresivos y las limitaciones incidentes de actividades en una cohorte comunitaria de adultos mayores, con información sobre un gran número de posibles factores de confusión.	Cohorte de 3191 de ancianos residentes de la comunidad, mayores de 65 años. Seguimiento: 4 años.	Discapacidad: evaluada a través de cuatro escalas de limitaciones de actividades, ADL, IADL, movilidad, y restricción social. Depresión: síntomas depresivos leves o graves evaluados por CES-D.	En los hombres, los síntomas depresivos leves se asociaron con un aumento de las limitaciones incidentes de IADL (OR: 5,07; IC 95%: 2,25-11,42); y en las mujeres, los síntomas depresivos graves se relacionaron con la restricción social (OR: 2,36; IC 95%: 1,31-4,25), IADL (OR: 1,89; IC 95%: 1,13-3,15), y ADL (OR: 11,15; IC 95%: 3,43 - 36,23). En ambos sexos, quienes presentaron un aumento en la puntuación CES-D a dos años, tuvieron mayor riesgo de restricción social, de ADL y de IADL.
Chen, et al. ²⁸ 2012	Investigar las trayectorias de cambio de los síntomas depresivos y de la discapacidad, así como sus asociaciones a lo largo del tiempo.	442 adultos de 65 años o más, residentes de la comunidad en Taiwán, que completaron seis rondas de entrevistas durante Seguimiento: 10 años.	Discapacidad: cuando estaba presente alguna limitación en las IADL y en las PDAL (<i>Physical activities of Daily Living</i>). Depresión: evaluada con el <i>Short Psychiatric Evaluation Schedule</i> .	La depresión contribuye significativamente al inicio de discapacidad y viceversa; así como los síntomas depresivos (y la discapacidad), contribuyen al agravamiento de la discapacidad (y de la depresión).
Berlau, et al. ³⁰ 2012	Medir la incidencia de la discapacidad en individuos de 90 años y más, y examinar los factores que pueden aumentar el riesgo de discapacidad.	216 participantes que tenían 90 años o más en la línea de base, y que no presentaban discapacidad. Seguimiento: 6 años.	Discapacidad evaluada como presentar necesidad de ayuda en una o más ADL. Depresión: auto reporte.	La incidencia de discapacidad incrementó en quienes presentaron depresión (HR: 2.43; IC 95%: 1,37-4,30), y la asociación se conservó al ajustar por edad y el presentar dificultades en la realización de ADL (pero no necesitar ayuda para su realización) (HR: 1.99; IC 95%: 1,12-3,53).
Deshpande, et al. ²¹ 2014	Identificar los determinantes sensoriomotores y psicosociales de la incidencia de discapacidad en la movilidad.	622 participantes de 50-85 años, sin discapacidad basal de movilidad Seguimiento: 3 años.	Discapacidad de la movilidad: definida como la incapacidad auto-reportada de caminar un cuarto de milla sin descansar o incapacidad de subir un tramo de escaleras sin apoyo. Depresión: síntomas depresivos evaluados con CES-D	Los síntomas depresivos fueron determinantes independientes de la discapacidad incidente a 3 años (OR: 1.84; IC 95%: 1,09-3,12).
Mendes de León, et al. ²² 2014	Explorar los cambios en la discapacidad mediante un modelo de regresión en dos etapas	Estudio de base poblacional de adultos blancos y negros mayores de 65 años (N = 5306) Seguimiento: 9 años	Discapacidad: incapacidad o necesidad de ayuda para realizar alguna ADL. Depresión: CES-D	La depresión se asoció significativamente con el inicio de la discapacidad, aún después de ajustar por el estado de salud (coeficiente = 0.186, p < .001), pero no mostró asociación con la progresión de la discapacidad.

Autor y año	Objetivo	Características de la muestra y seguimiento	Mediciones	Resultados
Sánchez-Martínez, et al. ²³ 2016	El objetivo de este estudio es identificar transiciones en el estado funcional (FS) de los adultos mayores y evaluar la influencia del rendimiento físico, la depresión y el deterioro cognitivo al inicio, así como sus cambios en el tiempo, en relación a la disminución del FS.	Cohorte poblacional de 607 personas mayores de 65 años. Seguimiento: 4 años	Discapacidad: transición del FS, clasificada en tres categorías: sin discapacidad, solo discapacidad en movilidad, discapacidad en movilidad y en realización de al menos una ADL. La disminución en la FS fue considerada como la transición al decline, discapacidad crónica o la muerte. Depresión: síntomas depresivos evaluados con CES-D	La depresión basal se asoció con la disminución del FS (OR: 2,92, IC 95%: 1,71-5,02) en el modelo ajustado y presentó un OR de 5,73 (IC 95%: 3,36-9,77) en el caso del agravamiento de la depresión.
Tsutsumimoto, et al. ²⁶ 2016	Dilucidar si la combinación de la velocidad de la marcha y los síntomas depresivos resultan en mayor riesgo de discapacidad incidente en los adultos mayores.	4038 adultos mayores (media de edad de 71 años). Seguimiento: 33 meses	Discapacidad: evaluada mensualmente por medio del monitoreo de la certificación japonesa del seguro de cuidado a largo plazo. Depresión: Escala de Depresión Geriátrica.	Los participantes que presentaban una velocidad de la marcha lenta y síntomas depresivos mostraron un mayor riesgo de discapacidad incidente (HR: 3,08; IC 95%: 2,00- 4,75). El tener sólo síntomas depresivos mostró un HR: 1,60 (IC 95%: 1,01-2,53) para discapacidad.
Murphy, et al. ²⁴ 2016	Examinar las trayectorias de 4 años de síntomas depresivos en adultos mayores inicialmente libres de discapacidad, usando un método basado en grupos en relación con el riesgo subsiguiente de discapacidad y mortalidad.	1032 hombres y 1070 mujeres con edades entre 70-79 años inicialmente libres de discapacidad. Seguimiento: 4 años.	Discapacidad: dos reportes consecutivos de dificultad grave para caminar un cuarto de milla o subir 10 escalones. Depresión: síntomas depresivos evaluados con CES-D	Los hombres con una depresión moderada presentaron un HR de 1,45 (IC 95%: 1,11-1,89) para desarrollar discapacidad, y quienes estaban deprimidos un HR: 2,12 (IC 95%: 1,33-3,38); en las mujeres solo se presentó entre quienes estaban deprimidas (HR: 2,02; IC 95%: 1,37-2,96).

Nota: CES-D= Center for Epidemiological Studies Depression, ADL= activities of daily living (actividades de la vida diaria), IADL= instrumental activities of daily living (actividades instrumentales de la vida diaria).

Depresión como predictor de discapacidad

Once estudios tuvieron como objetivo el evaluar la contribución de la depresión a la discapacidad incidente en AM, y en todos se reportó que la depresión es un predictor independiente de discapacidad en esta población^{17-20,23-28,31}. En cuatro estudios, si bien el objetivo fue evaluar una serie de factores de riesgo, en todos, la depresión mostró el mismo comportamiento^{21,22,29,30}.

En algunos estudios esta asociación varía de acuerdo a la gravedad de los síntomas depresivos; como el de Barry, et al.¹⁸, donde se observa que síntomas

depresivos moderados se asociaron con discapacidad leve, mientras que los síntomas depresivos graves se asociaron con discapacidad grave, o en el caso del estudio de Murphye, et al.²⁴, donde se presentó un mayor aumento del riesgo entre quienes contaban con depresión en comparación con quienes presentaban síntomas moderados. Por otro lado, el presentar discapacidad también influyó al aumentar la probabilidad de transición de un estado de discapacidad leve a una grave; y disminuyó la probabilidad de la transición hacia la mejoría (de discapacidad grave a moderada, o de moderada a sin discapacidad)¹⁹, aunque en el estudio de Mendes de León, et al²², la

depresión solo se mostró asociada con el inicio de la discapacidad, más no con su progresión.

Otros resultados reportados fueron el que la depresión redujo la esperanza de vida sin discapacidad en dos años y la esperanza de vida en 0.9 años³¹, así como su asociación con una menor expectativa de vida activa, aun ajustado por enfermedades crónicas¹⁷; también el que al presentarse un aumento en la puntuación del CES-D a dos años, se asociaba con mayor riesgo de restricción social²⁰.

Estas asociaciones se obtuvieron por distintos métodos de análisis de estudios longitudinales, como: análisis multivariados²⁹, tablas de vida¹⁷, modelos logísticos multivariados²⁰, análisis longitudinales multinomiales³¹, regresiones de supervivencia³⁰; modelo autorregresivo de trayectorias latentes²⁸, modelos de regresión en dos etapas, diseñados para modelar simultáneamente transiciones discretas en el proceso de discapacidad²², análisis multinivel²⁵, entre otros.

Con respecto a otras variables relacionadas en la asociación entre depresión y discapacidad, en siete estudios se reportaron diferencias por sexo, presentando un riesgo mayor en hombres^{17,18,20,24,25,29,31}, en presencia de comorbilidades³¹, deterioro cognitivo²⁷, velocidad de la marcha disminuida²⁶.

DISCUSIÓN

La revisión efectuada en estudios longitudinales reafirma a importancia de la depresión como factor de riesgo independiente para el desarrollo de discapacidad en AM de la comunidad, y estas asociaciones se mantienen entre las distintas alternativas de medición de ambas condiciones y por distintos tipos de análisis. El instrumento más usado para evaluar síntomas depresivos en estudios longitudinales es el CES-D y esto se debe a su sensibilidad y especificidad en relación a entrevistas clínicas³⁷. La evaluación de la discapacidad, en su mayoría fue realizada por las dificultades presentes en las ADL y IADL, esto por su relativa facilidad de evaluación; sin embargo algunos autores como Freedman, et al.³⁸, cuestionan que estas evaluaciones ignoran distinciones conceptuales entre los bloques constructores de actividad y las actividades en sí mismas, y señala la necesidad de conceptualizar a la discapacidad como un proceso dinámico; sin embargo, se debe de reconocer la facilidad con la que a partir de estas limitaciones se puedan construir definiciones categóricas de discapacidad, desempeñando un papel importante en investigaciones descriptivas como un

marcador del estado general de salud en los AM³⁹, y que si bien están disponibles otros marcos conceptuales más amplios como la Clasificación Internacional del Funcionamiento, la discapacidad y de la Salud (ICF, *International Classification of Functioning, Disability and Health*), donde el concepto de funcionamiento es considerado como un término global que hace referencia a todas las funciones corporales, actividades y participación⁴⁰, no ha tenido mucho uso entre los profesionales de la salud mental⁴¹.

Destacan en algunos estudios evaluaciones más complejas para explorar la relación entre depresión y discapacidad, como la evaluación de transiciones de estados de discapacidad^{22,25}, donde la depresión aumenta el riesgo de pasar a niveles de gravedad de discapacidad, lo que da cuenta de la relación compleja y bidireccional²⁸ entre ambas condiciones, así como con el involucramiento de otras variables relacionadas: comorbilidades físicas crónicas, deterioro cognitivo, velocidad de la marcha, etc.

Se ha reportado que los mecanismos por los cuales la depresión puede generar discapacidad son una combinación de factores que incluyen comorbilidades físicas, deterioro cognitivo y sensorial, conductas de salud (relacionadas con pérdida de la motivación y menor apego a tratamientos)²⁰, así como de factores biológicos, características sociodemográficas (tales como edad, sexo, escolaridad, viudez, vivir en una institución)³⁴; y emocionales (como parte de mecanismos desfavorables de afrontamiento²⁹).

Otro mecanismo propuesto señala que la depresión puede ser un estado intermedio entre enfermedad vascular cerebral y discapacidad³⁷; sin embargo, en la revisión realizada se observa que la asociación entre depresión y discapacidad se mantiene aun controlando factores de riesgo cardiovascular, enfermedades crónicas: hipertensión, diabetes, EVC, lo que sugiere que este mecanismo podría no explicar completamente la asociación²⁰; autores como Schillerstrom, et al.³⁷, sugieren trayectorias con variables intermedias que podrían explicar este mecanismo a un nivel más complejo, y en su revisión resume los modelos que podrían explicar la relación.

Las trayectorias que siguen depresión y discapacidad una vez instaladas en los AM tampoco son claras; en la revisión realizada, algunos estudios sugieren que una vez presentes ambas condiciones, éstas empeoran con el tiempo²⁸ mientras otros argumentan que ambas presentan trayectorias diferentes, reportando un

incremento ligero de los síntomas depresivos al acercarse la discapacidad, un incremento mayor al inicio de la misma, para disminuir después³⁴. Sin embargo, ambas aproximaciones dejan en evidencia la relación estrecha de estas condiciones y sus repercusiones negativas si se presentan de manera simultánea, lo que es relevante en términos de prevención y tratamiento.

La depresión es una condición tratable, con intervenciones farmacológicas y no farmacológicas; y si es atendida, la limitación de actividades podría mejorarse, incluso en pacientes con condiciones crónicas⁴². Además, se ha demostrado que, en algunos casos, la disminución física funcional puede ser reversible⁴³. Sin embargo, en países de bajos y medianos ingresos pocos AM con depresión reciben diagnóstico y tratamiento⁴⁴. Por ejemplo, en México en una encuesta realizada a 2322 AM del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), sólo el 7.6% de sujetos con síntomas depresivos obtuvo una atención adecuada, los restantes no la obtuvieron, ya sea porque no la solicitaron, no la recibieron, o porque no fue otorgada por personal especializado en salud mental⁴⁵.

Otra cuestión pendiente es el uso de fármacos antidepresivos en AM, pues si bien se ha documentado su eficacia en el primer y segundo nivel de atención^{46,47}, la evidencia no es tan resolutiva entre AM. Por ejemplo, en un estudio se asoció el consumo de antidepresivos (en personas deprimidas y no deprimidas) y las limitaciones funcionales en AM y registró un incremento en el riesgo entre quienes informaron haber consumido antidepresivos durante más de un año (HR: 1.07; IC 95%: 1,03-1,10) en comparación con quienes no consumían; así como el inicio de limitaciones funcionales entre quienes reportaron su uso, pero que no estaban deprimidos en ese momento (HR: 1,08; IC 95%: 1,03-1,13), pero no entre quienes estaban deprimidos (HR: 1.01; IC 95%: =0.99, 1.05)⁴⁸. Por otro lado, se reconoce que no se ha llegado a resultados concluyentes con respecto a la eficacia de los antidepresivos en AM, debido a las limitaciones de los estudios evaluados y lo reportado en distintas revisiones sistemáticas y metaanálisis (tamaño de muestra, exclusión de comorbilidades comunes, ausencia de comparaciones adecuadas, entre otros)⁴⁹⁻⁵¹; adicionalmente pocos estudios evalúan sus efectos secundarios, los cuales podrían estar relacionados con un impacto negativo en la realización de sus actividades cotidianas²⁴.

Las intervenciones no farmacológicas parecen ser una alternativa prometedora; ejemplo de estas, es la psicoterapia virtual o a distancia, la cual además de

ser costo efectiva, favorece el acceso a servicios de salud mental en AM. En un estudio se compararon la psicoterapia presencial y la tele-psicoterapia (a través de llamadas por *skype*) y se informó que ambos fueron tratamientos eficaces para AM de bajos ingresos; sin embargo, los efectos sobre la depresión y la discapacidad (evaluados por el cambio en la puntuación del WHO-DAS), se mantuvieron por más tiempo en la psicoterapia a distancia en comparación con la presencial⁵². No obstante, el evaluar el efecto de intervenciones conductuales para prevenir o retrasar el inicio o la progresión tanto de la discapacidad como de la depresión en AM, sigue siendo un asunto pendiente. Sin embargo, se ha avanzado en la identificación de variables que podrían amortiguar estas limitaciones funcionales, como es el apoyo social^{22,34} o la actividad física⁵³, lo que denota que factores contextuales y psicosociales desempeñan un papel fundamental en la capacidad de las personas para adaptarse a los retos del envejecimiento³⁴.

Es preciso reconocer que la salud mental no es una condición estática, y podría estar determinada por la conjunción de condiciones genéticas, neurobiológicas, conductuales, experiencias y factores ambientales, que pueden estar presentes en un tiempo determinado o que pueden irse sumando a lo largo de la vida del individuo; lo que confiere un riesgo de desarrollar alteraciones mentales en cualquier etapa de la vida⁵⁴. Sin embargo, el estigma que pesa sobre los trastornos mentales y la asociación que se hace como parte del proceso natural del envejecimiento, hace que no sea una condición reconocida en los AM; a su vez, la escasez de personal de salud mental son algunos de los obstáculos que impiden ofrecer tratamiento y atención. Por ejemplo, mientras que en los países de ingresos bajos se cuenta con 0,05 psiquiatras y 0,42 enfermeras psiquiátricas por cada 100.000 habitantes, en los países de ingresos altos, la tasa de psiquiatras es 170 veces mayor, y la de las enfermeras es 70 veces mayor⁵⁵.

Dentro de las limitaciones de la publicación actual se encuentra que dado que son estudios de seguimiento, las pérdidas podrían presentar un riesgo de sesgo en los resultados; sin embargo, la mayoría enumera las condiciones en las que se evaluó esta limitante. Por otro lado, se reconoce un riesgo bajo de sesgo de publicación, pues las asociaciones permanecen en estudios donde la depresión no fue la variable independiente principal a evaluar. Entre las fortalezas, se destacan la inclusión de estudios longitudinales, que aseguran la temporalidad de la asociación, y la evaluación de la depresión propositivamente, así como otras variables de interés

que podrían actuar como confusores, y que en conjunto mostraron adecuados tiempos de seguimiento, con tamaños de muestra considerable de población de AM en la comunidad.

Mediante la revisión realizada se quiere hacer énfasis en que un aumento de la esperanza de vida no debe ser sinónimo de limitaciones funcionales y discapacidad. El proceso de envejecimiento puede ser modificado y es posible vivir una vejez activa, sin discapacidad. Las condiciones comunes y tratables, como la depresión, deben ser reconocidas en la evaluación clínica de los AM y atendidas, por lo que es necesario reconocer a la salud mental como un componente importante de la salud pública en los AM.

REFERENCIAS

1. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Ageing. ST/ESA/SER.A/390. New York: 2015.
2. Prince MJ, Wu F, Guo Y, Gutierrez Robledo LM, O'Donnell M, Sullivan R, et al. The burden of disease in older people and implications for health policy and practice. *Lancet*. 2015; 385(9967): 549-562. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61347-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61347-7).
3. World Health Organization / The World Bank. World Report on Disability. Geneva: 2011.
4. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud. Estados Unidos de América: 2015.
5. Harwood RH, Sayer AA, Hirschfeld M. Current and future worldwide prevalence of dependency, its relationship to total population, and dependency ratios. *Bull World Health Organ*. 2004; 82(4): 251-258.
6. Forman-Hoffman VL, Ault KL, Anderson WL, Weiner JM, Stevens A, Campbell VA, et al. Disability Status, mortality, and leading causes of death in the United States Community Population. *Med Care*. 2015; 53(4): 346-354. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/MLR.0000000000000321>.
7. Almazán-Isla J, Comín-Comín M, Alcalde-Cabero E, Ruiz C, Franco E, Magallón R, et al. Disability, support and long-term social care of an elderly Spanish population, 2008-2009: an epidemiologic analysis. *Int J Equity in Health*. 2017; 16(1): 4. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12939-016-0498-2>.
8. Whiteford HA, Degenhardt L, Rehm J, Baxter AJ, Erskine HE, Charlson FJ, et al. Global burden of disease attributable to mental and substance use disorders: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2013; 382(9904): 1575-1586. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(13\)61611-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(13)61611-6).
9. Meeks TW, Vahia IV, Lavretsky H, Kulkarni G, Jeste DV. A tune in “a minor” can “b major”: a review of epidemiology, illness course, and public health implications of subthreshold depression in older adults. *J Affect Disord*. 2011; 129(1-3): 126-142. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jad.2010.09.015>.
10. Sousa RM, Ferri CP, Acosta D, Albanese E, Guerra M, Huang Y, et al. Contribution of chronic diseases to disability in elderly people in countries with low and middle incomes: a 10/66 Dementia Research Group population-based survey. *Lancet*. 2009; 374(9704): 1821-1830. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(09\)61829-8](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(09)61829-8).
11. Van Gool CH, Kempen GI, Penninx BW, Deeg DJ, Beekman AT, van Eijk JT. Impact of depression on disablement in late middle aged and older persons: results from the Longitudinal Aging Study Amsterdam. *Soc Sci Med*. 2005; 60(1): 25-36. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2004.04.021>.
12. Scott KM, Von Korff M, Alonso J, Angermeyer MC, Bromet E, Fayyad J, et al. Mental-physical comorbidity and its relationship with disability: results from the World Mental Health Surveys. *Psychol Med*. 2009; 39(1): 33-43. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/s0033291708003188>.
13. Cheng HG, Huang YQ, Liu Z, Zhang M, Lee S, Shen Y, et al. Disability associated with mental disorders in metropolitan China: an application of the quantile regression approach. *Psychiatry Res*. 2012; 199(3): 212-219. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.psychres.2012.03.019>.
14. McCusker J, Cole M, Ciampi A, Latimer E, Windholz S, Belzile E. Major depression in older medical inpatients predicts poor physical and mental health status over 12 months. *Gen Hosp Psychiatry*. 2007; 29(4): 340-348. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.genhosppsych.2007.03.007>.
15. Chang KJ, Hong CH, Kim SH, Lee KS, Roh HW, Kang DR, et al. MRI-defined versus clinically-defined vascular depression; comparison of prediction of functional disability in the elderly. *Arch Gerontol Geriatr*. 2016; 66: 7-12. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2016.04.010>.
16. Shahab S, Nicolici DF, Tang A, Katz P, Mah L. Depression Predicts Functional Outcome in Geriatric Inpatient Rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2017; 98(3): 500-507. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2016.07.014>.
17. Reynolds SL, Haley WE, Kozlenko N. The impact of depressive symptoms and chronic diseases on

- active life expectancy in older Americans. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2008; 16(5): 425-432. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/JGP.0b013e31816ff32e>.
18. Barry LC, Allore HG, Bruce ML, Gill TM. Longitudinal association between depressive symptoms and disability burden among older persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2009; 64A(12): 1325-1332. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/glp135>.
 19. Barry LC, Murphy TE, Gill TM. Depressive symptoms and functional transitions over time in older persons. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2011; 19(9): 783-791. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/JGP.0b013e3181ff6669>.
 20. Carriere I, Gutierrez LA, Peres K, Berr C, Barberger-Gateau P, Ritchie K, et al. Late life depression and incident activity limitations: influence of gender and symptom severity. *J Affect Disord*. 2011; 133(1-2): 42-50. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jad.2011.03.020>.
 21. Deshpande N, Metter JE, Guralnik J, Bandinelli S, Ferrucci L. Sensorimotor and psychosocial determinants of 3-year incident mobility disability in middle-aged and older adults. *Age Ageing*. 2014; 43(1): 64-69. <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/aft135>.
 22. Mendes de Leon CF, Rajan KB. Psychosocial influences in onset and progression of late life disability. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*. 2014; 69(2): 287-302. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/geronb/gbt130>.
 23. Sánchez-Martínez M, Castell MV, González-Montalvo JI, De la Cruz JJ, Banegas JR, Otero Á. Transitions in functional status of community dwelling older adults: impact of physical performance, depression and cognition. *Europ Geriatr Med*. 2016; 7(2): 111-116. DOI: <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eurger.2016.01.006>.
 24. Murphy RA, Hagaman AK, Reinders I, Steeves JA, Newman AB, Rubin SM, et al. Depressive trajectories and risk of disability and mortality in older adults: longitudinal findings from the health, aging, and body composition study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2016; 71(2): 228-235. <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/glv139>.
 25. Dalle Carbonare L, Maggi S, Noale M, Giannini S, Rozzini R, Lo Cascio V, et al. Physical disability and depressive symptomatology in an elderly population: a complex relationship. The Italian Longitudinal Study on Aging (ILSA). *Am J Geriatr Psychiatry*. 2009; 17(2): 144-154.
 26. Tsutsumimoto K, Doi T, Shimada H, Makizako H, Hotta R, Nakakubo S, et al. Combined Effect of Slow Gait Speed and Depressive Symptoms on Incident Disability in Older Adults. *J Am Med Dir Assoc*. 2016; 17(2): 123-127. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2015.08.012>.
 27. Li LW, Conwell Y. Effects of changes in depressive symptoms and cognitive functioning on physical disability in home care elders. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2009; 64(2): 230-236. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/gln023>.
 28. Chen CM, Mullan J, Su YY, Griffiths D, Kreis IA, Chiu HC. The longitudinal relationship between depressive symptoms and disability for older adults: a population-based study. *J Gerontology A Biol Sci Med Sci*. 2012; 67(10): 1059-1067. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/gls074>.
 29. Tas U, Verhagen AP, Bierma-Zeinstra SM, Hofman A, Odding E, Pols HA, et al. Incidence and risk factors of disability in the elderly: the Rotterdam Study. *Preventive medicine*. 2007; 44(3): 272-278. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2006.11.007>.
 30. Berlau DJ, Corrada MM, Peltz CB, Kawas CH. Disability in the oldest-old: incidence and risk factors in the 90+ study. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2012; 20(2): 159-168. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/JGP.0b013e31820d9295>.
 31. Peres K, Jagger C, Matthews FE. Impact of late-life self-reported emotional problems on Disability-Free Life Expectancy: results from the MRC Cognitive Function and Ageing Study. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2008; 23(6): 643-649. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/gps.1955>.
 32. Chang M, Phillips C, Coppin AK, van der Linden M, Ferrucci L, Fried L, et al. An association between incident disability and depressive symptoms over 3 years of follow-up among older women: the Women's Health and Aging Study. *Aging Clin Exp Res*. 2009; 21(2): 191-197.
 33. Weinberger MI, Raue PJ, Meyers BS, Bruce ML. Predictors of new onset depression in medically ill, disabled older adults at 1 year follow-up. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2009; 17(9): 802-809. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/JGP.0b013e3181b0481a>.
 34. Fauth EB, Gerstorf D, Ram N, Malmberg B. Changes in depressive symptoms in the context of disablement processes: role of demographic characteristics, cognitive function, health, and social support. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*. 2012; 67(2): 167-177. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/geronb/gbr078>.
 35. Barry LC, Soulos PR, Murphy TE, Kasl SV, Gill TM. Association between indicators of disability burden and subsequent depression among older persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2013; 68(3): 286-292.

- DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/gls179>.
36. Yang YT, Wang YH, Chiu HT, Wu CR, Handa Y, Liao YL, et al. Functional limitations and somatic diseases are independent predictors for incident depressive disorders in seniors: findings from a nationwide longitudinal study. *Arch Gerontol Geriatr.* 2015; 61(3): 371-377. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2015.07.005>.
 37. Schillerstrom JE, Royall DR, Palmer RF. Depression, disability and intermediate pathways: a review of longitudinal studies in elders. *J Geriatr Psychiatry Neurol.* 2008; 21(3): 183-197. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0891988708320971>.
 38. Freedman VA. Adopting the ICF language for studying late-life disability: a field of dreams? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2009; 64(11): 1172-1174; discussion 1175-1176. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/glp095>.
 39. Seeman TE, Merkin SS, Crimmins EM, Karlamangla AS. Disability trends among older Americans: National health and nutrition examination surveys, 1988-1994 and 1999-2004. *Am J Public Health.* 2010; 100(1): 100-107. DOI: <http://dx.doi.org/10.2105/ajph.2008.157388>.
 40. World Health Organization. International Classification of Functioning Disability and Health: ICF. Geneva: 2001.
 41. Alvarez AS. The application of the International Classification of Functioning, Disability, and Health in psychiatry: possible reasons for the lack of implementation. *Am J Phys Med Rehabil.* 2012; 91(13 Suppl 1): S69-73. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/PHM.0b013e31823d4f1c>.
 42. Huang H, Russo J, Von Korff M, Ciechanowski P, Lin E, Ludman E, et al. The effect of changes in depressive symptoms on disability status in patients with diabetes. *Psychosomatics.* 2012; 53(1): 21-29. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.psych.2011.07.001>.
 43. Callahan CM, Kroenke K, Counsell SR, Hendrie HC, Perkins AJ, Katon W, et al. Treatment of depression improves physical functioning in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2005; 53(3): 367-373. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53151.x>.
 44. Guerra M, Ferri CP, Sosa AL, Salas A, Gaona C, Gonzales V, et al. Late-life depression in Peru, Mexico and Venezuela: the 10/66 population-based study. *Br J Psychiatry.* 2009; 195(6): 510-515. DOI: <http://dx.doi.org/10.1192/bjp.bp.109.064055>.
 45. Perez-Zepeda MU, Arango-Lopera VE, Wagner FA, Gallo JJ, Sanchez-Garcia S, Juarez-Cedillo T, et al. Factors associated with help-seeking behaviors in Mexican older individuals with depressive symptoms: a cross-sectional study. *Int J Geriatr Psychiatry.* 2013; 28(12): 1260-1269. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/gps.3953>.
 46. Arroll B, Elley CR, Fishman T, Goodyear-Smith FA, Kenealy T, Blashki G, et al. Antidepressants versus placebo for depression in primary care. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009; (3): Cd007954. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.cd007954>.
 47. Rocha FL, Fuzikawa C, Riera R, Hara C. Combination of antidepressants in the treatment of major depressive disorder: a systematic review and meta-analysis. *J Clin psychopharmacology.* 2012; 32(2): 278-281. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/JCP.0b013e318248581b>.
 48. An R, Lu L. Antidepressant use and functional limitations in U.S. older adults. *J psychosomatic Res.* 2016; 80: 31-36. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpsychores.2015.11.007>.
 49. Mottram P, Wilson K, Strobl J. Antidepressants for depressed elderly. The Cochrane database of systematic reviews. 2006(1): Cd003491. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD003491.pub2>.
 50. Mukai Y, Tampi RR. Treatment of depression in the elderly: a review of the recent literature on the efficacy of single-versus dual-action antidepressants. *Clin Ther.* 2009; 31(5): 945-961. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinthera.2009.05.016>.
 51. Taylor WD, Doraiswamy PM. A systematic review of antidepressant placebo-controlled trials for geriatric depression: limitations of current data and directions for the future. *Neuropsychopharmacology.* 2004; 29(12): 2285-2299. DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.npp.1300550>.
 52. Choi NG, Marti CN, Bruce ML, Hegel MT, Wilson NL, Kunik ME. Six-month postintervention depression and disability outcomes of in-home telehealth problem-solving therapy for depressed, low-income homebound older adults. *Depress Anxiety.* 2014; 31(8): 653-661. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/da.22242>.
 53. Jensen MP, Smith AE, Bombardier CH, Yorkston KM, Miró J, Molton IR. Social support, depression, and physical disability: Age and diagnostic group effects. *Disabil Health J.* 2014; 7(2): 164-172. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dhjo.2013.11.001>.
 54. National Institute of Mental Health. National Institute of Mental Health Strategic Plan. USA: 2008.
 55. Organización Mundial de la Salud. Salud mental: un estado de bienestar. 2011.

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

Characterization of snakebite cases attended by the drug and poison research and information center (CIEMTO) in Medellin, Colombia during 2016

Andrés F García J¹, Rayner G Bedoya H¹, María A Montoya G¹, Carlos A Rodríguez¹, Andrés F Zuluaga¹

Forma de citar: García A, Bedoya R, Montoya M, Rodríguez C, Zuluaga A. 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. Rev Univ Ind Santander Salud. 2017; 49(3): 450-457. DOI: <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v49n3-2017003> 

RESUMEN

Introducción: Las mordeduras de serpiente continúan siendo un problema de salud pública, especialmente en países tropicales como Colombia. **Objetivo:** Caracterizar los casos de accidente ofídico atendidos en un nuevo centro de asesoría toxicológica de Medellín, Colombia. **Metodología:** Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, revisando la base de datos donde se registra la información relacionada con la asesoría brindada por dicho centro desde el 1 de enero hasta el 31 de diciembre de 2016. **Resultados:** Se registraron 117 casos de accidente ofídico, de los cuales 93 (79%) eran hombres y 24 (21%) mujeres, con una mediana de edad de 32 años (rango: 2 a 82 años). El seguimiento de los casos pudo lograrse en 55 de los 117 accidentes (47%), y se describieron complicaciones en 18 de los 55 (33%) pacientes. La complicación descrita con mayor frecuencia fue brote maculopapular pruriginoso asociado con la administración del suero, sin que se identificaran diferencias entre las distintas marcas de suero anti-ofídico utilizado. Se documentó la muerte de un paciente (0,85%). El género *Bothrops* produjo la mayoría de los accidentes. **Discusión:** Los datos obtenidos coinciden con la bibliografía publicada.

Palabras claves: Mordeduras de serpientes, animales venenosos, Colombia, enfermedad del suero, toxicología.

ABSTRACT

Introduction: Snakebites continue to be a public health problem, especially in tropical countries like Colombia. **Objective:** To characterize the snakebite cases attended by a new poison center in Medellín, Colombia. **Methodology:** A descriptive, retrospective study was carried out, reviewing the information of the Center's database from January

1. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

Correspondencia: Andrés F. Zuluaga. Dirección: Calle 67 No 53-108 Medellín. Antioquia. Colombia. Correo electrónico: andres.zuluaga@udea.edu.co. Teléfono: +57 42196046.

1st to December 31st, 2016. **Results:** There were 117 cases of ophidian accidents, affecting 93 men (79%) and 24 women (21%), with a median age of 32 years (range: 2 to 82 years). The follow-up of the cases could be done in 55 of the 117 accidents (47%), and complications were described in 18 of those 55 (33%) patients. The most commonly reported complication was a pruritic maculopapular rash that was associated to serum administration, without differences between the several brands of anti-ophidian serum used. The death of one patient (0.85%) was documented. The genus *Bothrops* caused most of the accidents. **Discussion:** Our results agree with previously published data.

Keywords: Snakebites, animals, poisonous, Colombia, serum sickness, toxicology.

INTRODUCCIÓN

Los accidentes ofídicos continúan siendo un problema de salud pública, especialmente en países tropicales^{1,2}. La Organización Mundial de la Salud estima que anualmente 5 millones de personas sufren mordeduras por serpientes, de ellas más de 100.000 mueren y hasta 400.000 sufren amputaciones³. En Colombia, el Instituto Nacional de Salud (INS) reportó que durante el 2016 se presentaron 4636 casos de accidente ofídico (con una tendencia creciente en comparación con años anteriores); en los cuales se informaron 31 defunciones, 16 no fueron hospitalizadas y en los 15 decesos adicionales no se suministró suero antiofídico⁴.

En pleno siglo XXI, las comunidades rurales de África, Asia y Latinoamérica continúan siendo las más afectadas, y de manera particular las personas en edad productiva⁵. El pronóstico de estos accidentes está directamente relacionado, con la práctica de medidas artesanales prehospitales (succión de la herida o aplicación emplastos), la administración oportuna y correcta del suero antiofídico específico y el uso de tratamientos no indicados como antibióticos⁶. Sin embargo, es escasa la formación médica sobre toxicología en países como Colombia, lo cual podría favorecer la aparición de desenlaces indeseados en los pacientes.

Los centros de información de medicamentos y tóxicos son unidades especializadas que brindan asesoría sobre la prevención, el diagnóstico y el manejo médico adecuado de las intoxicaciones⁸. En Colombia existen seis centros de información toxicológica distribuidos en el territorio nacional. En Medellín desde hace dos años opera el Centro de Información y Estudio de Medicamentos y Tóxicos (CIEMTO) de la Universidad de Antioquia⁷.

Durante 2016, CIEMTO brindó asesoría médica especializada mediante tecnologías de la información y

la comunicación en 117 casos de pacientes que sufrieron mordeduras por serpientes. El objetivo general de este trabajo es caracterizar dichos casos de accidente ofídico atendidos en CIEMTO durante 2016 y evaluar su desenlace clínico, con el fin de analizar de qué el impacto de las intervenciones sugeridas en la evolución de los pacientes.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, anidado en la base de datos donde se registra la información relacionada con la asesoría brindada en CIEMTO. Se emplearon inicialmente todos los casos atendidos a través de llamadas telefónicas realizadas entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2016. Las llamadas telefónicas fueron atendidas y registradas por médicos con un mínimo de dos años de formación en toxicología clínica. De la totalidad de casos asesorados, se seleccionaron los que incluyeron algún tipo de diagnóstico relacionado con accidentes por animales ponzoñosos, y posteriormente se incluyeron para este estudio los casos de accidente por mordedura de serpiente.

Previamente se obtuvo el consentimiento informado para el registro de datos utilizados durante la atención o la asesoría, posteriormente almacenados en una aplicación web. Las variables a tener en cuenta fueron: edad, género, departamento y ciudad de donde se originó la llamada, tipo de serpiente, localización anatómica de la lesión, clasificación del accidente ofídico, medidas prehospitales, uso y tipo de suero antiofídico. El seguimiento se hizo a través de llamada telefónica dirigida al médico tratante del sitio remitidor, y se indagó por desenlaces como mortalidad, complicaciones infecciosas o no infecciosas y secuelas; estos datos se incluyeron en la base de datos final usada para el análisis, elaborada en Excel (Microsoft, USA). Salvo se exprese lo contrario, los resultados son presentados como medianas con rangos mínimo a máximo y frecuencias (porcentajes).

RESULTADOS

Durante 2016, se solicitó asesoría médica especializada en farmacología y toxicología en CIEMTO para 1440 casos, 225 (16%) de los cuales fueron atribuidos a accidentes por animales ponzoñosos. La **Figura 1** describe el tipo de accidente atendido, de acuerdo con el animal involucrado.

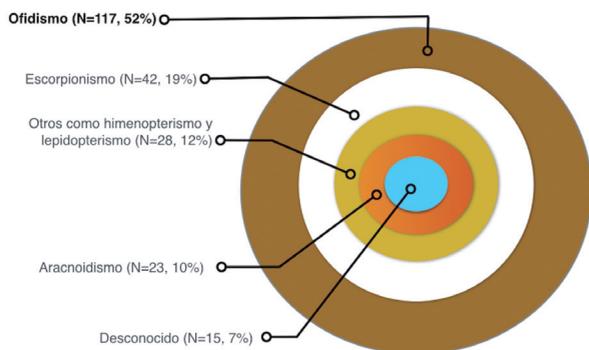


Figura 1. Tipos de accidente por animales ponzoñosos.

Los animales involucrados con mayor frecuencia fueron, en su orden serpientes, escorpiones, abejas, mariposas y arañas. En los casos agrupados como desconocidos, ni los pacientes ni el profesional de la salud pudieron identificar o reportar el animal involucrado, pero las características clínicas y epidemiológicas eran sugestivas de un envenenamiento por animal ponzoñoso.

En la **Figura 2** se distribuyen los 117 casos de accidente por mordedura de serpiente incluidos en el estudio. En total, se reportaron 93 (79%) hombres y 24 (21%) mujeres afectados, con una mediana de edad de 32 años (rango: 2 a 82 años). El tiempo transcurrido entre el accidente ofídico y el primer reporte o solicitud de asesoría en CIEMTO tuvo una mediana de siete horas, con rango mínimo de media hora y máximo de 168 horas.

Se pudo realizar seguimiento al 47% de los 117 casos atendidos. En total se reportaron 21 pacientes con complicaciones, la mayoría (10 casos) por brotes tras la aplicación del suero antiofídico. Solo se presentó una fatalidad.

Solo se reportó un caso de accidente ofídico en una paciente con embarazo de siete semanas. En ese caso no se pudo identificar el género de la serpiente, se le realizó prueba del todo o nada la cual coaguló y no requirió manejo con antiveneno, ni presentó complicaciones. La identificación del género de las serpientes agresoras pudo ser efectuada en 94 de los 117 casos (80%), gracias a la información suministrada por los pacientes

(verbalmente o por fotografías), o por el equipo de salud que solicitaba la asesoría a CIEMTO. Entre los casos en que se describió el tipo de animal involucrado, el género de serpiente que más se reportó fue *Bothrops* spp. (N=83, 88%), seguido por *Micrurus* spp. (N=6, 6%), el resto de casos correspondieron a especies clasificadas como no venenosas, tipo colúbridos (N=5, 6%).

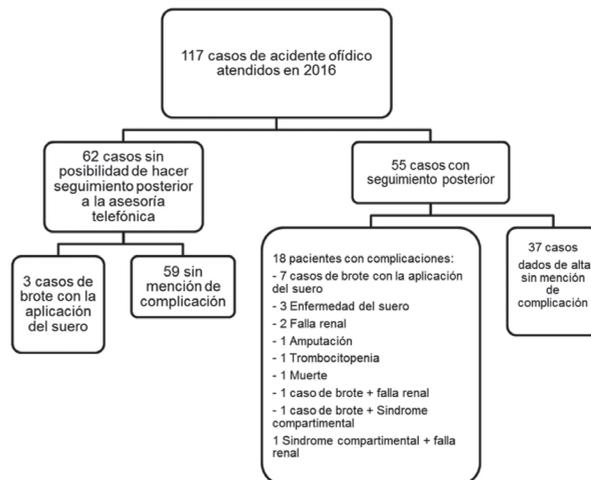


Figura 2. Caracterización de los accidentes ofídicos atendidos en la línea CIEMTO en 2016.

Entre los pacientes que tuvieron seguimiento telefónico (N=55, 47%), se describieron complicaciones en 1 de cada 3 casos (**Figura 2**). El brote maculopapular pruriginoso (*rash*) fue la complicación más común, y se relacionó con la administración del suero, sin que se identificaran diferencias entre las distintas marcas de suero antiofídico utilizado. Veinte de los 55 (36%) casos, tuvieron que ser referidos a un nivel de mayor complejidad hospitalaria. Se documentó la muerte de un paciente, tres casos describieron insuficiencia renal, dos pacientes más presentaron síndrome compartimental en el miembro superior, uno requirió amputación de un dedo de la mano y en otro paciente se documentó trombocitopenia (50.000 células/ μ L). No se presentó ningún caso de infección en el seguimiento realizado a los pacientes ni de hemorragia del sistema nervioso central.

La **Figura 3** muestra la distribución de las llamadas por región, dentro del Departamento de Antioquia, Colombia; donde se originaron 94 de las 117 (80%) solicitudes de asesoría a nivel nacional. La región donde más casos se reportaron a CIEMTO fue el Suroeste con 22 casos, desde los municipios de Ciudad Bolívar, Salgar y Urrao. La región desde la que se recibieron menos reportes fue la del Bajo Cauca, con sólo tres casos en el 2016. En general, la mayoría de llamadas para asesoría especializada provinieron de instituciones de salud pertenecientes al sector público (N= 108, 92%).

Región de Antioquia	# de llamadas	Municipio con más casos (N)
Suroeste	22	Ciudad Bolívar (6)
Nordeste	15	Anorí (7)
Norte	15	Ituango (7)
Oriente	15	San Luis (7)
Occidente	8	Varios
Valle de Aburrá	8	Medellín y área metropolitana (8)
Magdalena medio	4	Puerto Triunfo (2)
Urabá	4	Apartadó (2)
Bajo Cauca	3	Varios



Figura 3. Distribución de las llamadas por región dentro del Departamento de Antioquia, Colombia.

En Antioquia se atendieron 94 casos. Excepto por Medellín, los hospitales donde fueron atendidos los pacientes en general tenían niveles de complejidad medio o bajo (segundo o primer nivel de atención). Los restantes 23 casos asesorados se originaron en otros Departamentos de Colombia.

La Figura 4 muestra la distribución por gravedad del accidente ofídico. El sitio anatómico más afectado fueron los miembros superiores (N=61, 52%), seguido por los miembros inferiores (N=48, 41%), la cabeza (N=2, 2%) y en seis casos (5%) no se registró el sitio de la mordedura.

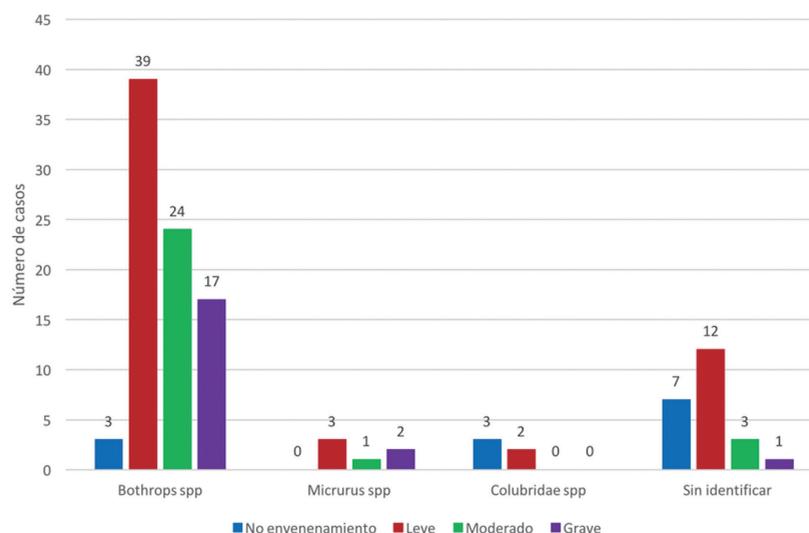


Figura 4. Distribución por tipo de serpiente y gravedad de los accidentes ofídicos.

La mayoría de accidentes con serpiente identificada fueron por el género *Bothrops*, seguido por *Micrurus* y la familia *Colubridae*. La serpiente no se pudo identificar en 23 casos. En todos los grupos predominaron los accidentes leves a moderados.

En 22 de los 117 casos (19%), se describió que se practicaron antes de la atención médica, medidas artesanales como aplicación de torniquetes (N=10, 45%), administración de pócimas o bebidas naturales (N=5, 22%), emplastos (N=4, 18%) y en los casos restantes se hicieron incisiones en el sitio de la mordedura (N=3,

14%). Por otra parte, en 72 casos (62%) se administró algún tipo de suero antiveneno. La Tabla 1 caracteriza el antiveneno utilizado en estos casos, especificando la marca utilizada. En total se usaron 368 ampollas, con una mediana de cuatro ampollas por paciente, y un rango entre 1 y 24 ampollas aplicadas. De acuerdo con la gravedad del accidente ofídico, la mediana de las ampollas aplicadas fue: 4 ampollas en los casos leves y moderados y 6 ampollas en los casos graves.

En la Tabla 2 se presenta un resumen de los hallazgos más relevantes del estudio.

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

Tabla 1. Caracterización de los antivenenos empleados.

Género de serpiente	Uso de antiveneno	Marca del antiveneno o proveedor	Tipo de antiveneno (géneros usados para inmunizar los caballos de donde proviene el suero)	Número de llamadas
<i>Bothrops</i> spp (N=83)	Sí	Antivipmyn TRI™ (faboterápico) ^a	Fragmentos F(ab') ₂ (<i>Bothrops</i> , <i>Crotalus</i> y <i>Lachesis</i>)	20
		Instituto Nacional de Salud (INS) ^b	Inmunoglobulina G específica, purificada, (<i>Bothrops</i> y <i>Crotalus</i>)	15
		Probiol ^c	Inmunoglobulina G (<i>Bothrops</i> , <i>Lachesis</i> y <i>Crotalus</i>)	5
		Instituto Clodomiro Picado ^d	Inmunoglobulina G (<i>Bothrops</i> , <i>Lachesis</i> y <i>Crotalus</i>)	1
		INS y Antivipmyn TRI™	Ver cada producto individual	1
<i>Micrurus</i> spp (N=6)	No	Sin datos	No aplica	23
	Sí	No aplica	No aplica	18
	Sí	Sin datos	No aplica	3
<i>Colubridae</i> (N=5)	No	No aplica	No aplica	3
	Sí	Sin datos	No aplica	1
No identificada (N=23)	Sí	Antivipmyn TRI™	Ver descripción previa	2
		Instituto Clodomiro Picado	Ver descripción previa	1
		INS	Ver descripción previa	1
	No	Sin datos	Ver descripción previa	1
	No	No aplica	No aplica	18

Fuentes (accedidas el 30/06/2017):

a=<http://www.comercializadorafarma.com/image.ashx?i=216763.pdf&fn=>

b=<http://www.ins.gov.co/Documents/INFORMACION%20SUERO%20ANTIOFIDICO%20POLIVALENTE.pdf>

c=<http://www.probiol.com/images/pdf/probiolsueropolivalente.pdf>

d=http://icp.ucr.ac.cr/recursos/docs/sueros/INSERTO_POLQ_POLF.pdf

Tabla 2. Resumen de once hallazgos relevantes del estudio.

CARACTERÍSTICA	RESULTADO
Número de accidentes ofídicos asesorados durante 2016 en CIEMTO (%)	117 (100%)
Mediana de edad (años) de la población afectada (rango mínimo a máximo)	32 (2 a 82)
Número de hombres afectados (%)	93 (79%)
Mediana del tiempo (horas) transcurrido entre el accidente y solicitud de asesoría en CIEMTO (rango mínimo a máximo)	7 (0.5-168)
Número de mujeres embarazadas afectadas	1
Número de casos en los cuales se identificó la serpiente involucrada (%)	94 (80)
Número de casos que describieron accidente bothrópico (%)	83 (88)
Número de casos con seguimiento telefónico posterior (%)	55 (47)
Número de casos que manifestaron complicaciones durante el seguimiento (%)	18 (33)
Número de casos complicados por brote maculopapular pruriginoso (%)	9 (50)
Número de pacientes que fallecieron durante el seguimiento (%)	1 (2)
Número de llamadas a CIEMTO que provinieron del sector público (%)	108 (92)
Número de pacientes con accidente ofídico grave (%)	21 (18)
Número de casos en los que se reportó uso de medidas artesanales (%)	22 (19)
Número de pacientes en los que se reportó la administración de antiveneno (%)	(62)
Mediana de ampollas de antiveneno usadas por paciente (rango mín a máx)	4 (1 a 24)

DISCUSIÓN

Este trabajo es el primer análisis epidemiológico de los casos de accidente ofídico atendidos en la línea CIEMTO, apoyándose en herramientas propias de la telemedicina. Según el Instituto Nacional de Salud de Colombia (INS), la incidencia de accidente ofídico en el país durante el año 2016 fue de 10 casos por cada 100 mil habitantes. Antioquia fue el Departamento de Colombia donde mayor número de casos se reportaron al INS en 2016, con un total de 721 casos. Por tanto, CIEMTO asesoró la atención médica de al menos uno de cada ocho accidentes (94 de 721 casos, 13%) que se presentaron en ese Departamento durante 2016.

El mayor reporte de casos en el departamento de Antioquia puede explicarse por una mejor notificación de los casos debido a la mejor gestión del sistema de salud y también por la diversa fauna de las serpientes que allí se encuentran. El INS ha venido realizando capacitaciones a nivel nacional, lo cual se evidencia en el aumento de la notificación en los últimos años.

El accidente por serpientes del género *Bothrops* (88%) fue el más reportado en la línea CIEMTO, semejante a reportes de otros países de la región como Brasil⁸ y Venezuela⁹ y lo reportado por el INS. Este predominio de los ataques de *Bothrops* se ha atribuido a la alta diversidad de especies de este género de serpientes, su agresividad, al hecho de que están ampliamente distribuidos en Colombia y pueden encontrarse en la mayoría de los ecosistemas¹⁰.

Aún existe un número considerable de casos (20%) donde no fue posible identificar la serpiente, lo que puede indicar falta de conocimientos técnicos del personal de salud y de la población en general para determinar las características específicas de cada género de serpiente e iniciar el antídoto correcto. En estos casos el tratamiento se realizó con base en los hallazgos clínicos referidos por el personal médico que llamó a la línea y las indicaciones de la línea CIEMTO.

El antiveneno fue administrado al 62% de los casos, es decir que uno de cada tres pacientes no recibió suero antiofídico. En 2016 se reportó al SIVIGILA un 78% de uso de antiveneno, lo cual es bastante inferior comparado con reportes de Brasil donde la frecuencia es del 94%⁷, una posible explicación a este fenómeno es que países como Brasil, Costa Rica, México y Argentina son autosuficientes en el abastecimiento de antivenenos¹¹. Al contrario, Colombia, Venezuela, Perú y Bolivia, tienen centros productores de antiveneno que no alcanzan a satisfacer la demanda nacional de

estos productos¹¹. La meta establecida por el INS es que el 100% de los accidentes ofídicos reciban suero antiveneno. Es necesario entonces implementar medidas que permitan lograr esta meta. En este estudio, como en otros encontrados en la literatura^{8,12-15}, la mayoría de las víctimas fueron hombres, quienes realizan la mayor parte de las actividades rurales agrícolas.

Es importante además mencionar el número de casos en los cuales se realizaron prácticas no médicas, siendo uno de los principales objetivos de brindar asesoría toxicológica especializada ir erradicando estas conductas inadecuadas que generan complicaciones y que disminuyen el pronóstico de los pacientes¹⁶.

Los centros hospitalarios desde donde se realizaron la mayor parte de las llamadas corresponden a centros de primer nivel de atención, los cuales, por lo general no cuentan con todos los recursos necesarios ni con el personal capacitado para el manejo del accidente ofídico, lo que lleva a realizar remisiones de pacientes a centros de mayor complejidad, retrasando el inicio oportuno de la terapia. En la medida que CIEMTO puede asesorar estos casos se disminuyen las remisiones no indicadas, facilitando el inicio rápido del tratamiento.

Durante las llamadas de seguimiento se pudo establecer la muerte de un paciente, lo que corresponde al 1,8% de los casos atendidos con seguimiento, y que junto al 0,6% reportado a nivel nacional en el año 2016⁵ constata que este evento tiene en general una baja mortalidad. No obstante, la conocida variabilidad geográfica y las diferencias intraespecíficas de los venenos de las serpientes que se han descrito por técnicas electroforéticas, también pueden explicar la diferencia en mortalidad respecto al promedio nacional¹⁷.

La formalización de una estrategia para el manejo de la mordedura de serpiente y la concientización del personal de salud y de la población en general, deben llevarse a cabo para mejorar el sistema de notificación de casos y mejorar los desenlaces. Uno de los objetivos de CIEMTO es lograr un mejor conocimiento de dicho evento, no solo en el personal médico, sino también en el público, por medio de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Es esperable que con la progresiva difusión de la existencia de este centro de información toxicológica se logre este propósito.

Entre las cualidades que deben tener los centros de información toxicológica se encuentra la capacidad de realizar seguimiento a los casos atendidos, pues esto permite evaluar el desenlace de los pacientes, la pertinencia de las recomendaciones brindadas e incluso

evidenciar errores terapéuticos¹⁸. En este estudio se realizaron llamadas de seguimiento a todos los casos, logrando establecer el desenlace de los pacientes solo en el 47% de los casos. Entre las causas de no haber podido completar el seguimiento en el 100% de los casos están: no lograr comunicación nuevamente con el médico que solicitó la asesoría, cambios laborales en la institución de salud desde la que hizo la llamada, y restricciones administrativas para entregar la información por parte de las instituciones de salud. Esta es una de las principales limitaciones porque nos impide hacer comparaciones con otros centros de información que tienen tasas de seguimiento más altas¹⁹. Para mejorar esta situación, el seguimiento obligatorio y oportuno de cada uno de los casos recibidos en la línea CIEMTO se implementará a partir del segundo trimestre de 2017. Otra de las debilidades del presente estudio es su carácter retrospectivo, además, los datos analizados corresponden a la base de datos de CIEMTO y no representan la estadística total registrada sobre ofidismo en Antioquia o en Colombia, por lo cual debe tenerse precaución al extrapolar sus resultados a nivel departamental o nacional.

En conclusión, las mordeduras de serpiente continúan encabezando los accidentes por animales ponzoñosos y generando un impacto en la población en edad productiva, como se confirma en este estudio cuyos resultados concuerdan con los datos a nivel nacional. CIEMTO ha realizado ingentes esfuerzos para mejorar la atención de los casos de accidente ofídico en la población colombiana utilizando tecnologías de la información y la comunicación. En la actualidad, las acciones deben centrarse en ampliar el reconocimiento de la línea toxicológica a nivel nacional, la optimización de la base de datos y el reforzamiento del seguimiento de todos los casos, con miras a brindar una mejor asesoría y contribuir a reducir la morbilidad y mortalidad por accidente ofídico.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a todo el personal de CIEMTO, por su empeño en buscar soluciones en su campo que permitan mejorar o salvar vidas.

REFERENCIAS

1. Zambrano-Ospina ÁM. Accidente ofídico como evento de interés en salud pública en Colombia: aportes al diseño de estrategias de gestión (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, 2012.
2. Gutiérrez JM, Williams D, Fan HW, Warrell DA. Snakebite envenoming from a global perspective: Towards an integrated approach. *Toxicon*. 2010; 56(7): 1223-1235. DOI: 10.1016/j.toxicon.2009.11.020.
3. Arnold BYC. The snakebite fight. *Nature*. 2016; 537: 6-8.
4. Instituto Nacional de Salud, Colombia. Informe del evento accidente ofídico hasta el periodo epidemiológico XIII, Instituto Nacional de Salud, Colombia 2016.
5. Harrison RA, Gutiérrez JM. Priority actions and progress to substantially and sustainably reduce the mortality, morbidity and socioeconomic burden of tropical snakebite. *Toxins (Basel)*. 2016; 8(12): 351.
6. Cuesta J, Peña LM, Zuluaga AF. ¿Es necesaria la profilaxis antibiótica en la ofidiotoxicosis? *Infectio*. 2008; 12(1): 54-63.
7. Zuluaga AF, Rodríguez CA, Lastra-Bello S, Peña-Acevedo LM, Montoya-Giraldo MA. CIEMTO: the new drug and poison research and information center in Medellín, Colombia. *Clin Toxicol (Phila)*. 2017; 13: 1-2. DOI: 10.1080/15563650.2017.1312003.
8. Leite RDS, Tamarys I, Targino G, Arianne Y, Ferreira C, Barros RM, et al. Epidemiology of snakebite accidents in the municipalities of the state of Paraíba, Brazil. *Cien Saude Colet*. 2013; 18(5): 1463-1471.
9. De Sousa L, Bastouri-Carrasco J, Matos M, Borges A, Bónoli S, Vásquez-Suárez A, et al. Epidemiología del ofidismo en Venezuela (1996-2004). *Investig Clin*. 2013; 54(2): 123-137.
10. Gutiérrez JM. Envenenamientos por mordeduras de serpientes en América Latina y el Caribe: Una visión integral de carácter regional. *Bol Mal Salud Amb*. 2011; LI(1): 1-16.
11. Gutiérrez JM. Understanding and confronting snakebite envenoming: The harvest of cooperation. *Toxicon*. 2016; 109: 51-62.
12. Yañez-Arenas C, Yañez-Arenas A, Martínez-Ortiz D. Panorama epidemiológico de las mordeduras por serpiente venenosa en el estado de Yucatán, México (2003-2012). *Gac Med Mex*. 2016; 152(4): 568-574.
13. Vera, A.; Páez, M.; Gamarra de Cáceres, G. Caracterización Epidemiológica de los accidentes ofídicos, Paraguay 2004. *Mem Inst Investig Cienc. Salud*. 2006. 4(1): 20-24.
14. Rodríguez-Vargas AL. Comportamiento general de los accidentes provocados por animales venenosos en Colombia, 2006-2010. *Rev Salud Pública*. 2012. 14(6): 101-110.
15. Márquez Gómez MA, Gómez Díaz GM. Accidente

ofídico en el departamento de Sucre, Colombia. NOVA. 2015; 13(24): 39-46.

16. Cubides S. Actitudes, creencias y prácticas desarrolladas en comunidades rurales del Urabá antioqueño con relación a las serpientes y su mordedura Municipio de Necoclí, Población Campesina y Comunidad Indígena Senú (Tesis de maestría). Universidad de Antioquia. Medellín, 2016.
17. Gutiérrez, J.M. Comprendiendo los venenos de serpientes: 50 años de investigaciones en América Latina. *Rev Biol Trop*. 2002; 50: 377-394.
18. Litovitz TL, Elshami JE. Poison center operations: The necessity of follow-up. *Ann Emerg Med*. 1982; 11(7): 348-352.
19. Mowry JB, Spyker DA, Brooks DE, Zimmerman A, L. SJ. 2015 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers' National Poison Data System (NPDS): 33rd Annual Report. *Clin Toxicol (Phila)*. 2016; 54(10): 924-1109.

Concordancia de la utilización de teriparatide o ácido zoledrónico en pacientes con osteoporosis con recomendaciones internacionales, en una empresa de salud de Colombia

Concordance in the use of teriparatide or zoledronic acid in patients with osteoporosis with international recommendations, in a health company of Colombia

Yuly Henao Z^{1,2}, Piedad L Botero S¹, Ilsa Y Parrado F^{1,3}, Pedro Amariles²

Forma de citar: Henao Y, Botero P, Parrado I, Amariles P. Concordancia de la utilización de teriparatide o ácido zoledrónico en pacientes con osteoporosis con recomendaciones internacionales, en una empresa de salud de Colombia. Rev Univ Ind Santander Salud. 2017; 49(3): 458-468 DOI: <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v49n3-2017004> 

RESUMEN

Introducción: Los bifosfonatos son la primera línea de tratamiento para la osteoporosis; siendo el zolendronato el más efectivo. La teriparatide (agente anabólico), dado su alto costo, debería restringirse al tratamiento de pacientes más afectados y luego de un adecuado tratamiento con bifosfonatos. **Objetivo:** Establecer el porcentaje de pacientes con osteoporosis, en tratamiento con teriparatide o ácido zoledrónico en Colombia, que se ajusta a recomendaciones de organizaciones internacionales. **Método:** Estudio de utilización de medicamentos retrospectivo, enero 2012-diciembre 2015, en pacientes con osteoporosis y en tratamiento con teriparatide o ácido zoledrónico. Se revisó información sociodemográfica y clínica, y el grado de concordancia del uso de teriparatide o ácido zoledrónico con recomendaciones de tres guías clínicas internacionales: National Osteoporosis Foundation, National Institute for Health and Clinical Excellence y Scottish Intercollegiate Guidelines Network. **Resultados:** Se incluyeron 103 pacientes, edad promedio en años (desviación estándar) 78 (10,4), 74,8% mujeres. La osteoporosis posmenopáusica (61,2%) y osteoporosis no especificada (20,4%), ambas con o sin fractura patológica, fueron los diagnósticos principales. En el 36,9%, la utilización de teriparatide y ácido zoledrónico fue acorde a las recomendaciones de las guías revisadas. La utilización de estos medicamentos en diagnósticos diferentes a osteoporosis posmenopáusica (43,7%) o como farmacoterapia inicial (36,9%) fueron las principales causas para ausencia de concordancia. **Conclusiones:** Sólo en el 36,9% de los casos revisados, la utilización de teriparatide o ácido zoledrónico se

1. Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, Colombia.

2. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

3. Universitat Pompeu Fabra. Barcelona, España.

Correspondencia: Yuly Henao Zapata. Dirección: Calle 30 A No 6-22 Edificio San Martín, Oficina 902. Bogotá- Colombia. Correo electrónico: yulyh@audifarma.com.co. Teléfono: (+74) 3193428847.

ajusta a las guías de organizaciones internacionales. La ausencia de concordancia se debe, especialmente a uso en diagnósticos diferentes a osteoporosis posmenopáusica y como farmacoterapia inicial.

Palabras clave: osteoporosis, teriparatide, conservadores de la densidad ósea, utilización de medicamentos, farmacoepidemiología.

ABSTRACT

Introduction: Bisphosphonates are the first-line treatment of osteoporosis in which zoledronate is the most effective. Teriparatide (anabolic agent), due to high cost, should be restricted to the treatment of the most affected patients and after adequate treatment with bisphosphonates. **Objective:** To establish the percentage of patients with osteoporosis, in treatment with teriparatide or zoledronic acid in Colombia, that meet international organizations recommendations. **Method:** Retrospective drug utilization study, January 2012-December 2015, in patients with osteoporosis and treatment with teriparatide or zoledronic acid. The socio-demographic and clinical information and the degree of concordance of teriparatide or zoledronic acid use with recommendations from three international clinical guidelines were reviewed: *National Osteoporosis Foundation, National Institute for Health and Clinical Excellence, and Scottish Intercollegiate Guidelines Network*. **Results:** 103 patients were included, average age in years (standard deviation) 78 (10.4), 74.8% women. Postmenopausal osteoporosis (61.2%) and unspecified osteoporosis (20.4%), both with or without pathological fracture, were the main diagnoses. In 36.9%, the use of teriparatide and zoledronic acid was accord with the guidelines recommendations revised. The use of these drugs in diagnoses different to postmenopausal osteoporosis (43.7%) or initial pharmacotherapy (36.9%) were the main causes for concordance absence. **Conclusions:** Only 36.9% of the reviewed cases, the use of teriparatide or zoledronic acid was accord with international organizations guidelines. Concordance absence is due especially both to the use in diagnoses different to postmenopausal osteoporosis and initial pharmacotherapy.

Keywords: osteoporosis, teriparatide, bone density conservation agents, drug utilization, farmacoepidemiology.

INTRODUCCIÓN

La osteoporosis es un problema de salud creciente en la población adulta mayor. Epidemiológicamente, los datos globales evidencian, de forma consistente, un aumento con la edad en la incidencia anual de fracturas¹, debido a que la masa y densidad ósea tiende a caer, especialmente en las mujeres posmenopáusicas. Esta situación puede progresar y, con ello, aumentar significativamente el riesgo de fractura, lo que tiene efectos notorios en la discapacidad, la reducción de la calidad de vida y la mortalidad².

En Colombia, para el año 2012 se estimó que 1.423.559 mujeres de 50 años vivían con osteoporosis, cifras proyectadas a los 1.573.173 casos, en el 2020, y los 2.101.000 casos en el año 2050³. En este sentido, un estudio realizado por el Instituto Nacional de Salud de Colombia, mostró un incremento notorio de la osteoporosis en las mujeres colombianas durante la quinta y sexta década de vida, además de una prevalencia más elevada, en comparación con datos internacionales para el mismo grupo etario⁴. Por su parte, en mujeres colombianas de 50 años o más, se estima que anualmente ocurren unas 8.000 a 10.000 fracturas de cadera (cifra que para el 2020 alcanzaría las 11.500),

284.711 fracturas vertebrales y 854.135 fracturas osteoporóticas en otros sitios⁵. No obstante, dichas estimaciones se basan en los datos de las compañías de seguro de salud, proyectadas a las estadísticas generales de la población. Por tanto, en Colombia el impacto real de la osteoporosis, sobre el estado de salud, la calidad de vida de los pacientes y la carga económica, aún está por establecerse³.

El uso de medicamentos hace parte de las estrategias terapéuticas para el manejo de la osteoporosis, de ellos, los bifosfonatos son el grupo farmacoterapéutico de primera línea para su prevención y tratamiento¹. En estudios clínicos controlados se ha evidenciado una reducción significativa en la incidencia de fracturas vertebrales y no vertebrales para el alendronato, risedronato, ibandronato y zoledronato (o ácido zoledrónico)⁶⁻¹¹ comparado con placebo.

El zoledronato (Zol), en comparación con placebo, muestra la mayor tasa de reducción de las fracturas vertebrales en pacientes con osteoporosis¹. Adicionalmente, su vía de administración intravenosa (con la cual se reduce efectos adversos gastrointestinales propios de este grupo farmacoterapéutico) y su frecuencia anual de administración, favorece la

adherencia y persistencia con el tratamiento, lo que se asocia con mejores resultados en pacientes con osteoporosis. Por su parte, la teriparatide (TTP), es un medicamento desarrollado mediante tecnología del ADN recombinante, es idéntica a la secuencia N-terminal de 34 aminoácidos de la hormona paratiroidea humana endógena. Fue aprobado en el año 2002 por la FDA (Food and Drug Administration, por sus siglas en inglés), siendo el primer fármaco de una nueva clase de medicamentos para la osteoporosis, conocidos como agentes anabólicos¹². Teriparatide es un agente potente que estimula directamente la formación de nuevo tejido óseo en pacientes con osteoporosis severa¹³, reduce la incidencia de fracturas esqueléticas a niveles equivalentes, o superiores a los bifosfonatos. Sin embargo, dado el alto costo de esta medicación, su uso debería restringirse al tratamiento de pacientes más graves (más de una fractura por fragilidad y densidad mineral ósea muy baja, T-score < -3,5) o en pacientes que sufran nuevas fracturas, luego de dos o más años de un adecuado tratamiento con un bifosfonato¹⁴.

En el contexto de Colombia, la información disponible sobre el patrón de prescripción de estos medicamentos, es limitada. En este sentido, en la bibliografía consultada, sólo se identificó un estudio, realizado en una institución de salud de Bogotá, el cual se orientó al manejo farmacológico general de la osteoporosis y osteopenia¹⁵, y no fue específico para TTP y Zol. Por tanto, el objetivo de este trabajo fue establecer el porcentaje de pacientes con osteoporosis, en tratamiento con teriparatide o ácido zoledrónico en una empresa de salud de Colombia, entre enero de 2012 y diciembre de 2015, que se ajusta a las recomendaciones de organizaciones internacionales reconocidas.

METODOLOGÍA

Tipo de estudio y población objeto: Se realizó un estudio de utilización de medicamentos de tipo descriptivo retrospectivo, en pacientes con diagnóstico de osteoporosis, pertenecientes a una empresa de salud de Colombia, durante el periodo enero de 2012 a diciembre de 2015.

Muestra: Se utilizó información de una base de datos poblacional de 1.9 millones de personas que corresponden aproximadamente al 9,3% de la población activa afiliada al régimen contributivo del Sistema General de Seguridad Social en Salud de Colombia. Los datos fueron de 22 ciudades del país, incluyendo las 4 ciudades principales (Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla). Con esta información, se seleccionaron los pacientes con dispensaciones de ácido zoledrónico

o teriparatide, durante el periodo de estudio, en total 762 pacientes. Acorde con los datos de consumo reportados para el año 2013 en Colombia para ambos medicamentos (Zol:0,42%; TTP; 5,86%)¹⁶, se realizó un muestreo sistemático con un margen de error del 5%, nivel de confianza del 95 % y con la frecuencia de consumo de TTP (por ser más alto que el del Zol). Por tanto, el tamaño de muestra fue de 77 pacientes; no obstante, se consideró ampliar el tamaño de la muestra a mínimo 100 pacientes, con el fin de contrarrestar posible falta de información en los registros utilizados como fuente de información. Posteriormente, del listado de los 762 pacientes, se seleccionaron, de forma consecutiva, a los pacientes ubicados en las posiciones 7, 14, 21, y sucesivos de la base de datos.

Fuentes de información:

- Registros de dispensaciones (RD): La información de la dispensación de medicamentos es almacenada sobre una plataforma LINUX, en una base de datos POSTGRESQL y utilizando el aplicativo DELPHI para Windows. A partir de esta base de datos se generó la información por cliente institucional, por usuario y por medicamento. Posteriormente, la información fue validada por el equipo de ingenieros de Audifarma S.A. y revisada por los autores, para verificar la consistencia de los datos.
- Historia clínica (HC): Se accedió a los registros de HC de la empresa de salud, incluyendo consulta externa por medicina general, consulta médica prioritaria, consulta por medicina especializada (algunas sedes) y registros de paraclínicos.

Variables:

Se construyó una base de datos en Microsoft Excel (Windows 7) para recopilar la información relevante de los RD y las variables clínicas y sociodemográficas consignadas en la HC. De este modo, las variables independientes fueron:

- Socio-demográficas y clínicas: Edad, sexo, ciudad y diagnóstico principal, según la Clasificación Internacional de Enfermedades versión 10 (CIE-10). Fuente: HC.
- Uso de medicamentos para la osteoporosis: En la base de datos de RD se identificó el medicamento utilizado por cada paciente (TTP o Zol), la dosis, frecuencia y tiempo de tratamiento en meses. Adicionalmente, para evaluar si el paciente tuvo o no tratamiento previo con otros medicamentos antiosteoporóticos, se realizó una búsqueda, en el RD, un año retrospectivo, a partir de la fecha

de inicio de alguno de los dos medicamentos de interés, y se complementó con la información consignada en la HC.

Con el propósito de realizar cálculo del riesgo de fractura a 10 años, se identificaron los factores de riesgo propuestos por la Organización Mundial de la Salud (WHO Fracture Risk Assessment Tool- FRAX®)¹⁷. Por ello, también se incluyeron las siguientes variables:

- Comorbilidades: Artritis Reumatoide - Osteoporosis secundaria (SI/NO). Fuente: HC.
- Fractura osteoporótica previa (incluyendo fractura vertebral morfológica) (SI/NO). Fuente HC.
- Historia de los padres de fractura de cadera: (SI/NO). Fuente HC.
- Densitometría mineral ósea (DMO) cuello femoral y lumbar, previo al inicio del tratamiento con TTP o Zol: se utilizó T-score basado en los valores de referencia NHANES III para mujeres¹⁸. Fuente HC.
- Tabaquismo actual: (SI/NO) Fuente: HC.
- Peso: kilogramos. Fuente HC.
- Estatura: centímetros. Fuente HC.
- Consumo de alcohol (tres o más bebidas/día): Una dosis corresponde a cerveza (285ml), una copa de

licor (30ml), una copa de vino de tamaño mediano (120ml), ó 1 copa de aperitivo (60ml). Fuente HC.

- Uso de glucocorticoides orales: dosis superiores a los 5 mg/día de prednisona o su equivalente durante tres o más meses. Fuente: RD.

Finalmente, se evaluaron los patrones o hábitos de prescripción, mediante la comparación con los parámetros establecidos por las siguientes *Guías de manejo clínico (variables dependientes)*: *National Osteoporosis Foundation (NOF)*¹⁹, *National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE)*²⁰ y *Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN)*²¹. La información clave relacionada con dichas guías se detalla en la **Tabla 1**, el no cumplimiento de algún parámetro se consideró como ausencia de concordancia, y se registró en la base de datos como una variable categórica dicotómica (cumple: 1; No cumple: 0).

En este sentido, en el caso de la guía NICE por ejemplo, la cual sólo recomienda el uso de TTP para mujeres con diagnóstico de osteoporosis posmenopáusica, se consideraron como no concordantes las prescripciones de TTP en pacientes de sexo masculino o en mujeres con otro diagnóstico.

Tabla 1. Recomendaciones de las guías internacionales para el manejo de la osteoporosis

Guía	Teriparatide	Zoledrónico
	Indicaciones generales NOF^a: Mujeres posmenopáusicas y hombres > de 50 años, con alguno de los siguientes aspectos: -Fractura de cadera o vertebral (clínica o morfológica). -T-score ≤ -2,5 en cuello o columna lumbar asociado a OP. -Baja masa ósea (T-score entre -1 y -2,5 en cuello femoral o columna) y probabilidad a 10 años de fractura de cadera ≥ 3% o una probabilidad a 10 años de cualquier fractura relacionada con OP ≥ 20% basado en el algoritmo de la OMS.	
NOF ^{a19}	-Tratamiento de OP posmenopáusica y hombres con alto riesgo de fractura. -Tratamiento OP por uso de glucocorticoides con alto riesgo de fractura. Hombres con osteoporosis primaria o hipogonadal en alto riesgo de fractura.	-Tratamiento y prevención de OP posmenopáusica. -Tratamiento y prevención OP por uso de glucocorticoides ≥ 12 meses. -Prevención de fracturas nuevas en pacientes con un trauma reciente leve de fractura de cadera.
NICE ^{b20}	Opción alternativa para prevención secundaria de fracturas por fragilidad osteoporóticas en mujeres posmenopáusicas: -Incapaces de tomar o contraindicación de alendronato y risedronato o etidronatoranelato de estroncio (náuseas o diarrea persistente, que requiera la interrupción del tratamiento), o no han tenido respuesta satisfactoria con estos medicamentos. -Y ≥ 65 años y T-score ≤ -4,0 SD o T-score ≤ -3,5 SD, además > 2 fracturas; o entre 55-64 años y t T-score ≤ -4 SD y > 2 fracturas.	No especifica
SIGN ^{c21}	Segunda línea en OP postmenopáusica, después de una evaluación del riesgo de fractura incluyendo la medición de la DMO. Se ha demostrado eficacia en la reducción vertebral y fracturas no vertebrales en mujeres posmenopáusicas con fracturas vertebrales anteriores; en particular, en OP severa. -No recomendado en hombres, ni en OP por glucocorticoides sistémicos tanto en hombre como mujeres.	-Mujeres posmenopáusicas con alto riesgo de fracturas, cuando no es adecuado o no toleran opciones de tratamiento oral -No recomendado en hombres con riesgo incrementado de fractura, incluyendo aquellos con una fractura de cadera reciente de bajo impacto.

^aNational Osteoporosis Foundation

^bNational Institute for Health and Clinical Excellence

^cScottish Intercollegiate Guidelines Network

*Siglas: OP (Osteoporosis); DMO (Densitometría mineral ósea); SD (desviación estándar).

Análisis estadístico

El registro de la información se realizó en una base de datos elaborada en Microsoft Excel® (Windows 7), la cual fue validada y revisada por los autores para minimizar sesgos de digitación, selección e información. Por su parte, el análisis estadístico se realizó con el programa informático IBM SPSS versión 24 para Windows (SPSS Inc., Chicago, Illinois). Acorde con el objetivo del trabajo, se calcularon la estadística descriptiva, las frecuencias, promedios, rangos, intervalos de confianza (variables cuantitativas) y desviación estándar (DE) de las variables evaluadas. Adicionalmente, se realizaron comparaciones de las variables asociadas a riesgo de fractura, definidas por la OMS¹⁷, al porcentaje de ausencia de concordancia, estratificado por sexo, y a las variables ordinales: DMO cuello femoral o de cadera y riesgo de fractura mayor o de cadera, acorde con el medicamento: TTP O ZOL. Para ello, se utilizaron la prueba de Chi-cuadrado para proporciones, o T-student para medias - muestras

independientes, considerando un valor de $p < 0,05$ como estadísticamente significativo.

RESULTADOS

Durante el periodo enero de 2012 a diciembre de 2015, se identificaron 762 pacientes en tratamiento con Zol (n=518) o TTP (n=256). De este grupo, a 103 pacientes (TTP:51; Zol:52), seleccionados de forma aleatoria, se les revisó la historia clínica y el historial de dispensaciones. Este valor de 103 fue superior a los 77 (definidos por el muestreo sistemático) y a los 100 (establecidos para contrarrestar la posible falta de información en las fuentes de información).

Las características sociodemográficas y el diagnóstico principal, según CIE10 por medicamento se resumen en la **Tabla 2**. Acorde con los diagnósticos consignados por HC, el 57,3% de la población no presentó fracturas previo al inicio del tratamiento.

Tabla 2. Características sociodemográficas y diagnóstico principal.

Variable		Teriparatide (n=51)	Zoledrónico (n=52)
Edad (años)	Promedio (DE)	76 (12,3)	73 (8,0)
	IC	72,5 a 79,2	71,1 a 75,4
	Rango	21 a 94	56 a 90
Sexo	Femenino, n (%)	45 (88,2)	32 (61,5)
	Masculino, n (%)	6 (11,8)	20 (38,5)
IMC (Kg/m2)	Promedio (DE)	23,4 (3,5)	24,3 (4,0)
	IC	22,5 a 24,3	23,1 a 25,4
	Rango	14,6 a 31,4	15,6 a 35,6
Distribución por ciudades	Bogotá, n (%)	29 (56,9)	40 (76,9)
	Cali, n (%)	0 (0,0)	2 (3,8)
	Medellín, n (%)	11 (21,6)	1 (1,9)
	Manizales, n (%)	3 (5,9)	6 (11,5)
	Villavicencio, n (%)	3 (5,9)	1 (1,9)
	Otras, n (%)	5 (9,8)	2 (3,8)
	OP en enfermedades clasificadas en otra parte, n (%)	0 (0,0)	1 (1,9)
	OP en trastornos endocrinos, n (%)	0 (0,0)	1 (1,9)
Diagnóstico (CIE10) –	OP idiopática, con fractura patológica, n (%)	0 (0,0)	4 (7,7)
	OP idiopática, sin fractura patológica, n (%)	0 (0,0)	4 (7,7)
	OP inducida por drogas, con fractura patológica, n (%)	0 (0,0)	1 (1,9)
	OP inducida por drogas, sin fractura patológica, n (%)	1 (2,0)	1 (1,9)
	OP localizada [lequesne], sin fractura patológica, n (%)	0 (0,0)	1 (1,9)
	OP no especificada, con fractura patológica, n (%)	8 (15,7)	1 (1,9)
	OP no especificada, sin fractura patológica, n (%)	2 (3,9)	10 (19,2)
	OP postmenopáusica, con fractura patológica, n (%)	32 (62,7)	5 (9,6)
	OP postmenopáusica, sin fractura patológica, n (%)	6 (11,8)	20 (38,5)
	OP postoforectomía, con fractura patológica, n (%)	1 (2,0)	0 (0,0)
	Otras OP con fractura patológica, n (%)	0 (0,0)	2 (3,9)
	Otras OP, sin fractura patológica, n (%)	1 (2,0)	1 (1,9)

Siglas: DE: Desviación estándar, IC: Intervalo de confianza, IMC: Índice de masa corporal, CIE10: Clasificación Internacional de Enfermedades, OP: osteoporosis

De los 103 pacientes, el 74,8% fueron mujeres, con una edad promedio de 75 años (IC: 72,7 a 76,6; rango: 21 a 94 años; DE: 10,4); residentes principalmente en las ciudades de Bogotá (67,0%), Medellín (11,7%), Manizales (8,7%) y Villavicencio (3,9%). Adicionalmente, el 66,0% fueron mayores de 75 años.

El tiempo de tratamiento promedio para la TTP fue de 10,8 meses (IC: 8,9 a 12,7; rango: 1 a 28 meses; DE: 7,1); y para el Zol de 24,7 meses (IC: 21,4 a 27,9; rango: 24 a 60 meses; DE: 12,2). El 5,9% de los pacientes que utilizaron TTP, superaban los dos años de tiempo máximo recomendado²⁰. En el caso del Zol, el 7,7% lo hicieron por un periodo superior a tres años. Por su parte, la dosis y frecuencia de administración para ambos medicamentos, en el 100,0% de los casos se ajustó a lo recomendado¹⁹⁻²¹.

En el 45,1% y 48,1% de los pacientes a los que se les inició TTP y Zol, respectivamente, no se documentó, en RD o HC, tratamiento previo con otro medicamento antiosteoporótico. En el caso particular de TTP, medicamento considerado como de segunda línea, se destaca que el 86,9% fueron mujeres con osteoporosis

posmenopáusica, el 78,3% mayores de 75 años, el 37,2% presentaban antecedentes de fracturas previas; y el promedio en la DMO de cadera fue de -3,2 (n= 15; IC:-3,7 a -2,9; rango:-2,1 a -4,3; DE:0,7) y DMO lumbar de -4,1 (n=13; IC: -5,1 a -3,4; rango:-2,5 a -7,8; DE:1,4).

Los factores de riesgo evaluados en este estudio se resumen en la **Tabla 3**, y corresponden a los establecidos por la guía de manejo de la NOF¹⁹ y la Organización Mundial de Salud (OMS) para realizar el cálculo del riesgo de fractura a 10 años mediante el algoritmo FRAX^{®17}, el cual aplica para hombres y mujeres posmenopáusicas mayores de 50 años; dicho cálculo se realizó para cada paciente. Es importante destacar que, la DMO de cuello femoral de 30 pacientes (TTP: 12; Zol: 18), no se reportó en la HC; y adicionalmente, para ningún paciente se registró antecedentes de fracturas de los padres; por ello, este dato se registró como “NO” en el algoritmo FRAX[®]. En la estratificación por sexo de estas variables, sólo se encontró diferencia estadísticamente significativa para la variable “fractura previa”, en la cual se observa un porcentaje del 72,6% de fracturas previas en las mujeres que recibieron TTP comparado con el 15,4% tratadas con Zol, **Tabla 3**.

Tabla 3. Factores de riesgo según algoritmo “Fracture Risk Assessment Tool (FRAX[®])/Organización Mundial de la Salud (OMS)”: estratificado por sexo.

Variable	Teriparatide (n=51)			Zoledrónico (n=52)			Valor de p-Fem (X ²)	Valor de p-Masc (X ²)		
	Fem	Masc	Total	Fem.	Masc	Total				
Artritis reumatoide	SI, n (%)	7 (13,7)	1 (2,0)	8 (15,7)	4 (7,7)	5 (9,6)	9 (17,3)	0,706	0,671	
	NO, n (%)	38 (74,5)	5 (9,8)	43 (84,3)	28 (53,8)	15 (28,8)	43 (82,7)			
Osteoporosis secundaria	SI, n (%)	3 (5,9)	2 (3,9)	5 (9,8)	0 (0,0)	6 (11,5)	6 (11,5)	0,136	0,877	
	NO, n (%)	42 (82,4)	4 (7,8)	46 (90,2)	32 (61,6)	14 (26,9)	46 (88,5)			
Fractura previa	SI, n (%)	37 (72,6)	4 (7,8)	41 (80,4)	8 (15,4)	6 (11,5)	14 (26,9)	<0,0001	0,105	
	NO, n (%)	8 (15,7)	2 (3,9)	10 (19,6)	24 (46,2)	14 (26,9)	38 (73,1)			
DMO cuello femoral promedio (g/cm²)	Promedio, IC; rango; DE	-2,9 (-3,1 a -2,6; -4,3 a 0,5; 0,8)	-2,9 (IC:S/D; -3,8 a -3,4; 0,6)	-2,9 (-3,1 a -2,7; -0,5 a -4,3; 0,8)	-2,6 (-3,2 a -2,0; -5,1 a -1; 1,3)	-2,7 (-3,0 a -2,3; -3,6 a -1,2; 0,7)	-2,8 (-3,0 a -2,3; -0,1 a -5,1; 1,1)	0,386	0,324	
	Sin dato, n (%)		12 (23,5)		18 (34,6)		S/D			S/D
	SI, n (%)	3 (5,9)	0 (0,0)	3 (5,9)	0 (0,0)	3 (5,8)	3 (5,8)			0,136
NO, n (%)	42 (82,3)	6 (11,8)	48 (94,1)	32 (61,5)	17 (32,7)	49 (94,2)				
Alcohol	SI, n (%)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (5,8)	3 (5,8)	S/D	0,313	
	NO, n (%)	45 (88,2)	6 (11,8)	51 (100,0)	32 (61,5)	17 (32,7)	49 (94,2)			
Glucocorticoides	SI, n (%)	4 (7,8)	2 (3,9)	6 (11,8)	4 (7,7)	5 (9,6)	9 (17,3)	0,609	0,686	
	NO, n (%)	41 (80,4)	4 (7,8)	45 (88,2)	28 (53,8)	15 (28,8)	43 (82,7)			
Historia fractura de cadera padres	SI, n (%)	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	
	NO, n (%)	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D			

Siglas: Fem: Femenino, Masc: Masculino, S/D: Sin dato.

Concordancia de la utilización de teriparatide o ácido zoledrónico en pacientes con osteoporosis con recomendaciones internacionales, en una empresa de salud de Colombia

El riesgo promedio de osteoporosis o fractura mayor a 10 años fue de 9,2% (IC:8,0% a 10,6%; rango: 3,7% a 21,0%; DE:4,2) y 7,8% (IC:6,0% a 9,9%; rango: 2,5% a 22%; DE:5,7) para TTP y Zol, respectivamente; mientras que el de fractura de cadera fue del 4,1% (IC:3,3% a 4,9%; rango: 0,5% a 11,0%; DE:2,6) y 4,3% (IC:2,9% a 5,9%; rango:0,4% a 15,0; DE:4,2) para TTP y Zol, respectivamente. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos medicamentos para el riesgo de fractura mayor (Diferencia media: 1.36, IC: -1,1 a 3,6; p=0,264) ni fractura de cadera (Diferencia media: -0,21, IC: -1,9 a 1,3; p=0,825). De igual forma, tampoco se encontraron diferencias por sexo en: riesgo fractura mayor (diferencia media: 1,6, IC: -0,83 a 3,99; p=0,189), riesgo fractura de cadera (diferencia media: -0,42, IC: -2,3 a 1,34; p=0,621), **Tabla 3**.

En el 36,9% del total de los pacientes, la utilización de teriparatide y ácido zoledrónico fue acorde a las recomendaciones de las guías revisadas¹⁹⁻²¹. En este sentido, las principales causas de no concordancia con dichas guías se describen en la **Tabla 4**. Para la TTP, acorde con las diferentes guías, las proporciones de concordancia fueron: NOF 96,1%, NICE 25,5% y SIGN 62,8%. Sólo el 37,2% de los casos no se ajustó a las recomendaciones de la NICE ni SIGN; y en el 3,9% a ninguna de las tres guías. Por su parte, para el Zol las proporciones de concordancia fueron: NOF 94,2% y SIGN 48,1%. Sólo el 5,8% de los casos no fue indicado el tratamiento para ambas guías (NOF y SIGN). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la variable ausencia de concordancia por tipo de medicamento (TTP o ZOL) ni por sexo, **Tabla 4**.

Tabla 4. Causas de ausencia de concordancia del uso de teriparatide y ácido zoledrónico con las recomendaciones de las guías internacionales.

Causa	Teriparatide (n=51)			Zoledrónico (n=52)	
	Guía			Guía*	
	NICE ^b	NOF ^a	SIGN ^c	NOF ^a	SIGN ^c
Osteopenia (DMO>-2,5) y sin fractura previa, n (%)	N/A	2 (3,9)	N/A	3 (5,8)	N/A
DMO > -4, n (%)	3 (5,9)	N/A	N/A	N/A	N/A
DMO > -4, No OP-P, n (%)	2 (3,9)	N/A	N/A	N/A	N/A
DMO > -4, sin fractura previa, n (%)	2 (3,9)	N/A	N/A	N/A	N/A
DMO > -4, No OP-P, sin fractura previa, n (%)	1 (2,0)	N/A	N/A	N/A	N/A
DMO > -4, No OP-P, sexo masculino, n (%)	2 (3,9)	N/A	N/A	N/A	N/A
DMO > -4, sin fractura previa, sin tratamiento previo, n (%)	1 (2,0)	N/A	N/A	N/A	N/A
DMO > -4, sin tratamiento previo, n (%)	4 (7,8)	N/A	N/A	N/A	N/A
No OP-P, n (%)	3 (5,9)	N/A	5 (9,80)	N/A	1 (1,9)
No OP-P, sexo masculino, n (%)	0 (0,0)	N/A	4 (7,8)	N/A	11 (21,2)
No OP-P, sexo masculino, sin fractura previa, n (%)	1 (2,0)	N/A	2 (3,9)	N/A	0 (0,0)
No OP-P, sexo masculino, sin tratamiento previo, n (%)	2 (3,9)	N/A	N/A	N/A	9 (17,3)
No OP-P, sexo masculino, sin fractura previa, sin tratamiento previo, n (%)	1 (2,0)	N/A	N/A	N/A	N/A
No OP-P, sin fractura previa, n (%)	0 (0,0)	N/A	2 (3,9)	N/A	0 (0,0)
No OP-P, sin tratamiento previo, n (%)	1 (2,0)	N/A	N/A	N/A	2 (3,9)
Sin fractura previa, n (%)	1 (2,0)	N/A	6 (11,8)	N/A	N/A
Sin tratamiento previo, n (%)	12 (23,5)	N/A	N/A	N/A	4 (7,7)
Sin fractura previa, sin tratamiento previo, n (%)	2 (3,9)	N/A	N/A	N/A	N/A
Ausencia global de concordancia por guía, n (%)	38 (74,5)	2 (3,9)	19 (37,2)	3 (5,8)	27 (51,9)
Ausencia de concordancia a las TRES guías por medicamento, n (%), valor de p)	38 (74,5)			27 (51,9)	
• Ausencia de concordancia a las TRES guías por medicamento, femenino, n (%)	32 (62,7)			7 (13,5)	
			p=0,375		
• Ausencia de concordancia a las TRES guías por medicamento, masculino, n (%)	6 (11,8)			20 (38,5)	
			p=0,686		
Ausencia de concordancia a las TRES guías de los dos medicamentos, n (%)			65 (66,1)		

^aNational Osteoporosis Foundation

^bNational Institute for Health and Clinical Excellence

^cScottish Intercollegiate Guidelines Network

*La Guía NICE no especifica información relacionada con el ácido zoledrónico.

Siglas: N/A: No aplica, OP-P: Osteoporosis posmenopáusica, DMO: Densitometría mineral ósea.

DISCUSIÓN

Este estudio evaluó la concordancia en la utilización de los medicamentos teriparatide y ácido zoledrónico con las recomendaciones de tres guías internacionales (NOF¹⁹, NICE²⁰ y SIGN²¹), y mostró que sólo el 36,9% de los casos se ajustaron a dichas recomendaciones. Es importante señalar, que las guías de la NICE y SIGN limitan el uso de ambos medicamentos a pacientes con diagnóstico de osteoporosis posmenopáusicas; lo que podría explicar que, las principales causas de falta de concordancia o prescripción inadecuada se asocien al uso en diagnósticos diferentes a osteoporosis posmenopáusicas y al sexo masculino. Sin embargo, las indicaciones autorizadas en Colombia, según el registro sanitario expedido por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), son más amplias para TTP²² y para Zol²³, y se ajustan más a las recomendaciones de la guía NOF¹⁹; por ello, los porcentajes de concordancia, acorde con esta guía, fueron mayores: TTP: 96,1% y Zol: 94,2%.

El uso de TTP o Zol como terapia inicial fue otra de las causas importantes de ausencia de concordancia. En este contexto, es importante aclarar que, en caso de contraindicación o de un riesgo elevado de fracturas a 10 años (ej. Fractura de cadera $\geq 3\%$ o fractura osteoporótica mayor $\geq 20\%$), se justificaría el uso de estos fármacos como primera opción. Sin embargo, en la historia clínica no se identificó alguna contraindicación para el tratamiento inicial con bifosfonatos, recomendaciones de las guías NICE²⁰ y SIGN²¹. No obstante, este hallazgo podría deberse a subregistro de la información o que se encuentre en una fuente a la que no se haya tenido acceso. En este sentido, es importante aclarar que, algunos pacientes estaban previamente afiliados en otras instituciones/aseguradoras o fueron atendidos por especialistas de otras instituciones de salud diferentes a las revisadas.

Otra causa de no concordancia fue el uso de TTP o Zol en prevención primaria (uso en pacientes sin fractura previa)²¹. De forma específica, al 57,3% de los pacientes se les prescribió estos medicamentos para prevención primaria. En el caso del Zol, el 75,0% de los casos se encontró ajustado a las recomendaciones de las guías NOF¹⁹ y SIGN²¹ para esta indicación (la NICE no incluye el Zol). Por su parte, para la TTP, en el 19,6% de los casos no fue adecuado el uso, basado en las recomendaciones de la NICE²⁰ y la SIGN²¹.

La población de estudio corresponde en su mayoría al sexo femenino y principalmente con diagnóstico de osteoporosis posmenopáusicas, grupo poblacional

en el que es más prevalente esta enfermedad^{1,19}, la incidencia de fracturas es dos a tres veces mayor que en los hombres²⁴, existe mayor evidencia en términos de eficacia y seguridad que soportan las opciones terapéuticas disponibles²⁵; por tanto, se encontró un consenso en las tres guías revisadas, que avalan el uso de TTP y Zol en dicha población. Al estratificar las variables asociados a factores de riesgo de la OMS y ausencia de concordancia por sexo, sólo se identificó diferencias estadísticamente significativas en la variable “fracturas previas”, la cual se presentó en mayor proporción para el sexo femenino que fue tratado con TTP; sin embargo, al realizar el cálculo de riesgo de fractura mayor o de cadera utilizando el algoritmo FRAX de la OMS¹⁷, el cual incluye para su cálculo dicha variable, no se encontraron diferencia por grupo de medicamento ni por sexo, **Tabla 3**.

En este estudio, se identificaron tres pacientes (5,9%) que superaron la duración máxima de dos años de tratamiento, durante toda la vida, recomendado con TTP, debido a un mayor riesgo de osteosarcoma²⁰. De forma similar, en el caso del Zol, se identificaron cuatro pacientes (7,7%) que superaron los tres años máximo de tratamiento recomendado, debido a que el aumento de eficacia es dudoso, pero el riesgo de reacciones adversas es mayor²⁶. Este grupo de pacientes, debido a la intervención del farmacéutico, se les realizó cambio y/o suspendió el tratamiento.

En un estudio realizado por Moncayo, et al.¹⁵, en el que se evaluó el uso de diferentes medicamentos utilizados para el tratamiento de la osteoporosis y osteopenia en una institución de Bogotá-Colombia, el uso de TTP fue acorde con las recomendaciones de las guías NOF y NICE en 100% y 40%, respectivamente. Por su parte, en el presente estudio la concordancia fue del 96,1% y 25,5%, respectivamente. También, los autores reportaron que el 85,7% de los pacientes con TTP fueron tratados previamente con otro medicamento, comparado con el 54,9% hallado en este estudio. Sin embargo, en el estudio de Moncayo, et al.¹⁵ no se especificó el número de pacientes que utilizaron este medicamento, lo que dificulta identificar posibles explicaciones a las diferencias encontradas en los dos estudios. Adicionalmente, en el estudio de Moncayo, et al.¹⁵ no se especifican los datos para el Zol, son presentados para los bifosfonatos como grupo.

Por su parte, un estudio realizado en España por Idarreta, et al.²⁷, señala que el 30,6% de las prescripciones de fármacos para la osteoporosis no tienen indicación basada en la evidencia. Sin embargo, estos resultados no son comparables con los hallazgos del presente

estudio, debido a el tamaño de la muestra (512 vs 103), los medicamentos revisados (no se incluye el Zol, y sólo cinco pacientes estaban en tratamiento con TTP), y la diferencia en los parámetros valorados para establecer prescripción basada en evidencia. No obstante, los autores señalan un elemento a superar en el caso de los pacientes con osteoporosis, como lo es la ausencia de consenso entre las sociedades científicas y las guías de práctica clínica, debido a que el diagnóstico y la indicación de tratamiento para la osteoporosis son confusos, algunas veces puede estar basado en la presencia de ciertos factores de riesgo, resultados de la densitometría u otras razones²⁷.

El presente estudio presenta algunas limitaciones, por lo que los resultados y conclusiones deben utilizarse con precaución. El más notorio corresponde al tipo de estudio (descriptivo-retrospectivo), basado en la revisión de la historia clínica como fuente principal de los datos recolectados, lo que genera algunas dudas importantes con la información no identificada. En este sentido, se destacan: 1) En el 29,1% de los casos no se accedió a los resultados de DMO de cuello femoral, y se desconoce si corresponde a un subregistro o si se inició tratamiento con alguno de los dos fármacos evaluados, sólo con el soporte de los factores de riesgo. 2) Para ningún paciente se registró la presencia de antecedentes de fracturas de los padres, parámetro evaluado para el cálculo de riesgo de fractura a 10 años- FRAX®. 3) Para todos los pacientes no se logró identificar las causas de cambio o suspensión del tratamiento. Otra limitación del presente estudio es que los datos de los pacientes, aunque provienen de 22 de las principales regiones de Colombia, son de una sola empresa de salud (asegurador), lo que dificulta la extrapolación de los resultados encontrados a la población colombiana en general. Sin embargo, a pesar de estas limitaciones, se destaca la importancia de los estudios de utilización de medicamentos, ya que pueden aportar a su utilización adecuada. En el caso de la osteoporosis, las guías de manejo contemplan el análisis de múltiples factores para su diagnóstico y tratamiento, lo cual puede generar confusión a la hora de seleccionar el tratamiento más apropiado y según las características particulares de cada paciente^{15,27}. Por ello, es necesario definir unos lineamientos claros e uniformes entre las instituciones y grupos de profesionales responsables de la atención en salud, basados en guías internacionales y la mejor evidencia clínica²⁸; y así, evitar malgastar recursos en salud que cada vez son más limitados, ya sea por uso de un medicamento no indicado, que para el caso de TTP y Zol son considerados como de alto costo, o por los riesgos asociados a problemas de seguridad.

CONCLUSIONES

En este grupo limitado de pacientes, sólo en el 36,9% de los casos revisados, la utilización de teriparatide o ácido zoledrónico se ajusta a las guías de organizaciones internacionales. La ausencia de concordancia se debe especialmente a:

- Uso en diagnósticos diferentes a osteoporosis posmenopáusica (43,7%).
- Uso como terapia inicial (36,9%).
- Sexo masculino (30,1%).
- Uso en prevención primaria, principalmente teriparatide (21,4%).

AGRADECIMIENTOS

A Audifarma S.A. por el apoyo en la realización de este trabajo.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este estudio se clasificó en la categoría de “investigación sin riesgo”, según la resolución No. 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, que establece las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud y se ajustó a los principios de beneficencia, y confidencialidad de la Declaración de Helsinki. Además el estudio fue avalado por el Comité de Investigaciones de Audifarma S.A. y autorizado por la institución de salud responsable de la atención de los pacientes.

CONFLICTO DE INTERÉS

El medicamento teriparatide utilizado en este grupo de pacientes corresponde a la molécula innovadora (Forteo®) del laboratorio Eli Lilly, sin embargo, se aclara que no se tiene ningún vínculo ni se contó con la financiación de dicho laboratorio para la elaboración de este trabajo. Por su parte, para el principio activo ácido zoledrónico, se utilizó tanto el medicamento innovador como genérico. Los autores Yuly Henao, Ilsa Parrado y Piedad Botero trabajan para Audifarma, gestor de servicios farmacéuticos cuya relación con los laboratorios fabricantes de los medicamentos estudiados es de cliente-proveedor. Pedro Amariles no tiene ningún conflicto de interés.

REFERENCIAS

1. Migliore A, Broccoli S, Massafra U, Cassol M, Frediani B. Ranking antireabsorptive agents to prevent

- vertebral fractures in postmenopausal osteoporosis by mixed treatment comparison meta-analysis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2013; 17(5): 658-667.
2. World Health Organization. World report on aging and health. WHO Library cataloguing-in-publication Data. 2015, WT104; 53-54.
 3. Zanchetta J, MacDonald S. The Latin America Regional Audit Epidemiología, costos e impacto de la osteoporosis en 2012. International Osteoporosis Foundation; 2012.
 4. Carmona F. Osteoporosis en Santafé de Bogotá, Instituto Nacional de Salud de Colombia; 1999.
 5. Morales-Torres J, Gutiérrez-Ureña S. Osteoporosis Committee of Pan-American League of Associations for Rheumatology. The Burden of Osteoporosis in Latin America. *Osteoporos Int.* 2004; 15: 625-632. DOI: 10.1007/s00198-004-1596-3.
 6. Black DM, Cummings SR, Karpf DB, Cauley JA, Thompson DE, Nevitt MC, et al. Randomised trial of effect of alendronate on risk of fracture in women with existing vertebral fractures. Fracture Intervention Trial Research Group. *Lancet.* 1996; 348(9041): 1535-1541. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(96\)07088-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(96)07088-2)
 7. Harris ST, Watts NB, Genant HK, Mckeever CD, Hangartner T, Keller M, et al. Effects of risedronate treatment on vertebral and nonvertebral fractures in women with postmenopausal osteoporosis: a randomized controlled trial. Vertebral Efficacy With Risedronate Therapy (VERT) Study Group. *JAMA.* 1999; 282(14): 1344-1352. DOI: 10.1001/jama.282.14.1344.
 8. McClung MR, Wasnich RD, Recker R, Cauley JA, Chesnut CH 3rd, Ensrud Ke, et al. Oral ibandronate prevents bone loss in early postmenopausal women without osteoporosis. *J Bone Miner Res.* 2004; 19(1): 11-18. DOI:10.1359/JBMR.0301202.
 9. Black DM, Delmas PD, Eastell R, Reid IR, Boonen S, Cauley JA, et al. Horizon Pivotal Fracture Trial. Once-yearly zoledronic acid for treatment of postmenopausal osteoporosis. *N Engl J Med.* 2007; 356(18): 1809-1822. DOI: 10.1056/NEJMoa067312.
 10. Lyles KW, Colón-Emeric CS, Magaziner JS, Adachi JD, Pieper CF, Mautalen C et al. HORIZON Recurrent Fracture Trial. Zoledronic acid and clinical fractures and mortality after hip fracture. *N Engl J Med.* 2007; 357(18): 1799-1809. DOI: 10.1056/NEJMoa074941.
 11. Zhang L, Pang Y, Shi Y, Xu M, Xu X, Zhang J, et al. Indirect comparison of teriparatide, denosumab, and oral bisphosphonates for the prevention of vertebral and nonvertebral fractures in postmenopausal women with osteoporosis. *Menopause.* 2015; 22(9): 1021-1025. DOI: 10.1097/GME.0000000000000466.
 12. Liu H, Michaud K, Nayak S, Karpf DB, Owens DK, Garber AM. The cost-effectiveness of therapy with teriparatide and alendronate in women with severe osteoporosis. *Arch Intern Med.* 2006; 166(11): 1209-1217. DOI: 10.1001/archinte.166.11.1209.
 13. Panico A, Lupoli GA, Marciello F, Lupoli R, Cacciapuoti M, Martinelli A, et al. Teriparatide vs. Alendronate as a treatment for osteoporosis: Changes in biochemical markers of bone turnover, BMD and quality of life. *Med Sci Monit.* 2011; 17(8): CR442-448.
 14. Hodsmann AB, Bauer DC, Dempster DW, Dian L, Hanley DA, Harris ST et al. Parathyroid hormone and teriparatide for the treatment of osteoporosis: a review of the evidence and suggested guidelines for its use. *Endocrine Rev.* 2005; 26(5): 688-703. DOI: <https://doi.org/10.1210/er.2004-0006>.
 15. Moncayo S, López J. Evaluación del manejo farmacológico de la osteoporosis y la osteopenia en una institución de régimen especial de Bogotá. *Rev. salud pública.* 2015; 17(4): 565-577. DOI: <https://doi.org/10.15446/rsap.v17n4.38450>.
 16. Mayor S, Velandia D. Análisis de impacto presupuestal de teriparatide para reducir la frecuencia de fracturas vertebrales y no vertebrales, en adultos con riesgo elevado de fractura. Bogotá-Colombia: Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud; 2014.
 17. FRAX®: The World Health Organization Fracture Risk Assessment Tool.
 18. Looker AC1, Orwoll ES, Johnston CC Jr, Lindsay RL, Wahner HW, Dunn WL, et al. Prevalence of low femoral bone density in older U.S. adults from NHANES III. *J Bone Miner Res.* 1997; 12(11): 1761-1768. DOI: 10.1359/jbmr.1997.12.11.1761.
 19. National Osteoporosis Foundation. Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. Washington: National Osteoporosis Foundation; 2010.
 20. National Institute for Health and Clinical Excellence. Osteoporosis: assessing the risk of fragility fracture. Manchester: NICE guideline; 2012.
 21. Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). Management of osteoporosis and the prevention of fragility fractures. Edinburgh: SIGN; 2015.
 22. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA). Registro sanitario: Teriparatide. Colombia; 2015.
 23. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA). Registro sanitario: Ácido Zoledrónico 5 mg.
 24. González L, Vásquez G, Molina J. Epidemiología

- de la osteoporosis. *Rev Colomb Reumatol.* 2009; 6(1): 61-75.
25. Kaufman JM, Lapauw B, Goemaere S. Current and future treatments of osteoporosis in men. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2014; 28(6): 871-884. DOI: 10.1016/j.beem.2014.09.002.
26. Black DM, Reid IR, Boonen S, Bucci-Rechtweg C, Cauley JA, Cosman F, et al. The effect of 3 versus 6 years of zoledronic acid treatment of osteoporosis: a randomized extension to the HORIZON-Pivotal Fracture Trial (PFT). *J Bone Miner Res.* 2012; 27(2): 243-254. DOI: 10.1002/jbmr.1494.
27. Idarreta I, Rúa E, Hernando F, Zabaleta K, Arzuaga M, Irizar M. Consumidores, prescripción y prescriptores de fármacos para la osteoporosis. *ACMB.* 2010; 107(3): 90-96. DOI: 10.1016/S0304-4858(10)70024-X
28. Machado J, Moreno P, Bañol A. Patrones de prescripción de broncodilatadores y corticoides inhalados en pacientes adultos de Colombia. *Acta Med Colomb.* 2015; 40(3): 218-226.

Costos económicos de la infección respiratoria aguda en un Municipio de Colombia

Economic costs of acute respiratory infection in a municipality of Colombia

Consuelo Bernal-Aguirre¹, Héctor Carvajal-Sierra¹, Nelson J Alvis-Zakzuk^{1,2}

Forma de citar: Bernal Aguirre C, Carvajal Sierra H, Alvis-Zakzuk NJ. Costos económicos de la infección respiratoria aguda en un Municipio de Colombia. Rev Univ Ind Santander Salud. 2017; 49(3): 470-477.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v49n3-2017005> 

RESUMEN

Objetivo: Estimar los costos económicos de las infecciones respiratorias agudas (IRA) en el municipio de Aquitania-Boyacá, 2014. **Métodos:** Evaluación económica parcial, tipo descripción de costos desde la perspectiva del sistema de salud. Se utilizó la técnica de micro-costeo para estimar los costos asociados a las IRA en Aquitania-Boyacá. Los costos se discriminaron por los siguientes rubros: consultas, exámenes de laboratorio e imágenes, medicamentos, materiales e insumos y estancia hospitalaria. Se utilizaron medidas de tendencia central para resumir la información con sus respectivas medidas de dispersión. Los análisis estadísticos se realizaron en Microsoft Excel 2013®. **Resultados:** Los 1.576 pacientes, representaron 2.471 atenciones por IRA en la Empresa Social del Estado (ESE) Salud Aquitania, de las cuales el 15,6% fueron en el servicio de urgencias, 81,4% en consulta externa y 3% en el servicio de hospitalización de la ESE Salud Aquitania. El promedio de estancia hospitalaria fue de 2,5 días, (máximo de cinco días). El costo promedio de un paciente con IRA hospitalizado fue \$759.437 (RIC\$639.132-\$879.742); para mujeres fue de \$753.879 (RIC\$548.862-\$877.895) y en hombres de \$764.397 (RIC\$618.523-\$910.271). El rubro que representó un mayor peso en el total del costo por caso hospitalizado fue la estancia hospitalaria, con el 64%. **Conclusión:** las IRA representan una elevada carga económica al municipio de Aquitania Boyacá. La carga económica para el sistema de salud de la atención de pacientes ambulatorios en Aquitania-Boyacá en 2014 fue de \$78.9 millones de pesos y la relacionada con la hospitalización fue de \$56.198.338 (IC95% \$ 47.295.768 - \$65.100.908).

Palabras clave: costos de enfermedad, análisis de costos, evaluación económica, costos directos, infección respiratoria aguda.

ABSTRACT

Objective: To estimate the economic costs related to Acute Respiratory Infections (ARI) in a Colombian municipality. **Methods:** A retrospective cost-of-illness study was conducted to estimate economic costs due to ARI

1. Universidad Santo Tomás. Bogotá, Colombia.

2. ALZAK Foundation. Cartagena. Bolívar, Colombia.

Correspondencia: Hector Carvajal Sierra. Dirección: Calle 65B No. 88 - 28 interior 6 apto 301 Torre campo VI. Bogotá, D.C. Colombia. Correo electrónico: hectorhernando.carvajal@gmail.com. Teléfono: +57 3214421172.

in Aquitania-Boyacá. The micro-costing (bottom-up) technique was used to estimate the costs associated with ARI in the municipality of Aquitania-Boyacá. Costs were divided by the following items: consultations, laboratory and images, drugs, materials and supplies and the hospital stay. Measures of central tendency were used to summarize the information with their respective dispersion measures. Statistical analyzes were performed in Microsoft Excel 2013®. **Results:** The 1,576 patients accounted for 2,471 ARI in the Empresa Social del Estado (ESE) Salud Aquitania, of which 15.6% were in the emergency department, 81.4% in the outpatient department and 3% in the hospitalization service. The average length of stay was 2.5 days (maximum of 5 days). The mean cost of a patient with hospitalized ARI was \$ 759,437 (ICR \$639,132- \$ 879,742); for women was \$ 753,879 (ICR \$548,862- \$ 877,895) and for men \$ 764,397 (ICR \$618,523- \$ 910,271). Length of stay was the largest share of total cost per case, with 64%. **Conclusion:** ARI represented a high economic burden to the municipality of Aquitania-Boyacá. The economic burden for the health care system of outpatient in the municipality in 2014 was \$78,9 million pesos and that related to hospitalization was \$ 56,198,338 (IC95% \$ 47,295,768- \$ 65,100,908).

Keywords: Illness costs, cost analysis, economic evaluation, direct costs, acute respiratory illness.

INTRODUCCIÓN

Las infecciones respiratorias agudas (IRA) son muy frecuentes y representan un importante problema de salud pública en el mundo¹⁻⁵. Éstas, constituyen un grupo de enfermedades que se producen en el sistema respiratorio, causadas por diferentes microorganismos como virus y bacterias, que comienzan de forma repentina y duran menos de dos semanas¹. La mayoría de estas infecciones, como el resfriado común, son leves. Pero dependiendo del estado general de la persona, pueden complicarse y llegar a amenazar la vida, como en el caso de las neumonías¹. La población más afectada son los menores de cinco años y en este grupo de edad, la causa de la infección en el 95% de los casos son los virus, siendo de buen pronóstico, pero un 5% puede padecer complicaciones como otitis, sinusitis y neumonía. Los principales síntomas de las IRA son: fiebre, malestar general, congestión y secreción nasal. Además, se pueden presentar síntomas como tos, dolor de garganta, expectoración y dificultad respiratoria¹.

A nivel mundial, las IRA representan una alta carga económica y de enfermedad para los sistemas de salud, cada año son responsables del fallecimiento de cuatro millones de niños en todo el mundo⁶. En Estados Unidos (EEUU) se estimó la carga económica de infecciones virales del tracto respiratorio para 2003; se observó una carga que asciende a US\$40 mil millones (US\$17 mil millones de costos directos y US\$23 mil de costos indirectos)⁷. Igualmente, entre 2012-2013 se estimó también en EEUU los costos asociados con el tratamiento de IRA concluyendo que en la temporada viral los costos fueron 10 veces mayor que fuera de ésta⁸. Para 2012 en Canadá y Estados Unidos, la actividad de influenza continuó en aumento, según la mayoría de indicadores de influenza⁹. En México, el

porcentaje de positividad a influenza permaneció alto y similar a semanas anteriores. Influenza A (H3) fue el virus predominante en Canadá y EEUU, mientras que influenza B fue el virus predominante en México⁹.

En Centro-América y el Caribe en 2012, se observó actividad elevada de IRA y aumento de detección de virus¹⁰. A su vez, en los países de Suramérica la actividad de las IRA es alta pero con indicadores que muestran una aparente tendencia descendente, con excepción de Uruguay y el sur de Brasil, donde continúa en ascenso¹¹. Las enfermedades del sistema respiratorio son la tercera causa de mortalidad en menores de cinco años en Suramérica¹². La transición epidemiológica en América Latina y el Caribe presenta características propias que ameritan el desarrollo de modalidades de suministro de servicios más adaptadas a las realidades particulares de la región¹¹.

En Colombia, para 2011, se reportaron más de cuatro millones de casos de IRA¹. Según cifras del Instituto Nacional de Salud de Colombia, hasta la semana epidemiológica 48 de 2015 se notificaron 5.045.541 consultas externas y urgencias por IRA, 184.048 hospitalizaciones en sala general por IRA graves y 12.232 hospitalizaciones en unidad de cuidados intensivos¹³. La mortalidad por IRA en Colombia para 2015 fue de 12,1 por cada 100.000 menores de cinco años¹³.

En América Latina se han desarrollado estudios para estimar los costos de la atención por neumonía, principalmente orientados a los análisis de costo-efectividad de la vacunación contra neumococo. Se ha reportado una gran variabilidad en las estimaciones de costos promedios por atención a pacientes hospitalizados por neumonía, oscilando entre US\$ 849,5 a US\$5.547, con escasa utilización de técnicas de micro-costeo para su estimación¹⁴⁻¹⁷.

De acuerdo a lo anterior, y conociendo la escasez de estudios de descripción de costos de enfermedades infecciosas en Colombia, resulta importante y útil en términos de política pública valorar el consumo de recursos relacionados con las IRA. A su vez, este tipo de estudios agrega evidencia y aporta conocimiento para la toma de decisiones en el sistema de salud colombiano, especialmente a nivel municipal en hospitales de primer nivel de atención. El objetivo del presente estudio fue estimar los costos directos médicos asociados a la atención de las IRA, en un municipio del departamento de Boyacá.

MÉTODOS

El presente estudio, es una evaluación económica parcial, tipo descripción de costos¹⁸, que estimó los costos relacionados con la atención de pacientes con IRA en Aquitania-Boyacá, para 2014. Este municipio, para 2014 tenía una población de 16.087 habitantes, según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Aquitania tiene una alta carga de enfermedad asociada a enfermedades transmisibles, según el Análisis de Situación en Salud (ASIS), realizado en 2015¹⁹. De acuerdo a éste, las IRA, representaron el 65,4% de éstas enfermedades¹⁹.

La estimación de costos de atención de IRA se llevó a cabo en la Empresa Social del Estado (ESE) Salud Aquitania, hospital de primer nivel de atención. Este centro de salud, cuenta con siete camas de hospitalización y tres de observación y presta los servicios de medicina general, consulta externa, odontología, enfermería, servicio de urgencias, transporte asistencial, psicología, nutrición, imágenes diagnósticas (rayos x), hospitalización pediátrica y entre adultos e internación obstétrica. Es la institución más importante del municipio, atiende aproximadamente 55.000 consultas anuales. Para 2014 se registraron 2.471 atenciones por diagnóstico componentes de las IRA. Dentro de la clasificación del riesgo, cuenta con capacidad instalada para los siguientes servicios: sala de enfermedades respiratorias agudas, sala de rehidratación oral y sala general de procedimientos menores. El tiempo de traslado al centro de referencia de segundo nivel es de aproximadamente una hora a la ciudad de Sogamoso²⁰.

La estimación de los costos relacionados con la atención de IRA se desarrolló de forma retrospectiva, mediante la técnica de micro-costeo o *bottom up*²¹. El uso de los recursos y los costos unitarios se basaron en los registros de facturación de cada paciente atendido

con los siguientes diagnósticos, según la clasificación internacional de enfermedades en su versión 10 (CIE-10): J00X, J011, J018, J019, J020, J029, J030, J038, J039, J040, J041, J042, J050, J069, J129, J13X, J150, J157, J159, J180, J189, J200, J209, J219, J300, J00X, J301-304, J310, J328, J329, J343, J348, J350-353, J371, J399, J42X, J441, J449- 51, J459, J690, J80X, J90X, J920, J959, J960. Se utilizó la estadística del hospital registrada en el Sistema de Información ROCKY y se evaluaron los costos incurridos por todos los pacientes atendidos por IRA en el 2014, desde el ingreso a la ESE hasta el alta del paciente. Este estudio se realizó desde la perspectiva del sistema de salud (prestador de servicios).

Los costos directos médicos relacionados con la atención de los pacientes involucraron los siguientes rubros: imágenes diagnósticas, pruebas de laboratorio, medicamentos, consultas, estancia hospitalaria, materiales e insumos, traslados. De forma primordial, este estudio estimó los costos de pacientes hospitalizados por IRA. Además, para obtener una idea general de los costos de la enfermedad, se reportaron también aquellos relacionados con la atención de pacientes en consulta externa y en el servicio de urgencias de la ESE.

Para describir los costos, se utilizaron medidas de tendencia central que permitieron resumir la información (promedio y mediana) con sus respectivas medidas de dispersión (desviación estándar [DE], intervalos de confianza [IC95%] y rangos intercuartílicos [RIC]). Para observar si existían o no diferencias estadísticas en los costos estimados se realizó una prueba *t-student*. Los costos se presentaron en pesos colombianos de 2014. La depuración de los datos y los análisis estadísticos se realizaron en Microsoft Excel 2013®.

RESULTADOS

En total, se analizaron 1.576 pacientes, de los cuales el 57% fueron mujeres. La edad promedio fue de 23 años (DE \pm 26,6) y en total se presentaron 70 diagnósticos de IRA, según la CIE10.

La **Tabla 1** identifica el peso de los diagnósticos de IRA según la CIE10 y muestra que alrededor del 59% de los casos observados se concentra en las siguientes tres patologías: rinfaringitis aguda (resfriado común), enfermedad pulmonar obstructiva crónica no especificada e infección aguda de las vías respiratorias superiores no especificada.

Tabla 1. Porcentaje de IRA atendidas en la ESE Salud Aquitania, según diagnóstico CIE-10. 2014.

CÓDIGO CIE10	DESCRIPCIÓN	%
J00X	RINOFARINGITIS AGUDA (RESFRIADO COMÚN)	35,98
J449	ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA, NO ESPECIFICADA	12,10
J069	INFECCIÓN AGUDA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS SUPERIORES, NO ESPECIFICADA	10,76
J209	BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	10,76
J039	AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	6,11
J029	FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	3,84
J304	RINITIS ALÉRGICA, NO ESPECIFICADA	3,12
J180	BRONCONEUMONÍA, NO ESPECIFICADA	1,98
J459	ASMA, NO ESPECIFICADA	1,78
J219	BRONQUIOLITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	1,74
J441	ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA CON EXACERBACION AGUDA, NO ESPECIFICADA	1,38
J303	OTRAS RINITIS ALÉRGICAS	1,05
J040	LARINGITIS AGUDA	0,97
J030	AMIGDALITIS ESTREPTOCÓCICA	0,81
J019	SINUSITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	0,69
J42X	BRONQUITIS CRÓNICA NO ESPECIFICADA	0,61
J038	AMIGDALITIS AGUDA DEBIDA A OTROS MICROORGANISMOS ESPECIFICADOS	0,49
J310	RINITIS CRÓNICA	0,40
J351	HIPERTROFIA DE LAS AMIGDALAS	0,40
J018	OTRAS SINUSITIS AGUDAS	0,36
	OTRAS	4,65

Fuente: Base de datos pacientes con IRA del hospital ESE de Aquitania.

La **Tabla 2** presenta la población que sufrió IRA y fue atendida en la ESE Salud Aquitania, por sexo y grupos etarios. Se observa que el 68% de los hombres son menores de 17 años y que la mayoría de casos para ambos sexos se presentó entre los 0-11 años, con alrededor del 50% de los casos.

Tabla 2. Distribución de los casos de IRA por sexo y grupo etario en la ESE Salud Aquitania, 2014.

GRUPO ETARIO	MUJER		HOMBRE		TOTAL	
	n	%	n	%	N	%
≤ 5 años	237	26,4	294	43,2	531	33,7
6 - 11 años	138	15,4	118	17,3	256	16,2
12 - 17 años	78	8,7	50	7,3	128	8,1
18 - 28 años	76	8,5	32	4,7	108	6,9
29 - 59 años	228	25,5	77	11,3	305	19,4
≥ 60 años	138	15,4	110	16,2	248	15,7
Total	895	100,0	681	100,0	1576	100,0

Fuente: Base de datos pacientes con IRA del hospital ESE de Aquitania.

Los 1.576 pacientes, representaron 2.471 atenciones por IRA en la ESE, de las cuales el 15,6% fueron en el servicio de urgencias, 81,4% en la consulta externa y 3% en el servicio de hospitalización de la ESE Salud Aquitania. El costo total de las atenciones de urgencias y consulta externa se presenta en la **Tabla 3**.

Tabla 3. Costo total de atenciones por IRA en urgencias y consulta externa de la ESE Salud Aquitania, 2014.

Rubro de atención	Consulta externa	Urgencias	Total
Consultas	\$ 49.480.200	\$ 15.590.700	\$ 65.070.900
Traslados		\$ 7.796.000	\$ 7.796.000
Materiales e insumos		\$ 849.23	\$ 849.23
Exámenes de laboratorio		\$ 1.683.700	\$ 1.683.700
Medicamentos		\$ 1.152.069	\$ 1.152.069
Exámenes de imagen		\$ 2.405.325	\$ 2.405.325
Total	\$ 49.480.200	\$ 29.477.024	\$ 78.957.224

N. de atenciones ambulatorias: 2012; N. de atenciones en urgencias: 385

Fuente: Base de datos pacientes con IRA del hospital ESE de Aquitania.

Costos económicos de la infección respiratoria aguda en un Municipio de Colombia

La **Tabla 4**, analiza los costos directos médicos de los 74 pacientes hospitalizados, de los cuales 51% fueron hombres. La edad promedio de los pacientes hospitalizados fue de 32 años. El promedio de estancia hospitalaria fue de 2,5 días, con una estancia máxima de cinco días. El costo promedio de un paciente con IRA hospitalizado fue de \$759.437 (RIC \$639.132-\$879.742); para mujeres fue de \$753.879 (RIC \$548.862-\$877.895) y en hombres de \$764.397 (RIC \$618.523-\$910.271). No se presentaron diferencias estadísticamente significativas en el costo de hombres y mujeres ($P > 0,05$).

Tabla 4. Costos directos de atención de pacientes con IRA en la ESE Salud Aquitania, 2014.

TOTAL						
RUBRO DE ATENCIÓN	PROMEDIO	I.C. 95%		MEDIANA	R.I.C	
CONSULTAS	\$40.285	\$39.864	\$40.706	\$40.500	\$40.500	\$40.500
LABORATORIOS	\$32.839	\$27.766	\$37.912	\$30.950	\$17.000	\$44.900
IMÁGENES DIAGNÓSTICAS	\$31.978	\$26.119	\$37.838	\$36.975	\$36.975	\$36.975
MEDICAMENTOS	\$113.731	\$90.592	\$136.870	\$87.355	\$39.950	\$160.048
MATERIALES E INSUMOS	\$24.275	\$20.828	\$27.722	\$20.850	\$16.325	\$32.650
TRASLADOS	\$32.432	\$15.521	\$49.344			
ESTANCIA	\$483.896	\$418.442	\$549.350	\$468.000	\$280.800	\$611.775
COSTO DIRECTO MÉDICO	\$759.437	\$639.132	\$879.742	\$684.630	\$394.575	\$926.848
MUJERES						
RUBRO DE ATENCIÓN	PROMEDIO	I.C. 95%		MEDIANA	R.I.C	
CONSULTAS	\$40.500	\$40.500	\$40.500	\$40.500	\$40.500	\$40.500
LABORATORIOS	\$35.603	\$26.800	\$44.405	\$35.600	\$17.000	\$45.550
IMÁGENES DIAGNÓSTICAS	\$25.354	\$16.780	\$33.929	\$36.975	\$36.975	\$36.975
MEDICAMENTOS	\$97.180	\$72.939	\$121.421	\$76.560	\$42.495	\$142.100
MATERIALES E INSUMOS	\$25.330	\$22.747	\$27.913	\$24.750	\$16.375	\$31.950
TRASLADOS	\$27.778	\$4.863	\$50.692			
ESTANCIA	\$502.133	\$404.732	\$599.535	\$468.000	\$374.400	\$578.325
COSTO DIRECTO MÉDICO	\$753.879	\$548.862	\$877.895	\$682.385	\$490.770	\$875.400
HOMBRES						
RUBRO DE ATENCIÓN	PROMEDIO	I.C. 95%		MEDIANA	R.I.C	
CONSULTAS	\$40.082	\$39.261	\$40.902	\$40.500	\$40.500	\$40.500
LABORATORIOS	\$30.221	\$24.932	\$35.510	\$22.450	\$17.000	\$44.900
IMÁGENES DIAGNÓSTICAS	\$37.948	\$30.305	\$45.591	\$36.975	\$36.975	\$49.300
MEDICAMENTOS	\$129.411	\$90.966	\$167.857	\$98.170	\$39.800	\$175.023
MATERIALES E INSUMOS	\$23.275	\$18.454	\$28.096	\$18.600	\$15.575	\$31.675
TRASLADOS	\$36.842	\$36.841	\$36.843			
ESTANCIA	\$466.618	\$377.765	\$555.472	\$439.950	\$280.800	\$611.775
COSTO DIRECTO MÉDICO	\$764.397	\$618.523	\$910.271	\$656.645	\$430.650	\$953.173

Fuente: Base de datos pacientes con enfermedad IRA del hospital ESE de Aquitania.

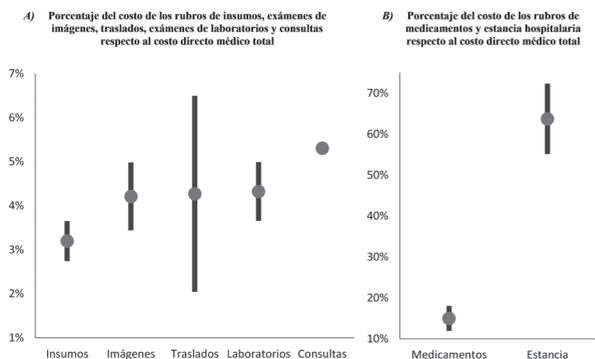


Figura 1. Distribución porcentual de los costos directos médicos por rubros de atención, 2014.

La **Figura 1** resume la distribución de los rubros de atención en hospitalizados frente al total. Se evidencia que del costo directo médico total, la estancia hospitalaria representó la mayor proporción, con el 64% (ver panel B), y el rubro de menor porcentaje fueron los materiales e insumos, con el 3% (ver panel A).

DISCUSIÓN

Según nuestro conocimiento, el presente es el primer estudio que estima los costos asociados a la atención de pacientes con IRA en el municipio de Aquitania-Boyacá.

Los estudios de descripción de costos son parte central de la evaluación económica en salud^{22,23}. Éstos cuantifican económicamente los recursos consumidos en la prevención, tratamiento y cuidado de la enfermedad^{23,24}. Son importantes porque estiman la cantidad de dinero que se ahorraría en ausencia de enfermedad, la cual podría ser direccionada hacia otros sectores^{23,25}. Además, ayudan a tomar decisiones en políticas de salud pública y son útiles porque permiten obtener los insumos necesarios para realizar futuras evaluaciones económicas completas de tecnologías sanitarias²³.

La mediana del costo estimada en este estudio para atender un caso de IRA en Aquitania (Boyacá) fue de \$684.630 (RIC \$394.575 - \$926.848), alrededor de un 11% mayor que el salario mínimo legal para 2014. En nuestro análisis se reportaron promedios y medianas de los costos, con el fin de generar evidencia suficiente para próximos estudios de eficiencia económica que necesiten como insumo la valoración de las IRA. Sin embargo, en los estudios de costos se recomienda tener en cuenta la mediana como medida resumen de los costos, debido a la variabilidad que éstos presentan y porque normalmente su distribución es asimétrica²⁶. Se resalta que no se presentaron diferencias significativas

en los costos estimados por sexo en la ESE Salud Aquitania.

La cantidad de procesos y procedimientos que demandan las IRA, tales como la enfermedad pulmonar obstructiva, rinofaringitis aguda e infección aguda de las vías respiratorias superiores no especificada, las cuales representaron para la ESE Salud Aquitania el 59% de las atenciones, congestionan la consulta externa. Además, los casos que se hospitalizan, con un promedio de estancia de 2,5 días, impactan notablemente el riesgo en salud y el presupuesto general de gastos de la ESE Salud Aquitania. Lo anterior, sugiere reevaluar los programas de promoción y prevención, atención primaria en salud y plan de intervenciones colectivas.

En un sistema de salud como el colombiano, existen muchas dificultades para obtener información sobre costos, debido a problemas relacionados con la generación de la información y la aplicación de protocolos en hospitales, especialmente aquellos de primer nivel de atención²⁷. Las IRA son un grupo de enfermedades muy frecuentes en un país tropical como Colombia, por lo que generan una alta demanda al sistema de salud. Esto implica un problema de salud pública por el número de pacientes y la cantidad de recursos que se emplean en su tratamiento²⁸. De acuerdo al elevado consumo de recursos y considerando de forma fundamental la información presentada referida a costos, nuestros resultados son un insumo de política pública para diagnosticar el real impacto económico de las IRA, especialmente en un contexto de país que motiven la realización y supervisión de recomendaciones preventivas por las autoridades de salud²⁹.

Teniendo en cuenta nuestras estimaciones, se puede asumir que la carga económica para el sistema de salud de la atención de pacientes ambulatorios en el municipio de Aquitania-Boyacá en 2014 fue de \$78,9 millones de pesos (consulta externa: \$49,4 millones; urgencias: \$29,5 millones). Y la relacionada con la hospitalización fue de \$56.198.338 (IC95% \$ 47.295.768 - \$65.100.908). Lo anterior, es respectivo a las atenciones para casos de IRA en la ESE Salud Aquitania.

La principal fortaleza de este estudio se refiere a su diseño. Se cree generalmente que la utilización de la metodología *bottom-up* es la metodología estándar de oro para el costo de los servicios hospitalarios³⁰. La metodología es fiable porque todos los componentes relevantes de los costos se identifican y valoran al nivel más detallado³⁰.

El presente estudio presenta una limitación que debe tenerse en cuenta al momento de generalizar los resultados. Al realizarse el costeo en un hospital de primer nivel de atención, el costo estimado resultante podría estar subestimado, puesto que se desconoce el consumo de recursos de aquellos pacientes que se trasladan a instituciones de mayor complejidad. Lo anterior, aparte de ser una limitación del estudio, corresponde a una problemática del sistema de salud colombiano, el cual no cuenta con una historia clínica unificada. Esta fragmentación de la atención y de los expedientes clínicos, impide realizar una estimación más precisa del costo económico de las enfermedades.

Un reto para futuras investigaciones en el municipio de Aquitania, es valorar los costos directos no médicos, relacionados con el gasto de bolsillo de las familias y pacientes con IRA, tal como se ha hecho anteriormente en población de todas las edades de otros países como India³¹ y en pacientes pediátricos en Argentina³². A su vez, medir la pérdida de productividad asociada a este grupo de enfermedades.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a las autoridades de la ESE Salud Aquitania, por el suministro de la información necesaria para la realización de este estudio.

El presente artículo es resultado de una investigación desarrollada por estudiantes de la especialización de Gerencia de Instituciones de Seguridad Social en Salud de la Universidad Santo Tomas (Bogotá, D.C).

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Ningún dato que identifique a los participantes fue publicado ni divulgado. Este estudio se clasifica como una investigación sin riesgo para los pacientes, según la Resolución No. 8430 de 1993 del Ministerio de Salud.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

REFERENCIAS

1. Ministerio de Salud y Protección Social. Infecciones Respiratorias Agudas (IRA).
2. Chocontá-Piraquive LA, Alvis Guzmán N, De la Hoz Restrepo F. Cost-effectiveness of vaccinating pregnant women against pandemic influenza in Colombia. *Rev Panam Salud Pública* 2012; 31(6): 447-453.
3. Nicholson KG, Wood JM, Zambon M, Turner D, Wailoo A, Nicholson K, et al. Influenza. *Lancet*. 2003; 362(9397): 1733-1745.
4. Kuri-Morales P, Galván F, Cravioto P, Rosas LAZ, Tapia-Conyer R. Mortalidad en México por influenza y neumonía (1990-2005). *Salud Publica Mex*. 2006; 48(5): 379-384. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-36342006000500004>.
5. Bonvehí PE, Istúriz RE, Labarca JA, Rüttimann RW, Vidal EI, Vilar-Compte D. Influenza among adults in Latin America, current status, and future directions: a consensus statement. *Rev Panam Salud Pública*. 2012; 31(6): 506-512.
6. Pio A. Acute respiratory infections in children in developing countries: an international point of view. *Pediatr Infect Dis*. 1986. 5(2): 179-183.
7. Fendrick AM, Monto AS, Nightengale B, Sarnes M. The economic burden of non-influenza-related viral respiratory tract infection in the United States. *Arch Intern Med*. 2003; 163(4): 487-494.
8. Murray MT, Heitkemper E, Jackson O, Neu N, Stone P, Cohen B, et al. Direct costs of acute respiratory infections in a pediatric long-term care facility. *Influenza Other Respi Viruses*. 2016; 10(1): 34-36.
9. Organización Panamericana de la Salud - OPS. Actualización regional Influenza y otros virus respiratorios, semana 29 de 2013. Ginebra: OPS. 2013.
10. Organización Panamericana de la Salud. Actualización Regional SE 11, 2012. 2012;1-10.
11. Frenk J, Frejka T, Bobadilla J, Stern C. La Transición Epidemiológica en América Latina. *Bol Oficina Sanit*. 1991.
12. Zulma AO, Matilde BA, Lydia O, Claudia M, Patricia S, Jorge U, et al. Estado de conocimiento y agenda de prioridades para la toma de decisiones en Infecciones Respiratorias Agudas Bajas en niños menores de 5 años de edad en Argentina. *Res Ejecutivo*. 2006; 7: 1-2.
13. Instituto Nacional de Salud. Infección Respiratoria Aguda (IRA). Protocolo de Vigilancia en Salud Pública. Versión 05. 2016.
14. Constenla D, Evaluating the costs of pneumococcal disease in selected Latin American countries. *Rev Panam Salud Publica*. 2007; 22(4): 268-278.
15. Vespa G, Constenla DO, Pepe C, Safadi MA, Berezin E, de Moraes JC, et al. Estimating the cost-effectiveness of pneumococcal conjugate vaccination in Brazil. *Rev Panam Salud Publica*. 2009; 26(6): 518-528.
16. Augustovski FA, García Martí S, Pichon-Riviere A,

- Debbag R. Childhood pneumococcal disease burden in Argentina. *Rev Panam Salud Publica.* 2009; 25(5): 423-430.
17. Castañeda-Orjuela C, Alvis-Guzmán N, Paternina AJ, De la Hoz-Restrepo F. Cost-effectiveness of the introduction of the pneumococcal polysaccharide vaccine in elderly Colombian population. *Vaccine.* 2011; 29(44): 7644-7650.
 18. Drummond MF, Sculpher MJ, Claxton K, Stoddart GL, Torrance GW. *Methods for the economic evaluation of health care programmes.* Oxford university press; 2015.
 19. ESE Salud Aquitania - Área de Vigilancia en Salud Pública. Análisis de situación de salud con el modelo de los determinantes sociales de salud, Aquitania-Boyacá. 2015. 2016.
 20. ESE Salud Aquitania. Portafolio de servicios definitivo; 2014.
 21. Frick KD. Microcosting quantity data collection methods. *Med Care.* 2009; 47 (7 Suppl 1): S76-81.
 22. Lenz-Alcayaga R. Análisis de costos en evaluaciones económicas en salud: Aspectos introductorios. *Rev Med Chil.* 2010; 138: 88-92.
 23. Instituto Nacional de Salud - Observatorio Nacional de Salud. Informe Nacional de las Desigualdades Sociales en Salud en Colombia. Imprenta Nac Colomb Bogotá, DC. 2015; P. 213.
 24. Rice DP. *Estimating the Cost-of-Illness.* Washington, DC: US Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service. 1966.
 25. Soumahoro MK, Boelle PY, Gaüzere BA, Atsou K, Pelat C, Lambert B, et al. The Chikungunya Epidemic on La Réunion Island in 2005–2006: a cost-of-illness study. Powers AM, editor. *PLoS Negl Trop Dis.* 2011; 5(6): 197.
 26. Guerrero R, Guevara C, Parody E. Guía metodológica para la realización de evaluaciones económicas en el marco de Guías de Práctica Clínica. PROESA. 2014; 1-127.
 27. Guzmán NA, De La Hoz Restrepo F, Higuera AB, Pastor D, Luis J, Fabio D. Costos económicos de las neumonías en niños menores de 2 años de edad, en Colombia. *Rev Panam Salud Publica.* 2005; 17(3): 178-183.
 28. García CM, Suarez EP. Caracterización epidemiológica de la infección respiratoria aguda grave y circulación viral en Boyacá, 2012 - 2013-2014; 85.
 29. Delpiano L, Kabalán P, Diaz P, Pinto A. Características y costos directos de infecciones respiratorias agudas en niños de guarderías infantiles. *Rev Chil infectología.* 2006; 23(2): 128-133.
 30. Tan SS, Rutten FFH, Van Ineveld BM, Redekop WK, Hakkaart-van Roijen L. Comparing methodologies for the cost estimation of hospital services. *Eur J Heal Econ.* 2009; 10(1): 39-45.
 31. Peasah SK, Purakayastha DR, Koul PA, Dawood FS, Saha S, Amarchand R, et al. The cost of acute respiratory infections in Northern India: a multi-site study. *BMC Public Health.* 2015; 15(1): 330.
 32. Rowensztein H, Demirdjian G, Rodríguez J. Carga de enfermedad y costos asociados a las internaciones por infección respiratoria aguda en niños. *Arch Argent Pediatr.* 2007; 105(1): 5-11.

Modernas metodologías diagnósticas para la detección del Virus del Papiloma Humano y prevención del cáncer de cuello uterino

Modern diagnostic methods for detection of Human Papillomavirus and cervical cancer prevention

Diego F Rincón R¹, Liliana A Morales L¹, Bladimiro Rincón-Orozco¹

Forma de citar: Rincón DF, Morales LA, Rincón Orozco B. Modernas metodologías diagnósticas para la detección del Virus del Papiloma Humano y prevención del cáncer de cuello uterino. Rev Univ Ind Santander Salud. 49(3): 478-488.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v49n3-2017006> 

RESUMEN

Los Virus del Papiloma Humano (VPH) presentes en mucosa clasificados como de “alto riesgo” son agentes etiológicos de patologías oncológicas como cáncer de cuello uterino, ano, pene, vulva y cáncer orofaríngeo. Actualmente el principal método de tamizaje utilizado en Colombia para detección de cáncer de cuello uterino es la citología cervical, presentando una moderada cobertura en la población femenina y una sensibilidad cercana al 50%. El objetivo de este trabajo es describir las técnicas modernas utilizadas para la detección del VPH y prevención de los cánceres producidos por estos virus. Se llevó a cabo una revisión de literatura de las últimas metodologías diagnósticas en la infección viral por VPH y marcadores de malignidad en muestras cervicales. La citología cervical es un recurso altamente específico y de bajo costo, pero poco sensible para la detección y prevención de cáncer de cuello uterino, que puede ser complementado con las tecnologías modernas revisadas con el objetivo de obtener un diagnóstico temprano del VPH como agente etiológico de estas enfermedades malignas.

Palabras clave: Virus del Papilloma Humano, diagnóstico molecular, transformación maligna, infección crónica.

ABSTRACT

Human Papilloma Viruses (HPVs) types present in mucosa and classified as “high risk” are etiologic agents of several oncological diseases as cervical cancer, anus, penis, vulva, and oropharyngeal cancer. Currently the principal method of screening used in Colombia for detecting cervical cancer is cervical cytology, which presents a moderate coverage in the population and sensitivity close to 50%. The objective of this work is to describe new techniques for detection of Human Papillomavirus and cancer prevention for these viruses. We carried out a literature review of the cutting edge diagnostic methods for HPV viral infection. Cervical cytology is a highly specific resource, low-cost but low sensitivity for preventing cervical cancer, which can be supplemented with the modern technologies checked in order to obtain an early diagnosis of HPV as an etiologic agent of those malignancies.

Keywords: Human Papilloma Virus, Molecular diagnosis, malignant transformation, chronic infection.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia

Correspondencia: Bladimiro Rincón. Dirección: Escuela de Microbiología, Universidad Industrial de Santander. Correo electrónico: blrincon@uis.edu.co. Teléfono: +576344000 ext: 3225.

Recibido: 01/03/2017

Aprobado: 06/05/2017

Publicado online: 11/07/2017

DIAGNÓSTICO DEL VIRUS DEL PAPILOMA HUMANO

El VPH es un virus desnudo con simetría icosaédrica y genoma de doble cadena de ADN que pertenece a la familia *Papillomaviridae*. Biológicamente se encuentra subdividido en virus presentes en mucosas y en piel (cutáneos)^{1,2}. Así mismo, estos virus también pueden dividirse según su riesgo en alto y bajo, en general los virus presentes en mucosa de bajo riesgo (VPH-BR) pueden desarrollar lesiones benignas que no son de importancia clínica (aunque pueden presentar alguna importancia estética), mientras que los virus de alto riesgo (VPH-AR) presentes en mucosas afectan al tracto genital u oral y están involucrados en patologías oncológicas clínicamente relevantes como el cáncer de cuello uterino, ano, pene, vulva y cáncer orofaríngeo³.

Los virus de mucosa denominados de alto riesgo (VPH-AR) poseen un tropismo por los queratinocitos, estas células se encuentran en la capa basal del cuello uterino y de la mucosa oral¹. La entrada de estos virus de alto riesgo ocurre principalmente por microlesiones durante las relaciones sexuales, ya que los viriones no poseen la capacidad de infectar el epitelio escamoso intacto.

El proceso de entrada viral ha sido ampliamente discutido ya que no todos los tipos de VPH usan la misma vía de infección^{4,5}. La teoría de entrada viral más aceptada involucra un cambio de la proteína L1 que permite la unión del virión a los queratinocitos, este proceso toma varias horas y requiere de tres etapas; como se puede apreciar en la **Figura 1**, al ingresar a la zona basal, el

virión expone la porción N-terminal de la proteína L2 debido a un cambio conformacional de la misma, la cual le permitirá adherirse a los proteoglicanos de heparán sulfato expuestos en la membrana basal del cuello uterino. Luego, se realiza un clivaje de la proteína L2 utilizando una furina celular o una convertasa celular, exponiendo como resultado la molécula de unión con el queratinocito, la cual se presume es la proteína L1 de la cápside viral. Posteriormente, la proteína L1 realiza un cambio de forma que le permite su unión a un receptor que se considera es el complejo integrina $\alpha\beta4$ en la membrana del queratinocito permitiendo su entrada por medio de mecanismos como endocitosis mediada por clatrina, endocitosis caveolar, endocitosis independiente de clatrina o caveolas^{4,5}. Posteriormente el virión infectará a los queratinocitos epiteliales basales, llevando a cabo su proceso de replicación y transformando los queratinocitos en coilocitos (células infectadas), iniciando el proceso de tumorigénesis como se describe en la **Figura 2**, proceso que puede ser detectado por métodos directos como la citología cervical^{2,5,6}.

Adicionalmente, se ha sugerido que la laminina 5 funciona como un receptor en la membrana basal ya que tienen mejor afinidad con el virus que los proteoglicanos de heparán sulfato, sin embargo los proteoglicanos muestran mayor importancia en el proceso de infección⁷. También se ha propuesto que la unión con los queratinocitos no se realiza con un solo receptor celular y que la proteína L2 podría influir en esa unión, lo anterior podría explicar la dificultad de identificar cuáles son las moléculas implicadas en este proceso⁷.

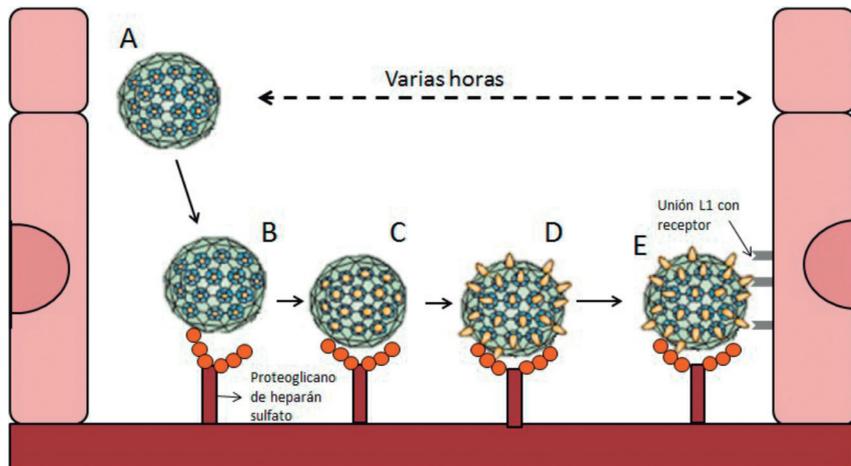


Figura 1. Proceso de infección del virus del papiloma humano en el cuello uterino. Adaptado de Schiller J, et al⁵. A) Entrada del virión a la zona basal del epitelio. B) Unión del virión con los proteoglicanos de heparán sulfato disponibles en la membrana basal. C y D) Cambio conformacional de las proteínas L1 (espículas amarillas) para facilitar su unión al receptor. E) Unión del virión con el queratinocito basal.

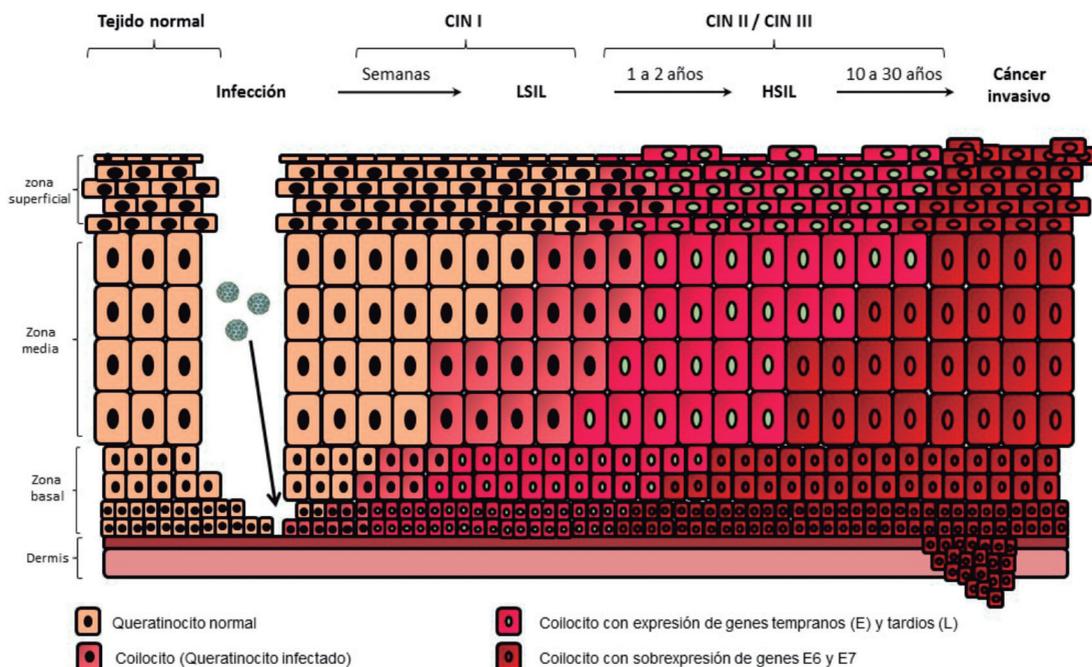


Figura 2. Progresión de la infección viral en el cuello uterino. Adaptado de Roden R, et al⁸. La zona basal del cuello uterino es infectada por el VPH, el cual empezará a realizar su proceso de replicación e infección en las células adyacentes, durante este proceso el virus realiza la producción de sus proteínas oncogénicas codificadas en sus genes tempranos (E). Posteriormente el virus expresará sus genes tardíos (L) los cuales permiten establecer una infección crónica. A partir de este punto el proceso de carcinogénesis se puede clasificar por medio de la citología cervical como una lesión de bajo grado (LSIL) o CIN 1, la cual puede continuar a una lesión de alto grado (HSIL) o CIN 2/3 luego a cáncer *in situ* y finalmente terminará infiltrando la membrana basal del cuello uterino convirtiéndose en un cáncer invasivo.

Estadísticamente, el cáncer de cuello uterino es el segundo tipo de cáncer que más muertes causa en la población femenina colombiana, siendo levemente superado por el cáncer de mama^{9,10}. Pese a que, estudios epidemiológicos muestran una reducción del 31,8% en muertes causadas por esta neoplasia cervical entre los periodos de 1984-1988 y 2004-2008¹⁰, este tipo de cáncer sigue siendo una patología importante para la población femenina y es la razón por la cual es necesario conocer los avances en su tratamiento y diagnóstico tal y como se ha tratado en trabajos anteriores¹¹.

El método de tamizaje actualmente utilizado en Colombia es la citología cervical anual, la cual forma parte del programa de tamizaje para la prevención del cáncer de cuello uterino, este programa cuenta con una cobertura del 76% según estudios del Instituto Nacional de Salud¹². Los estudios del Instituto Nacional de Cancerología han mostrado que a pesar del aumento de ejecución de este programa, la mortalidad debido a este tipo de cáncer no ha disminuido en los últimos años, por ejemplo según el Registro de Cáncer de Cali, en el periodo de 1998 a 2002 se registró un ratio de mortalidad: incidencia del 0,44 mientras que el Registro

de Cáncer de Manizales registró un ratio del 0,56 para el periodo del 2002 al 2006^{10,13,14}. Según sus estudios, esta situación se debe a diversos factores como la calidad de la toma y lectura de la citología, el tratamiento, la calidad del tratamiento, el acceso oportuno a la confirmación diagnóstica y no solo a la cobertura de la población como lo ha enfocado la OMS^{14,15}. De esta manera, se ha determinado que en Colombia, posiblemente la mayor causa de la mortalidad debido a este tipo de cáncer sea el limitado seguimiento de los casos positivos identificados en la citología cervical, pero también mencionan que debido a la baja sensibilidad de la citología (la cual según sus resultados oscilaba entre 42 y 61%)¹³ es difícil otorgar un diagnóstico acertado en las pacientes analizadas; por lo que se hace necesario la implementación de nuevas metodologías al programa que tengan una mayor sensibilidad^{13,16}.

En la actualidad se buscan métodos complementarios a la citología cervical que contribuyan en el diagnóstico temprano y el direccionamiento hacia el tratamiento adecuado, dentro de los cuales podemos encontrar herramientas diagnósticas de visualización, métodos bioquímicos y métodos de biología molecular los cuales se evidencian en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Técnicas de diagnóstico para detección de infecciones por Virus del Papiloma Humano

Técnica	Características	Referencia
Herramientas diagnósticas de visualización		
Cámara fotográfica de alta resolución en teléfonos inteligentes	Inspección por expertos usando herramienta de visualización	(18,17)
Métodos bioquímicos		
P16INK4a	Crecimiento celular incontrolado	(19)
Ki-67	Marcador de crecimiento tumoral	(19)
MCM 2	Fase S del ciclo celular aberrante	(19,20)
TOP2A	Fase S del ciclo celular aberrante	(19,20)
ACTN4	Aumento en ciclos celulares aberrantes	(21)
Métodos de Biología Molecular		
Cambios Genéticos		
Cambios cromosómicos	Pérdidas y ganancias de brazos cromosómicos largos y cortos	(19,20)
microARNs	Aumento y disminución para permitir la carcinogénesis	(22)
Cambios epigenéticos	Cambios en la metilación en el ADN de los queratinocitos y/o en el ADN viral durante la carcinogénesis	(20)
Detección de ADN aprobado por la FDA		
Digene Hybrid Capture 2	Detección de genotipos de algunos VPH de alto riesgo y bajo riesgo	(23,24)
Cervista HPV HR	Detección de genotipos de algunos VPH de alto riesgo y bajo riesgo	(23,25,26)
Cervista HPV 16/18	Detección de genotipos de algunos VPH de alto riesgo y bajo riesgo	(27)
Cobas HPV Test	Detección de genotipos de algunos VPH de alto riesgo con identificación específica de VPH-16 y VPH-18	(15,28)
Detección de ARN aprobado por la FDA		
Aptima HPV test	Identificación de RNAm de E6/E7 del VPH, aprobado por la FDA	(29,32)
Aptima HPV 16 18/45	Identificación de RNAm de E6/E7 del VPH, con identificación específica de VPH 16, 18 y 45, aprobado por la FDA	(23)
Test comerciales	193 test para la identificación del VPH y al menos 127 variantes sin aprobación de la FDA	(31)

HERRAMIENTAS DIAGNÓSTICAS DE VISUALIZACIÓN

El uso de las cámaras de alta resolución disponibles en los teléfonos inteligentes, ha permitido la participación de varios expertos de manera simultánea, los cuales están ubicados remotamente pero contribuyen en el diagnóstico y detección de pacientes con lesiones de alto grado conduciéndolas a un mejor tratamiento. Como resultado de esta metodología, los especialistas pueden catalogar las citologías como patológicas, no patológicas e inconclusas¹⁸. Esta es una metodología relativamente económica y fácilmente asequible basada en la observación del cuello uterino por varios ginecólogos expertos por medio de unas fotografías tomadas por el profesional de la salud que esté realizando la citología y quien además realiza la tinción del cuello uterino con colorantes vitales como ácido acético y lugol yodado; para este proceso se utilizan foros especializados, las cuales permiten tener una opinión experta en un menor tiempo¹⁹. Esta metodología ha sido aplicada en instituciones de salud ubicadas en regiones apartadas donde el acceso a la salud es escaso pero que cuentan con un observación del cuello uterino básico; condiciones similares a algunas poblaciones del país teniendo por supuesto, un consentimiento previo de la paciente^{18,19}.

MÉTODOS BIOQUÍMICOS PARA LA DETECCIÓN Y PREVENCIÓN DEL VPH

Las proteínas celulares que se expresan durante la infección viral han sido ampliamente estudiadas durante muchos años. En 2010 Schweizer, et al., demostraron que la detección de la oncoproteína del VPH E6 en muestras cervicales es más específica para detectar lesiones cervicales tipo CIN3 (*Cervical Intra-epithelial Neoplasia 3, CIN 3*) que la detección de DNA viral para los mismos genotipos³³. Por otra parte, las técnicas actuales se encaminan a la búsqueda de la sobreexpresión de antígenos como p16INK4a, siendo este un antígeno importante en el área de inmunohistoquímica para el análisis de las lesiones cervicales, p16 es codificado por el gen CDKN2A que interactúa con la proteína pRb, el antígeno p16 bloquea la actividad de la quinasa CDK4/6 que fosforila pRb y cuando las células están infectadas por VPH-AR, E7 se une a pRb irreversiblemente²². En este caso p16 no tiene efecto alguno en la inhibición del ciclo celular y se acumula en el núcleo y citoplasma lo que permite que sea detectado por inmunohistoquímica mostrando una sensibilidad

del 83% para detectar estadios iguales o mayores a CIN 2 en atipias de células escamosas de significado incierto (*atypical cells of undetermined significance, ASCUS*) y lesiones intraepiteliales escamosas de bajo grado (*Low-grade squamous intraepithelial lesion, LSIL*), además de una especificidad del 71% para ASCUS y 65,7% para LSIL²⁰. Actualmente se utiliza el antígeno Ki-67 (marcador del crecimiento tumoral), junto con el p16INK4a permitiendo que aumente su sensibilidad por encima del 90% además de una especificidad de 80,6% en ASCUS y 68% en LSIL²⁰.

Adicionalmente a estos marcadores ampliamente conocidos se suman la proteína 2 para el mantenimiento del minicromosoma 2 (*Mini-chromosome maintenance protein 2, MCM 2*) esta proteína se encuentra en la cromatina durante la fase G1 y define las ubicaciones potenciales para la iniciación de la replicación del ADN, su deficiencia da como resultado la inestabilidad del genoma³⁴. La topoisomerasa alfa II (*topoisomerase II alpha, TOP2A*) que hace parte de una clase importante de enzimas nucleares responsables del mantenimiento de la topología del ADN y están involucradas en la reparación, la transcripción, la replicación y segregación de los cromosomas³⁵ y por último la alfa actina 4 (*Alpha-actinin-4 ACTN4*) es una proteína de unión a actina que participa en la organización del citoesqueleto, esta reside tanto en el citoplasma como en el núcleo y se asocia físicamente con varios factores de transcripción³⁶. La elevación de estas proteínas se presenta en las células con fase S del ciclo celular aberrantes, fase en la cual

se evidencia la acción de las proteínas oncogénicas E6 y E7 del VPH²⁰⁻²². Las acciones de estas oncoproteínas han sido ampliamente estudiadas y se ha identificado que son altamente expresadas en células cervicales cancerígenas para mantener su fenotipo tumorigénico. En el caso de la oncoproteína E7 una de sus funciones más importantes es la estimulación del ciclo celular a través de su capacidad para unirse e inactivar la proteína retinoblastoma (pRb). La pRb es un regulador negativo del ciclo, que normalmente impide la entrada en fase S mediante la asociación con factores de transcripción; E7 también puede asociarse con otras proteínas implicadas en la proliferación celular, incluyendo las histonas desacetilasas³⁷. Por su parte para la oncoproteína E6 uno de los mecanismos de mayor relevancia es la unión a la proteína p53 que conduce a su degradación a través del proteosoma inactivando así, la supresión del crecimiento y/o apoptosis celular mediada por p53, lo anterior permite la acumulación de errores al azar en las células favoreciendo la transformación neoplásica. Estas son, entre otras, las funciones de las oncoproteínas E6 y E7 mejor descritas en la literatura³⁷.

Es necesario mencionar que las otras proteínas codificadas en el genoma del virus pueden contribuir a la función de las oncoproteínas mencionadas. E1 y E2 intervienen en la replicación viral, E4 en la desestabilización de las redes de citoqueratina, E5 media señales mitogénicas de factores de crecimiento y transformación temprana, mientras que L1 conforma la proteína mayor de la cápside y L2 la proteína menor¹.

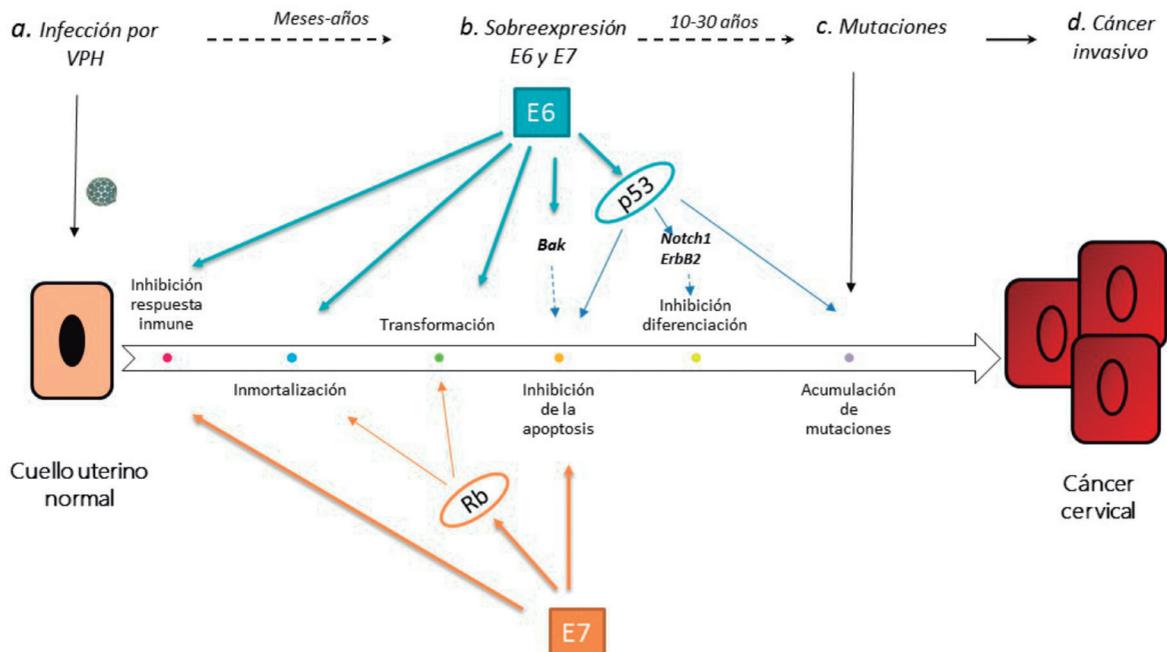


Figura 3. Acción de las oncoproteínas E6 y E7.

MÉTODOS DE BIOLOGÍA MOLECULAR PARA LA DETECCIÓN Y PREVENCIÓN DEL VPH

Actualmente, se utilizan marcadores genéticos en los queratinocitos infectados con el VPH como son la ganancia del cromosoma 1q, 3q, 5q, 8q, pérdida de 2q, 3p, 4p, 5q, 6q, 11q, 13q y 18q, y varios microARNs entre los cuales se encuentran miR-21, miR-126 y miR-143 los cuales tienen un papel importante en el control de la expresión de genes reguladores del ciclo celular y alteración génica, la mayoría de los miRNAs asociados al cáncer de cuello uterino se encuentran en los cromosomas 1, 14, 19 y X, en regiones intrónicas e intergénicas²³. Además se han identificado cambios epigenéticos como la metilación del ADN del queratinocito infectado por el VPH (proceso que impide la transcripción de genes importantes y ocurre en sitios donde la secuencia de ADN presenta un alto porcentaje de Citosina y Guanina también llamadas “islas CpG”) en los genes SOX1, LMX1A, NKX6-1, WTI, PAXI, DAPK, RASSFI, CDHI, CDKN2A/p16, MGMT, RARB, CADMI, FHIT, TIMP3, TERT, CDHI3, PAXI, TFPI2, CCNA, MAL y TWIST, que codifican en general reguladores negativos del crecimiento celular y la motilidad y se presume que se silencian en las lesiones cancerosas y precancerosas, pero a pesar de mostrar una alta sensibilidad y especificidad no son fácilmente accesibles^{20,21,23}. También se ha reportado unos cambios en la metilación de las regiones promotoras de los genes E6, E7 y L1 codificadas en el ADN viral, estos cambios podrían funcionar como marcadores adicionales de cáncer cervical y su progresión²¹. Sin embargo es importante mencionar que a pesar que Poljak M, et al (2015)³² informara que en el mercado comercial se encuentran al menos 193 test para la identificación del VPH y al menos 127 variantes de los test originales para agosto del 2015 (En la **Tabla 2** se pueden observar algunos de los métodos de genotipificación de ADN y en la **Tabla 3** los métodos de detección de ARNm de las oncoproteínas E6/E7), solo seis test moleculares cuentan con la aprobación por la Agencia de Alimentos y Medicamentos o Agencia de Drogas y Alimentos (*Food and Drug Administration, FDA*)^{20,38}.

Tabla 2. Tests de genotipificación completa presentes en el mercado en agosto el año 2015³²

- Ensayos de genotipado completo a base de filtros, bandas o de microtitulación de pocillos de hibridación

- Linear Array HPV Genotyping Test (Roche Molecular Systems Inc)

- INNO-LiPA HPV Genotyping *Extra II* (Fujirebio)

- RHA Kit SPF10-LiPA25version 1 (Labo Bio-medical Products)
- DNA ELISA Kit HPV SPF10version 1 (Labo Bio-medical Products)
- EasyChip HPV Blot Kit (King Car)
- REBA HPV-ID (Molecules and Diagnostics)
- AmpliQuality HPV-type (AB Analitica) y 3 variantes
- GenoFlow HPV Array Test (DiagCor Bioscience)
- HPV Direct-Flow Chip (Master Diagnostika)
- HPV Easy-Typing Kit (Autoimmun Diagnostika GmbH)
- Full Spectrum HPV Amplification and detection system (GenoID)
- High PapillomaStrip (Operon) y 1 variante
- HPV Genotyping Lateral Flow Array (DiaProbe Inc)
- HPV Genotyping Chip (BioCore)
- GenoFlow HPV array test kit (R2-M) (DiagCor Bioscience)
- AdvanSure HPV GenoBlot Assay (LGLS Diagnostics)
- Genotyping Kit GP (Diassay)
- Human papillomavirus genotyping test kit (PCR-RDB)-19 genotype (Daan Diagnostics) y 1 variante
- Human papillomavirus nucleic acid test kit (PCR-Fluorescence Probing) - 18 genotype (Daan Diagnostics) y 2 variantes
- DR. HPV-27 Kit (Erba Diagnostics)
- *Tests de genotipificación completa basados en electroforesis en gel*
- BIOTYPAP Kit (Biotools)
- PCR Human Papillomavirus Typing Set (Takara Bio Inc)
- Human papilloma virus genotyping (Genekam Biotechnology)
- HPV High Risk Typing (Sacace; Nuclear Laser Medicine S.R.L.)
- Tests de genotipificación completa basados en PCR en tiempo real
- PANA RealTyper HPV Kit (PANAGENE)
- AmpliSens HPV HCR genotype-FRT PCR kit (Federal State Institution of Science)
- Uterine Cervix Cancer of High-risk HPV Genotype Related Real Time PCR Kit (13 Types of HPV Genotypes/2 channels) (Liferiver) y 1 variante
- SuperFast HPV 12 Multiplex Real-time PCR Kit (Kogenebiotech)
- Uterine Cervix Cancer of High-risk HPV Genotype Related Real Time PCR Kit (13 Types of HPV Genotypes/4 channels) (Liferiver) y 1 variante
- HPV genotypes 14 Real-TM Quant (Sacace; Nuclear Laser Medicine S.R.L.)

-
- HPV QUANT-15 (HPV 6,11,16,18,31,33,35,39,45,51,52,56,58,59,68) (DNA-Technology LLC) y 1 variante
 - Anyplex II HPV HR Detection (Seegene, Seoul, Korea) y 1 variante
 - RealBest DNA HPV HR Genotype (JSC “Vector-Best”)
 - GeneProof Human Papillomavirus (HPV) PCR Kit (GeneProof)
 - *Tests de genotipificación completa basados en Microarray de media y baja densidad*
 - PapilloCheck High-risk Test (Greiner Bio-One) y 1 variante
 - Clart HPV 2 - Papillomavirus Clinical Arrays (Genomica)
 - 21 HPV GenoArray Diagnostic Kit (HybriBio) y 1 variante
 - GeneTrack HPV DNA Chip (Genomic Tree)
 - GeneSQUARE HPV Microarray (Kurabo Industries)
 - Infiniti HPV Genotyping Test (AutoGenomics) y 2 variantes
 - PANArray HPV Genotyping Chip (PANAGENE)
 - HPVVDNAChip (Biomedlab)
 - GG HPV Genotyping Chip (GoodGene)
 - BMT HPV 9G DNA Kit (Biometrix Technology)
 - BMT HPV Genotyping 9G Membrane Kit (Biometrix Technology)
 - ProDect Chip HPV Typing kit (Bcs Biotech)
 - HPV type 3.5 LCD-Array Kit (Chipron)
 - Decipher HPV23genotyping DNA chip (Yaneng Bioscience)
 - MyHPV Chip (Mygene Co.)
 - EUROArray HPV (EUROIMMUN Medizinische Labordiagnostika AG)
 - *Tests de genotipificación completa basados en microesferas*
 - Multiplex HPV Genotyping Kit (DiaMex)
 - LMNX Genotyping kit GP HR (Diassay)
 - PapType HR HPV detection and genotyping (Genera Biosystems)
 - GENOSEARCH-HPV31 (Medical & Biological Laboratories)
 - Tellgenplex High-risk HPV Genotyping Panel (Tellgen) y 1 variante
 - IntelliPlex HPV DNA Genotyping Kit (PlexBio)
 - GeneFinder HPV PCR Kit + GeneFinder HPV Liquid Beads MicroArray Genotyping Kit (Infopia)
 - HPV 27 Genotyping Test Kit (Tellgen Corporation)
 - Mebgen HPV kit (Medical & Biological Laboratories)
 - *Tests de genotipificación completa basados en electroforesis capilar*
 - f-HPV typing (Genomed Diagnostics; Molgentix)
-

-
- SureX HPV 25X Genotyping Kit (Health Gene Technologies Co. Ltd.)
 - HPV HR Detection Test (Trovagene, Inc.)
 - *Tests de genotipificación completa basados en PCR combinada con matriz asistida por láser de desorción / espectrometría de ionización de tiempo de vuelo total*
 - HPV MassArray (BGI Americas Corporation)
 - PapilloTyper (GeneMatrix Co.)
 - *Tests de genotipificación completa basados en PCR combinada con secuenciación*
 - GTPlex HPV PyroSeq Test (Genomic Tree)
 - HPV Type-Detect 3.0 by Next Generation Sequencing (Reflex to HPV-16 Risk Assessment Status) (Medical Diagnostic Laboratories) y 1 variante
 - HPV sign Genotyping Test (Qiagen Gaithersburg, Inc.)
 - *Tests de genotipificación completa basados en la amplificación isotérmica mediada por bucle y chip de ADN electroquímico*
 - Clinichip HPV (Sekisui Medical)
-

Tabla 3. Tests de HPV-AR para el ARNm de las oncoproteínas E6/E7 presentes en el mercado en agosto el año 2015³²

-
- Identificación de HPV-AR ARNm de las oncoproteínas E6/E7
 - APTIMA HPV assay (Hologic) y 1 variante
 - PreTect HPV-Proofer HV (NorChip)
 - NucliSENS EasyQ HPV (Biomerieux)
 - QuantiVirus HPV E6/E7 mRNA for Cervical Cancer (DiaCarta LLC)
 - FLOWSCRIPT HPV E6/E7 assay kit (Enzo Life Sciences)
 - PreTect SEE (NorChip)
 - CervicGen HPV RT-qDX (Optipharm)
 - CervicGen hTERT RT-qDX (Optipharm)
 - QuantiVirus HPV E6/E7 mRNA for Head-Neck Cancer (DiaCarta LLC)
-

Estos seis métodos aprobados por la FDA se dividen en cuatro métodos de determinación del ADN viral (Digene Hybrid Capture 2 (HC2) high-risk HPV DNA test; Cervista HPV HR and Genfind DNA Extraction Kit; Cervista HPV 16/18 y Cobas HPV Test) y dos métodos de determinación de ARN viral (Aptima HPV assay y su variación Aptima HPV 16 18/45 genotype assay)³⁷.

Hybrid Capture 2: producido por Qiagen® y aprobado por la FDA en el 2003²⁴. Es una técnica que utiliza una fase líquida que permite la hibridación por complementariedad del ADN viral con el ARN sintético

de 13 genotipos de VPH-AR (16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59 y 68) y cinco VPH-BR (6, 11, 42, 43 y 44). La hibridación es captada por anticuerpos fijados en los pozos de la microplaca, se elimina el exceso de reactivos, se agrega un revelador luminiscente y la emisión de luz es proporcional a la cantidad de ADN, otorgando una medida semicuantitativa de la carga viral²⁵.

Cervista HPV HR and Genfind DNA Extraction Kit: realizado por Hologic® y aprobado por la FDA en el 2009²⁴. Permite detectar por reacción cruzada a VPH 66 además de los capturados por Hybrid Capture 2. Posee el mismo procedimiento ya descrito^{26,27}.

Cervista HPV 16/18: hecho también por Hologic® y aprobado el mismo año (2009) fue diseñado para la identificación específica de los genotipos VPH 16 y VPH 18²⁴.

Cobas HPV Test: fabricado por Roche Molecular Systems® y aprobado por la FDA en el 2014²⁵. Tiene la capacidad de detectar 12 genotipos de VPH-AR (31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 66 y 68) además de una identificación específica de los genotipos 16 y 18 con la ayuda de unos cebadores específicos para la β -globina. Se realiza por medio de una PCR en tiempo real con una amplificación detectada por fluorocromos, uno para las secuencias de los 12 VPH-AR y otros diferentes para 16, 18 y β -globina^{16,29}.

Mientras que la detección del ARN viral cuenta actualmente con:

Aptima HPV assay: aprobada por la FDA en el 2012²⁴, manufacturado por Hologic Gen-Probe®, identifica 14 VPH-AR mediante una PCR en tiempo real (16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 66 y 68) en tres procesos: Primero una identificación de la secuencia de trabajo. Segundo, una amplificación mediada por transcripción utilizando la enzima RNA polimerasa, las cuales permitirán una mayor cantidad de copias de ARN, posteriormente la enzima RNA transcriptasa reversa realiza un cambio de ARN a ADNc (ADN complementario). Finalmente se realiza una PCR en tiempo real que permite la detección y posible cuantificación de la amplificación en forma de ADNc obtenido, utilizando colorantes específicos de ácidos nucleicos de doble cadena^{30,33}. Algunos autores han propuesto que este método podría permitir identificar a las pacientes que teniendo el diagnóstico de CIN 2 causado por un tipo de VPH-AR, desarrollarían un carcinoma escamocelular o un adenocarcinoma, pero

otros autores no han observado estos resultados por lo que aun este es un tema controversial y requiere una mayor investigación al respecto³⁹.

Aptima HPV 16 18/45 genotype assay: es una variación del Aptima HPV assay que permite la amplificación, cuantificación y genotipificación del ARNm de las oncoproteínas E6/E7 de los tipos de VPH 16, 18 y 45²⁸. Tiene la posibilidad de diferenciar los tipos VPH 16 de VPH 18 o de VPH 45 pero no permite la diferenciación de VPH 18 de VPH 45. El principio de la técnica es similar al anterior con la diferencia que el ARN es tomado por microparticulas magnéticas que contienen oligómeros de captura los cuales contienen secuencias específicas complementarias y cadenas de residuos de desoxiadenosina que permiten la unión del ARNm. Durante la fase de hibridación, la región desoxiadenosina del oligómero de captura y el poli-desoxitimidina se unen covalentemente a las partículas magnéticas, las cuales son posteriormente retiradas del sobrenadante utilizando magnetos, separándolas del material genético para luego continuar con su transformación a ADNc²⁸.

CONCLUSIÓN

La citología cervical es un recurso altamente específico y de bajo costo pero poco sensible para la detección de lesiones pre-malignas o cáncer de cuello uterino, esta debilidad puede ser superada complementando la citología cervical tradicional con tecnologías modernas que permitan detectar e identificar la presencia y actividad de los VPH-AR presentes en mucosa cervical para poder asociar este hallazgo junto a cambios morfológicos anormales presente en queratinocitos del cuello uterino indicativos de iniciación o presencia de la enfermedad maligna.

Debido a esto, se propone los siguientes flujogramas de diagnóstico que permiten incluir estas nuevas tecnologías al esquema de diagnóstico y seguimiento de estos casos utilizado actualmente en el país, haciendo una diferencia entre los países de altos ingresos y países de bajos ingresos^{12,40}. Es preciso recordar que estos métodos requieren ser estudiados en la población donde se quieren aplicar y determinar las ventajas y desventajas que se pueden presentar al agregarlos al esquema de diagnóstico actual ver **Figuras 4 y 5**, además se recomienda continuar las campañas de cobertura de la población femenina colombiana con el fin de detectar a tiempo estas lesiones malignas y así favorecer una mejor calidad de vida e esta población¹⁰.

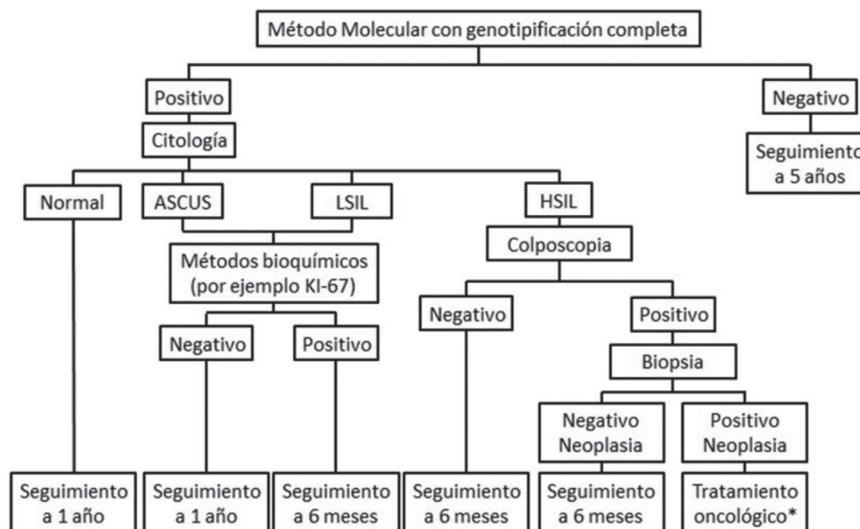


Figura 4. Propuesta de flujograma para la detección y diagnóstico de cáncer de cuello uterino en países de altos ingresos. (*) El tratamiento depende directamente de las características del paciente y se debe realizar un control del tratamiento con una prueba molecular de VPH.

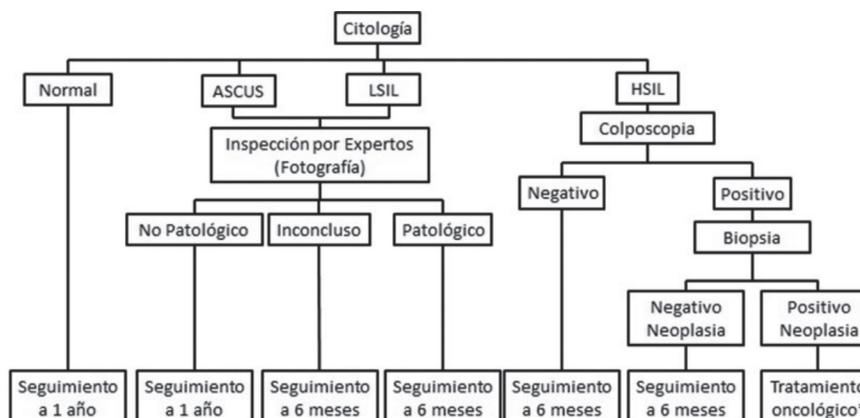


Figura 5. Propuesta de flujograma para la detección y diagnóstico de cáncer de cuello uterino en países de bajos ingresos. (*) El tratamiento depende directamente de las características del paciente.

REFERENCIAS

- Ghittoni R, Accardi R, Chiocca S, Tommasino M. Role of human papillomaviruses in carcinogenesis. *Ecancermedicalscience*. 2015; 9(526): 1-9. DOI: 10.3332/ecancer.2015.526.
- Moerman-herzog A, Nakagawa M. Early defensive mechanisms against human papillomavirus infection. *Clin Vaccine Immunol*. 2015; 22(8): 850-857. DOI: 10.1128/CVI.00223-15.
- Egawa N, Egawa K, Griffin H, Doorbar J. human papillomaviruses; epithelial tropisms, and the development of neoplasia. *Viruses*. 2015; 7(7): 3863-3890. DOI: 10.3390/v7072802.
- Letian T, Tianyu Z. Cellular receptor binding and entry of human papillomavirus. *Virol J*. 2010; 7: 2. DOI: 10.1186/1743-422X-7-2.
- Schiller JT, Lowy DR. Understanding and learning from the success of prophylactic human papillomavirus vaccines. *Nat Rev Microbiol*. 2012; 10(10): 681-692. DOI: 10.1038/nrmicro2872.
- Sana DE, Mayrink de Miranda P, Pitol BC, Moran MS, Silva NN, Guerreiro da Silva ID, et al. Morphometric evaluation and nonclassical criteria for the diagnosis of HPV infection and cytological atypia in cervical samples. *Diagn Cytopathol*. 2013;41(9). 785-792. DOI: 10.1002/dc.22955.
- Horvath C a J, Boulet G a V, Renoux VM, Delvenne PO, Bogers J-PJ. Mechanisms of cell entry by human papillomaviruses: an overview. *Virol J*. 2010; 7:11. DOI: 10.1186/1743-422X-7-11.
- Roden R, Wu T-C. How will HPV vaccines affect cervical cancer?. *Nat Rev Cancer*. 2006; 6(10): 753-763. DOI: 10.1038/nrc1973

9. Piñeros M, Gamboa O, Hernández-Suárez G, Pardo C, Bray F. Patterns and trends in cancer mortality in Colombia 1984-2008. *Cancer Epidemiol.* 2013; 37(3): 233-239. DOI: 10.1016/j.canep.2013.02.003.
10. Cendales R, Pardo C, Uribe C, Lopez G, Yopez MC, Bravo LE. Data quality at population-based cancer registries in Colombia. *Biomedica.* 2012; 32(4): 536-544. DOI: 10.1590/S0120-41572012000400009.
11. Morales LA, Rincón DF, Rincón-Orozco B. Avances en el desarrollo de nuevas vacunas profilácticas y terapéuticas contra el Virus del Papiloma Humano. *Rev Univ Ind Santander Salud.* 2016; 48(3): 385-391. DOI: <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v48n3-2016012>.
12. INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. Protocolo de vigilancia en salud pública cáncer de mama y cuello uterino. República de Colombia, Ministerio de Salud. V02- 05-01 2016
13. Murillo R, Wiesner C, Cendales R. Comprehensive evaluation of cervical cancer screening programs : the case of Colombia. *Salud Publica Mex.* 2011; 53(6): 469-478.
14. Murillo R, Cendales R, Wiesner C, Piñeros M, Tovar S. Efectividad de la citología cérvico-uterina para la detección temprana de cáncer de cuello uterino en el marco del sistema de salud de Colombia. *Biomédica.* 2009; 29(3): 344-351. DOI: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v29i3.7>.
15. Lucumí D, Gómez L. Accesibilidad a los servicios de salud en la práctica de citología reciente de cuello uterino en una zona urbana de Colombia. *Rev Esp Salud Pública.* 2004; 78: 367-377.
16. Agorastos T, Chatzistamatiou K, Katsamagkas T, Koliopoulos G, Daponte A, Constantinidis T, et al. Primary Screening for cervical cancer based on high-risk human papillomavirus (HPV) Detection and HPV 16 and HPV 18 Genotyping, in Comparison to Cytology. *PLoS One.* 2015; 10(3): e0119755. DOI: 10.1371/journal.pone.0119755.
17. Comparetto C, Borruto F. Cervical cancer screening: a never-ending developing program. *World J Clin cases.* 2015; 3(7): 614-624. DOI: 10.12998/wjcc.v3.i7.614.
18. Quinley K, Gormley R, Ratcliffe S, Shih T, Szep Z, Steiner A, et al. Use of mobile telemedicine for cervical cancer screening. *J Telemed Telecare.* 2011; 17(4): 203-209. DOI: 10.1258/jtt.2011.101008.
19. Ricard-Gauthier D, Wisniak A, Catarino R, van Rossum AF, Meyer-Hamme U, Negulescu R, et al. Use of smartphones as adjuvant tools for cervical cancer screening in low-resource settings. *J Low Genit Tract Dis.* 2015; 19(4): 295-300.
20. Tornesello ML, Buonaguro L, Giorgi-Rossi P, Buonaguro FM. Viral and cellular biomarkers in the diagnosis of cervical intraepithelial neoplasia and cancer. *Biomed Res Int.* 2013; 2013: 519619. DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/519619>.
21. Sahasrabudde V, Luhn P, Wentzensen N. Human papillomavirus and cervical cancer: biomarkers for improved prevention efforts. *Future Microbiol.* 2011; 6(9): 1-25. DOI: 10.2217/fmb.11.87.
22. Van Raemdonck GAA, Tjalma WAA, Coen EP, Depuydt CE, Van Ostade XWM. Identification of protein biomarkers for cervical cancer using human cervicovaginal fluid. *PLoS One.* 2014; 9(9): e106488. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0106488>.
23. Banno K, Iida M, Yanokura M, Kisu I, Iwata T, Tominaga E, et al. MicroRNA in Cervical Cancer: OncomiRs and tumor suppressor miRs in diagnosis and treatment. *Sci World J.* Hindawi Publishing Corporation; 2014;2014:8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/178075>
24. Goodman A. HPV testing as a screen for cervical cancer. *Bmj.* 2015; 350: h2372-h2372. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.h2372>.
25. Chan PKS, Picconi MA, Cheung TH, Giovannelli L, Park JS. Laboratory and clinical aspects of human papillomavirus testing. *Crit Rev Clin Lab Sci.* 2012; 49(4): 117-136. DOI: 10.3109/10408363.2012.707174.
26. Alameda F, Garrote L, Mojal S, Sousa C, Muset M, Lloveras B, et al. Cervista HPV HR test for cervical cancer screening a comparative study in the catalonian population. *Arch Pathol Lab Med.* 2015; 139(2): 241-244. DOI: 10.5858/arpa.2014-0012-OA84921465153&partnerID=40&md5=6389a98104d21da764bd932fed1edd5d.
27. Youens KE, Hosler G a., Washington PJ, Jenevein EP, Murphy KM. Clinical Experience with the Cervista HPV HR Assay. *J Mol Diagnostics.* Elsevier Inc.; 2011; 13(2): 160-166. DOI: 10.1016/j.jmoldx.2010.11.016.
28. HOLOGIC. Aptima HPV 16 18/45 Genotype Assay. AW-12821 Rev. 001. 2007-2015.
29. Paes EF, de Assis AM, Teixeira CSC, Aoki FH, Teixeira JC. Development of a multiplex PCR Test with automated genotyping targeting e7 for detection of six high-risk human papillomaviruses. *PLoS One.* 2015; 10(6): e0130226. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130226>.
30. Wang H-Y, Park S, Kim S, Lee D, Kim G, Kim Y, et al. Use of hTERT and HPV E6/E7 mRNA RT-qPCR TaqMan Assays in combination for diagnosing high-grade cervical lesions and malignant tumors. *Am J Clin Pathol.* 2015; 143(3): 344-351. DOI: 10.1309/

- AJCPF2XGZ2XIYQX.
31. Origoni M, Cristoforoni P, Carminati G, Stefani C, Costa S, Sandri MT, et al. E6/E7 mRNA testing for human papilloma virus-induced high-grade cervical intraepithelial disease (CIN2/CIN3): a promising perspective. *Ecancermedicalsecience*. 2015; 9: 533. DOI: 10.3332/ecancer.2015.533.
 32. Poljak M, Kocjan Bostjan J, Ostrbenk A, Seme K. Commercially available molecular tests for human papillomaviruses (HPV): 2015 update. *J Clin Virol*. 2016;76 (Suppl 1): S3-S13. DOI: 10.1016/j.jcv.2015.10.023.
 33. Schweizer J, Lu PS, Mahoney CW, Berard-BErgery M, Ho M, Ramasamy V, et al. Feasibility Study of a Human Papillomavirus E6 Oncoprotein Test for Diagnosis of Cervical Precancer and cancer. 2010; 48(12): 4646-4648. DOI: 10.1128/JCM.01315-10.
 34. Kunnev D, Freeland A, Qin M, Leach RW, Wang J, Shenoy RM, Pruitt SC. Effect of minichromosome maintenance protein 2 deficiency on the locations of DNA replication origins. *Genome Res*. 2015; 25(4): 558-569. DOI: 10.1101/gr.176099.114.
 35. Kumar A, Ehrenshaft M, Tokar E, Mason R, Sinha B. Nitric oxide inhibits topoisomerase II activity and induces resistance to topoisomerase II-poisons in human tumor cells. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects*. 2016; 1860(7): 1519-1527. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbagen.2016.04.009>.
 36. Aksenova V, Turoverova L, Khotin M, et al. Actin-binding protein alpha-actinin 4 (ACTN4) is a transcriptional co-activator of RelA/p65 sub-unit of NF-kB. *Oncotarget*. 2013; 4(2): 362-372.
 37. Wang H, Park S, Lee D, Kim S, Kim G, Hwa K, et al. Prevalence of type-specific oncogenic human papillomavirus infection assessed by HPV E6 / E7 mRNA among women with high-grade cervical lesions. *Int J Infect Dis*. 2015; 37: 135-142. DOI: 10.1016/j.ijid.2015.06.018.
 38. U.S. Food and Drug Administration. Devices@FDA.
 39. Persson M, Wendel S, Ljungblad L, Johansson B, Weiderpass E, Andersson S. High-risk human papillomavirus E6/E7 mRNA and L1 DNA as markers of residual/recurrent cervical intraepithelial neoplasia. *Oncol Rep*. 2012; 28(1): 346-352. DOI: 10.3892/or.2012.1755.
 40. INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. Norma técnica para la detección temprana del cáncer de cuello uterino y guía de atención de lesiones preneoplásicas de cuello uterino. República de Colombia, Ministerio de Salud. Imprenta Nacional de Colombia. 2000; 44-48.

Los orígenes de la enfermería comunitaria en Latinoamérica

The origins of community nursing in Latin America

Rodolfo Rodríguez-Gómez¹

Forma de citar: Rodríguez Gómez R. Los orígenes de la enfermería comunitaria en Latinoamérica. Rev Univ Ind Santander Salud. 2017; 48(3): 490-497. **DOI:** <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v49n3-2017007> 

RESUMEN

La trascendencia de la actividad enfermera directamente con la comunidad ha sido invaluable en el desarrollo de la enfermería. Aquellas acciones en apariencia aislada de quienes asistían a la comunidad en sus domicilios constituyen un enorme tejido que ha dado profundo sentido a la actividad enfermera y soporte a diferentes paradigmas de la medicina y la salud pública. De notable relevancia es el profundo vínculo de esta rama de la enfermería con diferentes procesos sociales de acuerdo al contexto histórico y a situaciones particulares de cada país en Latinoamérica. La llamada *enfermería comunitaria* ha sido fiel reflejo de la crisis de los sistemas sanitarios en diferentes épocas. Además, es un sólido eje que ha aportado en la construcción social y en la formalización de la enfermería como profesión digna y respetable, y cuyo desarrollo se ha gestado en la búsqueda de nuevos caminos en beneficio del arte de los cuidados y de la salud de la comunidad.

Palabras clave: Enfermería en salud comunitaria, salud pública, enfermeras, promoción de la salud, enfermeras visitadoras.

ABSTRACT

The importance of nursing activity directly with the community has been invaluable in the development of nursing. Those actions apparently isolated from who attended the community in their homes constitute an enormous tissue that has given deep meaning to the nurse activity and support to different paradigms of medicine and public health. Of notable relevance is the deep link of this branch of nursing with different social processes according to the historical context and particular situations of each country in Latin America. The so-called *community nursing* has been faithful reflection of the crisis of health systems in different times. Besides is a solid axis that has contributed in the social construction and the formalization of nursing as a worthy and respectable profession whose development is based on the search for new ways to benefit the art of nursing and health of the community.

Keywords: Community health nursing, public health, nurses, health promotion, visiting nurses.

1. Diagnóstico Ocular del Country. Bogotá, Colombia

Correspondencia: Rodolfo Rodríguez. Dirección: Calle 22a 83-10. Bogotá. Correo electrónico: fitopolux@hotmail.com. Teléfono: +7 312 4288819.

INTRODUCCIÓN

El papel de la enfermera que desempeña su labor de forma directa en el territorio ha sido sustancial para la historia de la enfermería y la salud pública. Es claro que gran parte de la atención en salud es hacia un individuo, pero los individuos no son islas, sino que hacen parte de una familia, de un grupo social y de una comunidad. Es allí, precisamente, donde la hoy llamada *enfermería comunitaria* ha sido trascendental en la construcción social y disciplinar, pero su trasegar histórico ha sido largo y sinuoso. El objetivo de este trabajo es desenmarañar el ovillo histórico tras los orígenes de la enfermería comunitaria en Latinoamérica y, al mismo tiempo, exaltar cuan relevante ha sido el contacto directo con la comunidad fuera del entorno hospitalario y cómo ello edificó una nueva disciplina dentro del arte de los cuidados. Hoy en día, cuando las estrategias de control de un sinnúmero de eventos en salud apuntan a mayor prevención y promoción de la salud, esta rama de la enfermería retoma su rol protagónico que, como evidencia la historia, ha influido de forma notable en la construcción social latinoamericana. El presente trabajo se basó en una extensa revisión documental que incluyó textos físicos, bases de datos y recursos electrónicos. La búsqueda se realizó sin restricción en el tiempo y la información se sistematizó de acuerdo al periodo histórico correspondiente. Se utilizó una amplia terminología de búsqueda la cual se ajustó de acuerdo al tema y la fuente primaria a consultar.

Antecedentes de la actividad visitadora

La historia de la atención de los enfermos en sus domicilios es remota y ligada a complejas dinámicas y procesos sociales. Su origen más visible emerge en los primeros dos siglos de nuestra era durante el Imperio romano, ya que tras adoptar el cristianismo como religión oficial, la actividad de los cuidados se estableció en los *diaconiums*, es decir, en hospicios construidos para asistir a pobres y enfermos¹. De la asistencia domiciliar de los hombres se encargaban los diáconos, pero funciones similares para asistir a las mujeres eran llevadas a cabo por las diaconisas, término que se acuñó para hacer referencia a mujeres, en su mayoría viudas, que consagraban su vida al servicio de la Iglesia¹. Bajo los principios del cristianismo, visitar a los enfermos constituía un deber y una función esencial de diáconos y diaconisas². Ahora bien, antes de la figura del diaconato femenino, es decir, hacia el siglo IV d.C., la atención a las mujeres era realizada por viudas, cuyas funciones, entre otras, contemplaban visitar a las enfermas a quienes atendían en los cuidados del cuerpo y el alma³.

Los miembros de las órdenes mendicantes, quienes se caracterizaban por vivir de limosnas y realizar votos de pobreza, también tenían una profunda concepción de la caridad y el servicio al prójimo⁴. De hecho, estas órdenes se fundaron para acercar la religión y la enfermería a la comunidad⁵ y, frecuentemente, los cuidados enfermeros representaron su actividad principal⁶. También las órdenes seculares fueron esenciales en la actividad visitadora, ya que las religiosas atendían a pobres, huérfanos y enfermos en las comunidades⁷. Asimismo, las Hermanas Agustinas del Hôtel-Dieu de París fueron grandes protagonistas durante la Edad Media, pues no solo representan la más antigua orden de Hermanas-Enfermeras dedicadas al cuidado de los enfermos⁸, sino que salían del hospital únicamente para este propósito⁹. Las Beguinas, por su lado, también se destacaron durante la Edad Media al construir gran prestigio por la atención domiciliar de los enfermos¹⁰. Caso similar al de San Vicente de Paúl, quien desde su ingreso a la vida eclesiástica visitaba y servía a los enfermos con tan óptimo resultado que la comunidad bautizó a aquellas mujeres que dedicaban su vida a la atención en las cofradías como ‘hermanas de la caridad’¹¹.

Nacimiento de la enfermería de salud pública

En Europa, en países como Alemania e Inglaterra se dio el punto de inflexión para el afianzamiento de un concepto formal de la enfermería que estaba vinculado a una profunda crisis religiosa con la Reforma Protestante y su consecuente repercusión en la atención de los enfermos y en la formación de quienes dedicaban su vida a los cuidados. En este contexto, un elemento clave que iluminó la época oscura de la enfermería, es decir, aquel periodo entre 1500 y 1860 cuando se detuvo el progreso científico de la enfermería dado que se consideraba más una ocupación religiosa que intelectual, fue la creación por parte de Theodor Fliedner en 1836 de una institución llamada Diaconisas de Kaiserswerth¹². Ubicada en la ciudad alemana de Düsseldorf, esta institución conceptualizó un tipo de formación con altos estándares de calidad en la atención de los enfermos para lo cual se estableció un periodo de formación de tres años. Con el tiempo, este centro de formación construyó una reputación tan sólida que muchas mujeres provenientes tanto de instituciones similares como de otros países se entrenaron allí¹². Kaiserswerth se convirtió en referente de la época e influyó de forma radical en muchas mujeres. Una de ellas, por ejemplo, fue la británica Elizabeth Gurney Fry, quien se vio sensibilizada por las condiciones de quienes estaban en prisión, especialmente, por las mujeres¹³. En realidad no era solo la situación de los reclusos lo que la conmovía, también lo hacía la gente desamparada en

la calle, por lo cual, hacia 1824, fundó una organización de voluntarios para visitar a los pobres: la Brighton District Visiting Society¹³. Para 1840, motivada por la misma idea de las visitas domiciliarias a los enfermos y, tras visitar Kaiserswerth, Elizabeth Fry fundó su propia escuela de enfermeras llamada Protestant Sisters of Charity, que se convertiría en la primera organización protestante en formar enfermeras con cierto grado de entrenamiento¹⁴. El impacto de esa institución no tardó en dar frutos y fue tan relevante que inspiró en su labor a Florence Nightingale, quien también se había formado en Kaiserswerth.

Fue en Inglaterra, en 1859, donde surgió el primer sistema de Enfermería de Distrito¹⁵. Este es considerado como la primera organización de enfermería de salud pública y en ella se combinó la actividad enfermera, la educación sanitaria y el trabajo social¹⁵. La iniciativa fue liderada por el filántropo William Rathbone quien encargó en su dirección a la enfermera Mary Robinson para liderar un programa comunitario enfocado en la educación sanitaria y la atención domiciliar a los enfermos, concepto que para 1864 ya había sido replicado en otras ciudades de Inglaterra¹⁶. La Training School and Home for Nurses, como se denominaba aquella institución, buscaba dotar de enfermeras profesionales al hospicio local, proveer enfermeras para atender a los enfermos de familias privadas del distrito y asistir a los pobres en sus domicilios¹⁷. Con esto, la historia del arte de los cuidados y la salud pública fueron testigos de un punto de inflexión y su relevancia fue tan abrumadora que el concepto cruzó el Atlántico para sembrar las semillas de la enfermería de salud pública en el continente americano.

La enfermería de salud pública en Latinoamérica

Para finales del siglo XIX y principios del siglo XX la gran preocupación de las autoridades de salud eran las enfermedades infecciosas. En Europa, la fiebre tifoidea y el cólera habían causado gran devastación a mediados del siglo XIX al cobrar millones de víctimas y desatar un pánico no visto desde la Edad Media con la peste negra. En Inglaterra, el *sanitary movement* liderado por el abogado Edwin Chadwick fue el movimiento de salud pública más relevante del siglo XIX y significó el punto de partida de una nueva concepción en políticas de salud pública¹⁸ y encumbró a Chadwick no solo como investigador social, sino también como pionero de las ciencias sociales¹⁹. La emergente crisis de la atención hospitalaria, además de la precaria condición de vida de las clases trabajadoras y su negativa repercusión en la productividad económica, dio pie a nuevas políticas

públicas, a un compromiso sanitario internacional y a un nuevo paradigma en el área de la salud con la era higienista que influyó en los núcleos de formación de nuevas enfermeras lo cual no solo representó cambios a nivel conceptual y teórico, sino también cambios estructurales en la práctica enfermera.

En EE.UU., el movimiento de enfermeras visitadoras no inició hasta 1877 cuando la Women's Branch of the New York City Mission envió las primeras enfermeras a los domicilios²⁰. Años después, en 1893, Lillian Wald, enfermera del New York Hospital, asistió a una de sus estudiantes quien se desangraba en casa tras el parto. Este evento fue trascendental para dar origen al Visiting Nurse Service of New York²¹ con el cual, Wald y su equipo de *enfermeras visitadoras* proveía asistencia a los vecinos de la zona, incluso en los partos y las defunciones. La miseria en que vivía gran parte de la población de New York de aquel entonces, especialmente mujeres y niños inmigrantes, era el escenario propicio para que con Lillian Wald a la cabeza, se consolidara el primer sistema público de enfermería en EE.UU., y con ello, la Organización Nacional de Enfermería de Salud Pública²². Es de resaltar el enorme papel de las comunidades religiosas en la práctica de los cuidados durante todo el siglo XIX. Sin embargo, para finales de siglo, dadas las condiciones sociales emergentes, la figura de la enfermera tomó distancia de lo religioso, ya que los esfuerzos en la formación de enfermeras se concentraron en los hospitales pues los nuevos modelos conceptuales se enfocaron en fortalecer las campañas sanitarias y la higiene pública²³.

Una de las primeras influencias norteamericanas en Latinoamérica recayó a finales del siglo XIX en Cuba donde Mary O'Donnell fundó la primera escuela de enfermeras en 1899²⁴. O'Donnell era graduada de la escuela del Hospital Bellevue en New York, sede en EE.UU., de la primera escuela de enfermería. Así, en 1909, se organizó el servicio de Enfermeras Visitadoras en Cuba, y allí fueron asignadas enfermeras lideradas por Mary Eugenie Hibbard²⁴. Ese mismo año, se creó la Escuela de Enfermeras para Tuberculosos, que contaba con enfermeras norteamericanas entre quienes se encontraba Mary O'Donnell, quien junto a Mary Eugenie Hibbard, representan hoy en día dos de los grandes iconos de la enfermería cubana²⁵. La influencia norteamericana e inglesa fue determinante para la enfermería de salud pública en Latinoamérica. En Argentina, la formación de enfermeras se remonta a 1885, pero fue en 1890 cuando el Hospital Británico²⁶ dio inicio de manera formal a la primera Escuela de Enfermería. Pasaron décadas hasta la creación de la Escuela de Enfermeras de la

Secretaría de Salud Pública, actividad que complementó la Escuela de Enfermeras de la Fundación Eva Perón²⁷ así como el programa de Visitadoras de Higiene en 1924²⁸. Esta nueva concepción enfermera se extendió a Chile, cuando en 1927 se dio inicio al primer curso de Enfermería Sanitaria²⁹, aunque tardó en ser efectiva en programas preventivos dado que existía una brecha entre la comunidad y los organismos que velaban por la salud pública, motivo por el cual se creó la Escuela de Enfermería de la Beneficencia, cuyas graduadas podían ingresar a cursos avanzados en salud pública²⁹.

En Ecuador, siguiendo la tendencia de principios del siglo XX, se fundó la primera escuela de enfermería en 1906³⁰. Por entonces, Panamá era el epicentro de diversas campañas de salud pública y durante la construcción del canal se contó con gran cantidad de enfermeras norteamericanas con tan alto nivel académico, que de varios países latinoamericanos asistían allí para recibir formación en salud pública³¹. La Fundación Rockefeller, protagonista en todo este proceso de desarrollo y reestructuración de la profesión en Latinoamérica, inició acciones en Costa Rica en 1914 con un proyecto para erradicar la anquilostomiasis y, en años siguientes, proyectos similares se establecieron en Guatemala, El Salvador, Nicaragua y Panamá³². En ese periodo se destacaron grandes programas en enfermería de salud pública como el de la Cruz Roja Americana, el Children's Bureau Program y el de la propia Fundación Rockefeller³³, cuyo primer proyecto para una escuela de enfermería fue en Brasil, en 1923, con el objetivo principal de formar enfermeras para los servicios de salud pública³⁴.

En Colombia existió una Escuela de Comadronas y Enfermeras como tal hasta 1920. Sin embargo, se habían impartido cursos como el de la Universidad de Cartagena en 1906, los del Hospital de La Misericordia y el Hospital San Juan de Dios en Bogotá entre 1911 y 1915, y algunos en Medellín en 1917³⁵. En México, la enfermería de salud pública inició en 1922 con la Escuela de Sanidad Pública³⁶. Sin embargo, para 1925, ante la necesidad de mayor cantidad de personal de enfermería debido a la crisis sanitaria, se organizó el primer curso en salud pública. Expedía el título de 'enfermera visitadora' y contó con la participación de 31 estudiantes a quienes se instruyó en higiene personal, enfermedades transmisibles, vacunas, legislación sanitaria, entre otros³⁶. Asimismo, se establecieron centros de higiene infantil donde las enfermeras visitadoras eran esenciales, dado que acudían a los hogares para educar en prevención de enfermedades, supervisaban la higiene de las habitaciones, vigilaban

que mujeres embarazadas y en postparto siguieran las indicaciones médicas y hacían seguimiento a los niños desde el nacimiento hasta los dos años³⁷.

Desde finales del siglo XIX y bien entrado el siglo XX, una grave crisis de la atención hospitalaria se hizo evidente en todo Latinoamérica, y urgía la necesidad de personal de enfermería calificado con formación académica programada y sistemática. Por entonces, las enfermedades infecciosas en América eran una cruel protagonista. La fiebre amarilla, por ejemplo, que para mediados del siglo XIX había desaparecido en Europa, representaba un grave problema de salud pública en la región³⁸. En Perú, debido a las epidemias de fiebre amarilla y malaria se promovieron campañas sanitarias para combatir dichas enfermedades y ante la crisis en que naufragaban los sistemas de salud en la región, surgieron cambios estructurales tanto en la organización como en la formación del personal de enfermería. Con ello, nuevos conceptos de salud pública emergieron, principalmente, con la Organización Panamericana de la Salud y con la Fundación Rockefeller, la cual ejerció un papel determinante en la creación de las primeras escuelas de enfermería que estaban adscritas a hospitales de beneficencia donde se establecieron planes de estudios que duraban tres años³⁹.

Bajo los nuevos preceptos, en Perú se organizó en 1925 una escuela de *enfermeras visitadoras* destinada a formar el personal que exigían los nuevos servicios sanitarios y, desde ese mismo año, inició la Escuela de Visitadoras de Higiene Infantil⁴⁰. Dos años después se creó en Chile la Escuela de Enfermería Sanitaria, la cual se fusionó posteriormente con la Escuela de Enfermeras del Estado⁴¹ que otorgaba el título de *enfermera sanitaria*⁴². Por entonces, la Octava Conferencia Sanitaria Panamericana recomendó crear Ministerios de Salud Pública para ejecutar la nueva política sanitaria y, con ello, dar respuesta a los factores que impactaban en la salud poblacional⁴³. Siguiendo esos lineamientos, en 1930, con el apoyo de la Fundación Rockefeller, se creó en Colombia la Escuela de Enfermeras Visitadoras de Bogotá y, en Medellín, se creó en 1936 una escuela que otorgaba el título de 'Enfermera visitadora'⁴⁴. Algo a destacar de la Fundación Rockefeller es que las estudiantes de enfermería podían viajar a EE.UU., donde además de los principios básicos de la profesión, recibían formación en salud pública⁴⁵.

Para 1935 se creó en El Salvador la Escuela de Enfermeras Visitadoras, la cual se fusionó con la escuela del Hospital Rosales, la primera escuela de enfermería de ese país⁴⁶. Uruguay lo había hecho de forma más

temprana, ya que la primera escuela de enfermeras data de 1911, aunque inició labores en 1913⁴⁷. Sin embargo, fue en 1937 cuando se inició en Uruguay la formación de *Visitadoras de Higiene*, aunque ante la necesidad de contar con personal preparado en salud pública, se enviaron enfermeras para capacitarse en Canadá, EE.UU., y otros países de Latinoamérica que contaban con el área de salud pública en sus programas, y no fue sino hasta 1944 que se estableció en Uruguay el Primer Curso de Salud Pública en Enfermería el cual otorgaba el título de ‘Nurse Sanitarista’⁴⁷. En Venezuela, el primer grupo de Enfermeras Visitadoras Auxiliares de Puericultura inició en 1936, pero ante la falta de personal en salud pública se creó en 1937 la Escuela de Enfermeras Polivalentes⁴⁸. La fusión de la Escuela de Puericultura y las Higienistas Escolares, constituyó el primer grupo de Enfermeras de Salud Pública de Venezuela, el cual tras dos años de funcionamiento, contaba con 30 Enfermeras Visitadoras⁴⁹.

Para 1938, en Venezuela abrió sus puertas la Escuela Nacional de Enfermería, cuyo objetivo era preparar enfermeras para el área de salud pública y, en 1939, se creó la sección de Enfermería de Salud Pública⁵⁰. Algo similar aconteció en Nicaragua, pues entre 1937 y 1938 se creó una Escuela de Visitadoras donde se formaba en atención prenatal, higiene infantil, enfermedades parasitarias, venéreas y tuberculosis⁵¹, y en 1943, se creó una escuela de enfermeras para satisfacer las necesidades de la salubridad pública⁵¹. En Bolivia, la primera escuela de enfermería se creó en 1938⁵² y su labor en salud pública se extendió al área rural, lo que se fortaleció décadas después en la práctica comunitaria⁵³. Para 1945, en Bolivia se creó la Escuela Nacional de Enfermería y Visitadoras Sociales, y la influencia del Servicio Cooperativo Interamericano de Salud Pública (SCISP) fue esencial en la formación de enfermeras en salud pública y en la Escuela de Técnicos en Salud Pública donde se formaron auxiliares de enfermería y técnicos en educación sanitaria⁵⁴. Paraguay vivió lo propio y, en 1943, se creó la Escuela de Visitadoras de Higiene y Obstetricia, además del Instituto de Enseñanza del Personal Auxiliar de Salud Pública Dr. Andrés Barbero⁵⁵.

De la enfermería de salud pública a la enfermería comunitaria

En las primeras décadas del siglo XX el concepto de *visitadoras de higiene* o *enfermeras visitadoras* fue una tendencia en Latinoamérica. No obstante, existía cierto paralelo entre la actividad visitadora y la enfermería hospitalaria. De forma progresiva, la inclinación de

la balanza hacia lo hospitalario se dio por diversos factores como el éxito en las campañas de saneamiento, la crisis hospitalaria y los cambios en la formación enfermera. Estos eventos no sucedieron al unísono y, pese a que Latinoamérica vivía la misma tendencia, los escenarios locales condicionaron un discurrir histórico diferente a lo que vivió EE.UU., o Europa y cada país latinoamericano lo hizo según su contexto social particular. Lo que es claro es que el rol de la enfermera visitadora fue invaluable para las campañas de salud pública en Latinoamérica. Es de resaltar, por ejemplo, su rol protagónico en puericultura y la lucha antituberculosa. En Guayaquil, donde en 1941 se contaba con el índice de mortalidad por tuberculosis más alto del mundo⁵⁶, las enfermeras visitadoras fueron determinantes en el control de la enfermedad. Lo propio sucedió en Venezuela donde, tras la creación del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, se fortaleció la formación enfermera para la lucha antimalárica y antituberculosa⁵⁷. De igual manera, en Costa Rica se formaron *visitadoras sociales* para la lucha contra la tuberculosis⁵⁸ y, en Argentina, el papel de las enfermeras-visitadoras fue sustancial en la asistencia y educación de pacientes con poliomielitis.

Con el avance del siglo XX, la brecha entre visitadoras de higiene —enfermeras visitadoras— y enfermeras hospitalarias se desvaneció debido a la formación integral impartida como parte de la enseñanza universitaria y el vacío en la actividad higiénico-asistencial lo suplió la *enfermería en salud pública*. Ahora bien, reconociendo que los hechos históricos son, por lo general, superpuestos, complejos y difíciles de encasillar dentro de líneas divisorias, es claro que lo que se puede llamar actividad visitadora o enfermería de salud pública, fue crucial para el éxito, en mayor o menor grado, de las campañas sanitarias que hicieron de Latinoamérica una región diferente. En este contexto fue determinante la Fundación Rockefeller cuyo interés por la enfermería se enfocó en las demandas de los programas de saneamiento, y allí, la enfermera de salud pública se consideraba esencial para el contacto con la comunidad⁵⁹. Para mediados del siglo XX, las reformas estructurales de los programas de formación de enfermeras incluyeron la instrucción básica en salud pública y asistencia social⁵⁹, y un elemento que ajustó el nuevo rumbo de la enfermería fue la creación de asociaciones nacionales de enfermería. Con ello, muchos países revisaron el pènsum de educación en enfermería con la conclusión de que los conocimientos en salud pública eran deficientes, lo cual se ratificó en 1959 con la segunda encuesta a las escuelas de enfermería de América Latina⁶⁰.

En 1974, la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó el informe *Enfermería y salud de la comunidad*⁶¹. En él se recomendaban cambios estructurales en la práctica y en la formación en enfermería así como el enfoque hacia problemas básicos de la comunidad. Desde entonces, ante la adopción de nuevos modelos conceptuales, se multiplicaron los cursos en salud pública y con los lineamientos de la Atención Primaria en Salud, el término *Enfermería de Salud Pública* fue abandonado por la OMS para acuñar el de *Enfermería Comunitaria*⁶². Según la OPS, la enfermería en salud comunitaria es la síntesis y aplicación de conocimientos y técnicas científicas a la promoción, restauración y conservación de la salud comunitaria y le incumbe la identificación de necesidades de salud de la comunidad y la tarea de conseguir la participación de esta en los programas relacionados con la salud y el bienestar de la comunidad⁶³. Así, la actual enfermería comunitaria es integral, ya que debe contar con profundos conocimientos sobre el proceso salud-enfermedad en las personas, familias y grupos, así como las interacciones entre ellos⁶⁴. En la actualidad, esta rama de la profesión es activa protagonista y su misión trasciende el cuidado de la salud de los individuos y las comunidades, y repercute en diversos aspectos como la promoción de la salud, la prevención, la recuperación y la rehabilitación, todo esto, orientado por principios humanísticos y éticos de respeto por la vida y la dignidad humana⁶⁴.

CONCLUSIONES

La historia demuestra lo trascendental que ha sido el trabajo de la actividad enfermera en los domicilios y el territorio. Para Latinoamérica, lo que recientemente se denomina *enfermería comunitaria* ha sido, independientemente del nombre acuñado según el momento histórico, un eje esencial no solo en lo que simboliza el cuidado al prójimo, sino en la construcción social y en la edificación de esta rama de la enfermería dentro de la profesión. La historia evidencia que los hechos han precedido, por mucho, a los conceptos. Sin embargo, más allá de las precisiones conceptuales, es de resaltar que uno de los elementos de mayor valor en este arduo y sinuoso camino en Latinoamérica de la hoy llamada enfermería comunitaria no ha sido solo trabajar, con y para la comunidad, sino conocerla. A todas luces, más allá de la complejidad y la riqueza histórica tras el origen de la enfermería comunitaria en Latinoamérica, es evidente que esta rama del arte de los cuidados ha sido trascendental para dar forma a diversos elementos sociales, económicos e institucionales que hoy constituyen la región y cada país en particular.

Es claro que el origen y el desarrollo de la enfermería comunitaria en Latinoamérica no ha sido un proceso aislado y simple. Por el contrario, ha estado embebido de un sinnúmero de dinámicas regionales que se vinculan a contextos sociales, cambios complejos en la concepción de los modelos de salud, la crisis de los mismos, y a modificaciones estructurales en la visión y organización de la enfermería como profesión. A la luz de las nuevas dinámicas sociales y el complejo engranaje que representa el campo de salud en la región latinoamericana, un elemento clave es, precisamente, lo que mejor sabe hacer la enfermería comunitaria desde tiempos remotos con la actividad visitadora, esto es; conocer al individuo, su familia, su territorio y sus necesidades. Este elemento, a simple vista dotado de un halo de simplicidad, es sustancial, ya que de manera frecuente pasa bajo la sombra de la rutina asistencial, pero es lo que logra verdadera interacción y, por tanto, una óptima comunicación con la comunidad. Esto, evidentemente, hace de la enfermería comunitaria no solo protagonista histórica, sino además, actual y futuro eje articulador, ya que ante la complejidad de la atención en salud no pueden estar separados; el individuo, la familia y la comunidad.

REFERENCIAS

1. Bergier. Diccionario de teología. Madrid (España): Imprenta de D. Primitivo Fuentes; 1846.
2. Parentini MR. Historia de la enfermería. Aspectos relevantes desde sus orígenes hasta el siglo XX. Montevideo (Uruguay): Ediciones Trilce; 2002.
3. Alfaro C, Noguera A. Actas del primer seminario de estudios sobre la mujer en la antigüedad. Valencia (España): Universitat de Valencia; 1997.
4. Donahue P. Historia de la enfermería. Barcelona (España): Doyma; 1987.
5. López MJ. Administrar en enfermería, hoy. España: Universidad de Murcia; 1998.
6. Martín A. Patología quirúrgica. Madrid (España): Elsevier España; 2005.
7. Salas PM. El reformismo social y sanitario de Concepción Arenal, una contribución a la identidad de la enfermería contemporánea. San Vicente (Alicante): Editorial Club Universitario; 2012.
8. Echeverri S. La medicina como institución: entre la voracidad y el suicidio. Bogotá, (D.C.): Academia Nacional de Medicina; 2005.
9. Bingham S, Mc Ewen Y. Ministering Angels: A history of Nursing from the Crimea to the Blitz. Dean Street Press; 2015.
10. Sánchez AP. La historia de la enfermería en España y Latinoamérica. Edición Kindle; 2014.

11. Orsini. Historia de San Vicente de Paul. Mejico: Imprenta de la calle de cordobanes; 1854.
12. Koutoukidis G, Stainton K, Hughson J. Tabbner's Nursing Care. Theory and practice. 6th Edition. Churchill Livingstone: Elsevier Health Sciences; 2012.
13. Gurney E, Cresswell RE. A memoir of Elizabeth Fry. Dublin: Piper, Stephenson & Spence; 1856.
14. Helmstadter C, Godden J. Nursing before Nightingale, 1815-1899. New York (USA): Routledge; 2011.
15. Rosen G. A history of public health. Baltimore: The Johns Hopkins University Press; 1993.
16. Bernalte A, Miret MT. Manual de enfermería comunitaria. Libros en Red; 2005.
17. Rathbone E. William Rathbone, a memoir. London: MacMillan and Co., Limited; 1905.
18. Ramos JL. Edwin Chadwick, el movimiento británico de salud pública y el higienismo español. Rev Histor Industrial. 2014; 55: 11-38.
19. Porter D. The history of public health and the modern state. Amsterdam (Netherlands): Editions Rodopi B.V.; 1994.
20. Waters Y. Visiting Nursing in the United States. Philadelphia (United States): Charities Publication Commitee; 1909.
21. Groshen D. Always a Sister: The Feminism of Lillian D. Wald. New York (EE.UU.). The Feminist Press; 1995.
22. Chiriboga PP. Lillian Wald, la coyuntura antisegregacionista. Publicaciones Médicas. 2011; 1(1): 96-98.
23. Verderese O. Análisis de la enfermería en la América Latina. Educ Méd Salud. 1979; 13 (4): 315-340.
24. Amaro MC. Mary O'Donnell, la fundadora de las escuelas de enfermeras en Cuba. Rev Cuban Enfermer. 2001; 17(1): 60-64.
25. Amaro MC. Mary Eugenie Hibbard, una enfermera norteamericana fiel al legado de Abraham Lincoln. Rev Cuban Enfermer. 2011; 27(2): 122-129.
26. Siles J, Fernández de Freitas G, Oguisso T, Souza PF. Cultura de los cuidados. Historia de la enfermería iberoamericana. San Vicente (Alicante). Editorial Club Universitario; 2013.
27. Ramacciotti K, Valobra A. La profesionalización de la enfermería en Argentina: disputas políticas e institucionales durante el peronismo. Rev Histor Med Ciencia. 2010; 62(2): 353-374.
28. Veronelli JC, Veronelli M. Los orígenes institucionales de la salud pública en Argentina. Tomo 2. Buenos Aires (Argentina): Organización Panamericana de la Salud; 2004.
29. Pincheira S. Preparación de las enfermeras en el campo de la salud pública en Chile con especial referencia a la organización de cursos de post-graduados. Tercer congreso regional de enfermeras. Rio de Janeiro (Brasil); 1953.
30. De la Torre P, Velasco M. La educación de enfermería en el Ecuador. Rev Inv Educ Enfermería. 1986; 4(1): 11-51.
31. Villacrés A, Pinzón S. Cien años de historia: la salud pública en Panamá y sus antecedentes. Organización Panamericana de la Salud; 2003.
32. Molina I, Palmer S. Educando a Costa Rica. Alfabetización popular, formación docente y género (1880-1950). San José (Costa Rica): Editorial Universidad Estatal A Distancia (EUNED); 2003.
33. Souza A. La formación en enfermería y el desarrollo socioeconómico en América Latina 1850-1950. Rev Adm Sanit. 2003; 1(4): 555-573.
34. Organización Panamericana de la Salud. Antología de experiencias en servicio y docencia en enfermería en América Latina. Organización Panamericana de la Salud; 1980.
35. Velandia AL. Historia de la enfermería en Colombia. 2º Edición. Editorial Universidad Nacional de Colombia; 2016.
36. Alemán M, Salcedo RA, Ortega DV. La formación de enfermeras en la Escuela de Salud Pública de México, 1922-2009. Evolución histórica y desarrollo académico de la enfermería en salud pública en México. Perf Educativos. 2011; 33(133): 174-196.
37. Agostoni C. Las mensajeras de la salud. Enfermeras visitadoras en la ciudad de México durante la década de los 1920. Est Histor Modern Contempor México. 2007; 33: 89-120.
38. Veronelli JC, Veronelli M. Los orígenes institucionales de la Salud Pública en la Argentina. Buenos Aires (Argentina). Grafica Laf S.R.L.; 2004.
39. Barrionuevo-Bonini B, Fernandes-de-Freitas G, Cerna-Barba M. Historia de la enfermería en el Perú: determinantes sociales de su construcción. Aquichan. 2014; 14(2): 261-271.
40. Lorente S. La organización de los servicios sanitarios en el Perú. Informe de la Primera Conferencia Panamericana de Directores de Servicios de Sanidad Pública. Washington (EE.UU); 1926.
41. Muñoz CL, Alarcón S. Evolución histórica y desarrollo profesional de la enfermería en Chile. Cult Cuidados. 1999; 3(5): 45-51.
42. Stiven AM. Historia de las mujeres en Chile. Chile: Penguin Random House Grupo Editorial Chile; 2014.
43. Barboza L. Dinámica histórico-social y políticas de salud en Venezuela durante las décadas centrales del

- siglo XX (1909-1960). 2012; 50(3).
44. Castrillón MC. Formación universitaria de enfermeras. Colombia 1937-1980. *Rev Inv Educ Enfermería*. 1986; 4(1): 53-72.
 45. Bernabeu J, Gascón E. El papel de la enfermería en el desarrollo de la salud pública española (1923-1935): la visitadora sanitaria. *Dynamis: Acta Hisp Med Sci Illus*. 1995; 15: 151-176.
 46. Organización Panamericana de la Salud. Perfil genérico para la formación de profesionales de enfermería en El Salvador. El Salvador: OPS; 2015.
 47. Sánchez S. Historia de la enfermería en Uruguay. Montevideo (Uruguay): Ediciones Trilce; 2002.
 48. Naranjo B, Galarraga J. Preparación de auxiliares de enfermeras de salud pública en Venezuela. Cuarto congreso regional de enfermería. México (D.F.); 1956.
 49. Clemente C. Mujeres venezolanas. Cap. VIII. Venezuela: Centro de Investigación de la Comunicación. Universidad Católica Andrés Bello; 1951.
 50. Restrepo L. Proceso histórico-social de la formación de enfermería en Venezuela. *Salud, arte y cuidado*. 2012; 5(1): 5-12.
 51. Galiano S. Apuntes sobre historia de la enfermería en Nicaragua. *Boletín de la Oficina Panamericana*; 1950.
 52. Oliden B, Millan M. Desarrollo de la educación de enfermería en Bolivia. *Educ Méd Salud*. 1979; 13(4): 380-388.
 53. Zambrana E. La primera escuela de enfermeras en Bolivia. *Sal Pub Bol*. 1989; 46(1): 32-37.
 54. Mendizábal G. Historia de la salud pública en Bolivia. La Paz (Bolivia); Organización Panamericana de la Salud; 2002.
 55. Ramírez MH. El Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social: su historia. Paraguay: Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social; 2013.
 56. Higgins J. La tuberculosis en el Ecuador. Conferencia ante el Capítulo de Filadelfia de la Asociación Médica Panamericana; 1941.
 57. Sánchez EJ. Las escuelas nacionales de enfermeras en Venezuela 1940-1968. Creación de un perfil de enfermera. *Rev Voces: Tecnol Pensamiento*. 2013; 7: 9-24.
 58. Rodríguez E. Costa Rica en el siglo XX. Tomo II. San José (Costa Rica): Euned; 2004.
 59. Barona JL, Guillem-Llobat X. Sanidad internacional y transferencia de conocimiento científico. Europa, 1900-1975. Valencia (España): Universitat de Valencia; 2015.
 60. Organización Panamericana de la Salud. Análisis prospectivo de la educación en enfermería. *Educ Méd Salud*. 1989; 23(2): 119-154.
 61. Organización Mundial de la Salud. Enfermería y salud de la comunidad. Serie de Informes Técnicos 558. Ginebra; 1974.
 62. Alonso O. La especialidad en enfermería familiar y comunitaria. Volver a empezar. *Rev Seapa*. 2013; 11: 27-30.
 63. Organización Panamericana de la Salud. Informe del comité del programa de libros de texto de la OPS/OMS para la enseñanza de enfermería en salud comunitaria. *Educación Médica y Salud*. 1976; 10(4):371-388.
 64. Sánchez AP. Enfermería comunitaria. Manuales de enfermería 2014; (9). Kindle.

Resúmenes

— ■ I Encuentro Internacional en Ciencias de la Salud: El saber y la tecnología al servicio de la vida. UIS Colombia 2017 ■ —



Junio 13 al 16 de 2017

*Revista de la Universidad Industrial de Santander.
Salud Vol.49 No.3 Julio - Septiembre de 2017*

PRIMER ENCUENTRO INTERNACIONAL EN CIENCIAS DE LA SALUD

Ha sido un honor ser la presidente de este importante evento, agradezco al Consejo de Facultad por la designación y confianza, y espero que futuros encuentros consoliden nuestros objetivos de fomentar el intercambio académico y el desarrollo científico y humano interdisciplinario de las ciencias de la Salud.

En nombre del comité organizador agradezco a los 600 asistentes a nuestro PRIMER ENCUENTRO INTERNACIONAL EN CIENCIAS DE LA SALUD, provenientes de los departamentos de Cundinamarca, Antioquia, Cauca, Magdalena, Bolívar, Quindío, Caldas, Norte de Santander y Santander, quienes han asegurado el impacto Nacional de este evento académico. Su participación ha enriquecido la discusión argumentada y desde las diferentes disciplinas del área de la Salud, alrededor de los ejes temáticos definidos para este encuentro.

Mis sinceras felicitaciones a los autores de los 88 trabajos de investigación aceptados; la calidad metodológica de sus proyectos de y la aplicabilidad de sus resultados contribuyen al avance científico de la Salud en Colombia.

Así mismo, un especial reconocimiento a nuestros conferencistas nacionales e internacionales por sus actualizadas y pertinentes intervenciones. Hemos tenido el privilegio de interactuar con ponentes de seis países; Estados Unidos, México, Brasil, Puerto Rico, España y Colombia, y representantes de la organización panamericana de la Salud, y el líder de la red iberoamericana de Universidades Promotoras de la Salud. Con ello, hemos superado nuestro objetivo inicialmente propuesto.

El intercambio con las Universidades de Marquette, Miami, California, Duquense, Wisconsin, Johns Hopkins, el Centro Skirball, Pfizer, el Instituto Nacional de Salud de los Estados Unidos, Instituto Nacional de Salud Pública de México, la Universidad Tecnológica Federal de Paraná, Universidad de Alicante, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Fundación cardiovascular, Instituto del Corazón, ICBF, Universidad del Valle y Nacional de Colombia, facilitarán el fortalecimiento de nuestra actividad investigativa y formativa a través de la conformación y consolidación de redes académicas.

Para ello, hemos iniciado conversaciones con la finalidad de definir juntos estrategias para que permitan consolidar la práctica basada en la evidencia, y el trabajo en equipo interdisciplinario. Como importante conclusión de este evento, debemos como Universidad formadora de futuras generación, fomentar la igualdad de oportunidades académicas y la formación temprana y transversal en ética y humanismo.

La visita de nuestros egresados y profesores jubilados ha enaltecido esta celebración, y generado espacios de reencuentro, de revivir nuestra historia y visionar juntos la Facultad de Salud UIS de los siguientes 50 años. Finalmente, quiero enaltecer la colaboración de nuestros miembros del comité científico, y muy especialmente a nuestros pares internacionales, los Doctores Carlos Pardo, Luther Kloth, Matthew Kostek y Leonelo Bautista, cuyos aportes y contactos facilitaron la planeación y desarrollo de este Encuentro.

A partir de hoy, iniciamos la celebración, de lo que será nuestro SIGLO FORJANDO CIENCIA, ETICA Y HUMANISMO.

DIANA CAROLINA DELGADO DÍAZ
Directora de Investigación y Extensión -DIEF- Facultad de Salud
Presidenta I Encuentro Internacional en Ciencias de la Salud
Universidad Industrial de Santander

Experiencia en la utilización de un software para la administración segura de medicamentos en unidades de cuidados intensivos

Luis Alberto López Romero¹, Diego Rincón Castillo¹, Ruby Emilce Dueñas Badillo¹, Ismery Yaneth Robles Méndez¹, Isabel Parra de Rey¹

RESUMEN

Introducción: La seguridad del paciente constituye una prioridad en la atención en salud. Las nuevas tecnologías pueden evitar eventos adversos, incluyendo los relacionados con la administración de medicamentos. **Objetivo:** Describir la experiencia del uso del software MEDNET® para la administración segura de medicamentos en unidades de cuidados intensivos de una institución de tercer nivel en Santander. **Materiales y Métodos:** Estudio descriptivo llevado a cabo en tres unidades de Cuidado Intensivo, entre los meses de enero y octubre del 2016. Se evaluó el número de infusiones programadas, adherencia al software y frecuencia de incidentes relacionados con su administración. Se informaron las frecuencias absolutas y relativas de cada una de las variables de interés. **Resultados:** Fueron programadas un total de 136.653 infusiones intravenosas, de las cuales 3791 se hicieron sin el uso del software. El mayor porcentaje de adherencia se registró en septiembre (94%) y el más bajo en junio (89%). El más alto porcentaje de incidentes (Datos erróneos ingresados y alertados por el software) se evidenció durante el mes de enero (5.5%) y el más bajo en agosto (3.4%). **Conclusiones:** El software MEDNET® para la administración segura de medicamentos es una estrategia con alto porcentaje de adherencia, que puede contribuir en la disminución del número de incidentes relacionados con la administración intravenosa de medicamentos, convirtiéndose así en una barrera de seguridad que favorece la prevención de eventos adversos.

Palabras clave: Seguridad del Paciente, Errores de Medicación, Administración Intravenosa y Gestión de la Seguridad.

1. Fundación Cardiovascular de Colombia. Floridablanca, Santander.

Correspondencia: Luis Alberto López Romero, luilopez@fcv.org

Psychological distress in nursing students: an analytical cross-sectional study

Zayne Milena Roa Díaz¹, Carolina Vargas Porras¹, Dora Inés Parra¹

RESUMEN

Introducción: Depression is a multi-dimensional disorder, among university students the prevalence of depressive symptoms is higher than age-matched populations. **Aim:** identified the prevalence of psychological distress and associated factors among undergraduate nursing students Bucaramanga – Colombia. **Methods:** a secondary analysis was conducted with data from a study exploring the associated factors with student dropouts; a questionnaire inquiring socio-economic, personal and social support was applied. The Hopkins Symptom Checklist (HSCL-10) was used to measure psychological distress with a cut-off score ≥ 1.85 . Univariate, bivariate and multiple linear regression analyses were performed in StataSE-12. Ethics committee approval and participant consent were obtained. HSCL-10 score was transformed to logarithmic scale. **Results:** sample included 162 students from 2nd to 10th semester, most were women (85%) and single (97%). Mean of age 21 (SD) ± 2.5 , the most frequent socio-economic status was 1-2 (51%); 36% worked, 67% received total economic support, 77% were part of an institutional wellbeing program. The prevalence of depression symptoms according to HSCL-10 was 47.5 (IC 95% 39.7 – 55.3). Poor quality in the relationship with professors and the presence of physical disease in the last 6 months increase 0.25 ($p=0.016$) and 0.17 ($p=0.000$) respectively the natural logarithm units of HSCL-10 averagely. **Conclusion:** the factors and the important rate of depressive symptoms revealed in this work contribute evidence to the raising awareness about the mental wellbeing in the future healthcare professionals and the necessity of avoiding the adverse effect of this condition to the quality of patient care, patient safety, and professionalism.

Palabras clave: Student dropouts, mental health, graduate nursing education, prevalence, Risk Factors.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Zayne Milena Roa Díaz, zaynemilena6@gmail.com

Empowering mothers of hospitalized breastfeeding premature infants through an educational program

Zeyda Isabel Ayala-Vergara¹, Beatriz Villamizar-Carvajal¹, Carolina Vargas-Porras¹

RESUMEN

Introduction: Breastfeeding is important for the neurodevelopment of the premature infant, but the percentage of breastfed children is very low; it is therefore important to empower these women for a successful lactation both during and after the hospitalization of their babies. **Objective:** Establish the impact of a nursing educational program aimed at empowering lactating mothers. **Materials and Methods:** This is a prospective observational study, was conducted at Third-level university hospital which included 20 mothers of premature infant. Mothers were not eligible for inclusion in the study if their baby had congenital anomalies, or had infections as HIV, herpetic breast lesion, active tuberculosis. The study entailed three individual educational sessions and three 40-minute group sessions on breastfeeding with mothers of hospitalized preterm infants using motivational dynamics and supporting material. Measurements were taken before and after the sessions with an instrument containing indicators of the Nursing Outcomes Classification (NOC) on knowledge on breastfeeding. **Results:** A basic level of knowledge about breastfeeding was obtained of 3.7 and a final level of 4.5, showing a general gain of knowledge statistically significant ($p < 0.005$) of 0.8. In addition to increasing knowledge, an effective establishment of breastfeeding was achieved in 87.1% of these mothers and, at the same time, there was a 61% increase in the extraction of milk destined to the reserve bank for premature babies. **Conclusion:** Empowering mothers through education allows not only the change in knowledge, but also attitudes, which may favour the neurodevelopment of premature infant.

Palabras clave: Breastfeeding, premature infant, promotion, education.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Beatriz Villamizar Carvajal, beatriz@uis.edu.co

Tiempo de vida útil de un acceso venoso periférico en niños hospitalizados en el Hospital Universitario San Ignacio en Bogotá Colombia

María Elizabeth Gómez Neva¹, Adriana Buitrago Lopez¹, Martin Alonso Rondón Sepulveda¹

RESUMEN

Introducción: En el año 2011, el Centro de prevención y Control de Enfermedades de Atlanta (CDC), establece que el cambio del acceso venoso periférico en niños debe hacerse sólo cuando esté clínicamente indicado, soportado por la falta de evidencia del riesgo de complicaciones. En el Hospital Universitario San Ignacio (HUSI) los accesos venosos periféricos cortos en niños se cambian con una frecuencia de 72 a 96 horas posterior a su inserción, basado en la evidencia de estudios en adultos. En la actualidad no se ha encontrado el beneficio de esta recomendación en la población pediátrica, por el contrario, existe mayor vulnerabilidad, exposición al dolor e incremento de costos en el servicio. **Objetivo:** Determinar el tiempo de permanencia del catéter venoso periférico corto en niños, con indicación médica de tratamiento endovenoso. **Materiales y Métodos:** Se diseñó un estudio observacional prospectivo, con seguimiento de tiempo hasta el evento. Previa autorización escrita de los padres y del participante, se observó los accesos venosos periféricos cortos de los pacientes pediátricos hospitalizados entre 0 a 15 años, con indicación médica de un acceso venoso periférico corto desde el momento de la inserción del catéter hasta su retiro electivo o secundario a complicaciones como flebitis, extravasación u oclusión. **Resultados:** La mediana de permanencia del acceso venoso periférico libre de complicaciones fue de 129 horas. El análisis por subgrupos encontró que los tiempos de permanencia del catéter mostraron ser estadísticamente diferentes según el calibre del catéter de inserción y categoría de edad. La estimación del riesgo de complicación permitió identificar que en el grupo de niños mayores de 1 año de edad, el catéter tiene menor incidencia de complicaciones como extravasación y oclusión, en comparación a los niños menores de 1 año de edad. **Conclusiones:** Los accesos venosos periféricos cortos en los niños mayores de 1 año de edad, podrían permanecer in situ 5 días (120 horas) libres de complicaciones.

Palabras clave: Catéter venoso periférico, niños, tiempo, permanencia.

1. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

Correspondencia: María Elizabeth Gómez Neva, m.gomezn@javeriana.edu.co

Factores de riesgo para Enfermedad Crónica No Transmisibles (ECNT) en población adulta entre 18 y 65 años de las comunas 4, 5 y 6 de Popayán: Metodología STEPwise (OMS), 2016-2017

Adriana Castro Mañunga¹

RESUMEN

Introducción: Las ECNT en nuestro país y región producen una gran morbilidad y mortalidad prematura en la población adulta, igual que en otros países del mundo, acarreamos diferentes consecuencias para la salud de las poblaciones colombianas. A nivel del Cauca, los reportes de prevalencias y factores de riesgo para ECNT en el 2011, han estado de la siguiente manera: 34,5% y 18% para sobrepeso y obesidad, respectivamente, DM 3,3%, HTA 8,5%, consumo de frutas y verduras solo del 9,7% y consumo de tabaco y alcohol de 15,7% y 11,5%, respectivamente. Así mismo, las tasas de mortalidad prematura registradas son del 44,8% por causas cardiovasculares, 9,12% para DM, 25,7% para cerebrovasculares y 15,5% para EPOC. **Objetivo:** Contribuir en la vigilancia y detección temprana de factores de riesgo para ECNT en la población de influencia del Centro Universitario de Salud: Alfonso López de Popayán (Comunas 4, 5 y 6). **Métodos:** Estudio Observacional descriptivo transversal. **Población:** Adultos entre 18 y 65 años de las comunas 4, 5 y 6 de Popayán. **Muestra:** 225 personas en total. **Muestreo** no probabilístico por convocatoria. El método STEPwise propuesto por la OMS, es una estrategia de vigilancia estandarizada para reunir, analizar y distribuir información sobre los factores de riesgo de las enfermedades crónicas más comunes. Abarca tres niveles de la evaluación del factor de riesgo; **PASO 1:** Evaluación de la exposición a FR conductuales. **PASO 2:** Las mediciones físicas de variables de exposición. **PASO 3:** Mediciones bioquímicas (glicemia e hipercolesterolemia). **Estudio de riesgo mínimo.** **Resultados:** Actualmente estamos en proceso de análisis de la información.

Palabras clave: Enfermedades crónicas, factores de riesgo, método Stepwise.

1. Universidad del Cauca. Cali, Colombia.

Correspondencia: Adriana Castro Mañunga, adrianaacastro@unicauca.edu.co

Análisis de neurorehabilitación en el Método Pilates

Elkin Andres Polo Martínez¹

RESUMEN

Se presenta una revisión documental que busco analizar a partir de lo encontrado en la literatura, la relación con neurorehabilitación del Método Pilates. Después de la revisión bibliográfica se realizó una matriz de datos y de la organización de la información surgieron como categorías de análisis de contenido control postural, equilibrio, flexibilidad y respiración. Los resultados encontrados en el método pilates manifiestan beneficios significativos en individuos con enfermedades neurológicas mejorando lo antes mencionado y favorece la estimulación propioceptiva y sensorial. La relación encontrada con neurorehabilitación fue en el control motor ya que Pilates es una buena estrategia para pacientes neurológicos en la recuperación en el control postural, equilibrio y flexibilidad.

Palabras clave: método, pilates, neurorehabilitación.

1. Escuela Colombiana de Rehabilitación. Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Elkin A. Polo, elkinpolito@gmail.com

Beneficios de la rehabilitación pulmonar en pacientes con EPOC con y sin uso de oxígeno domiciliario

Johannatan Betancourt-Peña¹, S Tanguino-Rosero², HE Carvajal-Rosero³, JC Ávila-Valencia^{1,2,3}, Hugo Hurtado-Gutiérrez^{1,4}

RESUMEN

Introducción: La EPOC genera un deterioro de la función respiratoria, física y de la calidad de vida; el uso del oxígeno domiciliario tiene beneficios en el control de la patología. **Objetivo:** Determinar los cambios en la capacidad funcional y calidad de vida en pacientes con EPOC con y sin uso de oxígeno domiciliario. **Métodos:** Estudio cuasiexperimental entre enero 2013 a diciembre de 2014 en Cali, un grupo usaba oxígeno domiciliario (OD) y el otro no usaba oxígeno domiciliario (SOD), el estudio fue avalado por el comité de ética y los pacientes se vincularon por conveniencia, se realizaron evaluaciones al inicio y final de la rehabilitación pulmonar en la capacidad funcional (test de caminata de los 6 minutos), la disnea(mMRC) y calidad de vida relacionada con la salud(SGRG). Asumiendo la normalidad con la prueba Shapiro-Wilk, se compararon las variables entre cada grupo al inicio y final con la prueba t para muestras independientes y la prueba t pareada para comparar al final ambos grupos. **Resultados:** 31 pacientes hicieron parte del grupo con OD y 35 del grupo SOD. La edad media fue OD 71.7±8.3 y SOD 70.2± 8.7, la disnea mMRC disminuyó en OD 2.4±1 y SOD 2±1.2(p=0.000), la distancia en el TC6M aumento en OD 49.9±(47.7)metros y en SOD 51.3±(68.8) metros (p=0.000), para ambos grupos, el cuestionario SGRQ mostró una mejoría estadísticamente significativa en todos los dominios. **Conclusión:** La rehabilitación pulmonar mejora la disnea, la capacidad funcional y la calidad de vida en ambos grupos de pacientes.

Palabras clave: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, rehabilitación, oxígeno, disnea, calidad.

1. Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte. Cali, Valle del Cauca, Colombia.

2. Universidad Santiago de Cali. Valle, Colombia.

3. Clínica de Occidente. Cali, Valle del Cauca, Colombia.

4. Universidad del Valle. Cali, Colombia.

Correspondencia: Johannatan Betancourt Peña johnnatanbp@hotmail.com

Participación de fisioterapia en atención primaria en dos instituciones de primer nivel de atención en Colombia

Omar Andres Ramos Valencia¹, Laura Bahos Ruano¹,

Luisa Zemanate Bolaños¹, Jessica Salamanca Bermudez¹, Hector Mosquera¹

RESUMEN

Objetivo: Establecer la participación de fisioterapia en APS, en dos instituciones de primer nivel de atención en Popayán - Colombia. **Materiales y Métodos:** La presente investigación es de tipo descriptivo, de corte transversal; Se aplicó un instrumento tipo encuesta para el análisis de los factores sociodemográficos, paleológicos con 19 ítems y otro para la participación de Fisioterapia en APS con 12 ítems. Se realizó un análisis estadístico con el paquete estadístico de SPSS v15. Se establecieron criterios de inclusión; participación voluntaria de los pacientes; consentimiento informado de pacientes, docentes, médicos y administrativos. **Resultados:** Las consultas en el 1 nivel de atención en Fisioterapia se caracterizan por: El 63,3% son mujeres; el 24,5% de estratos 1 y 2; el 86,3% de procedencia Urbana; El acceso al servicio principalmente fue por Iniciativa propia (34,6%) o recomendación de otra persona (38,5%), mientras que por remisión médica el 25%. Un 35% de fisioterapeutas, médicos y administrativos de salud, consideran que las patologías osteomusculares de baja complejidad se pueden atender por fisioterapia sin remisión médica; y el 85% de los encuestados considera que la atención de Fisioterapia en APS, ayudara a descongestionar el servicio de medicina general por consulta externa. **Conclusión:** Los fisioterapeutas son profesionales, formados con conocimientos idóneos para atender, tratar y diagnosticar ciertas patologías principalmente osteomusculares de baja complejidad; como también para el manejo de actividades desde la Atención Primaria en salud en ECNT, incluyéndolos en los equipos básicos de salud, ayudará a la descongestión del servicio de medicina general en el Sistema.

Palabras clave: Fisioterapia, atención primaria en salud, Cauca.

1. Universidad del Cauca. Cali, Colombia.

Correspondencia: Omar Andrés Ramos Valencia, omaramos@unicauca.edu.co

Oscilación del centro de presión durante el descenso de escaleras, en respuesta a fatiga muscular: preliminar

Marlon Andrés Páez Díaz¹, Andrea Graterón Solano¹, Javier Francisco Garzón Villamizar¹, Stefania Soto Díaz¹, José Fernando Camacho Vargas¹, Diana Carolina Delgado Díaz¹

RESUMEN

Objetivo: Examinar el efecto de la fatiga muscular del cuádriceps, sobre el balance durante el descenso de escaleras. Métodos: Estudio cuasi-experimental. Cuatro hombres universitarios, saludables y físicamente activos, realizaron ejercicio fatigante del cuádriceps dominante, mediante un ejercicio isocinético (50 contracciones concéntricas, 180°/s, dinamómetro isocinético Humac-Norm-CSMI). La fatiga muscular se determinó con el índice de fatiga (torque primeras cinco/torque últimas cinco contracciones). El balance durante el descenso de escaleras se determinó a través la medición de oscilaciones del centro de presión (CP) a una fcia de 50 Hz (plantillas OpenGo, Moticon GmbH); antes y después del ejercicio. Se registró el promedio (P) y desviación estándar (DE) de las oscilaciones del CP, y la velocidad de su desplazamiento durante la actividad funcional (V). Se presenta un análisis descriptivo con medidas de tendencia central. Avalado por el Comité de Ética para la Investigación Científica UIS. Resultados: La fatiga muscular fue demostrada en todos los participantes (58% [46,7% - 70,1%]). La V aumentó en el miembro inferior no ejercitado (de 174,25 [117,5; 281], a 197,65 [143,8; 279,5] cm/s). El P disminuyó en sentido antero-posterior en el lado dominante (ejercitado: de -4,55 [-48,5; 6,4] a -1,1 [-41,9; 19,1] mm; no ejercitado: de -27,35 [-30,9; 9,2] a -13,9 [-42,6; -0,3] mm). No se observaron en el lado no ejercitado. No fueron observadas diferencias en la DE. Conclusión: La fatiga muscular unilateral del cuádriceps afecta el balance durante una actividad funcional; probablemente, la alteración del patrón de reclutamiento de un músculo estabilizador de la rodilla afecta la velocidad del desplazamiento del CP, como resultado de la disminución de su trayectoria de oscilación, como mecanismo compensatorio para mantener el balance. Estos resultados preliminares permitieron la estandarización de procedimientos de dinamometría y biomecánica para la futura determinación de los efectos de la fatiga muscular inducida por ejercicio aislado de un grupo muscular sobre el balance.

Palabras clave: Balance, fatiga muscular, centro de presión.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
Correspondencia: Andrea Graterón Solano, andreagrateron@gmail.com

Confiability del Cuestionario de Tamizaje de Desarrollo Infantil para encuestas en hogares en niños de 2 meses a 5 años

Diana Marina Camargo¹, María Solange Patiño¹

RESUMEN

Introducción: La detección precoz de trastornos en el desarrollo en el ámbito poblacional requiere de instrumentos confiables y de fácil aplicación. Objetivo: Determinar la confiabilidad del cuestionario de tamizaje de Desarrollo Infantil para Encuestas en Hogares (DIEH) en niños de 2 meses a 5 años. Métodos: Participaron 224 padres y sus niños entre 2 y 59 meses de edad, 53.1% hombres, seleccionados de tres hogares infantiles del ICBF de Bucaramanga y su área metropolitana, entre julio y diciembre de 2016. El DIEH cuenta con 38 ítems, entre 3 y 8 por rango etario, con respuestas dicotómicas (0/1), su aplicación permite establecer la frecuencia de rezagos y retrasos en el crecimiento. Las encuestas se aplicaron en el hogar, en dos oportunidades y con un intervalo de una semana. Se evaluó consistencia interna, reproducibilidad y nivel de acuerdo. Resultados: La prevalencia de prematuros, bajo peso al nacer y complicaciones durante el embarazo fue 13.1%, 13.8% y 27.7% respectivamente. Los rezagos 38.8% y los retrasos 11.2%. Se encontró por grupo etario una consistencia interna (a Cronbach) entre 0.22 y 0.78, la reproducibilidad (Coeficiente de Correlación Intraclase - CCI) entre 0.60 y 0.92 y los límites de acuerdo de Bland y Altman, medias cercanas a cero y un rango estrecho de las diferencias. La detección de rezagos mostró un CCI:0.75 y retrasos CCI:0.70. Conclusión: Los hallazgos de confiabilidad son promisorios y permitirían su aplicación en encuestas de tamizaje poblacionales.

Palabras clave: Desarrollo infantil, encuestas y cuestionarios, reproducibilidad de resultados.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
Correspondencia: Diana María Camargo, dcamargo@uis.edu.co

Actividad física y estilo de vida en residencias médicas de la Universidad del Cauca

Andrés Felipe Villaquirán Hurtado¹, Sandra Jimena Jacome¹

RESUMEN

Objetivo: Determinar el nivel de actividad física y estilo de vida en residentes de medicina de la Universidad del Cauca, en el contexto médico diario, la residencia está asociada con altos niveles de esfuerzo laboral y emocional, en ambientes de estrés constante y exceso de actividad académica; pudiendo influir negativamente en la salud de los estudiantes, por la falta de actividad física y estilos de vida saludables. Materiales y métodos: Estudio observacional, descriptivo, transversal; con una muestra de 39 residentes médicos de la Universidad del Cauca; donde se identificó características sociodemográficas y antropométricas, nivel de actividad física y el estilo de vida. Resultados: Promedio de edad de 29 años, La mayoría de residentes de género masculino presentaron sobrepeso y mayor riesgo cardiovascular ($p=0,011$), tomando como referencia el perímetro abdominal, además se encontró que los residentes presentan un estilo de vida adecuado 43,6% ($n=17$), pero un nivel de actividad física bajo 48,7% ($n=19$). Conclusiones: A pesar de los pocos estudios encontrados, los residentes pueden presentar un riesgo mayor de padecer enfermedades crónicas no transmisibles a pesar de su conocimiento de la salud, debido a la baja actividad física y presencia de sobrepeso.

Palabras clave: Residencia, estudiante universitario, enfermedades crónicas, estilo de vida, ejercicio.

1. Universidad del Cauca. Valle, Colombia.
Correspondencia: Andrés Felipe Vilaquirán, avillaquiran@unicauca.edu.co

Expansibilidad de tórax y fuerza en músculos respiratorios en niños escolares de la ciudad de Cali

Johannatan Betancourt-Peña¹, HE Carvajal-Rosero², JA Rivera³

RESUMEN

Introducción: La medición de la fuerza muscular respiratoria y la expansibilidad de tórax son realizadas habitualmente en población adulta, sin embargo, en niños podría convertirse en una práctica frecuente de la fisioterapia. Objetivo: Describir valores de PIM-PEM y expansibilidad torácica de niños con edad entre 8 y 11 años y explorar la asociación de las variables. Métodos: Estudio transversal entre septiembre y noviembre de 2015 en 39 niños con edad comprendida entre 8 y 11 años de una institución educativa. Una vez fue aprobado por el comité de ética y los padres firmaron el consentimiento informado, se realizaron mediciones de talla, peso, IMC, fuerza muscular respiratoria (PIM-PEM), expansibilidad de tórax (cirtometría) y nivel de actividad física (PAQ-C). Se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar la normalidad de los datos, se compararon las variables con la prueba t, ANOVA, wilcoxon-Mann-Whitney y Kruskal-Wallis. La asociación se realizó con el cociente de correlación de Pearson/Spearman. Resultados: Se encontró una PIM de 65,15(31,63) cmH₂O y PEM de 48,66(15,44) cmH₂O. El promedio coeficiente axilar 3,3 (1,07) cm y la mediana coeficiente xifoideo 2,9(2,2) cm. En PAQ-C, mostró que el 50% de los niños tenía un nivel de actividad física moderada. Hubo correlación entre los valores del PEM de acuerdo al nivel de actividad física y el coeficiente xifoideo de acuerdo al grupo de edad. Conclusiones: La medición de la fuerza muscular respiratoria y la expansibilidad de tórax en una población de escolares, muestran que son prácticas, sencillas y pueden ser rutinarias en la práctica fisioterapia pediátrica.

Palabras clave: Fuerza muscular, músculos respiratorios, tórax, presión, niños.

1. Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte. Cali, Colombia.
Correspondencia: Johannatan Betancourt-Peña, johnnatanbp@hotmail.com

Análisis biomecánico del salto vertical en deporte paralímpico

Rosy Paola Cárdenas Sandoval¹, Gloria Amalfi Luna Corrales¹,
Luis Eduardo González López¹

RESUMEN

Introducción: El salto vertical es un patrón de movimiento utilizado en la práctica deportiva y en la vida cotidiana, en el cual el centro de gravedad del cuerpo se eleva lo más alto en el plano vertical a partir de la activación de propios grupos musculares exigiendo máxima interacción sensorio-motora. Aunque se han desarrollado grandes tecnologías para la evaluación biomecánica en el deporte, hasta ahora no es bien entendido el patrón del salto vertical en el deporte paralímpico. **Objetivo:** Evaluar la biomecánica del salto vertical contramovimiento en un deportista paralímpico con discapacidad visual y un deportista convencional de triple salto en términos de la activación de los músculos vasto lateral y vasto medial y su relación con la fuerza de reacción vertical. **Métodos:** Participaron dos deportistas de triple salto, convencional y paralímpico. Cada uno ejecutó tres saltos máximos verticales contramovimiento. Se registraron los valores del nivel de activación muscular, mediante electromiografía de superficie siguiendo el protocolo SENIAM, y de los vectores de fuerza de reacción vertical utilizando plataformas de fuerza, para cada uno de los miembros inferiores. Ambos participantes firmaron el consentimiento informado del laboratorio de Clínica de Movimiento de la Universidad del Rosario con respaldo del Hospital Universitario Méderi. **Resultados:** Se encontraron diferencias entre el patrón de activación muscular del salto vertical contramovimiento entre los dos participantes, diferencias intra e inter sujeto en el nivel de activación de los vastos medial y lateral, en la magnitud del vector de fuerza de reacción; y en el desplazamiento del vector de fuerza de reacción después de la fase de aterrizaje. **Conclusiones:** Este análisis permitió detectar las causas de los errores y las diferencias en la ejecución del patrón de movimiento entre el deporte convencional y paralímpico, lo cual facilitó al equipo de fisioterapeuta y entrenador reorientar el proceso de aprendizaje motor como medida preventiva de lesiones articulares durante la práctica deportiva.

Palabras clave: Salto vertical, evaluación biomecánica, aprendizaje motor, prevención de lesiones, deporte paralímpico.

1. Universidad del Rosario. Bogotá D.D. Colombia.

Correspondencia: Rosy Paola Cárdenas Sandoval, rosy.cardenas@urosario.edu.co

Diseño de un prototipo robótico para la rehabilitación de la marcha para personas con Parkinson a partir del aprendizaje motor

Olga Lucia Montoya Hurtado¹, Luis Carlos Correa Ortiz²,
Miguel Ignacio Montoya Zorrilla²

RESUMEN

La tecnología en rehabilitación promueve la necesidad de trabajar entre diferentes disciplinas por lo cual en la primera fase de este proyecto (2015- 2016) los semilleros de Inteligencia Computacional de la Universidad de Manizales (UM) y semillero Kinesis de la Escuela Colombiana de Rehabilitación (ECR) se unieron para trabajar en el diseño del "Prototipo robótico para la rehabilitación de la marcha teniendo en cuenta las características del aprendizaje motor" apoyando las estrategias pedagógicas para el fomento de la CTI / Trabajo con semilleros. Este proyecto se presenta como un diseño de producto, donde a partir de información encontrada, se desarrollan conceptos, o se conceptualiza la innovación tecnológica que se quiere realizar permitiendo tener las bases para la creación de un nuevo prototipo. Contempló las siguientes fases: 1. Investigación preliminar (2016- 2017), 2. Fase de diseño (2017), 3-Fase de desarrollo (2017 2018), 4- Fase de inicio y de producción de marketing (2019), 5-Fase de producción (2020). Actualmente nos encontramos en la fase de diseño donde Fisioterapia en Neurorehabilitación aportó el análisis del movimiento corporal humano desde el control y aprendizaje motor, la Ingeniería trasladó dicho análisis al diseño estructural, mecánico y Psicología el análisis de los procesos cognitivos y emocionales que se contemplaron en diseño del prototipo. Se encontraron diseños que son analizados desde los mecanismos del control motor y en algunos casos se aproximan a tener en cuenta el aprendizaje motor, para el diseño propuesto se tuvo en cuenta sobre todo el aprendizaje motor.

Palabras clave: Tecnología, Rehabilitación, Neurorehabilitación, Neurología, Control Motor, Aprendizaje Motor.

1. Escuela Colombiana de Rehabilitación. Bogotá, Colombia.

2. Universidad de Manizales. Colombia.

Correspondencia: Olga Lucia Montoya Hurtado, neuro-rehabilitacion@ecr.edu.co

Efecto de un programa de prevención de lesiones en deportistas Caucanos

Andrés Felipe Villaquiran Hurtado¹, Emmanuel Fernando Portilla¹,
Paola Vernaza Pinzón¹

RESUMEN

Introducción: Numerosos estudios sobre prevención de lesiones, han sido favorables los modelos analíticos que ayudan a disminuir y a evitar los eventos lesivos (1, 2). Las consecuencias de la lesión en el éxito deportivo, han creado la necesidad de intervenir terapéutica desde la promoción de la salud deportiva y la prevención de las lesiones deportivas. **Objetivo:** Determinar la influencia de un programa de prevención de lesiones deportivas en atletas de alto rendimiento. **Métodos:** Estudio descriptivo, longitudinal, relacional, comparativo realizado a 80 deportistas de las ligas de actividades subacuáticas, bádminton, judo, halterofilia, patinaje, triatlón y taekwondo del departamento del Cauca-Colombia. El estudio fue realizado determinando el comportamiento de la lesión deportiva antes y después de la aplicación de un programa. Para la planificación del programa se tuvieron en cuenta los principios del entrenamiento deportivo, realizándose con una frecuencia de tres veces por semana, con una duración de 30 minutos, el número total de sesiones del programa fue de 48 sesiones, las cuales se realizaron de manera ininterrumpida durante 4 meses. **Resultados:** Antes de la aplicación del programa, el 55% de los deportistas presentó algún tipo de lesión, luego de la aplicación del programa se presentaron 10% menos de casos de atletas lesionados. Post- intervención en deportes de combate se presentó una reducción de lesión del 25,8% y para deportes de tiempo y marca la reducción de lesión fue de 2,8%. **Conclusiones:** El programa de prevención de lesiones aplicado a los deportistas caucanos favoreció la disminución de aparición de lesiones, cumpliendo con los requisitos de la planificación del programa preventivo.

Palabras clave: Atletas, Deportes, traumatismos en atletas, prevención primaria, Colombia.

1. Universidad del Cauca. Valle, Colombia

Correspondencia: Andrés Felipe Villaquiran Hurtado, avillaquiran@unicauca.edu.co

Prevalencia y factores relacionados a la práctica de actividad física en adultos de la ciudad de Cali 2013

Nathalia Lucía Romo¹, Valbuena Ángela¹, Cubidez Munervar¹

RESUMEN

Introducción: La edad adulta es una etapa donde se desarrollan las enfermedades no transmisibles (ENT), a causa del factor genético en combinación con un inadecuado estilo de vida. Por esto la salud pública debe promover estilos de vida saludables (consumo de frutas y verduras, evitar fumar, evitar el licor y realizar actividad física (AF), entendida como 150 minutos por semana, para prevenir el desarrollo de las (ENT). Es importante identificar la prevalencia de los estilos vida en las poblaciones, en este caso la prevalencia de AF y los factores relacionados en Cali. **Métodos:** Estudio transversal con componente analítico (análisis secundario de datos) del macroproyecto "Medición de factores de Riesgo asociados a ENT, en Cali" 2013. Fueron 3.639 adultos entre 18 y 59 años. Se estimaron proporciones e intervalos de confianza (IC) (variables cualitativas) y medidas de tendencia central o dispersión (variables cuantitativas). Para los factores relacionados se utilizó OR con IC al 95%. Finalmente se utilizó regresión logística múltiple y bondad del ajuste para controlar los posibles factores de confusión. **Resultados:** Prevalencia de AF (56%). Mayor AF en hombres que mujeres (17%). Personas con pareja tienen 28% menos de oportunidad de realizarla. Las personas que se perciben activos físicamente tienen 25% más oportunidad de realizarla. La oportunidad de realizar AF es 77% mayor en quienes no consumen licor. **Conclusiones:** Se debe promover la práctica de AF mediante acciones que respondan al Plan Decenal en la dimensión Vida Saludable y Condiciones no transmisibles.

Palabras clave: Actividad física, factores de riesgo, enfermedades no transmisibles, prevalencia, adultos.

1. Universidad del Valle. Cali, Colombia.

Correspondencia: Nathalia Lucía Romo, nathalia.romo@correounivalle.edu.co

Identificación automática de segmentos corporales utilizando un análisis cinemático de la marcha sin marcadores

Luis Carlos Guayacan Chaparro¹, Fabio Martínez Carrillo¹

RESUMEN

El análisis cinemático de la marcha es fundamental en rehabilitación como apoyo para el diagnóstico, tratamiento, seguimiento e implementación de métodos de rehabilitación en patologías asociadas con el movimiento. En la práctica clínica, la cuantificación de dichas variaciones se realiza siguiendo un conjunto de marcadores lo cual limita el gesto natural de la marcha y la exploración de variables dinámicas descriptivas para el área clínica. En este trabajo se presenta el desarrollo de un método que permita la detección e identificación de diferentes partes del cuerpo, a partir del agrupamiento de trayectorias de movimiento sin el uso de marcadores. Inicialmente se calcularon trayectorias a partir del flujo óptico denso de videos de marcha de plano sagital. Para el agrupamiento de las trayectorias se usó el método de k-means ($k=6$) para la detección de los segmentos corporales. El trabajo desarrollado fue evaluado en 20 videos de 5 personas con patrones de marcha normal, capturas en plano sagital. Los videos hacen parte de un conjunto de datos académicos (KTH) utilizados para el reconocimiento de acciones. Utilizando seis centroides el método propuesto alcanzó una detección automática de los segmentos del 48 % \pm 0.274. En general el método propuesto es robusto a los cambios espaciales de los segmentos, pero tiende a generar error cuando existe oclusión. Este trabajo seminal ha permitido evidenciar las capacidades de los métodos computacionales para el análisis de marcha sin marcadores. En trabajos futuros se desarrollarán descriptores robustos para la cuantificación automática de los diferentes tipos de marcha.

Palabras clave: Análisis de movimiento, rehabilitación, análisis sin marcadores, procesamiento de video.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Fabio Martínez Carrillo, famarc@sisaber.uis.edu.co

Relación entre factores de riesgo cardiovascular y el desempeño ocupacional de docentes y administrativos en una universidad del oriente colombiano

Sandra Patricia Messier Riaño¹, María Alexandra Amaya Mancilla¹,
Kelly Andrea Jaimes Patiño¹, Damaris Rocío Niño Serrato¹,
Camilo Andrés Angulo Martínez¹

RESUMEN

La enfermedad cardiovascular, ha sido considerada como la primera causa de muerte en el mundo (OMS), se ha establecido que tiene estrecha relación con el estilo de vida y con los factores riesgo cardiovascular. El propósito del estudio fue determinar la relación entre los factores de riesgo cardiovascular con el desempeño ocupacional en trabajadores de la Universidad de Santander (UDES). Se realizó un estudio observacional descriptivo de tipo transversal, la población fue 223 trabajadores, la muestra 57 individuos. Se registraron medidas antropométricas de talla y peso, se calculó el índice de masa corporal y se empleó el MOHOST versión 2.0; el análisis estadístico se realizó con el software Stata versión 13. En cuanto a los resultados, de los docentes y administrativos el 14,0% presentó hipertensión, el 45,6% sobrepeso; en cuanto al perfil ocupacional según sobrepeso-obesidad, con relación a las habilidades motoras el ítem que presentó diferencias significativas tanto en las personas con y sin sobrepeso-obesidad fue la fuerza y esfuerzo ($p=0.040$); no se hallaron diferencias significativas en cada ítem del instrumento MOHOST y la presencia o no de HTA en los trabajadores (Docentes-Administrativos) de la UDES. Se concluye que hay dos factores de riesgo cardiovascular en los trabajadores de la UDES: hipertensión, y sobrepeso cuyo desempeño laboral puede ser afectado, se determina la necesidad de proponer un programa de estilos de vida saludable que propenda por la promoción de la salud y el bienestar integral de los trabajadores.

Palabras clave: Hipertensión, sobrepeso, obesidad, factores de riesgo cardiovascular, desempeño ocupacional.

1. Universidad de Santander, Cúcuta, Colombia.

Correspondencia: Sandra Patricia Messier Riaño, sandramessier@gmail.com

Síntesis del regioisómero 1,2-diacetina a partir del glicerol mediante el uso de lipasas comerciales de origen microbiano

Carolina Chacín¹, Claudia Ortiz¹, Roberto Fernández¹

RESUMEN

En la actualidad las lipasas constituyen las enzimas más utilizadas en biocatálisis por la capacidad que tienen para llevar a cabo reacciones hidrolíticas y sintéticas como esterificación, acidólisis, alcoholólisis, transesterificación y síntesis enantioselectiva, entre otras. Diferentes estrategias de inmovilización desarrolladas en nuestro laboratorio han permitido mejorar las propiedades biocatalíticas de las lipasas, para ser usadas en la obtención de fármacos enantioméricamente puros, por ejemplo, la resolución enantiomérica de (R/S)-propanol. Por otro lado, la desmedida producción industrial del glicerol que acompaña los procesos de obtención del biodiesel a nivel mundial, ha obligado a buscar alternativas de biotransformación que permitan obtener productos de valor agregado. Entre los productos de interés se encuentra la 1,2-diacetina, que constituye un intermediario en la síntesis de productos farmacéuticos. El propósito de esta investigación fue obtener el compuesto 1,2-diacetina regio y enantioméricamente puro, mediante rutas quimioenzimáticas, a partir de glicerol. Para el estudio se evaluó la librería de biocatalizadores de lipasas de Candida antarctica B y Rhizomucor miehei, inmovilizadas disponibles en el laboratorio, con actividad para esterificar el glicerol utilizando ácido acético, acetato de etilo y acetato de vinilo, en diferentes medios de reacción para la producción del regioisómero 1,2-diacetina. Los productos de las reacciones fueron analizados y cuantificados mediante cromatografía líquida de alta resolución acoplada a detector de arreglo de diodos (HPLC-DAD). La mejor reacción de esterificación del glicerol se obtuvo utilizando acetato de vinilo en microemulsión y un biocatalizador de lipasa Candida antarctica B inmovilizada en una resina (Novozyme 435), con aproximadamente 80% de rendimiento.

Palabras clave: Lipasas, regioselectividad, enantioselectividad, glicerol, diacetina.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Carolina Chacín, chazagirl7@gmail.com

Caracterización eléctrica de células cervicales en suspensión para pre-screening neoplásico

Sandra Milena Pinto¹, David Alejandro Miranda Mercado²,
Stelia Carolina Méndez³

RESUMEN

Mejorar el pre-screening para detectar neoplasias asociadas a cáncer, por medio de nuevas técnicas de tamizaje, contribuye con la reducción de las altas tasas de incidencia y mortalidad que presenta esta enfermedad porque permite iniciar tratamientos tempranos. El análisis de las propiedades biofísicas de las células cervicales en suspensión proporciona señales que pueden ayudar al pre-screening neoplásico cervical. Estudios recientes muestran que la Espectroscopia de Impedancia Eléctrica (EIE) puede ser utilizada como técnica de acompañamiento para mejorar la sensibilidad y especificidad de la citología, obteniendo resultados en tiempo real y a bajo costo. En esta investigación se caracterizaron eléctricamente células cervicales en suspensión para el pre-screening neoplásico. Las células fueron extraídas por raspado de Papanicolaou a pacientes, previa aprobación del consentimiento informado. Las medidas eléctricas se realizaron con el potencióstato/galvanostato Autolab PGSTAT204- con módulo FRA, empleando conexión de cuatro puntas y electrodos de oro con excitaciones sinusoidales en un rango de frecuencias entre 0.1Hz y 1MHz. Los resultados experimentales mostraron un comportamiento eléctrico diferente entre células normales y neoplásicas, asociado a diferencias bioquímicas presentes entre las células cervicales normales y transformadas lo que sugiere que las anomalías bioquímicas por células transformadas pueden ser detectadas por EIE.

Palabras clave: Prescrining cervical, Neoplasia cervical, Impedancia Eléctrica.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Sandra Milena Pinto, samipibo@hotmail.com

Diseño de una nariz electrónica con capacidad de discriminación taxonómica para vectores del mal de Chagas

Luisa Fernanda Ruiz Jimenez¹, Jonny Edward Duque²,
Daniel Alfonso Sierra Bueno¹, Homero Ortega Boada¹

RESUMEN

Los insectos de la subfamilia Triatominae tienen la capacidad de transmitir el parásito *Trypanosoma cruzi*, causante de la enfermedad de Chagas. Una de las problemáticas para implementar soluciones efectivas en el control de la enfermedad y disminución de casos infectados está relacionada con la incapacidad de identificación de estos por los profesionales de la salud sin formación entomológica. Con la detección de volátiles secretados de glándulas exocrinas de este grupo de insectos de interés médico, se tiene como objetivo diseñar una nariz electrónica con capacidad de discriminación taxonómica de triatomos basado en el olor. Para ello, se utilizaron cepas de *Rhodnius prolixus* como control positivo; acetona y aire libre como control negativo con tiempo de concentración de dos minutos en un volumen de 180 mL. Posteriormente, se adquirieron datos de sensores de gases diferentes, donde se seleccionaron y extrajeron características relevantes para implementar un sistema basado en reconocimiento de patrones. La adaptación de la nariz electrónica se realizó con el fin de otorgarle la propiedad de escalabilidad a partir del desarrollo del sistema de adquisición y procesamiento de datos independiente, específico y conexión a servidores remotos, además se aplicaron correcciones a nivel electrónico y estructural para facilitar la detección de triatomos. Se observó variación en la respuesta resistiva de los sensores de gas cuando se encontraban en presencia de *Rhodnius prolixus*, por consiguiente se implementó una máquina de soporte vectorial (SVM) como clasificador. Se concluye que la nariz diseñada detecta en las hembras de *Rhodnius prolixus* una huella odorífica.

Palabras clave: Enfermedad de Chagas, nariz electrónica, vectores de enfermedades.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
Correspondencia: Luisa Fernanda Ruiz, luisafernandarj@gmail.com

Infecciones del torrente sanguíneo en pacientes con infección por VIH en un hospital de tercer nivel en Bucaramanga, Colombia

Santiago Sánchez Pardo¹, Andrés Felipe Ochoa Díaz¹,
Reynaldo Rodríguez Amaya¹, Elsa Marina Rojas¹

RESUMEN

Introducción: Las infecciones del torrente sanguíneo son un problema creciente y actualmente una amenaza para la salud pública. La bacteriemia representa el 15% de todas las infecciones nosocomiales. Para los pacientes con VIH el grado de inmunosupresión continúa siendo el factor de riesgo más importante. Objetivo: Describir las características clínicas microbiológicas y epidemiológicas de los pacientes con diagnóstico de VIH con infecciones del torrente sanguíneo. Métodos: Selección de los pacientes mayores de 14 años con hemocultivos positivos proveniente únicamente del servicio de medicina interna del Hospital universitario de Santander durante los años 2014 a 2016, con diagnóstico de infección por VIH que cumplieran los criterios de los CDC para infección del torrente sanguíneo. El protocolo fue aprobado por el Comité de ética Hospitalaria y por el Comité de ética en Investigación de la Universidad Industrial de Santander. Resultados: Se han revisado hasta el momento 359 registros. El 70% eran hombres, 53% tenían entre 18-39 años. El promedio de CD4 fue de 47 cel/mm³, El 57% no tenían tratamiento anti retroviral por ser diagnósticos nuevos. La mortalidad fue del 31%. El índice de severidad de PITT fue clasificado como leve en el 71%. Los patógenos más frecuentemente aislados fueron las Enterobacterias (*K. pneumoniae*, *E. coli*, *A. baumannii*, *P. mirabilis*) 50,6%. El porcentaje de BLEE fue del 25%. Conclusión: El grupo de pacientes con VIH en nuestra institución es superior al de otras series, las enterobacterias resistentes continúan siendo una preocupación creciente. Es llamativo la ausencia de Gram positivos dentro de este grupo de pacientes distinto a otras series.

Palabras clave: Infectología, microbiología, Bacteriemia, Enterobacteriaceae, resistencia bacteriana a antibióticos.

1. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
Correspondencia: Santiago Sánchez Pardo, sasanchez21@hotmail.com

Comparación de resultados visuales entre queratectomía fotorrefractiva asistida con alcohol (PRK) y la queratectomía fotorrefractiva transepitelial (T-PRK) en ojos contralaterales

Harold Alexander Rodríguez Nieto¹, Virgilio Galvis²,
Alejandro Tello Hernandez², Carlos Julián Rodríguez²

RESUMEN

Introducción: Las técnicas de ablación como la PRK, implica eliminar previamente el epitelio por medio de alcohol para posteriormente reprogramar el equipo para la ablación. La T-PRK permite la eliminación del epitelio y la programación de la ablación y corrección del defecto refractivo mejorando tiempo quirúrgico y evitando el contacto ocular con instrumentos o agentes químicos. Objetivo: Comparar los resultados visuales entre la PRK y la T-PRK en pacientes con miopía o astigmatismo miópico en ojos contralaterales. Métodos: Estudio analítico longitudinal observacional retrospectivo realizado en el centro oftalmológico Virgilio Galvis. Se empleó el Eximer Laser Amaris 750 Hz. Perfil de ablación optimizado Aberration Free, Amaris, Schwind en el año 2012. Promedio de seguimiento 35 meses. Actualmente este trabajo se encuentra avalado por CEINCI-UIS. Resultados: Se evaluaron 32 ojos. PRK (ojo derecho) y T-PRK (ojo izquierdo). Promedio postoperatorio para PRK en esfera fue de $-0.07 \pm 0.63D$, en cilindro de $-0.3 \pm 0.41D$, el equivalente esférico $-0.23 \pm 0.41D$ y el LogMAR SC de 0.055 ± 0.12 ($P < 0,001$). El promedio postoperatorio en T-PRK para esfera fue de $0.09 \pm 0.37D$, en cilindro de $-0.28 \pm 0.37D$, el equivalente esférico $-0.04 \pm 0.34D$ y el LogMAR SC de 0.01 ± 0.03 ($P < 0,001$). El valor de OSI Tear Film correspondió para el ojo derecho 1.43 ± 0.22 (Rango 0.45- 3.14) y para el ojo izquierdo 1.18 (Rango 0.48-2.65) ($P < 0,001$). Conclusión: Las técnicas de PRK y el T-PRK son excelentes herramientas disponibles para el manejo de ametropías, los resultados visuales fueron muy similares con las dos técnicas con respecto a ofrecer la mejor calidad visual.

Palabras clave: Queratectomía Fotorrefractiva, láseres de excímeros, agudeza visual, aberrometría, sensibilidad de contraste.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
2. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Santander, Colombia.
Correspondencia: Harold Alexander Rodríguez Nieto, hrodriguezofalmo@gmail.com

Prevalencia del síndrome metabólico según las definiciones IDF, OMS y ATPIII en una población colombiana

Adrian Bolivar-Mejía¹, Lina Vera-Cala¹, Boris Vesga-Angarita¹

RESUMEN

Introducción: Existen diferentes criterios para definir síndrome metabólico. Estudios previos han informado variabilidad en la prevalencia de síndrome metabólico según cada una de estas definiciones. Objetivo: Determinar la prevalencia del síndrome metabólico según las definiciones OMS, ATPIII e IDF. Materiales y métodos: Estudio de cohorte, analítico, prospectivo en la población de 15 a 64 años de estratos socioeconómicos 2 y 3 de Bucaramanga, Colombia. Se midieron los componentes del síndrome metabólico en el 2001 y 2007, estando en curso un tercer seguimiento iniciado en el 2016. Se realizó un análisis univariado para describir la distribución de los componentes del síndrome metabólico así como la prevalencia del mismo. Se obtuvo aprobación del comité de ética de la Universidad Industrial de Santander. Resultados: En el 2001 se incluyeron 2996 participantes. El 64,19% (1923) fueron mujeres. El promedio de edad fue de 35 años. La prevalencia de obesidad abdominal fue 13,77%, 32,15% y 30,35% según ATPIII, IDF y OMS respectivamente. La prevalencia de HTA fue 14,93% para ATPIII e IDF y 8,47% para OMS. La prevalencia de síndrome metabólico fue 4,77%, 6,0% y 10,7% para OMS, ATPIII e IDF respectivamente. En el 2007 hizo seguimiento a 1511 participantes encontrándose una prevalencia de síndrome metabólico de 9,7%, 6,63% y 27,3% para OMS, ATPIII e IDF respectivamente. Conclusión: Hay variabilidad en la prevalencia de síndrome metabólico encontrada según las diferentes definiciones empleadas, siendo más alta al usar la definición propuesta por la IDF probablemente debido al punto de corte empleado para definir obesidad.

Palabras clave: Cardiología, Síndrome Metabólico, Obesidad, Diabetes Mellitus, Hipertensión.

1. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
Correspondencia: Adrian Bolivar-Mejía, adrianbolivarmd@gmail.com

Perfil clínico de los pacientes con lupus eritematoso sistémico en un hospital universitario en Colombia

Jorge Palmezano¹, Claudia Figueroa¹, Reynaldo Rodríguez¹,
William Camargo¹, Silvia Galvis¹

RESUMEN

Introducción: El lupus eritematoso sistémico (LES) es una enfermedad autoinmune heterogénea cuya etiología aún no se entiende completamente. Existe una gran variación en las anomalías clínicas e inmunológicas en diferentes poblaciones. En Colombia existen datos de pacientes sin embargo la descripción no es completa. **Objetivo:** Identificar las principales variables clínicas de los pacientes con LES en un hospital universitario en Bucaramanga, Colombia. **Métodos:** Estudio observacional, descriptivo, de corte transversal retrospectivo. La población estudio fueron pacientes mayores de 13 años que ingresaron al Hospital Universitario de Santander. Se revisaron historias clínicas a través de los códigos CIE-10 de LES entre los años 2012 al 2016, se le aplicó un formato para evaluar los criterios diagnósticos del "Systemic Lupus International Collaborating Clinics" (SLICC 2012), se obtuvo un tamaño de muestra de 102 pacientes. Se tuvo aval del comité de ética institucional. **Resultados:** El promedio de edad fue 35,2 años, el 82 % fueron mujeres, la mediana del tiempo de evolución fue 61.7 meses, respecto a las características clínicas presentaron sinovitis (71%), lupus cutáneo agudo (53%), alopecia (49%), compromiso renal (48%), úlceras orales o nasales (41%), serositis (40%), se encontró trombocitopenia (44%), anemia hemolítica (34%), leucopenia (39%) y de las características inmunológicas los anticuerpos antinucleares (86%), consumo de complemento (67%), anti - DNA (58%). La prevalencia de LES es de 26 casos por cada 100.000 pacientes. **Conclusión:** Los pacientes con LES tiene un comportamiento similar a otras poblaciones, el uso de los criterios diagnósticos SLICC 2012 son los utilizados en nuestro centro.

Palabras clave: Lupus eritematoso sistémico, prevalencia, clínica, manifestaciones, diagnóstico.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
Correspondencia: Jorge Palmezano, palmezano96@hotmail.com

Evaluación clínica y diagnóstica de los pacientes con síndrome de Guillain Barre en un hospital universitario en Colombia

Jorge Palmezano¹, Claudia Figueroa¹, Reynaldo Rodríguez¹,
Gustavo Pradilla¹, William Camargo¹, Silvia Galvis¹

RESUMEN

Introducción: El síndrome de Guillain Barre (SGB) es un síndrome clínico que se caracteriza por una polineuropatía inflamatoria aguda y es uno de los diagnósticos diferenciales más importantes entre las patologías relacionadas con la parálisis flácida. **Objetivo:** Identificar las principales variables clínicas de los pacientes con SGB y describir los resultados de la aplicación de los criterios de Brighton en un hospital universitario en Colombia. **Métodos:** Estudio observacional, descriptivo, de corte transversal. Pacientes mayores de 13 años del Hospital Universitario de Santander. Se revisaron historias clínicas a través de los códigos CIE-10 con los diagnósticos de Síndrome de Guillain Barre entre los años 2012 al 2016, se aplicó un formato para evaluar los criterios de Brighton, se obtuvo una muestra de 55 pacientes. Se tuvo aval del comité de ética institucional. **Resultados:** La mediana de edad fue de 45 años, la mediana de tiempo de evolución fue de cinco días. La proporción de hombres fue 60%, presentaron compromiso motor (93%), polineuropatía (82%), patrón de presentación ascendente (81%), compromiso inicial distal (95%), compromiso de pares craneales (31%), compromiso respiratorio (35%), debilidad muscular (95%), compromiso de esfínteres (13%), disminución de los reflejos (97%), disociación proteico-citológico (93%), electromiografía compatible en el 91% de los pacientes con el estudio. La prevalencia de SGB es de 14 casos por cada 100.000 pacientes. **Conclusión:** La presentación clínica en este grupo de pacientes es típica, cumpliendo criterios diagnósticos de Brighton en la mayoría de los casos con nivel de certeza.

Palabras clave: Guillain barre, criterios, diagnóstico, clínica, Brighton.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
Correspondencia: Jorge Palmezano, palmezano96@hotmail.com

Variables clínicas de los pacientes con síndrome de Sjogren y su relación con otras enfermedades autoinmunes

Jorge Palmezano¹, Claudia Figueroa¹, Reynaldo Rodríguez¹,
William Camargo¹, Silvia Galvis¹

RESUMEN

Introducción: El síndrome de Sjogren (SS) es una enfermedad inflamatoria sistémica crónica que se caracteriza por infiltración de los órganos exocrinos. Esta enfermedad puede estar acompañando otros trastornos autoinmunes. **Objetivo:** Identificar las principales variables clínicas de los pacientes con SS y su relación con otras enfermedades autoinmunes en un hospital universitario en Colombia. **Métodos:** Estudio observacional, descriptivo, de corte transversal retrospectivo. Pacientes mayores de 13 años del Hospital Universitario de Santander. Se revisaron historias clínicas a través de los códigos CIE-10 con los diagnósticos de Síndrome de Sjogren entre los años 2012 al 2016, se aplicó un formato para evaluar los criterios de inclusión, se obtuvo una muestra de 45 pacientes. Se tuvo aval del comité de ética institucional. **Resultados:** El promedio de edad fue 55,4 años, las mujeres fueron 91%, la mediana del tiempo de evolución de la enfermedad fue cuatro años, el 89% tenían alguna otra comorbilidad, de este grupo de pacientes el 48% tenían alguna enfermedad autoinmune y el 74% de estas enfermedades era la artritis reumatoide (AR). Dentro de las características clínicas los pacientes presentaron xerodermia (73%), xerostomía (96%), hipertrofia parotídea (40%), artralgias (84%), fenómeno de raynaud (13%), se identificó anticuerpos SSA/RO (56%), anticuerpos SSB/LA (36%), factor reumatoideo (71%). La prevalencia de SS es de 12 casos por cada 100.000 pacientes. **Conclusión:** Las características clínicas de los pacientes con SS tienen un comportamiento similar a otras poblaciones y se puede establecer una relación con otras enfermedades autoinmunes.

Palabras clave: Sjogren, prevalencia, clínicas, manifestaciones, artritis reumatoide.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
Correspondencia: Jorge Palmezano, palmezano96@hotmail.com

Caracterización de la prescripción de antiepilépticos en el servicio de neurocirugía de una clínica de alta complejidad

Gabriel David Pinilla¹, Liz Alejandra Ascencio², Luis Felipe Pineda³

RESUMEN

Introducción: Las crisis epilépticas son eventos incapacitantes que aumentan la carga por enfermedad neurológica en el mundo. La selección apropiada y adherencia al tratamiento son factores primordiales para el control de la enfermedad que se ven afectados por la aparición de efectos adversos y el alto potencial de interacciones medicamentosas. **Objetivo:** Describir el patrón de prescripción de antiepilépticos en pacientes del servicio de neurocirugía de una clínica de alta complejidad. **Métodos:** A partir de los perfiles farmacoterapéuticos de los pacientes hospitalizados en el servicio de neurocirugía de la Clínica Carlos Ardila Lule, durante los primeros tres trimestres del año, se evaluó la utilización de antiepilépticos teniendo en cuenta indicadores de cantidad, calidad y costo-efectividad farmacéutica. **Resultados:** Se analizaron 195 prescripciones correspondientes a 145 pacientes (mediana 16 días de hospitalización, RIC 18), en los cuáles los diagnósticos más frecuentes fueron las neoplasias del sistema nervioso central (22,07%). Con relación al indicador de cantidad, fenitoína (32,30%), ácido valproico (30,25%) y pregabalina (23,07%) fueron los antiepilépticos prescritos con mayor frecuencia, siendo administrados predominantemente por vía oral (76,92%). La mediana de dosis diarias definidas prescritas fue 1 (RIC 0,30). El 59,49% de los medicamentos prescritos hacían parte del Plan Obligatorio de Salud, y el 34,87% correspondían a la primera elección terapéutica de acuerdo con las Guías Colombianas de Epilepsia. Se identificaron 31 errores en el registro del monitoreo de la prescripción y 310 interacciones medicamentosas potenciales. **Conclusión:** El patrón de prescripción de antiepilépticos en la población de estudio fue similar a lo reportado en la literatura; sin embargo, se evidenció una baja inclusión en listas restringidas y un alto número de interacciones potenciales. Por lo anterior, se considera deseable el diseño y ejecución de programas de seguimiento terapéutico prospectivo para este tipo de medicamentos.

Palabras clave: Anticonvulsivantes, epilepsia, utilización de medicamentos.

1. Johns Hopkins University. Baltimore, Estados Unidos.
2. Clínica FOSCAL Internacional. Bucaramanga, Colombia.
3. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
Correspondencia: Gabriel Pinilla, gpinill1@jhmi.edu

Factores asociados a la letalidad durante la inducción a la remisión de pacientes menores de 16 años con LLA

Lilibeth López Moreno¹

RESUMEN

Introducción: La leucemia linfocítica aguda (LLA) es la patología maligna más frecuente en la infancia. La primera fase de tratamiento busca reducir la masa de células neoplásicas a niveles indetectables en sangre periférica y médula ósea. La respuesta y sobrevida a esta fase determina buena parte del pronóstico posterior. **Objetivo:** Evaluar la sobrevida de pacientes <16 años con LLA atendidos en dos centros oncológicos de Bucaramanga entre 2004 a 2010. **Metodología:** Cohorte cerrada de 146 pacientes según el modelo de Cox. **Resultados:** 57,7% eran hombres y 42,3% mujeres; 55,0% en la primera infancia; 81,2% residentes en Santander y 50,7% con riesgo estándar. Se empleó protocolos BFM/90 en 39,0% y ACHOP en 61,0%. Un total de 29 (20,4%) pacientes presentaron neutropenia febril aguda; cuatro (2,8%) tuvieron atraso en el tratamiento por demoras administrativas. Se presentaron 10 muertes (letalidad 6,8%, IC95% 3,3%-12,2%). Las variables de riesgo para letalidad en la inducción fueron: experimentar sepsis (HR 92,16, IC95% 4,11-2068,66), residir en departamento andino distinto a Santander (HR 31,03, IC95% 2,99-321,92), LLA de precursores T (HR 24,47, IC95% 2,29-361,84) y tener hemorragias al diagnóstico de LLA (HR 12,57, IC95% 1,06-148,63); 128 (87,6%) pacientes tuvieron buena respuesta al tratamiento. **Conclusión:** La respuesta y complicaciones de este grupo de pacientes son mejor de la esperada frente a los hallazgos previos, sin diferencias entre los protocolos de tratamiento instaurados. Los factores de riesgo detectados permiten orientar las medidas de prevención y diagnóstico precoz que reduzcan el riesgo de fallecer en esta fase inicial del tratamiento.

Palabras clave: Leucemia linfocítica aguda, Sobrevida, Inducción a la remisión, Sepsis.

Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
Correspondencia: Lilibeth López Moreno, lillopezm@gmail.com

Percepción de coordinación asistencial entre niveles y sus factores asociados en dos redes de servicios de salud de Bogotá

Andrés Daniel Gallego Ardila¹, Amparo Susana Mogollón Pérez¹,
Ángela María Pinzón Rondón¹, Lilia Virginia García Sánchez¹,
Carol Ximena Cardozo Guzman¹, Heisel Gloria León Arce¹

RESUMEN

Introducción: La coordinación entre niveles de atención es la concertación de todos los servicios relacionados con la atención en salud, independiente del lugar donde se recibe, buscando sincronizar acciones y objetivos comunes. Se reconocen dos tipos de factores que influyen en la coordinación: los factores organizativos y los relacionados con los profesionales. No obstante, su análisis en el contexto colombiano es limitado. **Objetivo:** Analizar la percepción de coordinación entre niveles y sus factores asociados en dos redes de servicios de salud (RSS) de Bogotá. **Métodos:** Estudio de corte transversal basado en una encuesta a médicos generales y especialistas de dos RSS de Bogotá. Se aplicó el cuestionario COORDENA-CO a una muestra de 363 médicos (Red-1=181; Red-2=182). Se realizó un análisis de regresión multivariado. **Resultados:** La percepción de coordinación entre niveles al interior de las RSS es alta en menos del 30% de los médicos. Entre los factores profesionales asociados a una alta percepción de coordinación se encuentran ser mujer (OR=1.35; 95%CI=[1.29-1.40]), estar satisfecho con el trabajo (OR=2.56; 95%CI=[1.57-4.19]), en tanto que a nivel organizativo: trabajar en el nivel especializado (OR=1.84; 95%CI=[1.45-2.33]), disponer de tiempo para realizar tareas de coordinación (OR=1.50; 95%CI=[1.03-2.19]), ser de la Red-1 (OR=1.21; 95%CI=[1.05-1.39]) y no identificar limitaciones impuestas por las aseguradoras (OR=1.62; 95%CI=[1.48-1.77]). **Conclusión:** La limitada percepción de coordinación refleja dificultades para el desarrollo de un trabajo colaborativo entre niveles. Se requieren estrategias orientadas a favorecer condiciones laborales y aspectos actitudinales de los médicos, ideales para el trabajo coordinado entre niveles.

Palabras clave: Healthcare networks, healthcare coordination, factors.

1. Universidad Del Rosario. Bogotá D.C. Colombia.
Correspondencia: Andrés Daniel Gallego Ardila, andres.gallego@urosario.edu.co

Desastre ambiental por derrame de metales y subfecundidad entre mujeres residentes en la ribera del río Sonora, México

Raquel Rivera-Carvajal¹, Álvaro Javier Idrovo-Velandia¹,
Héctor Duarte-Tagles²

RESUMEN

Introducción: En agosto 6 de 2014 ocurrió el mayor desastre ambiental en México, cuando cerca de 40.000 m³ de residuos tóxicos procedentes de una mina de cobre fueron arrastrados al río Sonora. **Objetivo:** Explorar la asociación entre el derrame tóxico y la subfecundidad comparando mediciones de tiempo para el embarazo. **Métodos:** Se realizó un estudio de cohortes retrospectivas con 285 embarazos. Se compararon embarazos ocurridos en la zona contaminada y en una zona control, antes y después del día del desastre, y de acuerdo a las concentraciones de metales encontrados en el agua del río. Las asociaciones fueron estimadas con odds ratios de fecundabilidad (fOR) obtenidos con modelos de peligros de Cox para variables discretas. El estudio fue aprobado por los comités de ética de la Universidad de Sonora y la Universidad Industrial de Santander. **Resultados:** Cuando se exploró diferencias entre los grupos, la zona contaminada luego del evento presentó fOR Modelo 1 = 0.55 (95%IC: 0.31, 0.97), Modelo 2 = 0.32 (95%IC: 0.16, 0.67) y Modelo 3 = 0.20 (95%IC: 0.06, 0.68); la probabilidad de embarazo también disminuyó cuando se residía en la ribera baja/media del río (Baviácora/Aconchi), cuando se refirió consumo de pollo, si el padre tenía ocupación minera y cuando el agua del río se usaba para regar cultivos y consumo de animales (p<0.05). **Conclusión:** La contaminación del río se asocia con subfecundidad, se requiere seguir realizando investigaciones rigurosas que permitan continuar entendiendo los efectos adversos en la salud humana por esta contaminación.

Palabras clave: Tiempo para el embarazo, metales pesados, río Sonora de México.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
2. Universidad de Sonora. Hermosillo, México.
Correspondencia: Raquel Rivera Carvajal, raquelrivera_c@hotmail.com

Aspectos semánticos y semióticos de los mensajes comunicativos impresos en salud: enfermedades de transmisión vectorial

Lina María Carreño Parra¹, Marco Antonio Márquez Gómez¹,
Luz Mary Ortiz Guerrero¹

RESUMEN

Introducción: La comunicación se constituye en un campo de conocimiento hacia la transformación social en clave de participación en un sector como salud para el cambio de actitudes, hábitos y comportamientos en, sobre y para su manejo. El incremento del dengue, zika y chikungunya se enfrentaba a los esfuerzos de control y prevención realizados por las instituciones responsables en un municipio del Norte de Santander, bajo el enfoque teórico mercadeo social que motiva e informa al público objetivo. **Objetivo:** Analizar aspectos semánticos y semióticos de los mensajes comunicativos impresos en salud: enfermedades de transmisión vectorial. **Métodos:** Fueron 14 mensajes comunicativos impresos publicados entre 2014 a junio de 2016, bajo el método de análisis de contenido con enfoque cualitativo descriptivo, con la consideración de sus datos textuales y no textuales, unidad de análisis la enfermedad y partes del texto (frases y oraciones) y función y objetivo de la imagen, con deferencia al constructo control y prevención de ETV y los códigos de vector, enfermedad y público; los instrumentos de recolección de datos: instrumentos de evaluación material educativo y material impreso de la OPS, instrumento específico construido para evaluación de contenido y la prueba objetiva INFLESZ. **Resultados:** El grado de legibilidad fue de 'normal' hasta 'muy fácil', con la necesidad de reformas de las mismas para la comprensión e identificación del público y/o comunidad, cuyos aspectos semióticos y semánticos son reforzados en los recursos publicitarios. **Conclusión:** Estos mensajes requieren de información suficiente y necesaria, formen ciudadanía en salud y se perciba un mensaje que dirigido a un público específico contextualizado.

Palabras clave: Análisis de contenido, comunicación y salud, enfermedades de transmisión vectorial, mensajes comunicativos impresos.

1. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
Correspondencia: Lina María Carreño, lina.carreno@unad.edu.co

Fabricación digital y diseño estructural en el tratamiento y consolidación de fracturas óseas

Yully Fernanda Corzo¹, FA Rodríguez-Prada¹, N Barrera¹, J Mantilla¹,
DL García¹, CA Beltrán¹

RESUMEN

El uso de férulas es una de las formas más comunes de tratar lesiones menores y edemas potencialmente intensos en las fracturas, como base de refuerzo para yesos cerrados. Pero la utilización de este método involucra una serie de desventajas que pueden provocar daños a nivel del sistema central como hormigueo y pérdida de la sensibilidad por el uso prolongado de la férula al restringirse el paso normal de la sangre en los tejidos, a nivel muscular, la inmovilización prolongada de una estructura corporal conlleva a pérdida de masa muscular, atrofia muscular, lesiones en la piel entre otras; a nivel psicológico puede provocar depresión y estrés debido a que afecta su funcionalidad y afecta directamente sus actividades de la vida diaria, laborales y de desempeño social. Los tratamientos tradicionales del uso de férulas de yesos tienen como finalidad impedir que los segmentos óseos comprometidos en una fractura se muevan o compliquen, para permitir su recuperación adecuadamente. Con el advenimiento de tecnologías emergentes basadas en el modelamiento 3D y la fabricación digital, apoyadas por el diseño estructural, es posible fabricar sistemas ortopédicos para diferentes tipos de traumatismos. Actualmente se han explorado diferentes tecnologías de innovación para la digitalización en 3D, ya fabricación de férulas características personalizables y materiales versátiles. En este trabajo se plantea una metodología de innovación basada en Design Thinking con la cual se obtiene un modelo digital y un prototipo para de una férula características estructurales adecuadas tanto en la fabricación, implementación y consolidación de fracturas de antebrazo.

Palabras clave: Fracturas óseas, fisioterapia.

1. Universidad de Santander – UDES. Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Yully Fernanda Corzo, yullyfercha_06@hotmail.com

Programa C-ORF-V1 para visualizar la traducción de secuencias consenso de marcos abiertos de lectura de genes con importancia médica

Nestor Munive-Argüelles¹, Cristina Acuña-Carvajal¹,
Maciel Peña-González², Carlos Barrios-González¹,
Gabriel Ferreira-Pedraza¹, Saul Ramírez-Pérez²

RESUMEN

La secuenciación genómica, transcriptómica y exómica han permitido la caracterización y comprensión de infinidad de genes y ARN mensajeros implicados en cuadros clínicos y enfermedades hereditarias. Para la aplicación médica de los millones de secuencias que se generan mediante estas técnicas se requiere de programas computacionales que permitan su análisis de forma rápida y sencilla. Dentro de ellos están los que generan secuencias consenso; las cuales sirven para establecer las regiones constantes y variables de los codones para una proteína. Sin embargo, a la fecha no existe un programa que produzca una forma visual opciones que generan codones degenerados para un aminoácido o variantes relacionadas. Para dar una solución, desarrollamos el programa C-ORF-V1 quien realiza la traducción de marcos abiertos de lectura con nucleótidos canónicos y degenerados indicados con nomenclatura de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada. El programa genera todos los posibles aminoácidos de cualquier codón dentro del ORF, además de una secuencia consenso con las regiones constantes y variables. Tiene como principal ventaja que se observa de forma rápida y sencilla la traducción de una secuencia consenso por lo que es factible determinar las posibles mutaciones de un gen, generadas entre pacientes. Su aplicación y empleo es sencillo, ya que emplea ambientes Windows de cualquier computadora. La validación del programa se realizó con los genes de importancia médica como son G3PDH, el receptor 2 de dopamina y la vitelogenina. Con ellos y otros se confirmó que C-ORF-V1 es una nueva opción para la bioinformática médica.

Palabras clave: Conocimientos informáticos, Diseño de Programas Informáticos y Biología Computacional.

1. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

2. Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, Rosales, México.

Correspondencia: Nestor Munive Argüelles, fmartin@uis.edu.co

Nanopartículas CORE-SHELL SiO₂@Au y su aplicación en terapia fototérmica contra el cáncer

Karen Rincón¹, Diana Blach¹, Stelia Mendez¹, Fernando Martínez¹

RESUMEN

Las nanopartículas de oro (AuNPs) debido a su característico plasmón superficial de resonancia (PSR) presentan la propiedad de absorber luz y emitirla en forma de calor, a lo cual se denomina efecto fototérmico. Disponer NPs con PSR de longitudes de onda (λ) próximas al infrarrojo cercano (NIR) las hace ideales para aplicaciones biomédicas. En el presente trabajo se sintetizaron NPs core-shell de SiO₂@Au con el fin de mejorar las propiedades ópticas y fototérmicas de las tradicionales AuNPs generando así nanocompuestos alternativos para su uso en terapia fototérmica contra el cáncer. La síntesis de las AuNPs y SiO₂@AuNPs se realizó mediante micelas inversas de AOT/n-Heptano, obteniéndose AuNPs con un tamaño de 10±5nm y SiO₂@AuNPs (core de 200±15nm y shell de 15±5nm), con un PSR localizado a $\lambda \approx 520$ y 775 nm, respectivamente. Se observó que cuando las SiO₂@AuNPs son irradiadas en medio celular con un láser ($\lambda = 808$ nm y 400 mW) son aproximadamente 2 veces más eficientes para generar calor en comparación con las AuNPs, produciendo aumentos de temperatura $\Delta T = 6^\circ$ y 12°C . Finalmente, se evaluó la actividad citotóxica de las SiO₂@AuNPs funcionalizadas con ácido Fólico en células de cáncer de cuello uterino (HeLa), a través del método de Cristal Violeta, observándose baja citotoxicidad disminuyendo su viabilidad celular solo en un 7%. El método de micelas inversas permitió la preparación efectiva de SiO₂@AuNPs con tamaño apropiado para su uso como agente fototérmico y su actividad citotóxica en células HeLa fue muy baja.

Palabras clave: nanopartícula, micelas inversas, efecto fototérmico, células HeLa.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Karen Rincón, karenloraine08@gmail.com

Cell viability assay of HeLa with gold nanoparticles

Valentina guerrero¹, Fernando Martínez¹, Stelia méndez¹, Diana Blach¹

RESUMEN

Recent advances in nanoscience has provided a variety of nanostructures with unique physicochemical properties, as a high reactivity, large surface area and unique optical properties. In biology and biomedical application, the most common problems of drug development are the toxicity and bioavailability. Nanomaterials will be able to improve these issues capping agents on the surface of nanoparticles. for example, can improve cell recognition in the case of active targeting such as folic acid that have been found to target cancerous cells which over-express folate receptors. In this work, we evaluated the potential application of gold nanoparticles (Aunts') synthesized by a new media system, in photo thermal therapy of HeLa cells. Aunts' were synthesized by reduction of tetrachloroauric acid using hydrazine. The AuNPs growth were stopped at 5 s of reaction by adding L-cysteine as a stabilized molecule, the obtained AuNPs were functionalized with folic acid (FA). The effect of AuNPs and AuNPs-FA on the HeLa cell lines viability were measured using crystal violet assay. the results showed in this reaction media anisotropic AuNPs were obtained, these structures enhance the photothermal response in solution by a laser irradiation (808 nm and 100 Mw) in (20 0 C), is important to note these nanostructures were found to have low toxicity (110, 26 %), as well as AuNPs-FA (100,18 %) after 2 h of exposure at a concentration of 100 μM for nanoparticles.

Palabras clave: Gold nanoparticles, folic acid, HeLa cell line, viability, photothermal therapy.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Valentina Guerrero, academia.2014gf@hotmail.com

Modelo de integración de tecnologías para el proceso de planeación virtual de implantes de cara para pacientes específicos

Cristian Camilo Ardila Mejía¹, Diana Carolina Navarro León¹,
Clara Isabel López Gualdrón¹, Javier Mauricio Martínez Gómez¹,
Genny Meléndez¹, Carlos Fernando Galeano Arrieta¹

RESUMEN

Introducción: El principal propósito de esta investigación consistió en el desarrollo de un modelo de integración de tecnologías para facilitar el proceso de diagnóstico, planeación virtual y toma de decisiones en cuanto a generar soluciones de guías quirúrgicas en cara y cráneo. **Objetivo:** Proponer un modelo de integración de tecnologías orientado a la definición de diseño de guías quirúrgicas para facilitar la toma de decisiones en la etapa de diagnóstico y tratamiento pre-quirúrgico. **Métodos:** En el desarrollo de esta investigación se establecen los flujos de trabajo y modelos de integración de tecnologías, ingeniería inversa (RE), CAD y prototipado rápido (RP) estableciendo los lineamientos del proceso por medio del proceso de co-creación entre los actores clave y el uso herramientas tecnológicas. a partir de las necesidades del proceso interno y el desarrollo de conocimiento de implantes a la medida, en conjunto con la Escuela de Diseño Industrial UIS y el HUS. Esta investigación se desarrolló a partir del estudio de un caso con defecto de cráneo. **Conclusión:** Derivado del estudio de caso se obtuvo una mejor comprensión sobre como diseñar las guías quirúrgicas y la definición de un proceso de planeación pre-quirúrgica. el modelo de integración de tecnologías articulado con un flujo de trabajo colaborativo, facilitó la toma de decisiones y el desempeño de los actores clave en la etapa de diagnóstico y tratamiento pre-quirúrgico. Con base en estos resultados se plantea que se deben establecer estrategias para hacer viable la aplicación de la propuesta en un contexto organizativo.

Palabras clave: Implantes para pacientes específicos (PSI), ciclo de vida del producto (PLM), implante maxilofacial, ingeniería inversa, pre-planeación.

¹Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Cristian Camilo Ardila Mejía, cristianc.am9310@gmail.com

Herramienta de apoyo para la caracterización de patologías cardíacas a partir del análisis de patrones de movimiento utilizando flujo óptico

Everson Sarmiento Santos¹, Fabio Martínez Carrillo¹

RESUMEN

Las enfermedades cardiovasculares son una de las principales causas de muerte en el mundo. El análisis cuantitativo de la función del miocardio en secuencias de resonancia magnética cardíaca (MRC) son fundamentales como herramienta de soporte clínico para el diagnóstico y evaluación cardíaca. En este trabajo se propuso un método computacional para la caracterización de patrones cardíacos en MRC utilizando características de movimiento basadas en el flujo óptico. Inicialmente las secuencias de cine cardíaco son procesadas utilizando una estrategia de flujo óptico denso para la caracterización de movimientos de largo desplazamiento local e instantáneo. A partir de esta caracterización se construyeron descriptores estadísticos como los histogramas de orientación del flujo en cada instante de la MRC. Los histogramas calculados fueron concatenados para describir la dinámica del corazón. Finalmente, el descriptor cardíaco fue mapeado hacia una estrategia de aprendizaje de máquina para obtener una clasificación automática según los patrones de movimiento descritos por los histogramas. El método propuesto obtuvo una precisión de 68.2% en la evaluación de 16 volúmenes MRC. El conjunto de datos de evaluación está compuesto por (1): 8 volúmenes etiquetados con pacientes con falla cardíaca, antecedente de infarto y realce tardío con gadolinio y (2): 8 pacientes con falla cardíaca sin antecedente de infarto y realce sin retraso con gadolinio. El trabajo desarrollado demuestra la importancia de los patrones de movimiento para describir ciertas patologías cardíacas en MRC. Este trabajo representa un enfoque preliminar para el diseño de herramientas de soporte clínico en cuanto al diagnóstico y seguimiento.

Palabras clave: Análisis de movimiento, flujo óptico, histogramas de orientación.

¹ Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Fabio Martínez Carrillo, famarcar@saber.uis.edu.co

Variaciones en la percepción del riesgo de consumo de sustancias psicoactivas en Colombia

David Aurelio Quintero Gomez¹, Tito Cesar Quintero Gomez¹

RESUMEN

Introducción: El consumo de sustancias psicoactivas tiene múltiples factores determinantes, uno de ellos es la percepción del riesgo la cual es directamente proporcional con la magnitud del consumo, y es uno de los principales factores evaluados en estudios nacionales. **Objetivo:** Identificar las variaciones en la percepción del riesgo de consumo de sustancias en los estudios nacionales realizados en Colombia. **Métodos:** Los dos últimos estudios nacionales de consumo de sustancias en Colombia, 2008 y 2013, utilizaron estrategias recomendadas por la Comisión Interamericana para el Control del Abuso de Drogas (CICAD) de la Organización de los Estados Americanos (OEA) por lo cual son comparables entre ellos. Se comparó la prevalencia del consumo con la percepción de riesgo, evaluando los cambios entre un estudio y otro. **Resultados:** Entre los dos estudios se evidenció disminución del consumo de nicotina con un aumento de la percepción del riesgo, el consumo de marihuana aumentó disminuyendo la percepción de riesgo para el consumo ocasional de esta sustancia, la prevalencia de consumo de alcohol no cambió ni tampoco la percepción del riesgo, para las demás sustancias se evidenció un aumento del consumo sin observarse cambios en la percepción del riesgo. **Conclusión:** La percepción del riesgo se relacionó directamente con la prevalencia del consumo, pero no para todas las sustancias. Se recomienda fortalecer programas educativos dirigidos a concientizar sobre los efectos del consumo de sustancias lícitas como ilícitas.

Palabras clave: Percepción de riesgo, drogas ilícitas, alcohol, tabaco, prevalencia.

¹Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Tito Cesar Quintero Gomez, titocq@hotmail.com

Violencia de pareja en mujeres del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Antioquia

Rubén Darío Arias Pérez¹, Tatiana Espinosa Montoya¹,
Brígida Montoya Gómez¹, Viviana Moreno Patiño²

RESUMEN

Introducción: La violencia de pareja es un problema de salud pública que afecta principalmente a las mujeres y se constituye como un limitante en el desarrollo socio-económico. Se ha reportado que más de la mitad de la población femenina en el país sufre este tipo de violencia, sustentando la importancia de trabajar en el análisis de este fenómeno como medio que permita lograr su reducción. **Objetivo:** Identificar las características sociodemográficas y la severidad de las lesiones físicas de la violencia de pareja en mujeres del Valle de Aburrá entre los años 2010 y 2015. **Métodos:** Estudio con enfoque cuantitativo, descriptivo y retrospectivo. Se utiliza información aportada por el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, proveniente de los casos de mujeres que denunciaron violencia de pareja física y asisten a valoración médico legal en el periodo 2010-2015. **Resultados:** Hay una tendencia al aumento en los casos reportados en el periodo. La pareja actual es la agresora principal y se evidencia antecedentes de agresión previos a la denuncia. Las mujeres jóvenes son las más afectadas y se presentan algunos casos entre parejas del mismo sexo. Se emitió una incapacidad médico-legal en la mayoría de hechos, encontrando principalmente politraumatismos. **Conclusión:** La violencia de pareja en mujeres es un problema frecuente en el Valle de Aburrá y se evidencia la necesidad de mejorar los canales de comunicación hacia las mujeres, brindando mayor asistencia social y jurídica sobre sus derechos, pues es habitual que denuncien cuando se han presentado eventos anteriores.

Palabras clave: Maltrato conyugal, violencia contra la mujer, violencia de pareja, violencia doméstica.

¹ Corporación Universitaria Remington, Bucaramanga, Colombia.

² Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Regional Noroccidente, Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Ruben Arias, rubenarper@gmail.com

Factor “letal” (shotgun) de salud mental para deserción por bajo rendimiento académico

Lina Vera¹, Jorge Andres Garcia¹, Pedro Alexander Delgado¹, Duran Sandoval Juan Nicolas¹

RESUMEN

Introducción: La deserción es un problema que afecta en promedio a uno de cada dos estudiantes que ingresan a una institución de educación superior (IES). Este fenómeno ocasiona inestabilidad en las fuentes de ingresos de las instituciones educativas y cuantiosas pérdidas económicas a nivel personal y familiar. En la Universidad Industrial de Santander (UIS) para el período de 2015 la deserción fue de 6,1 %. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de los trastornos mentales en los estudiantes que pierden por cuarta vez consecutiva una asignatura (Encuadrados) de la Universidad Industrial de Santander. **Métodos:** Durante el segundo periodo académico del año 2016, 129 estudiantes se encontraban encuadrados en una asignatura y estaban cerca de desertar por bajo rendimiento académico. Tomamos una muestra aleatorizada de 72 estudiantes. Finalmente, accedieron a participar - en los términos definidos por el Comité de Ética CIENCI - 69 estudiantes, que fueron evaluados por un médico psiquiatra con la entrevista diagnóstica estructurada DIGS. **Resultados:** De los 69 estudiantes evaluados, 14 (20,24%) desertaron. El 49,28% (n:34) de los entrevistados refieren haber tenido un trastorno mental en algún momento de su vida; de ellos, consultaron el 64,70% (n:22). Al momento de la aplicación de la entrevista el 56,52% (n:39) presenta un trastorno mental activo. **Conclusión:** De los resultados obtenidos en el presente trabajo, queda allanado el camino para establecer relaciones más precisas entre las diferentes variables y la alta prevalencia de problemas de salud mental encontrada en la población estudiantil que presenta bajo rendimiento académico.

Palabras clave: Adolescentes, ansiedad, depresión, consumo de sustancias psicoactivas, bajo rendimiento académico, deserción estudiantil.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
Correspondencia: Juan Nicolás Duran, nicols.md@gmail.com

Condición física y riesgo de caídas de un grupo de adultos mayores pertenecientes al Instituto de Deporte y Recreación de Barrancabermeja (INDERBA)

Martin Gilberto Riaño Castañeda¹, Jefferson Moreno Gómez¹, Juan Carlos Sánchez Delgado¹

RESUMEN

Introducción: El envejecimiento se acompaña de disminución de la capacidad física y la funcionalidad, lo cual aumenta las posibilidades de caídas, factor considerado la principal causa de muerte accidental en adultos mayores. **Objetivo:** Determinar la condición física funcional y el riesgo de caídas en el grupo de adultos mayores “parque de la vida” pertenecientes al INDERBA. **Metodología:** Estudio de corte transversal, realizado en 40 sujetos, a los cuales se les aplicó la batería Senior Fitness Test y la escala Tinetti. Este trabajo fue previamente aprobado por el comité de investigación de la facultad de Cultura Física Deporte y Recreación de la USTA Bucaramanga; además el estudio respetó los principios éticos de investigación en seres humanos y fue clasificado de riesgo mínimo según la resolución 8430 de 1993. **Resultados:** Todos los componentes de la condición física, excepto la flexibilidad, se encontraban por encima de la media según el rango de edad de la población evaluada, asimismo el riesgo de caídas fue mínimo (21 puntos). Se observó que el riesgo de caídas tiene una relación indirecta con la edad-0.10, el peso -0.063, el IMC -0.16 y la resistencia muscular, y una relación directa con la agilidad 0.089 (p<0,05). **Conclusión:** A pesar de que la mayoría de componentes evaluados y el riesgo de caídas no se encuentran comprometidos, es importante reconocer que el aumento de la edad y el peso corporal pueden incrementar el riesgo de caídas, y que la mejora de la agilidad puede ser un objetivo de entrenamiento para reducir dicho riesgo.

Palabras clave: Accidentes por caídas, aptitud física, ejercicio, fuerza muscular, adulto mayor.

1. Universidad Santo Tomás. Bucaramanga, Colombia.
Correspondencia: Juan Carlos Sánchez, juansanchez@ustabuca.edu.co

Caracterización de las plataformas de adquisición de datos usadas en estudios de mSalud

David Castro-Ruiz

RESUMEN

Introducción: Las aplicaciones de recopilación de datos digitales transforman el trabajo de campo mediante el uso de teléfonos móviles para recoger, almacenar y transmitir datos. Estas permiten agilizar el proceso de recopilación de datos, mejorando la calidad y la velocidad de la obtención de datos. **Objetivo:** Comparar las plataformas de adquisición de datos más usadas en la actualidad en estudios clínicos (mSalud). Partiendo de sus características principales a nivel tecnológico, de lógica y de asequibilidad. **Métodos:** Se realizaron dos búsquedas sistemáticas usando términos indexados en inglés y español. La primera búsqueda fue realizada sitios web públicos con la finalidad de conocer las plataformas más usadas en la adquisición de datos. La segunda fue realizada en bases de datos especializadas: PubMed, IEEE, ACM y Google Académico con el objetivo de encontrar la frecuencia de uso de estas plataformas en el ámbito científico (mSalud) de los últimos cinco años. **Resultados:** En la primera búsqueda se encontraron y caracterizaron un total de cuatro plataformas (Commcare, Magpi, SurveyCTO y iFormBuilder) de adquisición de datos. Y en la relación con la segunda se revisaron un total de 55 artículos académicos de los cuales 16 cumplieron con criterios de interés en la temática. **Conclusión:** Cada plataforma tiene diversas características técnicas que enfocan a cada una hacia diversos usos. La elección de alguna para un proyecto de mSalud dependerá de una evaluación previa de los requerimientos de cada estudio, con el fin de aprovechar al máximo las características que cada plataforma ofrece.

Palabras clave: mSalud, recolección de datos, aplicaciones.

1. Fundación Cardiovascular de Colombia. Bucaramanga, Colombia.
Correspondencia: David Castro Ruiz, ingdavidcastr@gmail.com

Prevalencia de lesiones diafragmáticas, torácicas y abdominales asociadas con trauma toracoabdominal penetrante

Freddy Mauricio Quintero Alvarez¹, Ileana Rocío Bautista Parada¹, Carlos Ernesto Garavito Barandica¹

RESUMEN

Introducción: El trauma toracoabdominal es un tipo de trauma que se presenta frecuentemente en la actualidad, y dentro de las lesiones más frecuentes se encuentran las diafragmáticas, sin embargo, para este tipo de traumatismo existen diferencias de opinión en cuanto a la frecuencia de presentación dependiendo de la localización de la lesión, estudios diagnósticos y procedimientos quirúrgicos de elección. **Objetivo:** Establecer la prevalencia de lesiones diafragmáticas, torácicas y abdominales asociadas con trauma toracoabdominal penetrante. **Métodos:** Mediante un estudio retrospectivo de 12 meses se incluyeron pacientes que ingresaron al Hospital Universitario de Santander con trauma toracoabdominal penetrante, realizándose un análisis descriptivo de los hallazgos empleando medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas y proporciones con intervalos de confianza para las variables cualitativas. **Resultados:** Se incluyeron 112 pacientes, el 91,3% ingresó con heridas por arma cortopunzante, 60% de las heridas se encontraban del lado izquierdo y en el 66% de los casos debajo del 8 espacio intercostal. Se identificó hemoneumotórax en el 18,74% de los casos. El 34% de los pacientes presentaba algún tipo de lesión orgánica, y el 27,6% lesión diafragmática. El órgano intraabdominal más frecuentemente lesionado fue el hígado, seguido del bazo y el colon. **Conclusión:** La zona toracoabdominal más frecuentemente afectada fue la posterior izquierda, sin embargo, la de mayor prevalencia de lesión diafragmática fue la anterior izquierda, siendo el riesgo de lesión diafragmática en esta zona 10 veces mayor que la zona posterior derecha y casi el doble con respecto a la región posterior izquierda.

Palabras clave: Trauma penetrante, Área toracoabdominal, Diafragma, lesiones toracoabdominales.

1. Hospital Universitario de Santander. Bucaramanga, Colombia.
Correspondencia: Freddy Mauricio Quintero, freddyquintero05@gmail.com

CNS anomalies in a cohort of fetuses of pregnant women with symptoms compatible with ZIKV infection. ZEN Initiative, Bucaramanga, Colombia

Luz Ángela Gutiérrez-Sánchez¹, Leidy Vanessa Fajardo-Torrido¹,
Luis Alfonso Díaz-Martínez², Carlos Hernán Becerra-Mujica¹,
Mario Augusto Rojas-Devia²

RESUMEN

Objetivo: To determine the prevalence and incident cases of CNS anomalies and other congenital disorders among fetuses of pregnant women with a clinical history compatible with ZIKV infection in Bucaramanga, Colombia. **Methods:** 88 fetuses (one twin pair) were evaluated, as part of a larger prospective cohort study evaluating the neurodevelopment of Zika exposed fetuses and infants, with one to four level III transvaginal ultrasound scans using a pre-established protocol. Ultrasounds were performed by a team of maternal fetal specialists at three referral clinical centers, between May 1, 2016 and February 28, 2017 (NCT 02943304). **Results:** The overall rate of CNS anomalies was 30/84 (35.7%) [4 infants < 20 weeks, non-survivors were excluded from the denominator]: Microcephaly <2 SD 16/84 (19.0%), 7/16 (43.8%) <-3 SD; cerebral calcifications 13/84 (15.5%), 69% frontal, 61% temporal, 61% parietal, and 30% occipital; ventriculomegaly 10/84 (12.2%); neuronal migration disorders 9/84 (10.4%); corpus callosum agenesis 5/84 (5.9%) and corpus callosum dysgenesis 14/84 (16.5%); posterior fossa anomalies 6/84 (7.1%); and arthrogryposis 1/84 (1.1%). Additionally, 11/88 (12.5%) of studied fetuses had non-CNS anomalies (54% congenital heart anomalies). Intrauterine growth restriction (<p10) was observed in 6/88 (6.8%) of the cohort. **Conclusions:** We found a significantly higher rate of CNS anomalies in this prospective cohort of Zika symptomatic mothers than previously published in the literature. This may be explained by the level of expertise performing the ultrasounds and/or the standardized transvaginal technique used. The most common anomalies observed were: alterations in corpus callosum, microcephaly, and calcifications.

Palabras clave: Zika, Microcephaly, Congenital infection, Pregnancy, Central nervous system.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

2. Asociación Colombiana de Neonatología. Bogotá, Colombia.

Correspondencia: Luz Ángela Gutiérrez, luangusa@gmail.com

Utilidad diagnóstica de la ecografía 2D y el Doppler para el diagnóstico de acretismo placentario, Hospital Universitario de Santander, Bucaramanga

Wilmer Fabián Rangel Carvajal¹, Luz Ángela Gutiérrez Sánchez¹,
Luis Alfonso Díaz Martínez¹

RESUMEN

Se buscó establecer la utilidad diagnóstica de la ecografía 2D y el Doppler para el diagnóstico de acretismo placentario. Se realizó un muestreo transversal en el que se realizaron estos dos procedimientos diagnósticos a pacientes con embarazos con edad gestacional mayor de 10 semanas y factores de riesgo para acretismo placentario; el seguimiento fue hasta el parto (vaginal o por cesárea), con o sin histerectomía. Se hizo con confirmación histopatológica en todas las pacientes. Se encontró que la ecografía 2D y el Doppler tienen un valor predictivo positivo del 93.8% (IC95% 78.8 a 100) y negativo de 94.3% (IC95% 85.2 a 100); sensibilidad del 88.2% (IC95% 70.0 a 100) y especificidad del 97.1% (IC95% 89.9 a 100), LR positivo de 30.0 (IC95% 4.3 – 208.5) y LR negativo de 0.12 (IC95% 0.03 a 0.45), con Kappa en 0.866 (0.700 a 0.901). Se considera que la ecografía 2D y el Doppler son herramientas básicas, esenciales y válidas, con alta exactitud, para determinar el diagnóstico precoz de acretismo placentario, convirtiéndose en el examen de primera línea en la búsqueda de dicha patología, contribuyendo a la disminución en la morbilidad materna y perinatal.

Palabras clave: Placenta acreta, Acretismo, Doppler, Ecografía 2D, Pruebas diagnósticas.

1. Hospital Universitario de Santander. Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Luz Ángela Gutiérrez, luangusa@gmail.com

Cambios en la presión arterial sistólica en el tiempo como predictor de eventos cardiovasculares mayores: análisis Joint model del ensayo SPRINT

Oscar Leonel Rueda Ochoa¹, Lyda Rojas Sanchez¹, Óscar Franco²,
Dimitris Rizopoulos², Maryam Kavousi²

RESUMEN

El estudio SPRINT mostró que una reducción de la presión arterial sistólica (PAS) por debajo de 120 mmHg disminuye el riesgo del desenlace primario compuesto (Eventos mayores y mortalidad cardiovascular) del 25% usando un modelo de Cox tradicional. En el SPRINT no se tuvo en cuenta el cambio en las medidas repetidas de la presión arterial en el tiempo, como factor de riesgo para el desenlace primario. **Métodos:** Se desarrolló un modelo Joint que combina un modelo lineal mixto, cuyo desenlace son los cambios de la presión arterial sistólica en el tiempo, ajustadas por edad, sexo, índice de masa corporal (IMC), número de agentes antihipertensivos y raza negra, con un modelo de riesgos proporcionales de Cox, cuyo desenlace es el primario compuesto. Además, para explicar el efecto que el deterioro de la función renal, como consecuencia del tratamiento, tiene en el desenlace primario, se utilizó un análisis de ecuaciones estructurales. R estudio v.0.99.893 y STATA V.14 fueron los softwares utilizados. **Resultados:** Se incluyeron 9.069 pacientes con 129.506 medidas de PAS. Se encontró: a) un aumento de 1 mmHg en la PAS media se asoció con un incremento del riesgo de 4.3% del desenlace primario (HR, IC del 95%: 1.043; 1.03, 1.06), b) El tratamiento intensivo disminuyó la PAS media en 4,38 mmHg (β , IC del 95%: - 4,38, - 3,99, - 4,77), y c) el tratamiento intensivo aumentó el riesgo del desenlace primario (HR, IC del 95%: 1,32, 1,04, 1,7). **Conclusión:** El tratamiento intensivo de la PAS aumenta el riesgo del desenlace primario compuesto. La disfunción renal inducida por el tratamiento intensivo durante el seguimiento podría ser la causante de dicho efecto deletéreo.

Palabras clave: Ensayo SPRINT, Analisis Joint Model, Disfuncion Renal, Morbi-Mortalidad cardiaca.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

2. Erasmus University Medical Center. Rotterdam, Países Bajos.

Correspondencia: Oscar Leonel Rueda, oscarleonel8a@gmail.com

Paracoccidiodomicosis pulmonar en un paciente inmunocompetente: reporte de caso

Freddy Mauricio Quintero Alvarez¹, Jessica Paola Montes Ortiz¹,
José Mauricio García Habeych¹, Juan Pablo Báez Duarte¹,
Sergio Andrés Mendiñeta Giacometto¹

RESUMEN

La paracoccidiodomicosis es una enfermedad crónica granulomatosa causada por el hongo dimórfico Paracoccidiodioses brasiliensis, compromete de manera preferencial a los pulmones, pero puede diseminarse a otros órganos, con particular tropismo por mucosa oral, glándulas suprarrenales, nódulos linfáticos, entre otros. **Caso Clínico:** se presenta un caso de un paciente masculino con Paracoccidiodomicosis pulmonar, manejado en el Hospital Universitario de Santander, quien ingresó con sospecha inicial de tuberculosis pulmonar activa por presencia en la tomografía de tórax de múltiples cavitaciones y nódulos de distribución aleatoria en el parénquima pulmonar y posterior aislamiento de levaduras compatibles con Paracoccidiodioses, quien fue manejado con Anfotericina B deoxicolato, sin respuesta favorable al tratamiento, con posterior desenlace fatal del paciente a los 21 días de hospitalización. **Conclusión:** Un diagnóstico adecuado mediante la evaluación microscópica del esputo o la detección de anticuerpos gp43, permite ofrecer un tratamiento farmacológico que, aunque puede ser agresivo para el individuo, puede determinar la resolución de la enfermedad y evitar la mortalidad por este tipo de microorganismos.

Palabras clave: Paracoccidiodomicosis, Hongo, Paracoccidiodioses, anfotericina B, Anticuerpos.

1. Hospital Universitario de Santander. Bucaramanga, Santander.

Correspondencia: Freddy Mauricio Quintero, freddyquintero05@gmail.com

Función ventricular según estadios de severidad de la enfermedad de Chagas: un punto de vista ecocardiográfico de la historia natural

Luis Eduardo Echeverría¹, Lyda Zoraya Rojas Sánchez¹, Zayne Milena Roa Díaz¹, Luis Alberto López¹, Julian David Rivera¹, Marcos López Casillas¹

RESUMEN

Introducción: Existen pocos estudios que evalúen el deterioro miocárdico en pacientes chagásicos con diferentes estadios de severidad, especialmente a través de técnicas como el Strain Longitudinal Global (SLG). Evaluar y comprender la historia natural de la enfermedad y la progresión de alteraciones cardíacas mediante la visión ecocardiográfica puede ayudar a la identificación temprana de individuos asintomáticos con cambios incipientes de daño miocárdico. **Objetivo:** Evaluar características ecocardiográficas y de deformidad miocárdica en pacientes con diferentes estadios de severidad de la enfermedad de Chagas. **Métodos:** Estudio de casos y controles. Controles poblacionales fueron seleccionados y clasificados como estadio A y los casos (B, C, D). Se realizó un análisis descriptivo, de varianza (ANOVA)/Kruskal-Wallis y pruebas pos-hoc (Bonferroni) para identificar diferencias entre grupos. **Resultados:** Un total 273 pacientes (52.01% mujeres, mediana de edad 56 años (Q1=49; Q3=64). Se evidenció un incremento del volumen del ventrículo izquierdo (VVI), volumen de la aurícula izquierda (VAI) y el SLG a través de los diferentes grupos: mediana VVI para el grupo A=71, B=89, C=107, D=150 g/m², p=0.000; mediana VAI para el grupo A=26, B=33, C=41, D=59 ml/m², p=0.000 y mediana SLG para el grupo A=-22, B=-20, C=-15, D=-7%, p=0.000, siendo diferente el grupo A del B, C y D; el grupo B fue diferente del C, D y el grupo C del D. **Conclusión:** VVI, VAI y SLG permiten diferenciar estadios tempranos de la enfermedad (A vs B), sugiriendo que estos parámetros ecocardiográficos podrían ser indicadores de daño incipiente del miocardio en la población estudio.

Palabras clave: Ecocardiografía; Enfermedad de Chagas; Strain longitudinal global; estadios de severidad.

1. Fundación Cardiovascular de Colombia. Floridablanca, Santander.

Correspondencia: Freddy Mauricio Quintero, lydar7@hotmail.com

Prevalencia de resistencia a la insulina y su asociación con insuficiencia cardíaca en enfermedad de Chagas

Luis Eduardo Echeverría¹, Lyda Z. Rojas², Luis Alberto López², Julian David Rivera Torres², Ángela Marcos López Casillas²

RESUMEN

Introducción: Investigaciones han sugerido una asociación entre la insuficiencia cardíaca (IC) y la resistencia insulina (RI) en pacientes con cardiopatía dilatada. Sin embargo, esta relación ha sido controvertida por haber sido estudiada principalmente en pacientes isquémicos, donde la RI es un factor de riesgo compartido. La cardiomiopatía chagásica es un modelo infrecuente de IC donde la RI no tiene un rol fisiopatológico en el desarrollo de la cardiopatía, constituyéndose en el escenario ideal para evaluar dicha asociación. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de RI y su asociación con IC en pacientes con Enfermedad de Chagas. **Métodos:** Estudio de casos (Chagásicos con IC) y controles (Chagásicos sin IC, poblacionales). La RI fue establecida con un índice HOMA-IR ≥ 2.5 (Homeostasis Model Assessment). Se realizó un análisis descriptivo, las prevalencias de RI fueron calculadas con sus respectivos IC del 95% y dicha asociación fue evaluada en un modelo logístico. **Resultados:** 200 pacientes (101 controles, 99 casos), edad promedio de 54.6 \pm 12 años; 53.5% mujeres. La prevalencia RI fue de 32.67% (IC95% 23.53-41.82) en controles y 40.40% (IC95% 30.74-50.07) en casos, p=0.256. En un modelo ajustado por sexo, edad, presión arterial media, índice de masa corporal, tratamiento farmacológico, consumo de alcohol y colesterol total, la RI fue casi cuatro veces más frecuente en los casos comparado con los controles (OR=3.90, IC 95% 1.24-12.27). **Conclusión:** La RI se asoció fuertemente con la IC de origen chagásico, en un modelo infrecuente que excluyó pacientes isquémicos, hipertensos y otros factores que han generado confusión en esta relación.

Palabras clave: Enfermedad de Chagas, Falla Cardíaca, Resistencia a la Insulina, Estudio de Casos y Controles.

1. Fundación Cardiovascular de Colombia. Floridablanca, Santander.

Correspondencia: Lyda Z. Rojas, lydar7@hotmail.com

Asociación entre la razón triglicéridos/lipoproteína de alta densidad y la enfermedad renal crónica en la cohorte colombiana INEFAC

Carolina Becerra Arias¹, Lina María Vera Cala¹, Julián Alfredo Fernández Niño¹

RESUMEN

Introducción: La enfermedad renal crónica (ERC) es un factor de riesgo para la enfermedad cardiovascular (ECV). Recientemente en algunos estudios se ha encontrado que la razón Tg/HDL es un factor de riesgo independientemente asociado al inicio y progresión de la ERC. **Objetivo:** Evaluar la asociación entre la razón Tg/HDL y la incidencia de ERC en una población colombiana. **Metodología:** estudio de cohorte analítico prospectivo con 10 años de seguimiento. El proceso de recolección de información incluyó la aplicación de cuestionarios, muestras de laboratorio y medidas antropométricas en cada evaluación. La ERC se definió a partir de la TFG $<$ 60ml/min/1.73m² con la fórmula CKD-EPI o con auto-reporte de diagnóstico médico previo. La exposición se identificó según valores normales de la razón establecidos por la ATP-III con un punto de corte $>$ 3.75. Los análisis incluyeron regresión log binomial múltiple ajustada por covariables. **Resultados:** la incidencia de ERC en la población fue del 0.44% (IC 95% 0,13-0,73). El 75% de los casos fueron diagnosticados por un médico durante el seguimiento. Los resultados mostraron que el riesgo de ERC fue dos veces mayor en el grupo expuesto en la evaluación cruda (RR = 2.26 IC 95% 0,5-9,4). Al ajustar por covariables como diabetes, hipertensión, edad, sexo, raza, actividad física, consumo de alcohol y cigarrillo la asociación permaneció no significativa. **Conclusión:** no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre Tg/HDL y la ERC en población de Bucaramanga. Esto podría deberse a que la asociación no exista en la población o al bajo número de casos encontrados.

Palabras clave: Enfermedad Renal Crónica, dislipidemia, tasa de filtración glomerular, incidencia, Bucaramanga.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Carolina Becerra Arias, caroba23@hotmail.com

Factores que influyen en la continuidad de gestión clínica en dos redes de servicios de salud en Bogotá-Colombia

Josefina Chávez Chávez¹, Heisel Gloria León Arce¹, Amparo Mogollón Pérez¹, Lilia Virginia García Sánchez¹, Angela María Pinzón Rondón¹, Carol Ximena Cardozo Guzmán¹

RESUMEN

Introducción: La continuidad asistencial, es el grado de coherencia y unión de experiencias en la atención que percibe el usuario a lo largo del tiempo, comprende la continuidad de gestión clínica y de información. **Objetivo:** Analizar la percepción de pacientes con enfermedad crónica sobre factores que influyen en la continuidad de gestión clínica (CGC) entre niveles, en dos redes públicas de servicios de salud de Bogotá. **Métodos:** Estudio cualitativo, descriptivo, exploratorio, basado en 39 entrevistas semiestructuradas a pacientes con diabetes mellitus tipo II y EPOC; que utilizaron servicios de medicina general (MG) y medicina especializada (ME) seis meses previos a la entrevista. Se efectuó un análisis narrativo de contenido por categorías y grupo de informantes. **Resultados:** Se evidenciaron fallas en a) coherencia de la atención: falta de comunicación entre profesionales y seguimiento inadecuado del paciente entre niveles; y b) problemas de accesibilidad a ME. Como factores atribuidos al sistema de salud se identificaron: la clasificación de servicios por niveles asistenciales; la pérdida de afiliación al seguro de salud y los copagos; relacionados con los prestadores: el déficit de especialistas e inadecuadas condiciones laborales y con las aseguradoras: la compra fragmentada de servicios y la rotación de prestadores. Los anteriores factores impactan la oportunidad para la obtención de citas, medicamentos y exámenes especializados, con el consecuente riesgo de complicaciones en el cuadro clínico del paciente. **Conclusión:** Se requiere la actuación sobre los factores que impactan la CGC como estrategia para mejorar la calidad de la atención del paciente con enfermedad crónica.

Palabras clave: Continuity of patient care, integrated healthcare system, quality of healthcare, care continuum, qualitative research.

1. Universidad del Rosario. Bogotá D.C., Colombia.

Correspondencia: Josefina Chávez Chávez, josefina.chavez@urosario.edu.co

Uso de mecanismos de coordinación de información entre niveles de atención, en dos redes de servicios de salud en Bogotá

Heisel Gloria León Arce¹, Amparo Susana Mogollón Pérez¹, Lilia Virginia García Sánchez¹, Ángela María Pinzón Rondón¹, Josefina Chávez Chávez¹

Carol Ximena Cardozo Guzmán¹

RESUMEN

Introducción: Los cambios en la organización de los servicios de salud y el incremento de enfermedades crónicas, demandan la interacción entre profesionales, así como la implementación de mecanismos de coordinación que favorezcan el intercambio de información clínica entre niveles. Pocos estudios analizan la opinión de los actores involucrados en su uso. **Objetivo:** Analizar la opinión de diversos actores sobre el uso de los mecanismos de coordinación de información en dos redes públicas de servicios de salud (RSS) en Bogotá. **Métodos:** Estudio cualitativo, exploratorio y descriptivo-interpretativo, mediante entrevistas individuales semiestructuradas y grupos focales a una muestra teórica de profesionales de salud, directivos y personal administrativo, de distintos niveles de atención, en dos RSS de Bogotá. La muestra fue por saturación de información (Red-1=34; Red-2=29). Se realizó análisis temático de contenido, segmentando por red, informantes y temas. **Resultados:** La mayoría de entrevistados reconocen la hoja de referencia-contrareferencia y el informe de alta hospitalaria como los principales mecanismos de transferencia de información clínica entre niveles en las dos redes. No obstante, se señalan problemas en su uso con diferencias entre actores: médicos generales destacan escaso diligenciamiento de la contrareferencia y demoras en la entrega de la epicrisis desde la atención especializada. En tanto que, especialistas indican fallas en el diligenciamiento de la referencia, problemáticas que generan desconocimiento de las acciones entre niveles. **Conclusión:** Aunque se reconoce la existencia de mecanismos de información entre niveles, se requiere la implementación de estrategias orientadas a favorecer el uso adecuado de los mecanismos para la transferencia de información clínica del paciente entre niveles.

Palabras clave: Care coordination mechanisms, healthcare networks.

1. Universidad del Rosario. Bogotá, Colombia.

Correspondencia: Heisel Gloria León Arce, heisel.leon@urosarioedu.com

Factores relacionados con la continuidad asistencial entre niveles de atención en redes públicas de servicios de salud de Bogotá

Bejarano-Leiva Laura¹, Cardozo-Guzmán Carol¹, Pinzón-Rondón María¹, Mogollón-Pérez Ángela², Vázquez María Luisa, Vargas Ingrid²

RESUMEN

Introducción: La continuidad asistencial (CA) es el grado de coherencia y unión de experiencias en la atención que percibe el paciente a lo largo del tiempo. Permite evaluar la integración de los servicios de salud y se asocia con mejores resultados en salud. Es importante investigar los factores que contribuyen al logro de la CA. **Objetivo:** Identificar los factores que predicen mejor percepción de CA en pacientes atendidos en dos Redes Públicas de Servicios de Salud (RPSS) en Bogotá. **Métodos:** Estudio transversal con encuesta a pacientes con patologías crónicas atendidos en dos niveles asistenciales. Muestra aleatoria (Red-1: 396 y Red-2: 397 pacientes). Aplicación del cuestionario CCAENA-CO® que mide percepción de CA. Se realizaron modelos de regresión logística multivariada para determinar factores relacionados con CA. **Resultados:** El factor más consistente fue la continuidad de relación (CR) con médico general, que se asoció con las tres dimensiones de la CA evaluadas: transferencia de información (OR:4,40), coherencia de la atención (OR:5,34) y accesibilidad (OR:1,40). La CR con especialista y la red también tuvieron una asociación estadísticamente significativa con las tres dimensiones ($p<0,05$). Factores individuales como sexo, edad y nivel educativo, el número de enfermedades crónicas y la percepción de salud, así como el tiempo de afiliación, se asociaron con algunas dimensiones. **Conclusión:** La red y la continuidad de relación como factores asociados a la CA indican elementos de la organización de los servicios y de los profesionales que podrían ser la base para mejoras en los procesos de atención.

Palabras clave: Continuity of Patient Care, quality of Health Care, Health Care Surveys.

1. Universidad del Rosario. Bogotá D.C., Colombia.

2. Consorcio de Salud y Social de Cataluña- España.

Correspondencia: Laura Bejarano, laura.bejarano@urosario.edu.com

Accesibilidad a diferentes niveles de atención en dos sub-redes públicas de servicios de salud de Bogotá

Carol Ximena Cardozo Guzmán¹, Laura Natalia Bejarano¹, Leiva Amparo Susana¹, Mogollón-Pérez Ángela¹, María Pinzón Rondón¹, Ingrid Vargas Lorenzo², María Luisa Vázquez Navarrete²

RESUMEN

Introducción: La accesibilidad entre niveles alude a la percepción de los usuarios de utilización oportuna de los servicios de salud acorde a sus necesidades. Su ausencia conlleva a pérdida de continuidad asistencial, suspensión de tratamientos, insatisfacción y deterioro de la salud, entre otros. **Objetivo:** Explorar la percepción de accesibilidad entre niveles a partir de los tiempos de espera para consulta con médico general (MG) y especialista (ME) después de ser remitido por el otro nivel, en dos Subredes públicas de Servicios de Salud (RSS). **Métodos:** Estudio de corte transversal mediante aplicación presencial del cuestionario CCAENA-CO® a una muestra aleatoria de pacientes de dos RSS de Bogotá con enfermedad crónica, atendidos en dos niveles asistenciales por la misma condición de salud. (Red-1: 396; Red-2: 397 pacientes). Se realizó análisis descriptivo y modelos regresión logística multivariados. **Resultados:** En ambas subredes emergen problemas de acceso a la atención de MG a ME (Red-1:31.9%; Red-2:44.6%; $p=0.002$) y de ME a MG (Red-1:10.2%; Red-2:12.2%). Los problemas identificados fueron: baja disponibilidad de agendas, fallas mecanismos para solicitar citas y exceso de trámites. Como factores asociados surgen edad, estado de salud, número de enfermedades crónicas, tiempo de afiliación, red y continuidad de relación, con una significancia estadística $p<0.05$. Es más probable que pacientes de la Red-2 identifiquen fallas de accesibilidad, que los de la Red-1, con $aOR>1$. **Conclusión:** Las dificultades en la accesibilidad se presentan en ambas redes, con diferencias estadísticamente significativas. Factores tanto del sistema como de los individuos están asociados a los problemas de accesibilidad.

Palabras clave: Accessibility of Health Services, Integrated Health Care Systems, Continuity of patient care, Quality of healthcare, Health care surveys.

1. Universidad del Rosario. Bogotá D.C., Colombia.

2. Consorcio de Salud y Social de Cataluña, España.

Correspondencia: Carol Ximena Cardozo Guzmán, carol.cardozo@urosario.edu.com

Costo beneficio programa “De Todo Corazón” – UISALUD

Lina Vera¹, Pedro Alexander Delgado

RESUMEN

Introducción: Las enfermedades cardiovasculares causan el 35% de las muertes. La OMS estima que las muertes aumentarán en un 15 a 20%, esto indica que para el 2030 morirán cerca de 24 millones de personas morirán por esta causa. **Objetivo:** Calcular razón costo beneficio del programa “De Todo Corazón” UISALUD. **Métodos:** Se realizó un estudio de costo beneficio teniendo en cuenta las hospitalizaciones de pacientes de UISALUD con diagnósticos, considerados por la entidad, eventos cardiovasculares mayores. Periodo comprendido entre 2010 y 2015. Comparamos tres situaciones, No estar inscrito en DTC, estar inscrito en el programa y abandono del programa. **Resultados:** Se presentaron 64 hospitalizaciones (21 hospitalizaciones por IAM, 23 eventos cerebrovasculares, 15 hospitalizaciones por Angina y un total de 5 muertes por mismos diagnósticos); el 60,9% de las hospitalizaciones fueron no inscritos y 39,1% aparecen registrados, los abandonos no presentaron. Las hospitalizaciones tuvieron un costo total de \$783.616.520 (DTC= \$ 333.840.627, No DTC= \$ 458.775.893). Referente a insumos (camisetas, talleres, refrigerios) y el valor de las horas destinados por los profesionales se estimó mediante el Observatorio Laboral Colombiano, la suma total son 43'040.905 millones de pesos para los años de estudio. Se calculó la razón costo beneficio del programa, en 13,53%. **Conclusión:** Se concluye que el programa se encuentra en función de disminuir los 4 eventos cardiovasculares mayores, obteniendo 30% menos hospitalizaciones y 15% menos costos. Se hace necesario analizar costo efectividad del programa y evaluar de manera precisa el efecto en la salud de los usuarios de UISALUD.

Palabras clave: Análisis costo-beneficio, enfermedades cardiovasculares.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Pedro Alexander Delgado, pdelcha@gmail.com

Síndrome de burnout en vigilantes de seguridad en Bucaramanga, Colombia

Reynaldo Mauricio Rodríguez Amaya¹, Cindy Tatiana Daza Rios¹

RESUMEN

Introducción: Son limitadas las publicaciones en Síndrome de Burnout (SB) en profesiones diferentes a las clásicamente estudiadas como personal de salud y docentes. Además, los guardias de seguridad están en riesgo de desarrollar alteraciones en salud mental. **Objetivo:** Determinar el nivel de SB en una muestra de trabajadores vigilantes de seguridad. **Métodos:** Estudio descriptivo de corte transversal en trabajadores guardias de seguridad de una empresa que brinda servicios de seguridad privada en Bucaramanga. Muestreo no probabilístico en 100 trabajadores en 2014. Se aplicó el Maslach Burnout Inventory. Se tomaron los puntos de corte de la escala original y por Schaufeli el cual cuenta con la ventaja de tener puntos de corte validados clínicamente. **Resultados:** La edad promedio fue de 36.4 ±9.5 años, 92% eran hombres. El 100% completaron el bachillerato. El Alfa de Cronbach calculado fue de 0.73. De acuerdo a la escala original, 11% puntuaron para agotamiento emocional, 16% para despersonalización, 43% para realización personal y 3% tuvieron los tres constructos en riesgo alto. Teniendo en cuenta los puntos de corte validados, 4% puntuaron en agotamiento emocional, 19% en despersonalización, 9% en realización personal y ningún trabajador tuvo los tres constructos alterados. **Conclusión:** La presencia de los constructos del SB con riesgo alto no es elevada, con excepción del dominio despersonalización. Se necesita llevar a cabo estudios en este sector laboral con el fin de determinar los factores de riesgo asociados, lo cual pudiera orientar a generar mejores estrategias de promoción y prevención en salud mental laboral.

Palabras clave: Burnout, salud ocupacional, salud mental, vigilantes de seguridad.

1. Universidad Manuela Beltrán. Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Reynaldo Mauricio Rodríguez, reynaldomra@gmail.com

Causas etnoculturales de la diabetes entre indígenas mexicanos: un estudio de epidemiología cultural

Alvaro J Idrovo¹, Juan M. Ventura-Ortega², Margarita Márquez-Serrano², Nidia Sosa-Delgado²

RESUMEN

Introducción: La diabetes mellitus es un problema que afecta diferencialmente a poblaciones indígenas y no indígenas mexicanas. Las causas de esto no son claras, pero parecen tener relación con diferencias culturales. **Objetivos:** Explorar algunas posibles “causas etnoculturales” de la diabetes mellitus entre individuos indígenas de San Miguel Tenochtitlan en el Estado de México. **Métodos:** Se realizó un estudio mixto incluyendo listados libres y un estudio de casos y controles. Mediante listados libres se exploraron las causas y tratamientos disponibles de diabetes, según el conocimiento de 13 curanderos tradicionales. Los resultados de los listados libres fueron incorporados como posibles factores de riesgo en un estudio de casos (n=31) diagnosticados por médicos alópatas y controles (n=62), pareado en una relación 1:2 entre casos y controles. El estudio fue aprobado por el comité de ética del Instituto Nacional de Salud Pública de México. **Resultados:** Los curanderos tradicionales sugirieron que la ira, el “susto”, el miedo, las preocupaciones, la no satisfacción, las emociones fuertes, la pérdida de dulzura o amor, la “amargura”, y la tristeza son causas culturales de la diabetes mellitus. El estudio de casos y controles estimó que el “susto” (OR 11.71, IC95%: 1.25-109.65) y las preocupaciones (OR 0.07, IC95%: 0.01-0.66) son factores de riesgo y protector, respectivamente. **Conclusión:** El estudio sugiere que el contexto cultural de los individuos es importante para entender la percepción y el conocimiento de los individuos sobre la enfermedad. Adicionalmente el “susto” fue identificado como un nuevo factor de riesgo. Los hallazgos desafían el conocimiento alópata hegemónico.

Palabras clave: cultura, indígenas, casos y controles, diabetes, medicina tradicional.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

2. Instituto Nacional de Salud Pública. CDMX, México.

Correspondencia: Javier Idrovo, idrovoaj@uis.edu.co

Síndrome del estudiante y ocurrencia de accidentes laborales en un mega-proyecto de construcción en Colombia

Alvaro Javier. Idrovo¹, Fredy Niño-Espejo²

RESUMEN

Introducción: La ingeniería explica con el “síndrome del estudiante” la diferente intensidad de trabajo durante un proyecto, dejando para el final un incremento en las actividades para cumplir con una meta propuesta que tiene fecha límite. **Objetivo:** Explorar la presencia del “síndrome del estudiante” en un megaproyecto de construcción vial con un túnel principal de 8,6 Km de extensión, 24 túneles secundarios, 24 puentes y obras complementarias. **Métodos:** Se realizó un estudio ecológico con los registros de accidentes y los reportes consolidados de nóminas mensuales (enero 2012 - septiembre 2013) de cinco empresas involucradas. Para comparar la proporción de accidentes en el mes previo y posterior a la fecha de entrega de las metas, se usó la prueba binomial a una cola. El estudio fue aprobado por el comité de ética de la Universidad del Rosario, Colombia. **Resultados:** En el periodo estudiado hubo 342 accidentes y cuatro fechas contractuales de cumplimiento de metas asociados a 1, 1, 3 y 14% del total del presupuesto del proyecto. Sólo se observó un incremento (p<0.07) en el número de accidentes en el mes inmediatamente anterior a la fecha contractual asociada con el pago del 14% del presupuesto. La proporción de accidentes no cambió en ningún momento. **Conclusión:** Los hallazgos sugieren que el “síndrome del estudiante” (equivalente a procrastinación) se presenta cuando el compromiso contractual es altamente significativo para el contratista. En estos casos se debe incrementar la supervisión de cumplimiento de las normas de seguridad industrial que buscan prevenir los accidentes.

Palabras clave: salud ocupacional, accidentes, tiempo, seguridad laboral, administración de proyectos.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Santander.

2. Universidad del Rosario. Bogotá, Colombia.

Correspondencia: Javier Idrovo, idrovoaj@uis.edu.co

Solastalgia y conductas pro-ambientales entre ambientalistas preocupados del conflicto socioambiental relacionado con la construcción de una hidroeléctrica en Santander, Colombia

Alvaro Javier Idrovo¹, María Teresa Santander², Adriana Peñuela¹

RESUMEN

Introducción: La construcción de megaproyectos hídricos implica una reconfiguración territorial donde se ven afectadas las fuentes de agua dulce, la biodiversidad terrestre y acuática, y los asentamientos humanos que colindan con dichas construcciones. **Objetivo:** Estimar la asociación entre las conductas proambientales y solastalgia entre individuos ambientalistas y no ambientalistas preocupados por el conflicto socioambiental relacionado con la Central Hidroeléctrica Sogamoso. **Métodos:** Se realizó una encuesta con integrantes y no integrantes de grupos ambientalistas de las zonas de influencia del proyecto. Las asociaciones se estimaron con un modelo de regresión lineal múltiple con la solastalgia como variable dependiente y las conductas proambientales (altruismo, austeridad, equidad, conducta ecológica, deliberación, indignación y aprecio por lo natural), y variables sociodemográficas como independientes. El estudio fue aprobado por el comité de ética de la Universidad del Rosario, Colombia. **Resultados:** Los ambientalistas muestran características diferentes a los no ambientalistas en relación a la zona de procedencia, condiciones económicas y organización social. Sólo el sentimiento de indignación estuvo asociado con mayores niveles de solastalgia, mientras que el estado civil y el nivel educativo también afectaron la respuesta. **Conclusión:** El hecho de identificarse como ambientalista no es suficiente para incrementar la solastalgia por los cambios generados con la construcción de la hidroeléctrica. De las conductas evaluadas, la que se asocia con mayor solastalgia es el sentimiento de indignación, por lo que este grupo podría verse afectado con síntomas depresivos.

Palabras clave: salud ambiental, psicología ambiental, depresión, desarrollo económico, hidroeléctrica.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

2. Universidad del Rosario. Bogotá, Colombia.

Correspondencia: Javier Idrovo, idrovoaj@uis.edu.co

Evaluación de percepción de competencias de trabajadores respecto del Modelo Integral de Atención en Salud

Raquel Rivera Carvajal¹, Laura Andrea Rodríguez Villamizar¹,
Lina María Vera Cala¹, Oscar A Rojas Sanchez¹, Luz Marina Uribe Rivero²

RESUMEN

Introducción: Santander es pionero en atención primaria y lidera la implementación del nuevo Modelo Integral de Atención en Salud (MIAS) en Colombia. Este proceso requiere fortalecer las competencias del recurso humano encargado de atender los usuarios del sistema de salud. **Objetivo:** Identificar la percepción de los trabajadores de salud del primer nivel, y sus supervisores, respecto a sus competencias para desempeñarse dentro del MIAS. **Metodología:** Estudio transversal. Se construyó y validó un cuestionario de competencias en el saber Ser, Conocer y Hacer, basado en lineamientos del MIAS e instrumentos de competencias de profesionales de medicina y enfermería; se aplicó en línea a profesionales de siete profesiones de salud y auxiliares de enfermería. Se realizó un análisis por grupo de trabajadores y se compararon las percepciones de éstos y sus supervisores. **Resultados:** Participaron 359 trabajadores y 102 supervisores. En el Ser hubo menores puntajes dados por los supervisores en competencias de liderazgo profesional, trabajo en equipo y autonomía profesional. En el Conocer observamos menor percepción en competencia sobre Rutas Integrales de Atención en Salud (RIAS), priorización de grupos de riesgo, niveles y redes de prestadores, planes de beneficios, actores del sistema, y actividades a realizar en los entornos definidos por el MIAS. En el Hacer las competencias con menores puntajes fueron actividades de investigación en salud pública y ejecución de programas intersectoriales. **Conclusión:** Múltiples competencias se deben fortalecer en los trabajadores de salud del primer nivel de atención, para implementar el MIAS.

Palabras clave: Sistemas de salud, servicios de salud, competencia profesional, atención integral de salud, Colombia.

1. Departamento de Salud Pública, Escuela de Medicina, Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

2. Secretaría de Salud Departamental – Gobernación de Santander, Colombia.

Correspondencia: Raquel Rivera Carvajal, raquelrivera_c@hotmail.com

Prevalencia de factores de riesgo comportamentales asociados a enfermedades crónicas en senderistas de ocho grupos de Bucaramanga y Área Metropolitana

Alba Liliana Murillo López¹ Luis Gabriel Rangel Caballero¹

RESUMEN

Introducción: La inactividad física, el tabaquismo, el bajo consumo de frutas y verduras y el abuso de alcohol han sido identificados como factores de riesgo comportamentales que aumentan el riesgo de padecer enfermedades crónicas. **Objetivo:** Describir la prevalencia de cada uno de los factores de riesgo comportamentales en senderistas de ocho grupos de Bucaramanga y Área Metropolitana. **Métodos:** Estudio descriptivo de corte transversal en 170 senderistas (82 hombres y 88 mujeres) con una media de edad de 50.84 años, de Bucaramanga y Área Metropolitana. Para la recolección de datos se utilizó el cuestionario STEPS (versión básica) de la Organización Mundial de la Salud. Este estudio fue aprobado por el Comité de Investigación de la Facultad de Cultura Física y se solicitó la firma del consentimiento informado. **Resultados:** El 3.53% y el 20.59% presentó tabaquismo y consumo excesivo episódico de alcohol respectivamente. La totalidad de los participantes es físicamente activa y cumple con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud presentando una mediana de 560 minutos/semana de actividad física. El 81.18% registra un bajo consumo de frutas y verduras. **Conclusión:** No se registró inactividad física en los senderistas. Con relación al consumo de alcohol y tabaco, las prevalencias determinadas son inferiores a la población en general. Se recomienda promover en los caminantes una dieta que incluya una mayor ingesta de frutas y verduras. Evaluar factores de riesgo en esta población resulta importante dado que el senderismo puede ser una herramienta para la promoción de estilos de vida saludables.

Palabras clave: Actividad física, tabaquismo, consumo excesivo episódico de alcohol, bajo consumo de frutas y verduras, senderismo.

1. Universidad Santo Tomás. Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Alba Liliana Murillo López, lilialba713@gmail.com

APS rural en la región pacífico: caso Buenaventura, modelo diferencial en salud. Avances con enfoque de investigación – acción – participación

Janeth Cecilia Gil Forero¹, Bellazmín Arenas Quintana¹,
Ivanoba Pardo Herrera¹

RESUMEN

La Atención Primaria en Salud (APS) es una alternativa por su enfoque hacia determinantes sociales y reorientación de servicios de salud integrales, las experiencias de (Rodríguez-Villamizar LA, Rodríguez Villamizar, Ruiz-Rodríguez, & Acosta-Ramírez, 2016), consideradas en la Ley 1438 del 2011 y Ley 1751 de 2015. La región pacífico tiene amplias potencialidades por sus características, diversidad geográfica y riqueza cultural, paralelamente enfrenta complejas problemáticas y desigualdades Sociales (1,2); población bajo la línea de pobreza con indicadores para Chocó de 77.9%, Cauca 63.4% y Valle del cauca con 54.2% (NUDP, 2013). Baja Esperanza de Vida al Nacer: Colombia 75 años, Chocó 69, Cauca 71.9, Nariño 73, Valle 75 años, alta carga por enfermedades como las cardio-cerebro-vasculares y la violencia. Colombia 23% de HTA, región pacífica 28%. Este estudio se realiza por 4 Universidades de la ciudad de Cali en 4 territorios de alta dispersión rural: Bahía Solano, Guapi, Tumaco y Buenaventura, cuyo objetivo es construir un modelo de APS diferencial en comunidades de alta dispersión rural. La metodología se realiza con enfoque de IAP, con la participación de actores Institucionales, Sociales y comunitarios. Los resultados que se presentan en la fase 1 para el distrito de Buenaventura constituyen la línea base para la construcción, implementación y validación del modelo.

Palabras clave: APS, Modelo, Población Rural.

1. Universidad Santiago de Cali. Valle, Colombia

Correspondencia: Janeth Cecilia Gil Forero, janethgil@usc.edu.co

Madres adolescentes con hijos prematuros: percepción sobre las transformaciones en su proyecto de vida

Bertha Lucía Correa Uribe¹, Claudia Consuelo Domínguez Nariño¹

RESUMEN

Introducción: Hablar de madres adolescentes conduce inevitablemente a un problema de salud pública, situación que debe ser abordada como determinante social de la salud ya que incide de forma repentina en aspectos propios de la adolescencia como lo son: la educación, la familia y el entorno social. **Objetivo:** Comprender las percepciones de las jóvenes sobre las transformaciones en su proyecto de vida. **Métodos:** El diseño del estudio fue de corte cualitativo, con un enfoque fenomenológico. con aval del comité de ética. **Resultados:** Se identificaron categorías referidas al embarazo, el afrontamiento de la prematuridad del recién nacido, la condición de madre canguro y los cambios en la familia. Las adolescentes refirieron no haber tenido conocimiento de su estado de embarazo hasta haber transcurrido alrededor de 20 semanas. Abandona sus estudios por discriminación en su contexto escolar. Después del parto debe cuidar a su recién nacido que demanda toda su atención. Experimenta sentimientos profundos de angustia, temor e impotencia. Ella, además de ser cuidadora y renunciar a su proyecto vida, debe asumir roles inesperados, de madre, compañera o esposa y por lo tanto representan una carga para la joven. **Conclusión:** Poco se ha indagado en cuanto a las percepciones relacionadas con el afrontamiento de su condición de madre canguro y las transformaciones en su proyecto de vida. El embarazo adolescente trae consigo transformaciones en la vida de la madre La adopción del rol materno las responsabiliza del cuidado y protección del hijo prematuro, lo que resultó complejo y abrumador para la joven madre.

Palabras clave: Madre adolescente, prematuro, familia, afrontamiento, cuidado.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia

Correspondencia: Bertha Lucía Correa Uribe, blcorrea@uis.edu.co

Funcionalización de nanopartículas de plata en telas como tratamiento alternativo a infecciones causadas por *Candida albicans* y *Candida glabrata*

Silvia J Caballero¹, Claudia Ortiz¹, Jennifer Ruiz, Jorge Gutiérrez¹

RESUMEN

El estudio de sistemas a escala nanométrica y sus aplicaciones constituyen uno de los mayores retos de la nanociencia y nanotecnología. En medicina, la nanociencia ha tenido grandes aportes mediante el uso de nanopartículas (NPs) metálicas como agentes antimicrobianos, llevando al desarrollo de nuevas tecnologías. Por esto, resulta interesante abordar uno de los entornos más vulnerables a la contaminación por microorganismos: los ambientes hospitalarios. Materiales como los textiles pueden representar sustratos para la proliferación microbiana, por lo tanto, pueden ser una fuente importante de bacterias, virus y hongos que pueden contaminar a los pacientes y al personal clínico. De esta manera, y con el fin de impartir propiedades antifúngicas a los materiales textiles de uso biomédico, se estudió la inhibición del crecimiento de cepas patógenas en telas impregnadas con AgNPs. Estas fueron sintetizadas mediante micelas inversas (MIs), las cuales se forman por la disolución de un surfactante en un solvente orgánico no polar, ubicando los grupos hidrofílicos en el corazón polar, y las colas hidrocarbonadas al exterior, permitiendo el confinamiento de los precursores para la formación de metales a escala nanométrica. Las AgNPs formadas fueron caracterizadas por técnicas espectroscópicas y de dispersión, presentando una resonancia de plasmón superficial (SPR) a 403 nm y un tamaño promedio de 7 nm. Una vez caracterizadas se depositaron en telas a 50, 40, 30 y 20 ppm y se evaluaron sus propiedades antifúngicas contra *Candida albicans* y *Candida glabrata*, encontrando como Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) de 20 ppm.

Palabras clave: Nanotecnología, nanopartículas, micelas inversas, telas antigúngicas, *Candida*.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Silvia J Caballero, silviaju_9531@hotmail.com

Actividad antibacteriana de nanopartículas de óxido de zinc (ZnONPs) contra *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM)

Paula Uribe¹, Claudia Ortiz¹, Jennifer Ruiz¹, Jorge Andres Gutierrez¹

RESUMEN

En la actualidad los nanomateriales tienen gran interés debido a las aplicaciones que presentan en diferentes campos de la ciencia. Es por ello que se están implementando métodos de síntesis efectivos que permitan la síntesis de nanocompuestos funcionales en materiales de uso quirúrgico como telas y vendajes que contribuyan a inhibir el crecimiento de bacterias patógenas. Una vía de síntesis es mediante el uso de Micelas Inversas (MI), las cuales pueden ser moduladas para que cumplan con actividades específicas, como la síntesis de nanopartículas (NPs). En este trabajo se formaron MIs de Bis (2-etilhexil) sulfosuccinato de sodio (AOT) en hexano, las cuales actuaron como nanoreactores en la síntesis de ZnONPs usando como precursores hidróxido de sodio y acetato de zinc en una relación molar [Precursor]/[Surfactante] = 6. Como resultado se obtuvieron ZnONPs de 3.5 ± 0.5 nm, esféricas y monodispersas, con emisión entre 330 y 340 nm cuando son excitadas entre 270 y 310 nm. Las ZnONPs obtenidas podrían ser usadas en reconocimiento celular por microscopia de fluorescencia con filtros de emisión de alta energía. Estas ZnONPs poseen gran área superficial ideal para el desarrollo de los materiales mencionados. Finalmente, se evaluó la actividad antibacteriana usando concentraciones de 50, 40, 30 y 20 ppm contra *S. aureus*, obteniendo excelentes resultados en cuanto a la inhibición del crecimiento bacteriano con una Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) de 20 ppm, lo que eventualmente vendría ligado al desarrollo de materiales funcionales para terapias alternativas.

Palabras clave: Nanobiotecnología, ZnONPs, micelas inversas, concentración mínima inhibitoria, *Staphylococcus aureus*.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Paula Uribe, paula_26uribe@hotmail.com

Actividad antitumoral de péptidos diseñados a partir de gp350 del virus de Epstein Barr y el factor nuclear kappa beta

Luisa Rozo¹, Stelia Méndez¹, Mauricio Urquiza¹, Claudia Cristina Ortiz¹

RESUMEN

Actualmente, la organización mundial de la salud (OMS) reporta un importante número de casos frecuentes y agresivos por síndromes mielodisplásicos, así como alteraciones en las células hematopoyéticas de la médula ósea. Erradicar este tipo de células alteradas permitiría reducir el número de casos de este tipo de cáncer. La propuesta consiste en tratar de inducir la apoptosis de estas células, bloqueando el factor nuclear kappa beta y seleccionando las células a través del CD21. En este trabajo, se diseñaron péptidos de la proteína gp350/220 del virus de Epstein Barr (VEB) acoplados factor nuclear kappa beta (FN-KB), responsable de la activación de más de 300 genes. Los péptidos fueron sintetizados por la metodología F-MOC y caracterizados por espectrometría de masas. Se evaluó la capacidad citotóxica de estos péptidos sobre líneas celulares K562 de tipo eritroleucemia mieloide crónica y células epiteliales de carcinoma de cuello uterino (HeLa), que fueron empleadas como control. Se probaron péptidos a una concentración de 50 μ M en placas de 96 pozos en un volumen final de 100 μ L por triplicado en cada línea celular. Después de 24 horas, la viabilidad de las células se determinó a partir del método de rojo neutro. Cinco de los péptidos causaron muerte celular en las células K562, las cuales expresan el CD21. En conclusión, se determinó que los fragmentos de la proteína gp350/220 en conjunto con el FN-KB pueden desencadenar muerte celular.

Palabras clave: Cáncer, Leucemia, Virus de Epstein Barr, Factor nuclear Kappa Beta, CD21.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Luisa Rozo, luisa_rozo@hotmail.com

Síntesis y evaluación de la citotoxicidad de nanotriángulos de plata funcionalizados con ácido fólico en células HeLa

Ana María Pinilla Torres¹, Diana Blach Stelia¹, Carolina Mendez¹,
Fernando Martínez Ortega¹

RESUMEN

Las nanopartículas de plata (AgNPs) han sido usadas en aplicaciones biomédicas debido a sus propiedades ópticas a escala nanométrica. La capacidad que poseen estos materiales de absorber luz y emitirla en forma de calor, ha abierto nuevos campos de aplicación como por ejemplo en tratamientos contra el cáncer (terapia fototérmica). Para garantizar la selectividad de estos nanomateriales, se ha empleado la funcionalización con el ácido fólico (AF), que es reconocido por los receptores folato sobre-expresados en algunos tipos de células cancerosas. En este trabajo, se realizó la síntesis de nanotriángulos de plata (AgNPs-T) funcionalizados con AF a través de una metodología basada en micelas directas (bis 2-etilhexil) sulfosuccinato de sodio (AOT) y utilizando como precursores de síntesis nitrato de plata (AgNO₃), y tres agentes reductores. Posteriormente, se realizó su funcionalización con AF y se determinó la citotoxicidad de AgNPs-T a 2 horas de tratamiento usando el método de MTT, se evaluó el efecto de la concentración de AgNPs-T (μ M), y de la funcionalización con el AF. Los ensayos de viabilidad celular mostraron que los AgNPs-T sin funcionalizar, presentan una baja citotoxicidad (72.3% células viables). La presencia de AF, mostro una disminución de la toxicidad de las AgNPs-T, logrando mantener cerca del 93% de las células viables, además, se encontró que efectivamente esta molécula favorece el ingreso selectivo AgNPs-T a las células cancerosas vía endocitosis mediada por receptores. Estos resultados permiten proponer el uso de estos nanocompuestos en terapias contra el carcinoma de cuello uterino (HeLa).

Palabras clave: Células HeLa, cáncer, citotoxicidad, nanopartículas de plata, ácido fólico.

Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Santander.

Correspondencia: Ana María Pinilla Torres, anniepinillat@hotmail.com

Predicción de la actividad antimicrobiana de péptidos utilizando modelos lipídicos basados en la composición de la membrana de *Staphylococcus aureus*

Laura Hernández Villa¹, Edwin Patiño¹, Claudia Ortiz², Leidy Chad³,
Marcela Manrique-Moreno¹

RESUMEN

Frente al aumento desmedido de cepas microbianas resistentes a los antibióticos convencionales, surgen los péptidos antimicrobianos (PAMs) como una alternativa prometedora, debido a que actúan a través de un mecanismo que afecta la membrana bacteriana. Sin embargo, el proceso de evaluación de nuevos PAMs como potenciales antibióticos ha sido extremadamente lento, lo que limita su uso terapéutico. Los estudios biofísicos evalúan las interacciones lípido-péptido usando vesículas unilamelares como membranas modelo para interpretar los efectos de los PAMs. En el caso del patógeno *Staphylococcus aureus*, resistente a Meticilina (SARM) se resalta la capacidad de formación de biopelículas, que les confiere alta resistencia mecánica y antibiótica, constituyendo en la actualidad uno de los mayores problemas de salud pública, especialmente en el desarrollo de infecciones nosocomiales. En este trabajo de investigación se evaluaron cuatro sistemas membranales constituidos por los componentes lipídicos mayoritarios fosfatidilglicerol y cardiolipina de *S. aureus*. Se evaluó la capacidad de permeabilización de los péptidos Daptomicina, LL37 y DeltaM2 en función de la viabilidad bacteriana, mediante citometría de flujo y los resultados fueron comparados con la actividad antimicrobiana. Mediante el método de microdilución en caldo se determinó la Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) del péptido DeltaM2 sobre SARM con un valor de 7,2 μM y Concentración Mínima Bactericida (CMB) de 57,5 μM . De esta forma se determinó que la composición de lípidos, especialmente el incremento en las concentraciones de cardiolipina reducen significativamente el mecanismo de disrupción por parte de los péptidos en los sistemas membranales evaluados.

Palabras clave: Actividad antimicrobiana, PAMs, *Staphylococcus aureus*.

1. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.
 2. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
 3. Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.
- Correspondencia:** Marcela Manrique, marcela.manrique@udea.edu.co

Detección de virus del papiloma humano (VPH) mediante de péptidos derivados de la proteína L1 del VPH-16

Jeimy Rodríguez¹, Nathalia Jones¹, Bladimiro Rincón¹,
Stelia MéndezSánchez¹, Claudia Ortiz¹, Mauricio Urquiza¹

RESUMEN

Los virus de papiloma humano (VPH) de alto riesgo, son los agentes causales del cáncer de cuello uterino. Existen vacunas basadas en partículas similares al virus (VLPs) que generan anticuerpos neutralizantes, los cuales en una primo infección evitan la entrada de los virus de VPH a las células; los anticuerpos generados reconocen epítopes en los loops BC y FG de la proteína L1 del VPH que corresponde al 95% de la estructura del virus. En este trabajo se diseñaron péptidos derivados de la proteína L1 del VPH-16 de regiones expuestas en la superficie de la cápside que además son reconocidas por anticuerpos neutralizantes. Estos péptidos se diseñaron modificando algunos aminoácidos por cisteínas con el fin de formar puentes disulfuro intracatenarios para estabilizar la estructura y en teoría, aumentar la afinidad del anticuerpo por el péptido. Estos péptidos fueron sintetizados en fase sólida mediante metodología F-MOC y caracterizados por HPLC, diámetro circular y espectrometría de masas. Los péptidos sintetizados fueron marcados con rodamina para ensayos de inmunofluorescencia por medio de técnicas como el inmunodot y los no marcados se utilizaron en técnicas como ELISA para determinar la seroreactividad. Los resultados mostraron que estos péptidos tienen la capacidad para reconocer de manera diferencial anticuerpos presentes en individuos vacunados con VLPs de los controles, mediante la técnica ELISA a una concentración de 10 $\mu\text{g/mL}$, además, mediante la técnica inmunodot se pudo detectar la diferencia entre la interacción del péptido con sueros de personas vacunadas y no vacunadas a una concentración de 50 $\mu\text{g/mL}$.

Palabras clave: VPH, péptidos, anticuerpos, ELISA, Inmunodot.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Santander.
- Correspondencia:** Jeimy Rodríguez, jeimy_.rodriguez@hotmail.com

Efecto de nanopartículas de PLGA cargadas con el péptido antimicrobiano P19 frente a *E. coli* O157:H7 y SARM

Nicolás Gómez¹, Jennifer Ruiz¹, Claudia Ortiz¹

RESUMEN

Staphylococcus aureus Meticilino Resistente (SARM) y *Escherichia coli* O157:H7 constituyen patógenos prioritarios para la investigación y el desarrollo de nuevos antibióticos según la OMS. En este sentido, los péptidos antimicrobianos (PAMs) representan una alternativa muy prometedora como agentes terapéuticos, debido a que poseen una rápida acción contra microorganismos multiresistentes a los fármacos convencionales. En este trabajo se determinó la efectividad antimicrobiana del PAM P19, el cual fue diseñado mediante el uso de técnicas de biología computacional en el grupo de investigación en bioquímica y microbiología. Este péptido fue encapsulado en ácido poli(láctico-co-glicólico) con el objetivo de aumentar su actividad antimicrobiana y biodisponibilidad. El P19 fue sintetizado mediante síntesis en fase sólida (Fmoc) y posteriormente fue nanoencapsulado utilizando la técnica de doble emulsión solvente difusión. Se obtuvieron nanopartículas de tamaño promedio 257 \pm 2,84 nm y eficiencia de encapsulación de 80,48 \pm 1,75%. Se evaluó la actividad antimicrobiana del PAM libre (P19) y nanoencapsulado (NP-P19) frente a *E. coli* O157:H7 y (SARM). En el caso de *E. coli* el NP-P19 (MIC50 3,13 $\mu\text{g/mL}$) presentó un aumento de la actividad antimicrobiana cuatro veces superior en comparación con el P19 libre (MIC50 12,9 $\mu\text{g/mL}$); en el caso de SARM el NP-P19 (MIC50 0,7 $\mu\text{g/mL}$) demostró un aumento en la actividad del doble respecto al P19 libre (MIC50 1,7 $\mu\text{g/mL}$). En ambos casos la nanoencapsulación favoreció el aumento de la actividad antimicrobiana. Estos resultados permiten a futuro aumentar el conocimiento en el diseño de nuevas series de PAMs más potentes y efectivos.

Palabras clave: Nanopartículas, péptidos antimicrobianos, PLGA, resistencia microbiana.

1. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- Correspondencia:** Nicolás Gómez, nicosebasemi@gmail.com

Evaluación de la actividad antibacteriana de aceites esenciales de *Lippia organoides* y *Thymus vulgaris* frente a diferentes especies de *Salmonella*

Marlon Yesid Cáceres Ortíz¹, Claudia Cristina Ortíz López¹,
Rodrigo Gonzalo Torres Saez¹, Elena Stashenko¹

RESUMEN

El aumento progresivo de la resistencia que desarrollan los microorganismos frente a los antibióticos convencionales está ocasionando graves problemas en la salud pública a nivel mundial. En este contexto, los aceites esenciales (AE) han surgido como moléculas prometedoras para combatir microorganismos patógenos, debido a que presentan un extenso espectro de actividad antibacteriana. Existe un amplio número de vegetales importantes en la producción de AE, con alto contenido en metabolitos secundarios y estructura isopreno. Se han evidenciado diferentes propiedades terapéuticas de los AE, que incluyen actividad antimicrobiana, antiespasmódica, digestiva, antioxidante, anticonvulsionante, entre otras. En este estudio se evaluó la actividad de los AE obtenidos a partir de *Thymus vulgaris*, *Lippia organoides* quimiotipo timol y quimiotipo carvacrol frente a tres especies de *Salmonella* que afectan la salud humana e impactan a la Industria avícola. Los AE fueron obtenidos del Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales (CENIVAM). El efecto inhibitorio de los aceites esenciales se evaluó mediante la determinación de la concentración mínima inhibitoria (CMI) y la concentración mínima bactericida (CMB) utilizando el método de microdilución en caldo. Los mejores valores de CMI50 y CMB obtenidos corresponden a *Lippia organoides* quimiotipo timol con valores de 0,5mg/mL y 1mg/mL respectivamente. Los resultados obtenidos indican que el quimiotipo timol de *Lippia organoides* presenta la mayor actividad bacteriostática y bactericida frente a las tres especies de *Salmonella* evaluadas. Constituyéndose los aceites esenciales en una alternativa viable para enfrentar el desafío de la resistencia bacteriana.

Palabras clave: *Salmonella*, resistencia bacteriana, actividad antimicrobiana, aceites esenciales, timol.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
- Correspondencia:** Marlon Yesid Cáceres, marlon_caceres08@hotmail.com

Carvona, limoneno y citronelal: Actividad insecticida y efectos sobre la bioenergética mitocondrial de larvas de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae)

Fanny Melina Duque Lizarazo¹, Stelia Carolina Méndez Sánchez¹,
Jonny Edward Duque Luna¹

RESUMEN

Aedes aegypti es vector de enfermedades como dengue, chikunguña y Zika. Poblacionalmente este insecto se ha intentado controlar con insecticidas de origen sintético con el agravante de contaminar y generar poblaciones resistentes a sus principios activos. La aplicación de productos naturales originados de los metabolitos secundarios de las plantas, surgen como una alternativa de remplazo a estos insecticidas, debido a que han demostrado efecto larvicida en el control de los estados acuáticos de *A. aegypti*. Con el objetivo de determinar si limoneno, Carvona y Citronelal tienen actividad insecticida que afecte la bioenergética mitocondrial de larvas de *A. aegypti*. Se evaluaron los isómeros R y S de Limoneno y Carvona, y una mezcla racémica de Citronelal. Se realizaron bioensayos según metodología de la Organización Mundial de la Salud, para determinar las concentraciones letales (CL₅₀ y CL₉₅) mediante análisis PROBIT. Para determinar efectos sobre los complejos mitocondriales se aislaron mitocondrias de larvas entre tercer y cuarto instar a las cuales se les adicionaron metabolitos en su respectiva CL₅₀ obtenida de la actividad insecticida. Citronelal, R y S-Carvona mostraron actividad larvicida menor de 70 ppm y S y R-limoneno por debajo de 10 ppm. Al evaluar el efecto sobre la bioenergética mitocondrial R-Limoneno, S-Carvona y Citronelal inhibieron significativamente ($p < 0,05$) los diferentes complejos de la cadena respiratoria. Se concluye que los metabolitos evaluados son útiles en el control larvario de *A. aegypti* ya que su mecanismo de acción afecta la cadena transportadora de electrones de la mitocondria.

Palabras clave: Metabolitos, mitocondria, larvas, insecticida.

1. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Fanny Melina Duque Lizarazo, melinaduque18@gmail.com

Efecto de la estructura α -hélice anfipática de péptidos sintéticos en la actividad antimicrobiana *E.* *coli*, SARM y *P. aeruginosa*

Yenny Bautista¹, Sandra Correa¹, Claudia Ortiz¹,
Stella Méndez-Sánchez¹, Mauricio Urquiza¹

RESUMEN

El aumento de riesgo en el desarrollo de resistencia microbiana frente a antibióticos convencionales ha conducido a la búsqueda de nuevas estrategias para enfrentar a los microorganismos infecciosos. La síntesis de péptidos antimicrobianos se presentan como una alternativa atractiva debido a que presentan diferentes mecanismos de acción y generan poca resistencia microbiana. En este estudio, se diseñó el péptido GAM019, el cual presenta carácter anfipático y estructura secundaria α -hélice lo que favorece la inserción del péptido en la membrana bacteriana, provocando su despolarización y lisis celular. Posteriormente se diseñaron cuatro análogos del péptido GAM019, modificando aminoácidos Ala, Pro o Cys con el fin de modificar la entropía configuracional del péptido original. Los péptidos fueron sintetizados en fase sólida usando la metodología F-MOC y caracterizados mediante HPLC, espectrometría de masas y dicroísmo circular. Finalmente, se determinó el efecto antimicrobiano de los péptidos a diferentes concentraciones sobre *Escherichia coli* O157:H7, *Staphylococcus aureus* Resistente a la Metilina (SARM) y *Pseudomonas aeruginosa*, utilizando usando el método de microdilución en caldo y determinando la densidad óptica a 595 nm. Se encontró que el CMI₉₀ de los péptidos GAM019 y sus análogos que tenían sustituidas las cisteínas GAM022 y GAM023 fue de 16 μ M. Por otro lado, el análogo el GAM020 en el que se sustituyen algunas alaninas por prolina para desestabilizar la α -hélice, no presentó actividad antimicrobiana a 50 μ M. En conclusión, la tendencia de estos péptidos a formar α -hélices anfipáticas estables está asociada con su actividad antimicrobiana.

Palabras clave: PAMs, Entropía configuracional, Actividad antimicrobiana, Estructura secundaria α -hélice.

1. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Yenny Bautista, yenny.bautista1@correo.uis.edu.co

Felandreno, bisabolol y nerolidol, metabolitos con actividad insecticida en el vector *Aedes* *aegypti* y su actividad sobre la enzima acetilcolinesterasa

Nathalia Ríos¹, Sandra Méndez-Sánchez¹, Jhony Duque¹

RESUMEN

El mosquito *Aedes aegypti* es el vector de enfermedades como la fiebre amarilla, chikungunya, zika y el dengue. Como medida de control, el uso prolongado de sustancias sintéticas como el DDT o temefos ha contribuido a la aparición de cepas resistentes (Dias & Moraes, 2014; Smith, Kasai, & Scott, 2016). Con el deseo de encontrar otras formas para el control del vector los metabolitos secundarios de las plantas surgen como alternativas promisorias. Por tal motivo se realizó una revisión del trabajo presentado por Pavela y colaboradores (Pavela, Kafkíková, & Kumšta, 2014) de los compuestos que constituyen los aceites esenciales de más de 120 especies de plantas, mediante el uso de las herramientas informáticas Osiris y Molinspiration. Se seleccionó metabolitos que cumplieran con los parámetros de Lipinski y que presentaran mejores valores en la predicción su actividad biológica. Finalmente, y con la ayuda de un análisis estadístico por componentes principales fueron seleccionados 7 compuestos para realizar los ensayos de actividad in vivo con larvas del mosquito entre el tercer y cuarto estadio de desarrollo. Se encontró que los mejores compuestos fueron Felandreno Nerolidol y Bisabolol con concentraciones letales 50 (CL₅₀) de 44, 21 y 19 ppm respectivamente, permitiendo clasificar estos compuestos como muy activos. Para estudiar el posible mecanismo de acción se evaluó la inhibición de la enzima acetilcolinesterasa por efecto de los tres anteriores metabolitos, encontrándose que el Felandreno, Bisabolol y Nerolidol disminuyeron un 20, 10% y 12 % la actividad de esta enzima.

Palabras clave: Metabolitos secundarios, *Aedes aegypti*, mecanismo de acción, actividad insecticida.

1. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Natalia Ríos, NataliaRios_5@hotmail.com

Metabolitos secundarios de plantas medicinales como insecticidas contra *Aedes aegypti* y estudio de su mecanismo de acción

María Alejandra Borrero-Landazábal¹, Jhony Duque¹,
Sandra Méndez-Sánchez¹

RESUMEN

El *Aedes aegypti* es transmisor de enfermedades como dengue, chikungunya y zika, las cuales no presentan un tratamiento específico y su control se limita al uso de insecticidas que están relacionados con resistencia en el vector. Debido a esto, es necesario buscar nuevos compuestos que ayuden a reducir su población. El objetivo de este trabajo fue evaluar diferentes metabolitos secundarios de nueve plantas medicinales (*Tagetes lucida*, *Lippia alba*, *Lippia origanoides*, *Eucalyptus citriodora*, *Cymbopogon citratus*, *Cymbopogon flexuosus*, *Citrus sinensis*, *Swinglea glutinosa*, y *Cananga odorata*) con respecto a su actividad insecticida contra *Ae. Aegypti*, además se evaluó su efecto sobre acetilcolinesterasa. Se desarrolló un cribado virtual usando las herramientas computacionales OSIRIS Property Explore y Molinspiration Cheminformatics Software, con las cuales se seleccionaron siete metabolitos según su potencial para penetrar membranas biológicas de acuerdo a su estructura y a su potencial actividad biológica. Los siete metabolitos (1,8-cineol, acetato de geranilo, geraniol, α -humuleno, β -cariofileno, *n*-octanol y nerol) fueron evaluados in vivo sobre larvas de *Ae. aegypti* e in vitro sobre acetilcolinesterasa. Los resultados mostraron que el acetato de geranilo tuvo mayor actividad larvicida (CL₅₀=35,84 ppm), seguido del geraniol (CL₅₀=48 ppm). Estos dos compuestos presentaron actividad inhibitoria sobre la acetilcolinesterasa de larvas (50% y 25% a 40 ppm respectivamente). Por otra parte, el α -humuleno presentó efecto inhibitorio sobre la enzima comercial (50% a 40 ppm). Estos tres metabolitos pueden emplearse como una alternativa a los insecticidas comúnmente usados y abre la posibilidad de emplearlos en mezclas que puedan aumentar su actividad insecticida sobre el vector.

Palabras clave: insecticida, *Aedes aegypti*, metabolitos secundarios, aceites esenciales.

1. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Mayra Borrero Landazábal, mayra.borrero4@gmail.com

Efecto antimicrobiano del PAM P17 libre y nanoencapsulado frente a *Escherichia coli* O157:H7 y *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina

Jennifer Ruiz-Duran¹, Nicolas Gomez¹, Claudia Ortiz¹

RESUMEN

Los péptidos antimicrobianos (PAM) constituyen excelentes alternativas terapéuticas frente al tratamiento de infecciones que presentan multiresistencia antibiótica, debido a que presentan un amplio y potente espectro antimicrobiano; mecanismos de acción inespecíficos; y baja capacidad para generar resistencia. Sin embargo, el uso de estas moléculas como agentes terapéuticos, se ve comprometida por la baja estabilidad que poseen. Frente a estas limitaciones, la encapsulación en agentes poliméricos como el ácido poliláctico co-glicólico (PLGA) y el polaxamer constituyen una alternativa para controlar la farmacocinética del compuesto, evitando la degradación proteolítica y disminuyendo la toxicidad. En el presente estudio se evaluó el efecto de la encapsulación del péptido antimicrobiano P17, diseñado y sintetizado en nuestro laboratorio. El péptido fue nanoencapsulado mediante el método de doble emulsión solvente difusión (DES-D) utilizando una relación péptido/polímero de 8µg de P17 por cada µg de PLGA, con un porcentaje de encapsulación del 90,5±0,6%, un tamaño de 284±3,61nm y un potencial Z de 7,26±1,11 mV. Se evaluó la actividad biológica del péptido libre y encapsulado frente las cepas multiresistentes *Escherichia coli* O157:H7 y *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina por la metodología de microdilución en caldo. Las NPs-P17 presentaron una mejoría en la actividad biológica del péptido frente a SARM, disminuyendo significativamente la CMI50 (NPs-P17 CMI50: 0.2µM y P17 CMI50: 1.6µM). Por otra parte, para la cepa Gram negativa, *E. coli* O157:H7, se observaron cambios pequeños en la actividad del péptido antimicrobiano disminuyendo la CMI50 tan solo en una dilución (NPs-P17 CMI50: 6.25µM y P17 CMI50: 12.5 µM).

Palabras clave: Nanopartículas, Péptidos antimicrobianos, PLGA.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
Correspondencia: Jennifer Ruiz-Duran, jennifer.ruiz@correo.uis.edu.co

Evaluación de la citotoxicidad y respuesta fototérmica de nanopartículas de oro anisotrópicas en células de cáncer de cuello uterino (HeLa)

Jennifer Viviana Ramírez Hernández¹, Diana Blach²,
Fernando Martínez Ortega², Stelia Carolina Méndez Sánchez¹

RESUMEN

Las nanopartículas (NPs) se visualizan como promisorios agentes terapéuticos debido a sus propiedades fototérmicas, generando calor cuando absorben la luz láser. Las NPs de oro (AuNPs) son biocompatibles, inocuas, y además pueden ser funcionalizadas con moléculas para facilitar su internalización celular. Debido a que la eficiencia fototérmica de las AuNPs depende de su tamaño y forma, se evaluó el efecto de AuNPs en el tratamiento fototérmico selectivo de células HeLa, empleando de micelas inversas (MIs) como nanoreactores para su síntesis y el control del tamaño y forma de las AuNPs. Se sintetizaron (AuNPs) anisotrópicas empleando como medio de reacción micelas inversas de AOT/isooctano, utilizando ácido tetracloro áurico (HAuCl₄) como precursor y AOT (bis (2-etilhexil) sulfosuccinato de sodio) como estabilizante y reductor. Posteriormente se realizó su funcionalización con ácido fólico (molécula selectiva a células HeLa). Se determinó la citotoxicidad de las AuNPs y su capacidad de generar muerte por hipertermia sobre células HeLa, usando el método cristal violeta. Se evaluó el efecto de la concentración de AuNPs (µg/mL) y variación de la potencia de un láser de 808 nm. Los resultados mostraron que las AuNPs funcionalizadas internalizadas en las células HeLa, durante 2h y luego fueron irradiadas con el láser con una potencia de 80mW (5min), la viabilidad celular disminuyó un 39%, y a 700mW, se redujo 19% en comparación al control. Las AuNPs funcionalizadas con AF generaron un efecto fototérmico en las células HeLa a bajas potencias del láser, por ello, es posible considerar estos nanocompuestos, como prometedores agentes terapéuticos.

Palabras clave: HeLa, Nanopartículas, micelas inversas, ácido fólico, terapia fototérmica.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
Correspondencia: Jennifer Viviana Ramírez Hernández, jevirahe_92@hotmail.com

Nanopartículas de oro con actividad antibacteriana frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 29213

Maria Alejandra Guerrero¹, Claudia Cristina Ortiz¹, Jennifer Ruiz¹,
Jorge Andres Gutierrez¹

RESUMEN

La nanotecnología es la ciencia encargada del desarrollo, diseño y manipulación de la materia a escala nanométrica. En esta escala cambian las propiedades de algunos metales nobles como el oro, entre las cuales se destaca su actividad antimicrobiana frente a importantes patógenos como *Staphylococcus aureus*; uno de los microorganismos responsables de infecciones nosocomiales. Por lo tanto, en este trabajo se sintetizaron nanopartículas de oro (AuNPs) para su posterior deposición sobre material textil con el fin de inhibir el crecimiento de *Staphylococcus aureus* ATCC 29213. Para la síntesis de AuNPs se utilizaron nanoreactores moleculares, ormadados por micelas inversas (MIs) de 1,4-bis-2-etilhexil sulfosuccinato de sodio (AOT) en hexano, y como precursores el ácido tetracloroáurico e hidracina en una relación molar [Precursor]/[Surfactante]=7. Las AuNPs se caracterizaron mediante espectroscopia UV-visible y dispersión dinámica de luz. Como resultado se obtuvo una solución coloidal con una resonancia de plasmón superficial a 512 nm dada por AuNPs de 7 nm de diámetro, monodispersas y termodinámicamente estables en diferentes medios polares y no polares. Finalmente, dada la alta reactividad de las NPs obtenidas, se evaluó la actividad antimicrobiana en telas de algodón-poliéster impregnadas con la solución coloidal a concentraciones de 50, 40, 30 y 20 ppm frente a *S. aureus* ATCC 29213, encontrando como concentración mínima inhibitoria (CMI), 20 ppm. Estos resultados sugieren que las telas impregnadas con las AuNPs sintetizadas podrían ser aplicadas en vendajes, apósitos o coberturas con efecto antimicrobiano sobre heridas de piel.

Palabras clave: Nanobiotecnología, Nanopartículas de oro, micelas inversas, *S. aureus*, telas antibacteriales.

1. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
Correspondencia: Alejandra Guerrero, alejandraguerrero0623@gmail.com

Evaluación de la actividad anticancerígena in vitro de híbridos tiazolidina/1,2,3-triazol y tiazolidina/isoxazol

Brayan Ferney Estiwar Valderrama Solano¹, Luis Carlos Vesga Gamboa¹,
Fausto Alejandro Marín Guiza², Arnold Rafael Romero Bohórquez²,
Stelia Carolina Méndez Sanchez¹

RESUMEN

El cáncer es una de las principales causas de muerte en todo el mundo. Para el tratamiento de esta enfermedad se emplea la cirugía, la radioterapia y las terapias dirigidas, que confieren un pequeño aumento de la supervivencia, pero la probabilidad de superar la enfermedad sigue siendo baja. Además, La quimioterapia, una terapia dirigida de las más usadas en el tratamiento del cáncer, está limitada por la resistencia a los fármacos, y genera efectos secundarios graves. En la búsqueda de nuevos compuestos más efectivos y selectivos en este trabajo se evaluó la actividad de derivados de tiazolidinas, 1,2,3-triazoles e isoxazoles. Derivados de dichos compuestos han presentado actividades antivirales, antiinflamatorias y anticancerígenas en diferentes líneas celulares. Por lo tanto, se evaluó la citotoxicidad de un derivado de tiazolidina, cinco híbridos de tiazolidina/1,2,3-triazol y 4 híbridos de tiazolidina/isoxazol sobre las líneas celulares HepG2, A549, HeLa, MCF7 y B16F10, a través del método de MTT. En los resultados obtenidos se evidencia que el compuesto derivado de tiazolidina (4R)-Metil-3-propioilol-tiazolidin-4-carboxilato es citotóxico para las líneas celulares A549, HeLa y B16F10; esto implica que este compuesto presenta resultados promisorios para el tratamiento del cáncer de pulmón, cérvix y melanoma.

Palabras clave: Tiazolidina, 1,2,3-triazol, isoxazol, citotoxicidad, método de MTT.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
Correspondencia: Brayan Ferney Estiwar Valderrama, brayan_21.09@hotmail.com

Biosensores de nanotubos de carbono modificados con peroxidasa de pasto guinea (*Panicum maximum*) para detección de peróxido de hidrógeno

Angie Orduz¹, John Castillo¹

RESUMEN

La importancia en la detección de peróxido de hidrógeno (H₂O₂) y otras especies reactivas de oxígeno (EROs) se genera gracias a su rol como indicador de muerte celular (apoptosis). Es por eso que existe un enorme interés en el desarrollo de métodos para la detección de H₂O₂ que sean confiables, rápidos y económicos. El uso de técnicas basadas en la modificación química de electrodos, que además de disminuir el efecto de especies interferentes, presentan las características únicas mencionadas anteriormente. Así pues, el desarrollo de un electrodo enzimático para la detección de H₂O₂, basado en nanotubos de carbono modificados con peroxidasa de pasto guinea (*Panicum maximum*) en principio podría responder tanto a una rápida y confiable detección como a la necesidad de explorar nuevas fuentes de peroxidasa que muestren mayor actividad bioelectrocatalítica hacia la reducción de H₂O₂. Para el presente trabajo se extrajo la peroxidasa de pasto guinea y por medio de uniones covalentes se integró a la superficie de un electrodo serigrafado modificado con nanotubos de carbono. El electrodo fue caracterizado por medio de voltamperometría cíclica y evaluado por cronamperometría. El anclaje de la enzima a la superficie del electrodo potencializa las propiedades de los nanotubos de carbono, disminuyendo significativamente el valor de la corriente en el potencial de reducción del electrodo modificado en comparación con el no modificado al detectar peróxido. Concluyendo que la modificación de la superficie de los nanotubos de carbono con la peroxidasa de pasto guinea es prometedora para la detección de peróxido de hidrógeno a nivel intracelular.

Palabras clave: Biosensor, peroxidasa de pasto guinea (PPG), peróxido de hidrógeno, apoptosis.

1. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
Correspondencia: Angie Orduz, anesorna@gmail.com

Tasas de infección por *Trypanosoma cruzi* y genotipos circulantes de triatomíneos silvestres en quince municipios de Santander, Colombia

Mayra Alejandra Jaimes Campos¹, Martha Lucía Díaz Galvis¹,
Mónica Flórez Martínez², Ellyn Fabián Estupiñán Moreno¹,
Víctor Manuel Angulo Silva², Clara Isabel González Rúgeles¹

RESUMEN

Introducción: *Rhodnius prolixus*, principal vector de *Trypanosoma cruzi* en Colombia ha disminuido su infestación domiciliar por los programas de control vectorial. Actualmente, triatomíneos silvestres han adquirido relevancia epidemiológica por su comportamiento intrusivo. En Santander se conoce poco sobre la tasa de infección y los genotipos de *T. cruzi* que circulan en estos vectores. **Objetivo:** Determinar las tasas de infección natural de triatomíneos silvestres en quince municipios de Santander y los genotipos de *T. cruzi* circulantes. **Materiales y métodos:** se utilizó contenido intestinal de triatomíneos recolectados (2008-2015) mediante vigilancia entomológica-comunitaria y trampa-Angulo. La extracción de ADN se realizó por salting-out y la infección natural mediante amplificación de ADN-satélite de *T. cruzi*, marcadores del espaciador intergénico del gen mini-exón, subunidades 18S/24S del ARNr y gen Citocromo Oxidasa-II de ADN-mitocondrial. **Resultados:** de un total de 67 insectos, 61% fueron intradomiciliarios, 30% peridomiciliarios y 9% extradomiciliarios. Las tasas de infección natural fueron: *P. geniculatus* 83% (20/24), *R. pallenscens* 76% (23/30), *T. dimidiata* 100% (9/9) y *T. venosa* 50% (2/4). El genotipo predominante fue TcI. En 3/20 *P. geniculatus* y 3/23 *R. pallenscens* se encontró infección mixta (TcI/TcII-V-VI). Se destacan las tasas de infección de *P. geniculatus* y *R. pallenscens* en sitios con reporte de Chagas agudo: 100% (1/1) en Girón, 100% (2/2) en Lebrija, 75% (15/20) en Bucaramanga y 77% (10/13) en San Vicente de Chucurí. **Conclusión:** La alta tasa de infección natural de estos vectores cerca al domicilio representa un problema potencial de salud pública en Santander y podrían estar relacionados con los brotes de Chagas agudo notificados. Se confirma predominio del genotipo TcI en el departamento de Santander.

Palabras clave: *Trypanosoma cruzi*, triatomíneos, enfermedad de Chagas.

1. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
Correspondencia: Mayra Alejandra Jaimes Campos, mayra-369@hotmail.com

Prevalencia de deficiencia de vitamina D y factores asociados en mujeres gestantes de Colombia. Estudio PreVitD

Norma Serrano Díaz¹, Doris Quintero-Lesmes¹, Elizabeth Guío Mahecha¹,
María Lucrecia Luna¹, Silvia Becerra¹, Carlos Prada¹

RESUMEN

Introducción: Deficiencia de vitamina-D en el embarazo tiene consecuencias clínicas negativas y se ha asociado con intolerancia a la glucosa y el desarrollo de pre-eclampsia. En Colombia el estado de la vitamina-D de las mujeres embarazadas es desconocido. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de deficiencia de vitamina-D y factores asociados en una muestra de mujeres gestantes colombianas. **Métodos:** Se cuantificó 25(OH)D₃ en suero usando la metodología de espectrometría de masas acoplada a cromatografía líquida en 150 gestantes colombianas que hacen parte del estudio PreVitD. Se estimó la prevalencia de deficiencia 25(OH)D₃ y los factores asociados. El proyecto fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Fundación Cardiovascular de Colombia. **Resultados:** La media en suero de 25(OH)D₃ fue 32,92 ng/ml (rango 9,73–67,16). La prevalencia de deficiencia de vitamina-D (<20 ng/ml), fue de 27,4%. La deficiencia se asoció con sobrepeso/obesidad y edad menor a 20 años (OR: 1,8 y 2,2 respectivamente). Las concentraciones más altas de 25(OH)D₃ se encontraron en gestantes precedentes de Cartagena. **Conclusión:** Con el uso de espectrometría de masas acoplada a cromatografía líquida, hemos demostrado una alta prevalencia de deficiencia de vitamina-D en gestantes colombianas especialmente mujeres con sobrepeso/obesidad y menores de 20 años. Estos hallazgos ameritan ampliar la muestra para obtener resultados robustos que permitan emitir recomendaciones, como una opción de política pública, para mejorar el estado de vitamina D durante el embarazo, es decir, el uso de suplementos de vitamina-D durante el embarazo, en particular para las mujeres jóvenes y con sobrepeso.

Palabras clave: Vitamina D, deficiencia de vitamina D, gestantes.

1. Fundación Cardiovascular de Colombia – FCV. Floridablanca, Santander.
2. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Santander, Colombia
Correspondencia: Norma Serrano, normaserrano@fcv.org

Relación cintura/talla y su relación con alteraciones de perfil lipídico en la población de niños de Bucaramanga

Doris Cristina Quintero-Lesmes¹, Adriana Buitrago-López¹,
Norma Serrano¹, Paola Suarez², Juan Guillermo Barrera²

RESUMEN

Introducción: La dislipidemia es un factor de riesgo reconocido para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares que se ha identificado en edades tempranas de la vida. La relación entre la cintura y la talla (siglas en inglés-WHtR) es un índice antropométrico que se refiere tanto al crecimiento longitudinal como a la adiposidad central y ha surgido como un indicador práctico y útil para identificar factores de riesgo cardiovascular en la población infantil y adolescente. **Objetivo:** Evaluar la asociación entre las alteraciones del perfil lipídico y la WHtR dentro de una cohorte de niños de la ciudad de Bucaramanga, Colombia. **Métodos:** Estudio de corte transversal en niños entre 10 y 20 años durante el período comprendido entre junio de 2016 y abril de 2017, n=321. La dislipidemia se definió como: *triglicéridos alterados: 10-19 años: ≥ 130 mg/dL. *Alteraciones del colesterol HDL <40 mg/dL. *Alteraciones del colesterol LDL: ≥ 130 mg/dL. El valor de WHtR se obtuvo a partir de la ecuación: Cintura(cm)/Talla(cm). Los valores $\geq 0,5$ para WHtR se consideraron altos. Se realizó una regresión binomial. **Resultados:** El 9,77% de los niños presentaron un WHtR elevado (IC95%: 8,19-11,52). Se ajustó por edad, sexo, estado socioeconómico y actividad física, WHtR se asoció significativamente con niveles más bajos de HDL y niveles más altos de triglicéridos (RP=2,42 (IC95%: 1,51-3,86, RP=2,44 (IC95%: 1,51-3,96, respectivamente). **Conclusión:** La relación entre la cintura y la talla fue una herramienta útil para identificar las alteraciones del perfil lipídico en niños colombianos con un punto de corte de WHtR $\geq 0,5$.

Palabras clave: Niño, dislipidemias, relación cintura-altura, enfermedad cardiovascular.

1. Fundación Cardiovascular de Colombia – FCV. Floridablanca, Santander.
2. Unión Temporal Cardiecol (Conocimiento y acción para reducir la dimensión de la enfermedad cardiovascular en Colombia). Floridablanca, Santander.
Correspondencia: Doris Quintero, dorisquintero@fcv.org

Relación entre el índice cintura/talla y la hipertensión en niños de la ciudad de Bucaramanga

Doris Cristina Quintero-Lesmes¹, Adriana Buitrago-Lopez¹,
Norma Serrano¹, Paola Suarez², Juan Guillermo Barrera¹

RESUMEN

Introducción: La relación entre la cintura y la talla (siglas en inglés-WHtR), es un indicador de la detección del riesgo cardiovascular metabólico con ventajas clínicas por su practicidad e independencia frente a los cambios en el desarrollo y crecimiento de los niños, su utilidad se ha demostrado en la prevención primaria de enfermedades como la hipertensión- HTN. **Objetivo:** Evaluar la asociación entre WHtR y HTN dentro de una cohorte de niños de la ciudad de Bucaramanga, Colombia. **Métodos:** Estudio de corte transversal en niños entre 10 y 20 años durante el periodo comprendido entre junio de 2016 y abril de 2017, n = 321. **Variable dependiente:** Se clasificó en tres ocasiones la presión arterial sistólica (SAP) o diastólica (DAP) \geq percentil 95 por edad, sexo y altura **Pre-HTN:** SAP o DAP \geq percentil 90 $<$ p95 por edad y sexo **Variable independiente:** WHtR se calculó a partir de la altura y la circunferencia de la cintura, el riesgo WHtR se definió como un valor $>$ 0,5. Se realizó una regresión binomial. **Resultados:** 2,70% presentaron HTN (IC 95% 0,32% a 3,30%) y 7,13% (IC 95% 4,87% a 8,58%) pre-HTN. Comparación según sexo: los niños tenían un nivel más alto de SAP (p = 0,000). 8,77% presentaron riesgo WHtR (IC 95%: 7,19% a 11,52%). Después de ajustar por edad, sexo, nivel socioeconómico, actividad física; El riesgo WHtR se asoció significativamente con HTN y pre HTN (RP = 2,36 IC 95%: 1,99 a 25,15, p = 0,004 y RP = 1,68 IC 95%: 1,56 a 5,36, p = 0,000, respectivamente). **Conclusión:** Los niños con riesgo WHtR tienen mayor probabilidad de desarrollar niveles elevados de presión arterial. WHtR puede ser útil en la práctica clínica para la detección de riesgo de HTN en niños y adolescentes. A los futuros protocolos se debe contemplar la introducción de la monitorización ambulatoria en serie de HTN para ayudar a diferenciar el diagnóstico de síndrome de capa blanca y la hipertensión enmascarada.

Palabras clave: Niño, relación altura-cintura, hipertensión, prevención y control.

1. Fundación Cardiovascular de Colombia – FCV. Floridablanca, Santander.

2. Unión Temporal Cardiecol (Conocimiento y acción para reducir la dimensión de la enfermedad cardiovascular en Colombia). Floridablanca, Santander.

Correspondencia: Doris Quintero, dorisquintero@fcv.org

Asociación entre variables antropométricas y actividad física en personal administrativo perteneciente a una institución de educación superior en Colombia

Ruben Dario Pulgarin Araque¹, Armando Monterrosa Quintero²,
Antônio Renato Pereira Moro²

RESUMEN

La actividad física está fuertemente ligada al desarrollo y mantenimiento de la composición corporal de las personas. El objetivo de este estudio fue analizar la asociación entre la actividad física y variables antropométricas de trabajadores de una universidad en Colombia. Participaron del estudio 84 hombres (38,1 \pm 10 años y 79,2 \pm 11 kg) y 119 mujeres (35,5 \pm 9,5 años y 61,6 \pm 10,6kg). El nivel de actividad física fue evaluado utilizando los criterios del International Physical Activity Questionnaire. Fueron tomadas las medidas de peso, altura, IMC, porcentaje de grasa y masa magra. Fueron encontradas diferencias significativas en los niveles de actividad física bajo-alto con nivel medio en el peso (p=0,021), e medio-alto con bajo en el porcentaje de grasa (<0,001) y masa magra (<0,001). Se encontró una asociación entre la actividad física con el IMC (p=0,002). Se concluye que los trabajadores con nivel bajo de actividad física tienen mayor porcentaje de grasa y menos masa magra.

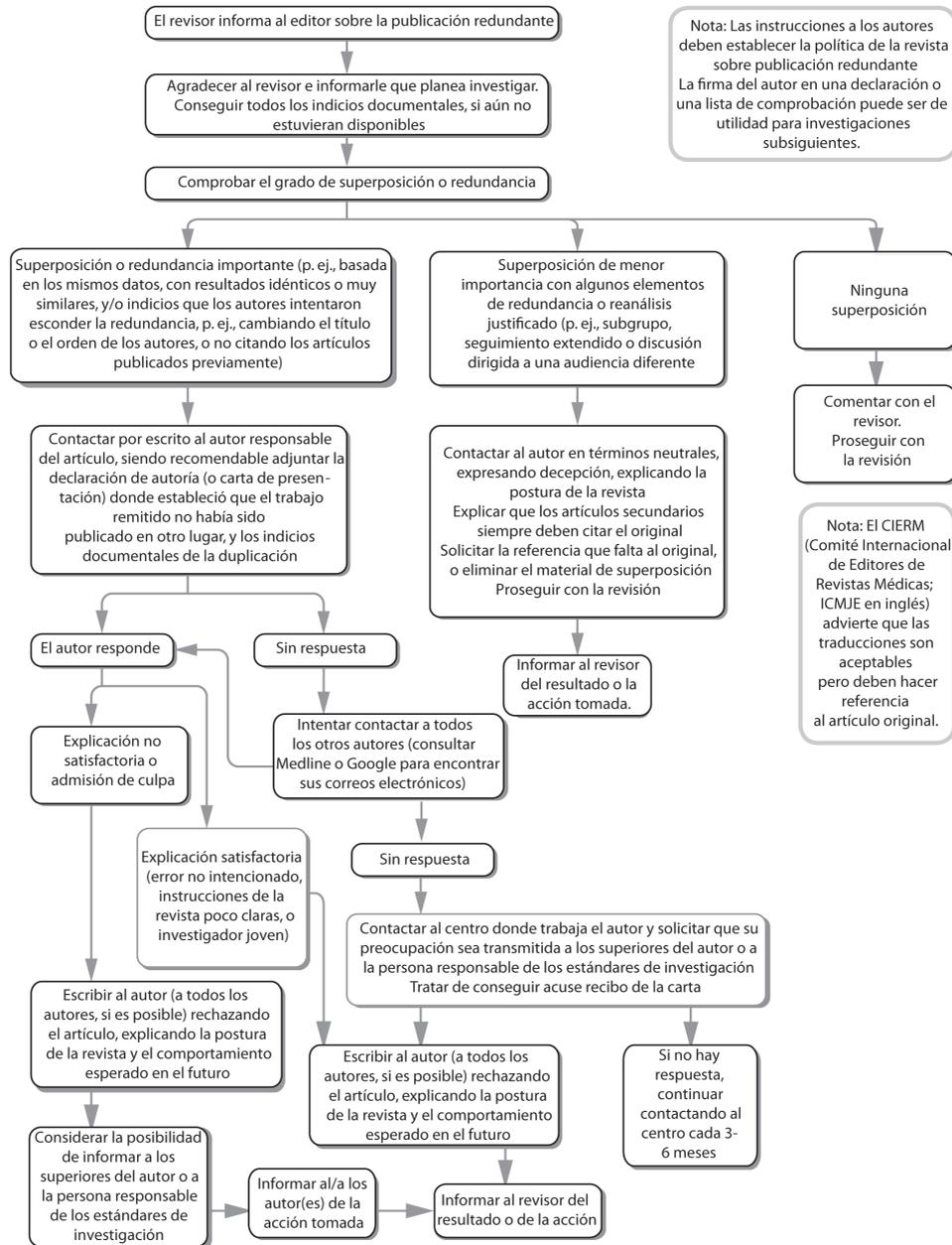
Palabras clave: Antropometría, esfuerzo físico, Composición corporal, salud pública, movilidad laboral.

1. Universidad Santo Tomas. Bucaramanga, Colombia.

2. Universidad Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Brasil.

Correspondencia: Ruben Dario Pulgarin Araque, pulgarin_box@hotmail.com

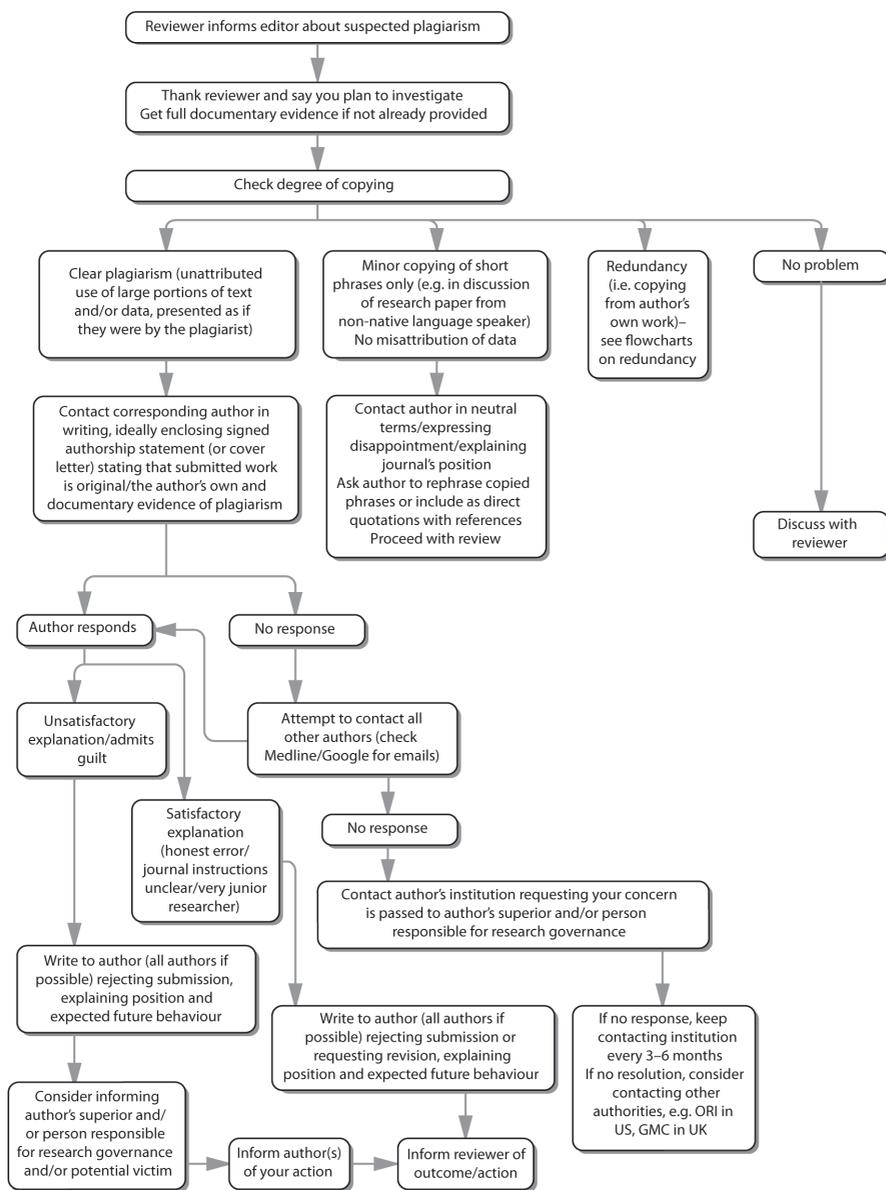
1. Qué hacer si sospecha que una publicación es redundante o duplicada





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>. xxxnxx-xxxxxxx.

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, 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, 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.xxxx-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



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