



ALERTA: Una nueva página en la investigación científica de El Salvador



# INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

## EN ESTE NÚMERO

- Calidad microbiológica del agua envasada en El Salvador 2014 - 2015 P. 26-34
- *Nocardia spp* causante de neumonía bacteriana P. 69-71
- Hallazgo de un tumor músculo esquelético neurogénico P. 72-76



ALERTA: Una nueva página en la investigación científica de El Salvador



# INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

## EN ESTE NÚMERO

- Calidad microbiológica de agua envasada en El Salvador 2014 - 2015 P. 26-34
- *Nocardia spp* causante de neumonía bacteriana P. 69-71
- Hallazgo de un tumor músculo esquelético neurogénico P. 72-76



## PRESENTACIÓN

El Instituto Nacional de Salud (INS) se complace en presentar públicamente la Revista ALERTA. Un esfuerzo que busca la promoción de la investigación científica en El Salvador. Se trata de una publicación que consta de siete secciones que sin lugar a dudas aportarán información sustancial para la toma de decisiones en políticas públicas en el campo de la salud.

Entre dichas categorías se destacan: Artículos Originales, donde se publicarán todos los trabajos de investigación que ayuden a proponer solución a los principales problemas de salud del país. También se habla sobre Tecnología Sanitaria, que presenta información sobre tecnología novedosa empleada en la salud pública; Comunicaciones Breves: brinda datos preliminares de una investigación relevante para la realidad salvadoreña; se habla sobre Metodología de la Investigación, una sección que aporta insumos metodológicos de utilidad para los investigadores. Así mismo, la sección Diagnóstico por Imagen, en la que se presenta una imagen de importancia para la salud pública. Finalmente, está el Caso Clínico, que trata sobre casos que se presentan en el día a día en los establecimientos de salud.

La Revista ALERTA aspira a convertirse en el principal canal de promoción de la investigación científica en El Salvador, tanto de investigadores nacionales como internacionales. Pero además, busca la generación de conocimiento en un campo amplio, abarcando todas las ciencias de la salud. La revista refleja su carácter multidisciplinario tanto en los contenidos como en la composición del Comité Científico, pues cada publicación es revisada por pares evaluadores expertos, lo que garantiza el rigor en la evaluación de los contenidos y su carácter colaborativo. Esto provee responsabilidad ética y voluntaria de las colaboraciones científicas, que descansan en este complejo trabajo en equipo.

Así, buscamos construir una red de investigadores interdisciplinarios, donde se articulen la asistencia, la docencia e investigación, vitales para alcanzar un alto nivel de calidad que produzca un impacto positivo en la salud de la población, para avanzar en la búsqueda de soluciones innovadoras. Con esto pretendemos ayudar al país a dar ese salto de calidad tan necesario en nuestra sociedad.

Agradecemos el esfuerzo de los que hacen posible esta publicación, a la vez que invitamos a los investigadores a fortalecer este canal de difusión que hoy se abre paso. Sumemos a este esfuerzo y ¡hagamos ciencia!



**Dra. Elvia Violeta Menjívar**  
Ministra de Salud

## PRÓLOGO

“¿Investigación científica en salud para qué?”, se preguntarán algunos, pensando que en El Salvador no existe ni ha existido producción científica. Sin embargo, es de reconocer que la investigación científica es un proceso amplio, complejo y comprobable que en El Salvador se ha ido abriendo camino paso a paso.

En las últimas décadas del siglo pasado y al inicio del actual, han surgido esfuerzos por documentar la producción científica en el campo de la salud. Por diversas razones, algunas ahora solo son parte de un recuerdo, pero otras aún se mantienen. Se trata de publicaciones que han dado un aporte sustancial en la divulgación científica en El Salvador. Así, se pueden mencionar: “Anales Médicos” y “Visión”, del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS); “Crea Ciencia”, de la Universidad Evangélica de El Salvador; “Salud”, del Ministerio de Salud; “Signos Vitales” y “Sinapsis”, de la Universidad Dr. José Matías Delgado<sup>1</sup>.

No obstante, en la actualidad salvadoreña no existen iniciativas abiertas y de alcance masivo que promuevan la producción científica. Es ante esta necesidad que surge Revista ALERTA: un espacio creado por el Instituto Nacional de Salud (INS) que divulgue el quehacer de los investigadores científicos del sistema nacional de salud público y privado, así como de instituciones formadoras y organizaciones no gubernamentales de este sector.

### ¿Por qué impulsar una nueva revista científica en salud?

La publicación científica tiene una trascendencia universal y la información expuesta se consultará, utilizará o refutará por parte de la comunidad científica a la cual la revista tenga acceso<sup>2</sup>. Para la Organización Mundial de la Salud (OMS), la investigación en el campo de la salud puede servir para determinar los problemas de salud a afrontar y desarrollar un sistema de cobertura sanitaria universal. Las investigaciones, para una cobertura sanitaria universal, no son un lujo; son, ante todo, fundamentales para el descubrimiento, el desarrollo y la realización de las intervenciones que se necesitan para mantener la buena salud<sup>3</sup>.

Las investigaciones científicas y sus resultados deben convertirse en insumos indispensables en la toma de decisiones en las políticas públicas del campo de la salud. Solo divulgando el conocimiento generado se permite evaluar con información real el impacto de los actuales programas de salud. En consecuencia, se puede determinar su efectividad, realizar cambios acorde a la realidad de la población y elaborar mejores estrategias<sup>1</sup>.

---

#### Referencias bibliográficas

1. Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Latindex). Directorio. <http://latindex.org/latindex/tablaPais?id=38&id2=0> Resultado por: Directorio\_Tema\_“Ciencias Médicas”\_Naturaleza de la publicación\_“Revista de Investigación Científica”\_Situación\_“Vigente”\_País\_“El Salvador”\_Idioma\_“Español”.
2. Hernández F. El porqué de una publicación científica. Revista de Ciencias Administrativas y Financieras de la Seguridad Social. 1997; 5 (2):50-52. Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-12591997000200008](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-12591997000200008)
3. Organización Mundial de la Salud (OMS). Las investigaciones en salud son fundamentales para avanzar hacia la cobertura sanitaria universal. Beijing: 15 de agosto de 2013 (consultado el 07 de junio de 2018). Disponible en: [http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2013/world\\_health\\_report\\_20130815/es/](http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2013/world_health_report_20130815/es/)

La Revista ALERTA se convierte, así, en un espacio que promueve el conocimiento científico, comunicado y compartido con diversos públicos. Esto deriva en enriquecimiento para los mismos investigadores, formadores y docentes de las diferentes instancias de la salud.

Por todo esto, y convencidos de que en El Salvador urge la continuidad de una revista científica en salud, le damos la bienvenida a la Revista ALERTA. Contribuyamos a consolidarla como una herramienta fundamental para el desarrollo de la salud pública y volverla un referente de investigación en la región. Por ello, exhortamos a toda la comunidad investigativa de la salud a generar evidencia y al desarrollo de una política de publicación científica. Demos la bienvenida a una nueva página en la investigación científica de El Salvador.



**Dr. Ernesto Pleités Sandoval**  
**Subdirector del Instituto Nacional de Salud**

## EDITORIAL

### *ALERTA: una nueva página en la investigación científica de El Salvador*

Han pasado más de 350 años desde la primera publicación de una revista científica: la francesa *Journal des Savants*<sup>1</sup>. Esta historia en nuestro país se puede datar en el año 1892 con el surgimiento de “La Clínica”, revista publicada por 12 años en el Hospital General de San Salvador, órgano de difusión de trabajos científicos del Hospital Rosales. Simultáneamente surgieron esfuerzos como la “Revista Médico Farmacéutica”, en 1895. La revista de la sociedad de medicina: “El Salvador Médico”, mantuvo sus publicaciones desde 1922 hasta 1951, siendo su director el renombrado Dr. Luis Edmundo Vásquez. En 1970, a iniciativa del Dr. Max Bloch, nació la “Revista del Instituto de Investigaciones Médicas del Hospital Rosales”, la cual dejó de editarse en 1984 por falta de fondos<sup>2</sup>. Hoy en día, el país cuenta únicamente con una revista científica indexada en este campo<sup>3</sup>. Si bien en El Salvador se ha tenido una deuda en materia de investigación científica, han existido esfuerzos por impulsar la investigación y difundirla a través de revistas.

En los últimos años se ha fortalecido la capacidad de generar conocimiento científico, a través de diferentes iniciativas, entre ellas, la creación del Instituto Nacional de Salud (INS) como rector de la investigación científica, el lanzamiento de la Política Nacional de Investigación para la Salud, premios nacionales de medicina y odontología, entre otras intervenciones. Una revista científica en salud es una herramienta útil para consolidar las funciones esenciales de la salud pública, en especial la Investigación, desarrollo e implementación de soluciones innovadoras en salud<sup>4</sup>.

Es por esto que el INS, con el pleno convencimiento de fortalecer el sistema nacional de investigación a través de un medio de comunicación científica, decide impulsar la Revista ALERTA, nombre que hace referencia a una actitud atenta y vigilante de la realidad. Esta busca consagrarse como una revista científica digital, indexada y arbitrada que asegure estándares de calidad, al ser acompañada por un Comité Científico y Editorial procedente de diferentes campos de la ciencia.

En esta edición, bajo el objetivo de difusión y enseñanza, la Revista ALERTA les invita a explorar sus ocho secciones: Artículos Originales; Comunicaciones Breves; Presentación de Casos Clínicos; Diagnóstico por Imagen; Metodología de Investigación; Tecnología Sanitaria; Editorial y Correspondencia, este último, un espacio de comunicación con nuestros lectores, abierto a comentarios y diversas opiniones.

Nos queda por delante un esfuerzo de sensibilización para motivar a los investigadores a publicar en las diferentes secciones de la revista y contribuir así al desarrollo de esta iniciativa. Se trata, pues, de una labor conjunta del INS y todas las instituciones que realizan investigación científica en el país y la región. Convirtamos a esta revista en un legado. Hagámosla propia, demostremos que es relevante investigar, pues sólo publicando expandimos el conocimiento y al acceder a la comunidad científica internacional, podemos contribuir a la toma de decisiones y a mejorar la salud de nuestros pueblos.

---

#### Referencias bibliográficas

1. García Mendoza C. History of the SEM in the XX century. España: Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A., pp 143–182.
2. Meyer, C.I. "Historia de la medicina en El Salvador". 1a edición. San Salvador: Edit. Ancalmo Internacional; 2000.
3. Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas (Latindex). Directorio. <http://www.latindex.org/latindex/bAvanzada/> Resultado por: Directorio\_Tema\_“Ciencias Médicas”\_Naturaleza de la publicación\_“Revista de Investigación Científica”\_Situación\_“Vigente”\_País\_“El Salvador”\_Idioma\_“Español”.
4. Organización Panamericana de la Salud. La salud pública en las Américas: nuevos conceptos, análisis de desempeño y bases para la acción. Washington D.C.: Organización Panamericana de la Salud; 2002.



## ÍNDICE

Presentación .....	3
Prólogo .....	4
Editorial .....	6

### SECCIÓN: ARTÍCULOS ORIGINALES

(1) Serotipos de <i>Streptococcus pneumoniae</i> en menores de 5 años posterior a las vacunas antineumocócicas conjugadas <i>Por: José Eduardo Oliva y Carlos E. Hernández</i> .....	11-17
(2) Evaluación de la indicación de cateterismo cardíaco diagnóstico a pacientes con enfermedad arterial coronaria <i>Por: Nefthalí Alexander Granados Flores</i> .....	18-25
(3) Calidad microbiológica de agua envasada en El Salvador 2014-2015 <i>Por: Edgar Quinteros y Roberto Mejía</i> .....	26-34
(4) Percepción de calidad de vida en usuarios de un programa ambulatorio de diálisis peritoneal <i>Por: Beatriz Archila, Brenda Iveth Beltrán, Marisol Tejada y Sandra Marcela Arucha</i> .....	35-41
(5) Mortalidad y años de vida potencialmente perdidos por enfermedades no transmisibles en El Salvador, 2011-2015 <i>Por: Susana Margarita Zelaya y Roberto Mejía</i> .....	42-52
(6) Similitud de base de datos de infecciones asociadas a atención sanitaria de hospitales de tercer nivel <i>Por: José Eduardo Oliva.</i> .....	53-60

### SECCIÓN: TECNOLOGÍA SANITARIA

(7) Validación de hisopo de Moore en cadena frío para la recuperación de <i>Vibrio cholerae</i> <i>Por: Abel Antonio Godoy, Tatiana García de Avilés y Dikson Rolando Batres</i> .....	61-63
---	-------

## SECCIÓN: COMUNICACIONES BREVES

(8) Comparación de inmunocromatografía de flujo lateral y pruebas convencionales para la identificación de *Mycobacterium tuberculosis*

Por: Nelson Linares, Yanira Meléndez, Tania Alas ..... 64-66

## SECCIÓN: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

(9) La investigación en las ciencias de la salud

Por: Alejandro López ..... 67-68

## SECCIÓN: DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES

(10) *Nocardia spp* causante de neumonía bacteriana

Por: Abel Antonio Godoy, Óscar Grande y Reina Villatoro..... 69-71

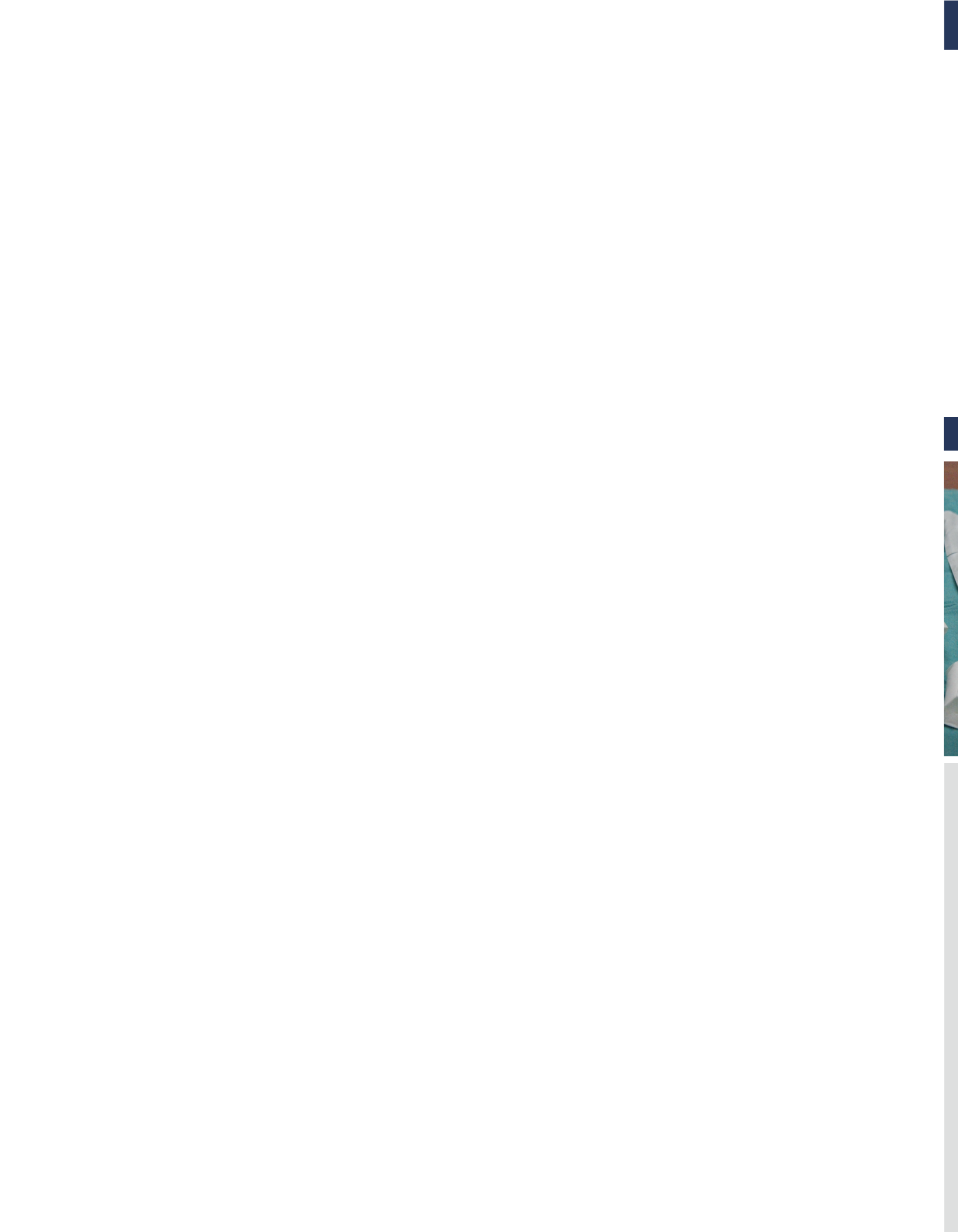
## SECCIÓN: CASO CLÍNICO

(11) "¡Qué manos más grandes tienes!" – Hallazgos de un tumor musculoesquelético-neurogénico

Por: Cristiam Frank Bautista Ramírez ..... 72-76

Agenda Nacional de Prioridades de Investigación en Salud 2018-2024 ..... 77

Instrucciones para presentación de manuscritos en Revista ALERTA ..... 78-79





# Serotipos de *Streptococcus pneumoniae* en menores de 5 años posterior a las vacunas antineumocócicas conjugadas

José Oliva<sup>1</sup> y Carlos E. Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Salud

Recibido: 5 de marzo de 2018 Aceptado: 3 de abril de 2018  
Correspondencia: joseduardoliva67@gmail.com



## Resumen

**Introducción.** La inmunización con vacunas antineumocócicas conjugadas ha reducido los casos de enfermedad neumocócica invasiva por serotipos vacunales. Sin embargo, se ha observado paralelamente la enfermedad de reemplazo al reportarse casos causados por serotipos no vacunales. **Objetivo.** Describir la distribución de serotipos aislados de casos de enfermedad neumocócica invasiva en menores de 5 años en El Salvador, posterior a la introducción de vacunas antineumocócicas conjugadas. **Metodología.** Estudio descriptivo de la base de aislamientos de *Streptococcus pneumoniae* del Laboratorio Nacional de Referencia, provenientes de menores de 5 años con enfermedad neumocócica invasiva de 2011 a 2017. Los 61 serotipos aislados 29 se clasificaron como vacunales y como no vacunales 32, dependiendo si estaban contenidos o no en las vacunas antineumocócicas conjugadas 7 o 13 valente. Los datos fueron exportados a una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2013, donde se analizó la información utilizando estadística descriptiva. **Resultados.** De 2011 a 2017 se reportaron 61 casos de enfermedad neumocócica invasiva en menores de 5 años, 29 de ellos por serotipos vacunales y 32 por serotipos no vacunales. Los vacunales presentaron una tendencia a la baja, registrándose cero casos durante 2016 y 2017. Los serotipos no vacunales presentaron una tendencia al alza. Los serotipos vacunales aislados con mayor frecuencia fueron 9V, 14 y 19A; mientras que los no vacunales fueron: 8, 10A, 15A y 18A. **Conclusiones.** Se observó una disminución en el número de casos de enfermedad neumocócica invasiva por serotipos vacunales de 2011 a 2017; paralelamente, se identificó la enfermedad de reemplazo.

**Palabras claves:** *Streptococcus pneumoniae*, vacuna antineumocócica conjugada, enfermedad neumocócica invasiva, enfermedad de reemplazo.

## Abstract

**Introduction.** Immunization with pneumococcal conjugate vaccines has reduced invasive pneumococcal disease caused by vaccine serotypes. However, serotype replacement has been observed, when cases caused by non-vaccine serotypes are reported. **Objective.** To describe the distribution of serotypes isolated from invasive pneumococcal disease cases in children under 5 years of age in El Salvador, after the introduction of pneumococcal conjugate vaccines. **Methodology.** Descriptive study of the National Reference Laboratory *Streptococcus pneumoniae* data base, isolated from children under 5 years of age with invasive pneumococcal disease, from 2011 to 2017. The 61 isolated serotypes were classified into vaccine 29 and non-vaccine 32 serotypes, depending on whether or not they were contained in 7 or 13 valent conjugated pneumococcal vaccines. The data was exported to a Microsoft Excel 2013 spreadsheet, where it was analyzed using descriptive statistics. **Results.** From 2011 to 2017, 61 cases of invasive pneumococcal disease were reported in children under 5 years of age, 29 of them caused by vaccine serotypes and 32 by non-vaccine serotypes. The vaccine serotypes showed a downward trend, registering zero cases during 2016 and 2017. Non-vaccine serotypes showed an upward trend. The vaccine serotypes isolated most frequently were 9V, 14 and 19A, while the non-vaccine serotypes were: 8, 10A, 15A and 18A. **Conclusions.** There was a decrease in the number of cases of invasive pneumococcal disease due to vaccine serotypes from 2011 to 2017; in parallel, serotype replacement was identified.

**Keywords:** *Streptococcus pneumoniae*, pneumococcal conjugate vaccine, invasive pneumococcal disease, serotype replacement.

## Introducción

Las enfermedades causadas por *Streptococcus pneumoniae* abarcan un grupo de cuadros clínicos que en poblaciones vulnerables pueden ser mortales, estimándose medio millón de muertes anuales en menores de cinco años<sup>1</sup>. Esto ha impulsado la caracterización de cepas de *Streptococcus pneumoniae* (*S. pneumoniae*) en la vigilancia epidemiológica<sup>2</sup>.

Desde el año 2000, a través de la Unidad de Bacteriología del Laboratorio Nacional de Referencia (LNR) del Ministerio de Salud (Minsal), El Salvador participa en la vigilancia epidemiológica regional de enfermedades invasivas por *S. pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* y *Neisseria meningitidis*, llevada a cabo por la Organización Panamericana de la Salud (OPS)<sup>3</sup>.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que las muertes por *S. pneumoniae* se dan principalmente en países en vías de desarrollo<sup>4</sup>. En la actualidad, se han identificado 93 serotipos de *S. pneumoniae*, de los cuales diez son los responsables del 62% de las enfermedades neumocócicas invasivas (ENI) globalmente<sup>5,6</sup>.

Las ENI se definen como procesos infecciosos asociados al aislamiento de *S. pneumoniae* de un sitio corporal normalmente estéril, como: sangre (bacteriemia), líquido pleural (neumonía con o sin empiema), líquido cefalorraquídeo (meningitis), líquido articular (artritis séptica), médula ósea (osteomielitis), líquido peritoneal (peritonitis) o líquido pericárdico (pericarditis)<sup>7,8</sup>.

La inmunización con vacunas antineumocócicas conjugadas (PCV, por sus siglas en inglés) ha reducido globalmente los casos de enfermedad neumocócica invasiva por serotipos incluidos en las mismas. Sin embargo, se ha observado paralelamente el fenómeno de enfermedad de reemplazo, al reportarse casos causados por serotipos no vacunales<sup>9</sup>.

La primera vacuna antineumocócica conjugada (PCV7) se aprobó en el año 2000, ofreciendo protección contra 7 serotipos (4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F y 23F). Para 2015, PCV7 había sido reemplazada por PCV10 (PCV7 + los serotipos 1, 5, y 7F) o PCV13 (PCV10 + los serotipos 3, 6A, y 19A) en más de 130 países alrededor del mundo<sup>10</sup>. En 2009 PCV7 fue utilizada en El Salvador solo en grupos de riesgo. En 2010 se introdujo al esquema nacional de vacunación, siendo reemplazada en 2011 por PCV13.

El objetivo de este estudio es describir la distribución de serotipos aislados de casos de enfermedad neumocócica invasiva en menores de cinco años en El Salvador, posterior a la introducción de las vacunas antineumocócicas conjugadas PCV7 y PCV13.

## Metodología

Estudio descriptivo de una base de datos de aislamientos de *S. pneumoniae*, en pacientes menores de 5 años que presentaron enfermedad neumocócica invasiva en El Salvador, en el periodo enero 2011 a diciembre 2017.

Se seleccionaron 61 aislamientos de *S. pneumoniae* provenientes de la base de datos del Laboratorio Nacional de Referencia (LNR) del Ministerio de Salud de El Salvador (Minsal), identificados y tipificados utilizando procedimientos estandarizados: Procedimiento de diagnóstico y caracterización de *S. pneumoniae*<sup>11</sup> y procedimiento de serotipificación de *S. pneumoniae* por el Método Quellung<sup>12</sup>. Las muestras incluyeron sangre, líquido cefalorraquídeo, líquido pleural y líquido peritoneal. Los aislamientos corresponden a 29 serotipos vacunales (contenidos en PCV7 o PCV13) y 32 serotipos no vacunales (no contenidos en PCV7 o PCV13), procedentes de centros hospitalarios del Minsal. Las variables tomadas en cuenta fueron: 1) la edad de los pacientes y 2) el serotipo aislado.

**Tabla 1.** Distribución de aislamientos de serotipos vacunales y no vacunales 2011 - 2017

Año	Serotipo Vacunal		Serotipo No Vacunal	
	Serotipo	Aislamientos	Serotipo	Aislamientos
2011	1	1	8	1
	6B	4		
	9V	2		
	14	2		
	19A	3		
	19F	1		
2012	7F	1	10B	1
	9V	3	12	1
	14	3	13	1
	18C	1	18A	2
	19A	2	23A	1
	23F	1		
2013	6A	1	8	1
	9V	1	12C	1
	19F	1	13	1
15A			1	
2014	4	1	15A	1
			22	1
2015	4	1	8	1
			10B	1
			11	1
			12F	1
			15A	1
			15C	1
			18A	1
2016	NR	NR	8	1
			10A	2
			11A	1
			12A	1
			15A	1
			15B	1
			18A	1
2017	NR	NR	10A	2
			15A	2
<b>Total</b>		<b>29</b>		<b>32</b>

Fuente: Elaboración propia según base de datos de aislamientos de *Streptococcus pneumoniae* del Laboratorio Nacional de Referencia 2011-2017.

Los datos fueron exportados de la base de datos del LNR a una hoja de cálculo de *Microsoft Excel* 2013, donde se organizó y analizó la información, utilizando estadística descriptiva. Los datos fueron corroborados cotejando el archivo físico de resultados para no tener datos repetidos en casos de coincidir serotipo y edad. Se creó una variable para contener la recodificación de los resultados de la tipificación en serotipos en vacunales (1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F y 23F) y serotipos no vacunales (no incluidos en vacuna PCV13). Las edades consignadas en la base de datos fueron recodificadas a dos grupos, menores de 5 años (menor o igual a 5 años) y mayores de 5 años (mayor de 5 años).

### Consideraciones éticas

Este estudio no implicó investigación en humanos. Se realizó un análisis secundario de la base de datos de aislamientos de *S. pneumoniae* del LNR del Minsal. El manejo de la base de datos fue hecho por los investigadores, cada registro fue identificado con el número de muestra asignado el LNR.

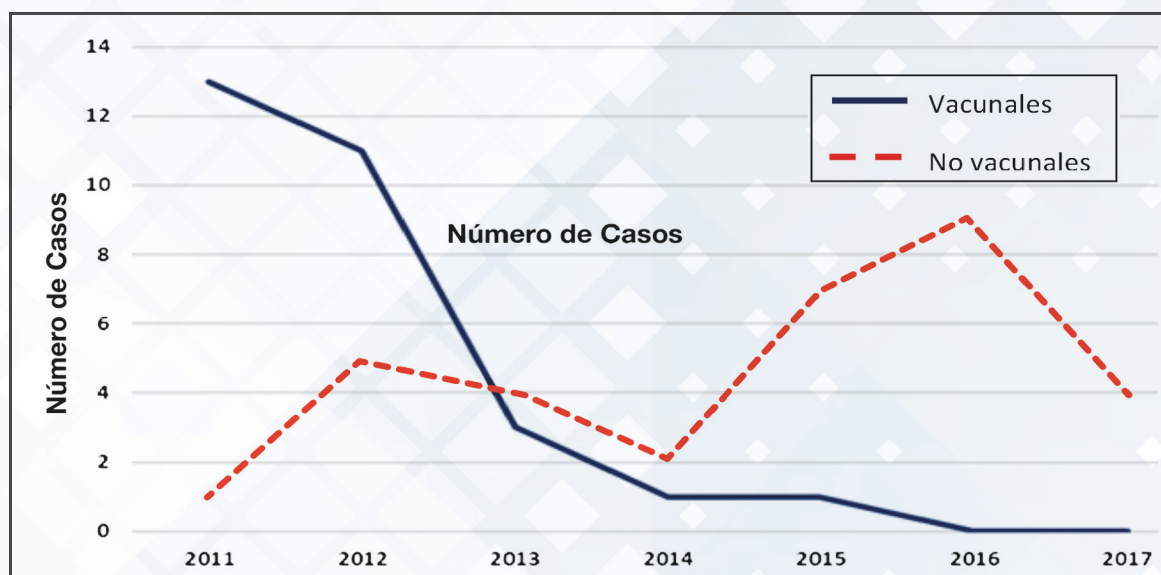
### Resultados

Los aislamientos de *S. pneumoniae* por serotipo vacunal y no vacunal, identificados en menores de 5 años en El Salvador de enero 2011 a diciembre 2017, se muestran en la Tabla 1. Durante el 2011, los principales serotipos vacunales fueron 6B y 19A, con cuatro y tres aislamientos, respectivamente. En cuanto a los serotipos no vacunales en el mismo periodo de tiempo, únicamente se reportó un aislamiento del serotipo 8. En 2012, los serotipos vacunales que predominaron fueron 9V y 14, cada uno con tres aislamientos registrados. Los serotipos no vacunales reportados en ese mismo año fueron 10B, 12, 13, 18A y 23A, con un aislamiento registrado por cada uno. Durante el año 2013, se aislaron los serotipos

vacunales 6A, 9V y 19F, con un caso reportado de cada uno de ellos. A la vez, se registró un aislamiento de los siguientes serotipos no vacunales: 8, 12C, 13 y 15A. Durante los siguientes dos años, 2014 y 2015, de los serotipos vacunales se reportó un caso por año del serotipo 4. Sin embargo, de los no vacunales, en 2014 se aisló un caso del serotipo 15A y un caso del serotipo 22 y en 2015, un caso por año de los siguientes serotipos: 8, 10B, 11, 12F, 15A, 15C y 18A. Durante los años 2016 y 2017 en El Salvador no se reportaron aislamientos de serotipos vacunales. Durante 2016, se reportó un aislamiento de cada uno de los siguientes serotipos no vacunales: 8, 11A, 12A, 15A, 15B, 18A y 22A; y dos aislamientos de 10A. En 2017, se reportaron dos aislamientos de cada uno de los siguientes serotipos no vacunales: 10A y 15A. No se han reportado casos de ENI por serotipo 5 en menores de 5 años desde 2008 y por serotipo 3, desde 2011.

En total, en el período comprendido de 2011 a 2017, se reportaron 29 casos (48.3%) de ENI por serotipos vacunales y 32 casos (52.5%) por serotipos no vacunales en menores de 5 años en El Salvador.

**Gráfico 1.** Vigilancia de serotipos de neumococo vacunales y no vacunales en menores de 5 años de 2011 a 2017



Fuente: Elaboración propia según base de datos de aislamientos de *Streptococcus pneumoniae* del Laboratorio Nacional de Referencia 2011-2017.

El Gráfico 1 muestra la variación de serotipos de neumococo clasificados como vacunales y no vacunales en el periodo de 2011 a 2017. El número de aislamientos de serotipos vacunales se redujo significativamente durante los años 2011, 2012 y 2013, reportándose durante 2013 tres casos. En los años subsiguientes la tendencia continuó a la baja, registrándose durante 2014 y 2015 un caso por año y durante 2016 y 2017 ninguno.

En cuanto a los serotipos no vacunales, en el año 2011 se reportó un aislamiento, cifra que aumentó a cinco en 2012. Durante 2013 y 2014 los aislamientos de serotipos no vacunales disminuyeron, con cuatro y dos casos por año, respectivamente. En el año 2015 la cifra aumentó a siete y en 2016 a nueve, la mayor cifra alcanzada durante el periodo en estudio. Finalmente, en el año 2017, se reportaron cuatro aislamientos.

## Discusión

Este es el primer estudio que informa sobre la distribución de serotipos de *S. pneumoniae* aislados de menores de 5 años con enfermedad neumocócica invasiva en El Salvador, después de la introducción de PCV7 y PCV13 al esquema nacional de vacunación en 2010 y 2011, respectivamente.

Desde el año 2000 a la fecha, el uso de vacunas antineumocócicas conjugadas (PCV7, PCV10, PCV13) se ha acompañado de dos fenómenos a nivel mundial: descenso en el número de casos de ENI por serotipos incluidos en las vacunas<sup>13-15</sup> y la enfermedad de reemplazo, al reportarse casos de ENI causados por serotipos no incluidos en las mismas<sup>16-18</sup>.



En El Salvador, ambos fenómenos se han observado posterior a la introducción de PCV7 (2010) y PCV13 (2011) al esquema nacional de vacunación. El número de casos de ENI por serotipos vacunales ha presentado una disminución progresiva, reportándose 13 casos en 2011, 11 casos en 2012 (siendo el último año en que se reportó el serotipo 19A), tres casos en 2013 (siendo el último año en que se reportó el serotipo 6A), un caso por año del serotipo 4, tanto en 2014 como en 2015, y finalmente, cero casos durante 2016 y 2017. Durante el mismo periodo, se han incrementado los casos de ENI por serotipos no vacunales, representando estos más de la mitad de los casos desde la introducción de PCV7 y PCV13. Similares resultados se han obtenido en estudios desarrollados en América, Europa y Asia<sup>19-21</sup>. Ambos fenómenos podrían estar relacionados con la introducción de las vacunas antineumocócicas conjugadas al país, siendo necesarios otros diseños de estudios para confirmarlo.

La distribución de serotipos no vacunales, posterior a la introducción de vacunas antineumocócicas conjugadas, varía entre países. En el caso de El Salvador, posterior a la introducción de PCV 7 y PCV13, se reportaron con mayor frecuencia los serotipos 8, 10A, 15A y 18A. En España, entre 2006 y 2010, posterior a la introducción de PCV7 se aislaron con mayor frecuencia los serotipos 1, 3 y 7F<sup>13</sup>. En Dinamarca, entre 2012-2013, posterior a la introducción de PCV13 se aislaron con mayor frecuencia los serotipos 8, 10A/B, 12F, 15B/C, 20, 22F, 33F, 38, 23B y 24F<sup>14</sup>. Lo anterior puede explicarse por las diferencias en los calendarios de vacunación y campañas de actualización "catch up" entre estos países, así como por el tiempo requerido para observar una disminución en los casos de ENI por serotipos vacunales, una vez la vacuna ha sido instaurada<sup>10</sup>. La distribución de serotipos antes y después de la introducción de ambas vacunas antineumocócicas conjugadas al país no fue analizada, ya que la subtipificación de *S. pneumoniae* se inició en 2011, año en que se introdujo PCV13 al esquema nacional de vacunación.

## Conclusiones

De 2011 a 2017 se observó una disminución en el número de casos de ENI por serotipos incluidos en las vacunas antineumocócicas conjugadas PCV7 y PCV13. Paralelamente, se identificó el fenómeno de enfermedad de reemplazo, al reportarse casos de ENI causados por serotipos no incluidos en las mismas.

Ambos fenómenos podrían estar relacionados a la introducción de PCV7 y PCV13 al país, siendo necesarios otros estudios para confirmarlo.

## Agradecimientos

Se agradece a Lic. Guadalupe de Guzmán y Lic. Esmeralda Villatoro por brindar la base de datos que se utilizó en el estudio. Se agradecen las observaciones realizadas al Dr. Ernesto Pleités y Dr. Julio Armero al manuscrito.

## Conflicto de intereses

Los autores expresan no contar con conflictos de intereses, los fondos de la investigación fueron del Ministerio de Salud de El Salvador.

## Referencias bibliográficas

1. World Health Organization. Weekly epidemiological record/Pneumococcal vaccines WHO position paper 2012; 14 (87): 129-144. Disponible en: <http://www.who.int/wer/2012/wer8714.pdf?ua=1>
2. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Sistema de Redes de Vigilancia de los Agentes Responsables de Neumonías y Meningitis Bacterianas (SIREVAII). [Internet]. Washington D.C. Oficina Regional para las Américas de la Organización Mundial de la Salud [27 de marzo de 2017; 22 de marzo de 2018]. Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5536&Itemid=3966](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=5536&Itemid=3966)
3. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Informe Regional de SIREVA II: datos por país y por grupos de edad sobre las características de los aislamientos de *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* y *Neisseria meningitidis* en procesos invasores, 2000-2005. Washington, D.C.: OPS, 2007. Disponible en: <http://www1.paho.org/spanish/AD/THS/EV/LABSSireva.pdf?ua=1>
4. Center for Disease Control and Prevention (CDC). Global Pneumococcal Disease and Vaccine [Internet]. Atlanta, Georgia. Centers for Disease Control and Prevention [6 de septiembre de 2017; 22 de marzo de 2018]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/pneumococcal/global.html>

5. Leung MH, Bryson K, Freystatter K, et al. Sequotyping: Serotyping *Streptococcus pneumoniae* by a Single PCR Sequencing Strategy. *Journal of Clinical Microbiology*. 2012; 50(7):p.2419-2427. doi:10.1128/JCM.06384-11.
6. Yildirim I. Pneumococcal Disease in the Era of Pneumococcal Conjugate Vaccine. *Infect Dis Clin North Am* 2015; 29(4): 679-697. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4662776/pdf/nihms730898.pdf>
7. Centers of Disease Control and Prevention/Pneumococcal Disease [Internet]. Atlanta: U.S. Department of Health & Human Services; [Actualización: 6 de septiembre 2017; Consulta: 14 de marzo de 2018]. Aproximadamente 3 pantallas. Disponible en: <https://www.cdc.gov/pneumococcal/about/symptoms-complications.html>
8. Henriques B. The Pneumococcus: Epidemiology, Microbiology, and Pathogenesis. *Cold Spring Harb Perspect* 2013; 3(7): 1-15. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3685878/pdf/cshperspectmed-BACa010215.pdf>
9. World Health Organization (WHO). Review of serotype replacement in the setting of 7-valent pneumococcal conjugate vaccine (PCV-7) use and implications for the PCV10/PCV13 era. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2012. Disponible en: [http://www.who.int/immunization/sage/SAGEReplacementReport2011FINAL\\_nov11.pdf](http://www.who.int/immunization/sage/SAGEReplacementReport2011FINAL_nov11.pdf)
10. Balsells E, Guillot L, Nair H, Kyaw MH (2017) Serotype distribution of *Streptococcus pneumoniae* causing invasive disease in children in the post-PCV era: A systematic review and metaanalysis. *PLoS ONE* 12(5): e0177113. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5423631/pdf/pone.0177113.pdf>
11. Laboratorio Nacional de Referencia. Procedimiento de diagnóstico y caracterización de *Streptococcus pneumoniae*. Instituto Nacional de Salud/Ministerio de Salud de El Salvador. Código: LNR-LVSBAC-XX. Edición No. 1. Páginas: 1-12.
12. Laboratorio Nacional de Referencia. Serotipificación de *Streptococcus pneumoniae* por Método Quellung. Instituto Nacional de Salud, Ministerio de Salud de El Salvador. Código: IT-BAC-XX. Páginas: 1-7.
13. Payeras A. Neumonía neumocócica en la era de la vacuna conjugada heptavalente. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2011; 29(4): 250-256. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-neumonia-neumococica-era-vacuna-conjugada-S0213005X10004799>
14. Harboe Z, Dalby T, Weinberger D, et al. Impact of 13-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccination in Invasive Pneumococcal Disease Incidence and Mortality. *Clinical Infectious Diseases* 2014; 59(8): p 1066-73. Disponible en: <https://academic.oup.com/cid/article/59/8/1066/444898>
15. Lepoutre A. Impact of the pneumococcal conjugate vaccines on invasive pneumococcal disease in France, 2001-2012. *Vaccine* 2015; 33(2): Pages: 359-366.
16. Muñoz-Almagro C, Jordan I, Gene A, et al. Emergence of Invasive Pneumococcal Disease Caused by Nonvaccine Serotypes in the Era of 7-Valent Conjugate Vaccine. *Clinical Infectious Diseases* 2008; 46 (2): p.174-182. Disponible en: <https://academic.oup.com/cid/article/46/2/174/454026>
17. Tin Tin Htar M. Pneumococcal serotype evolution in Western Europe. *BMC Infect Dis* 2015; 15: 419. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4606906/pdf/12879\\_2015\\_Article\\_1147.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4606906/pdf/12879_2015_Article_1147.pdf)
18. Weinberger D. Serotype replacement in disease following pneumococcal vaccination: A discussion of the evidence. *Lancet* 2011; 378(9807): 1962-1973. Disponible: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3256741/pdf/nihms339502.pdf>
19. De Wals P, Lefevre B, Deceuninck G. and Londtin J. Incidence of invasive pneumococcal disease before and during an era of use of three different pneumococcal conjugate vaccines in Quebec. *Vaccine* 2018; 36: pp 421-426. Disponible en: [https://ac.els-cdn.com/S0264410X17316183/1-s2.0S0264410X17316183-main.pdf?\\_tid=646481e2-75fc-4562-a51f57568a762bc1&acdnat=1525443516\\_04d109720bb81e3ac529ffd8f3ff2230](https://ac.els-cdn.com/S0264410X17316183/1-s2.0S0264410X17316183-main.pdf?_tid=646481e2-75fc-4562-a51f57568a762bc1&acdnat=1525443516_04d109720bb81e3ac529ffd8f3ff2230)
20. Ladhani S. Rapid increase in non-vaccine serotypes causing invasive pneumococcal disease in England and Wales, 2000-17: a prospective national observational cohort study. *Lancet Infect Dis* 2018; 18(4): pp 441-451. Disponible en: [http://login.research4life.org/tacsgr1www\\_thelancet\\_com/pdfs/journals/laninf/PIIS1473-3099\(18\)30052-5.pdf](http://login.research4life.org/tacsgr1www_thelancet_com/pdfs/journals/laninf/PIIS1473-3099(18)30052-5.pdf)
21. Chen K. Serotype distribution of *Streptococcus pneumoniae* and potential impact of pneumococcal conjugate vaccines in China: A systematic review and meta-analysis. *Hum Vaccin Immunother* [Internet]. 2018 [citado 15 de abril de 2018]; 16:1-11 [Epub ahead of print]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29451838>

## Forma recomendada de citar

Oliva J, Hernández Ávila CE. Serotipos de *Streptococcus pneumoniae* en menores de 5 años posterior a las vacunas antineumocócicas conjugadas. *Revista ALERTA*. 2018;1(1):11-7.

# Evaluación de la indicación de cateterismo cardíaco diagnóstico a pacientes con enfermedad arterial coronaria

Neftalí Alexander Granados Flores<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Salvadoreño del Seguro Social

Recibido: 2 de marzo de 2018 Aceptado: 20 de marzo de 2018

Correspondencia: alexander\_graflo@hotmail.com



## Resumen

**Objetivo.** Identificar si el procedimiento de cateterismo cardíaco es indicado adecuadamente a los pacientes con sospecha de enfermedad arterial coronaria, en el Hospital Médico Quirúrgico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, de enero a diciembre 2016. **Metodología.** Estudio descriptivo retrospectivo. Se realizó una revisión de 290 expedientes clínicos, se calculó la muestra a través del net quest, resultando 209 expedientes de pacientes sometidos a cateterismo cardíaco. Se cataloga la indicación del cateterismo como apropiada, incierta o inadecuada. El riesgo pre test de coronariopatía se calculó con los Global Registry of Acute Coronary Events and Thrombolysis in Myocardial Infarction Scores. Utilizando Chi-cuadrado se compararon las variables categóricas. **Resultados.** La mayor parte de pacientes sometidos a cateterismo cardíaco fueron hombres mayores de 50 años, con alto riesgo pretest para coronariopatía, tanto por el Global Registry of Acute Coronary Events Score como por el Thrombolysis in Myocardial Infarction Score. Se observó una relación entre el grado del riesgo pre test para coronariopatía y la identificación de lesión angiográfica. Respecto a la categoría asignada con base en los "Criterios de uso apropiado del cateterismo cardíaco diagnóstico", el 68% de los cateterismos se catalogaron como indicación apropiada y de estos, en el 99% se pudo detectar enfermedad arterial coronaria. **Conclusiones.** Los cateterismos cardíacos están siendo indicados de manera adecuada en el Hospital Médico Quirúrgico. Existe relación entre el riesgo pretest para coronariopatía y la categoría asignada a la indicación del cateterismo, de acuerdo con el Appropriate Use Criteria for Diagnostic Catheterization en la identificación de enfermedad arterial coronaria.

**Palabras claves:** cateterismo cardíaco, Global Registry of Acute Coronary Events Score, Thrombolysis in Myocardial Infarction Score, enfermedad arterial coronaria.

## Abstract

**Objective.** To identify if cardiac catheterization is indicated properly to patients suspected of coronary artery disease in Hospital Medico Quirúrgico (a third level establishment pertaining to Instituto Salvadoreño del Seguro Social), from January to December 2016.

**Methodology.** Descriptive retrospective study. Patient's clinical records were reviewed, categorizing the procedure's indication as: appropriate, uncertain or inadequate. The pre-procedure risk score was calculated using the Global Registry of Acute Coronary Events and Thrombolysis in Myocardial Infarction Scores. Chi square test was used to compare categorical variables. **Results.** Most of the patients that underwent cardiac catheterization were male, aged 50 years or more, with a high pre-procedure risk score for coronary disease, calculated by the Global Registry of Acute Coronary Events and Thrombolysis in Myocardial Infarction Scores. A relationship was observed between the pre-procedure risk score and the presence of angiographic injury. Regarding the category assigned, according to the Appropriate Use Criteria for Diagnostic Catheterization, 68% of the catheterizations were classified as appropriate, detecting coronary artery disease in 99% of them. **Conclusions.** Cardiac catheterization is being indicated properly at Hospital Medico Quirúrgico. There is a relationship between the pre-procedure risk score and the category assigned to the catheterization, according to the Appropriate Use Criteria for Diagnostic Catheterization in the diagnosis of coronary artery disease.

**Keywords:** cardiac catheterization, Global Registry of Acute Coronary Events Score, Thrombolysis in Myocardial Infarction Score, coronary artery disease.

## Introducción

La enfermedad arterial coronaria o cardiopatía isquémica es la denominación genérica de un grupo de síndromes íntimamente relacionados que producen isquemia miocárdica. Dentro de ellas se encuentra la arteriosclerosis coronaria, la cual afecta las paredes de las arterias coronarias con gran tendencia a obstruirlas, incapacitando el suministro de oxígeno necesario para una determinada área del músculo cardíaco. Esto dificulta el funcionamiento del mismo y puede ocasionar un infarto agudo al miocardio<sup>1</sup>. El diagnóstico de infarto al miocardio se realiza primordialmente basado en la historia clínica, hallazgos electrocardiográficos y enzimas cardíacas, principalmente troponinas séricas y la fracción MB (procedentes del músculo esquelético y del cerebro) de la creatinina y pruebas de imágenes como la ecocardiografía y la coronariografía<sup>2,3</sup>.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las enfermedades del corazón y los accidentes cerebrovasculares causan la muerte a más de 17 millones de personas cada año<sup>4,5,6</sup>. Se prevé que para el año 2020 estas enfermedades sean la primera causa de defunción y discapacidad y que el número de víctimas aumente a 20 millones y a 24 millones en el 2030<sup>7,8,9</sup>.

Según las estimaciones del Informe Sobre la Salud en el Mundo de la OMS, el 12.6% (7.2 millones) de todas las muertes en el mundo, ha sido causadas por la cardiopatía isquémica<sup>10</sup>.

En el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) la cardiopatía isquémica, durante el año 2010, fue la sexta causa de muerte (tasa de mortalidad de 67.6 por 100 mil habitantes). Durante el año 2015, fue la segunda causa de muerte. En mujeres fue la primera causa de muerte y en hombres, la cuarta<sup>11,12</sup>.

El cateterismo cardíaco es, hasta la fecha, el *gold standard* para el estudio de la permeabilidad de las arterias coronarias. No solo brinda información sobre la luz del vaso, sino que además permite un abordaje terapéutico<sup>13,14</sup>. Esta técnica se basa en la administración por vía intravascular de un contraste radiopaco (es una técnica invasiva). Posteriormente se realiza una prueba de rayos X para revelar la morfología del árbol arterial, así como sus distintos accidentes vasculares, émbolos, trombosis, aneurismas, estenosis<sup>15</sup>. Esta técnica es recomendable utilizarla en los casos que se requiera definir la presencia o la severidad de una lesión cardíaca sospechada que no se pueda evaluar adecuadamente por técnicas no invasivas<sup>16</sup>.

La angiografía es una prueba diagnóstica que ha sido investigada desde la década de 1980<sup>17</sup>. La proporción de angiografías apropiadas ha variado en la literatura: del 49% pasó al 84%, según la ubicación del estudio, población y método de determinación<sup>18,19</sup>. Los pacientes son seleccionados para realizar este procedimiento con base en el riesgo pre test, definido como la probabilidad de enfermedad arterial coronaria previo a cateterismo cardíaco<sup>20,21</sup>.

El cateterismo cardíaco es practicado en el ISSS desde 1991. En los últimos cuatro años (2014-2018) se han practicado 3566 intervenciones con un promedio anual de 891.5<sup>22</sup>. Otros estudios<sup>9,22</sup> reportan que anualmente consultan en promedio 135 pacientes con infarto al miocardio. En el Hospital Médico Quirúrgico del ISSS, en promedio, se realizan de 15 a 20 procedimientos de cateterismo cardíaco cada mes<sup>22</sup>.

Este estudio pretende identificar si el procedimiento de cateterismo cardíaco es indicado adecuadamente a los pacientes con sospecha de enfermedad arterial coronaria en el Hospital Médico Quirúrgico durante el año 2016.

## Metodología

Este es un estudio descriptivo retrospectivo que consiste en la revisión de expedientes clínicos de pacientes a quienes se les ha tratado con cateterismo cardíaco diagnóstico, durante el periodo de enero a diciembre 2016.

De un total de 455 expedientes de pacientes sometidos a cateterismos cardíacos, tanto diagnóstico (338) como terapéutico (117), atendidos en el Hospital Médico Quirúrgico del ISSS durante el año 2016, se tomaron solamente los expedientes con cateterismo de tipo diagnóstico. En total fueron seleccionados 338 expedientes. No se tomaron en cuenta los expedientes con información incompleta. Se excluyeron 48 expedientes incompletos. A partir de los expedientes seleccionados, (290) se calculó la muestra a través del Net Quest<sup>23</sup>, con un intervalo de confianza del 98%. Finalmente, la muestra quedó conformada por 209 expedientes de pacientes sometidos a cateterismo cardíaco.

La información fue recolectada a través de una hoja de cotejo aprobada por el comité de ética del ISSS. Los datos recolectados fueron digitados y organizados a través del software *Microsoft Office Excel 2003*. El análisis de la información se realizó a través del *Statistical Analytics Software (SAS)* tomando como resultado significativo  $p < 0.05$ . Se realizaron cálculos de frecuencias y prueba de chi cuadrado. La indicación del cateterismo diagnóstico fue clasificada en tres categorías con base en *Appropriate Use Criteria for Diagnostic Catheterization (AUC)*<sup>21</sup>, una guía propuesta en el 2012 que comprende 166 indicaciones desarrolladas y catalogadas por un grupo técnico independiente y separadas en una escala de puntaje del 1 a 9, para designar el uso del cateterismo cardíaco como: apropiado, incierto y no apropiado. Los resultados de esta guía fueron validados a través de un estudio observacional de cohorte multicéntrico realizado en la Red de Atención Cardíaca, en Ontario, Canadá<sup>24</sup>.

Además, se calculó el riesgo pretest a través del score GRACE (The Global Registry of Acute Coronary Events) y el TIMI (Thrombolysis In Myocardial Infarction). Ambos evalúan el riesgo de muerte después de un evento cardiovascular con base en características del paciente, tanto demográficas, clínicas, electrocardiográficas y de laboratorio. Estas escalas se aplican sumando un punto por cada variable que esté presente según la información del paciente y según su resultado se clasifican los pacientes en tres grupos de riesgo de acuerdo con el riesgo de presentar un desenlace fatal: riesgo muy bajo, riesgo bajo con probabilidad de 4.7% - 8.3%; intermedio, con un riesgo entre 13.2% y 19.9%; y alto, lo cual indica un riesgo entre 26.2% y 40.9%<sup>25-27</sup>. Para el cálculo del puntaje de ambas escalas se utilizó la calculadora MediCalc<sup>28</sup>.

Los datos son presentados a través de tablas de contingencia de doble entrada y gráficas de barras con datos enteros donde se categorizan y correlacionan los datos, según factores demográficos de los sujetos en estudio y las categorías de los cateterismos cardíacos.

## Resultados

Del total de procedimientos realizados en la sala de cateterismo cardíaco, el 44% corresponde a cateterismos cardíacos; y de estos, el 74% son de primera vez. De los 209 expedientes revisados, el 66.5% pertenece a pacientes del sexo masculino. El 81.8% tiene más de 50 años de edad. Se observa que a través de las líneas de tendencia (gráfico 1) a medida incrementa la edad aumenta el número de cateterismos cardíacos. El 79% son cotizantes activos del ISSS y el 84% proviene de la zona urbana.

Con base en el cálculo del riesgo pretest a través del score TIMI, el 59.8% de los pacientes tiene un riesgo muy alto. El 92% de los pacientes tienen enfermedad arterial coronaria (gráfico 2).

De acuerdo con los criterios AUC, el 67.4% de los cateterismos cardíacos diagnósticos fueron indicados de forma apropiada. En el 99.2% de estos se encontró enfermedad arterial coronaria (gráfico 3).

El cruce de las variables de sexo y edad de los pacientes respecto a la probabilidad de enfermedad arterial coronaria, riesgo pretest y la categoría asignada por los criterios AUC respecto a la probabilidad de documentar lesión angiográfica significativa, se presentan en el gráfico 4. Se observa que los pacientes mayores de 50 años presentan mayor riesgo pretest y es en estos pacientes que efectivamente se documenta lesión angiográfica significativa. La prueba de chi cuadrado muestra que la enfermedad arterial coronaria, aunque fue mayormente documentada en hombres, es independiente del sexo (0.7475,  $p > 0.05$ ). Aunque presenta una tendencia al incremento respecto a la edad del paciente, no hay significancia estadística entre estas variables (2.63,  $p > 0.62$ ). Existe relación entre el riesgo pre test (73.56,  $p < 0.05$ ) y la categoría AUC del cateterismo cardíaco diagnóstico con la probabilidad de documentar coronariopatía (159.7,  $p < 0.05$ ).

## Discusión

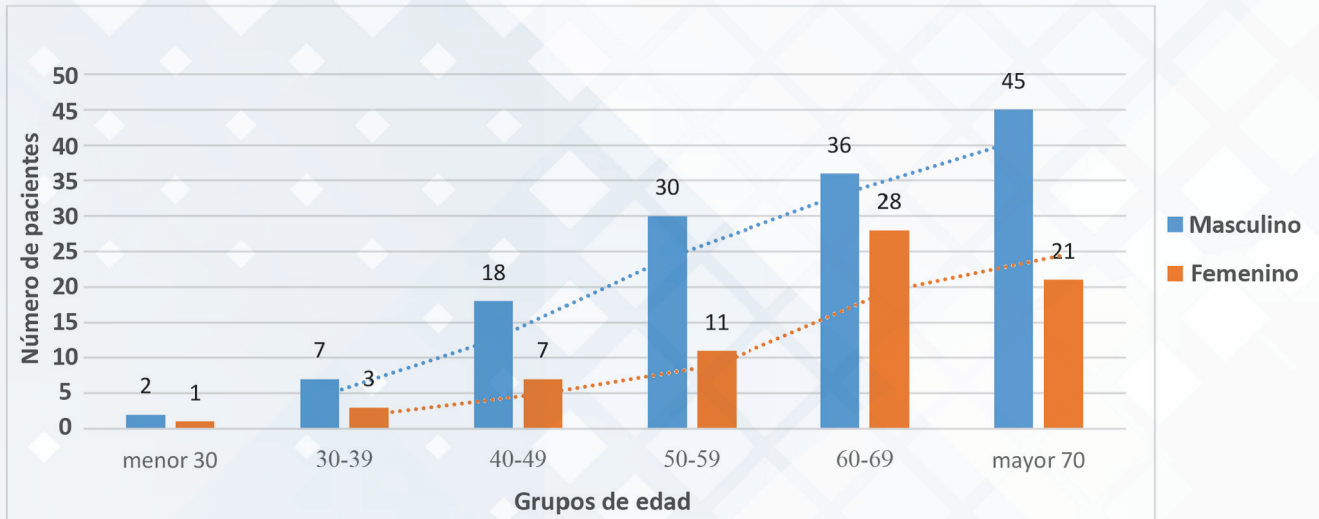
El 66.5% de pacientes estudiados corresponde al sexo masculino, que coincide con la literatura internacional, donde este grupo etario se ve más afectado por enfermedad cardiovascular. En las mujeres se produce un pico de casos en el rango de edad entre los 60-69 años. Esto podría explicarse por la finalización de protección estrogénica, que coincide con la menopausia y conlleva a un aumento del riesgo cardiovascular en esta población<sup>14</sup>. De los pacientes sometidos a cateterismo cardíaco, el 82% son mayores de 50 años, presentando una mayor utilización del cateterismo cardíaco a mayor edad del paciente. El riesgo pretest utilizado para selección de los pacientes, es dependiente de la edad, por lo que se justifica aún más la utilización de este recurso<sup>6, 25</sup>. Al calcular el riesgo pretest de los pacientes, a través del score TIMI y GRACE, la mayoría (59.8%) presenta

un riesgo catalogado como alto. Es decir, la mayoría de sujetos sometidos a cateterismo cardíaco, tienen un riesgo alto de enfermedad arterial coronaria. Esto se relaciona también con la distribución por edades de los sujetos de estudio. En el 92% de estos cateterismos se pudo demostrar lesión angiográfica significativa. En el caso de los catalogados como de muy bajo riesgo, solo en el 22% se encontró coronariopatía, por lo que los dos modelos anteriores se usan de manera rutinaria en los servicios de urgencias, para determinar el subgrupo de pacientes con infarto agudo al miocardio de más alto riesgo, a quienes se les debe realizar intervención invasiva.

Del total de cateterismos cardíacos realizados en el laboratorio de hemodinámica del ISSS, en el Hospital Médico Quirúrgico como centro nacional de referencia, dos terceras partes son cateterismos cardíacos de primera vez. Lo anterior deja en claro el uso habitual de este recurso para el diagnóstico de pacientes con sospecha de enfermedad arterial coronaria<sup>9, 22</sup>.

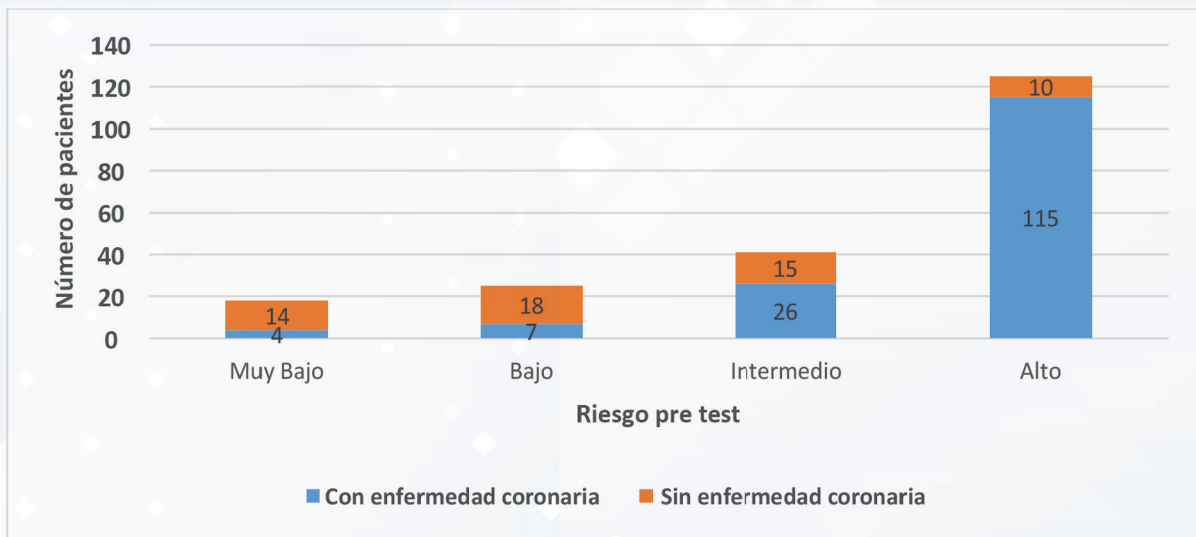
Analizando la categoría asignada al cateterismo según los criterios AUC<sup>21</sup> y la presencia de enfermedad coronaria por cateterismo, se documentó que el 67.5% fueron catalogados como una indicación apropiada, 14.3% inadecuada y 18.2% como incierto. Es de reconocer la aceptable selección de pacientes en el Hospital Médico Quirúrgico, pues si se compara con los datos obtenidos del estudio de validación<sup>24</sup> realizados en el 2015 en centros canadienses, que reportan 58.2% apropiados, 10.8% inadecuados y 31 % incierto. El 99% de los cateterismos catalogados como apropiados efectivamente tenían presencia de enfermedad arterial coronaria. Así, la probabilidad de documentar lesión angiográfica por cateterismo guarda relación con la categoría asignada a la indicación del mismo. En el grupo dentro de la categoría incierta, el 28% de estos pacientes reflejó coronariopatía por cateterismo cardíaco, por lo que debe optimizarse el análisis de estos pacientes.

**Gráfico 1.** Distribución de cateterismos por sexo y edad



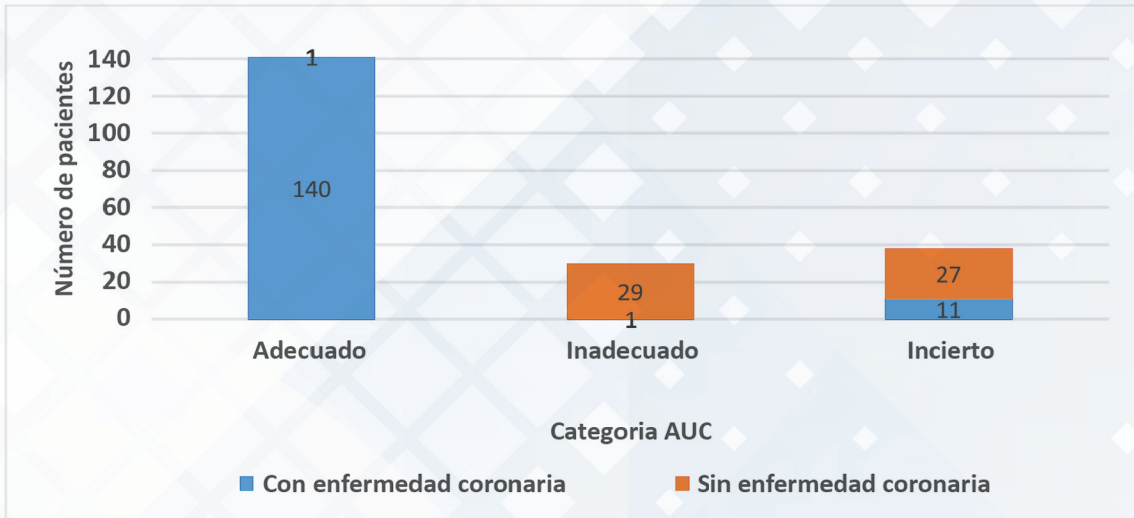
Fuente: Elaboración propia a partir de datos generados en el estudio

**Gráfico 2.** Presencia de enfermedad arterial coronaria según riesgo pre test



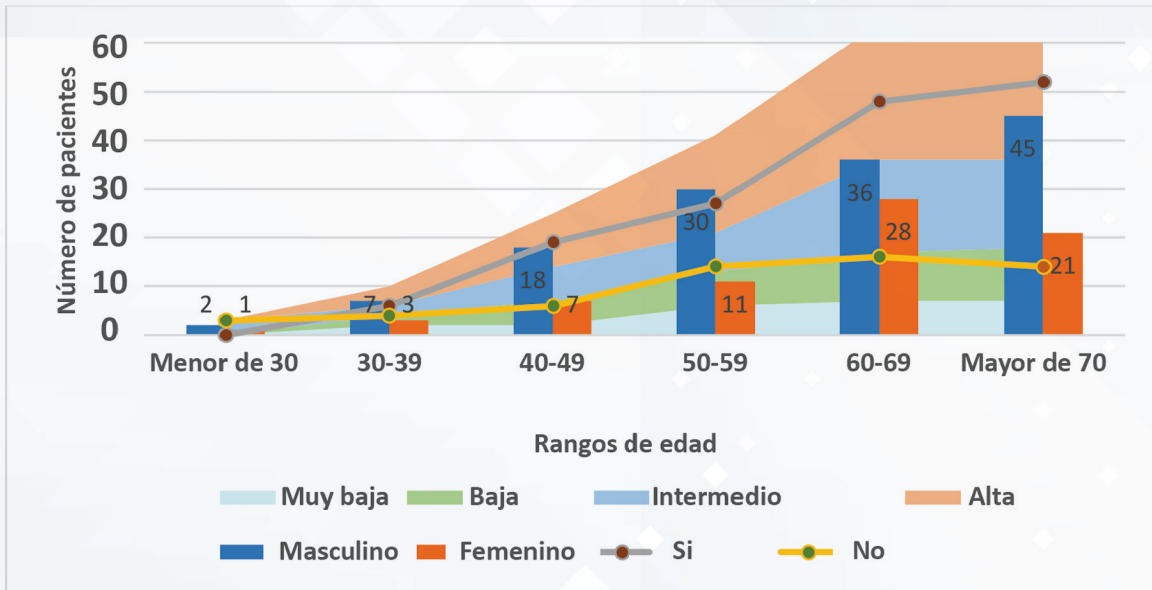
Fuente: Elaboración propia a partir de datos generados en el estudio

**Gráfico 3.** Presencia de enfermedad arterial coronaria según categoría (AUC) de la indicación del cateterismo



Fuente: Elaboración propia a partir de datos generados en el estudio

**Gráfico 4.** Cateterismos cardíacos positivos a enfermedad arterial coronaria según edad, sexo y riesgo pre test.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos generados en el estudio



Al analizar las variables edad y sexo del paciente y la probabilidad de documentar enfermedad arterial coronaria, no se encontró significancia estadística. Sí se encontró significancia, entre la presencia de enfermedad arterial coronaria documentada por cateterismo cardíaco y el riesgo pretest, pues este toma otras variables como la historia clínica, hallazgos electrocardiográficos y elevación enzimática para asignar el riesgo del paciente, así como con la categoría asignada por los criterios AUC, pues evalúan el contexto clínico de la indicación del cateterismo cardíaco con base en el riesgo pretest del paciente.

Las limitaciones de este estudio radican en la ausencia de un registro electrónico de los pacientes intervenidos en sala de cateterismo cardíaco. Solo se cuenta con un registro manuscrito de datos escasos del paciente, lo que dificultó la recolección de los expedientes a evaluar. Además, en el estudio se excluyeron aquellos expedientes incompletos (48 en total) y no se clasificó la población dependiendo de su categoría de asegurado (cotizante, beneficiario o pensionado), lo cual pudo haber modificado los resultados demográficos que arrojó el estudio.

Es importante capacitar al personal médico sobre los criterios de uso apropiado del cateterismo cardíaco diagnóstico (AUC) para optimizar la oportuna utilización de este recurso. De esta forma, se puede proporcionar al paciente la mejor opción diagnóstica y terapéutica. Implementar en las diferentes áreas de atención del paciente con sospecha de enfermedad arterial coronaria el cálculo del riesgo pre test mediante el score GRACE y TIMI como herramienta para determinar qué paciente se beneficiaría más de un cateterismo cardíaco diagnóstico. Ampliar el conocimiento entre el personal médico sobre cardiopatía isquémica y las pautas de diagnóstico mundialmente establecidas, para proporcionar al paciente una atención médica de calidad y un manejo adecuado.

## Conclusiones

La mayoría de cateterismos realizados en el Hospital Médico Quirúrgico por sospecha de enfermedad arterial coronaria son indicados adecuadamente.

El riesgo pre test para la enfermedad arterial coronaria de la mayoría de los pacientes sometidos a cateterismo cardíaco es catalogado como alta.

La enfermedad arterial coronaria fue documentada por cateterismo cardíaco en mayor proporción en pacientes masculinos mayores de 50 años.

A mayor riesgo pre test mayor probabilidad de documentar lesión angiográfica por cateterismo cardíaco.

A mejor categoría asignada por los criterios AUC mayor probabilidad de documentar lesión angiográfica por cateterismo cardíaco.

## Referencias bibliográficas

1. Selwyn AP, Braunwald E. Ischemic heart disease. En: Kasper DL, Braunwald E, Fauci AS, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL. Harrison's Principles of Internal Medicine. 16 Ed. New York: McGraw-Hill Interamericana; 2005; v. 2: p. 1434 – 1438.
2. Little WC, Constantinescu M, Applegate RJ, Kutcher MA, Burrows MT, Kahl FR, et al. Can coronary angiography predict the site of a subsequent myocardial infarction in patients with mild-to-moderate coronary artery disease? *Circulation*. noviembre de 1988;78(5 Pt 1):1157-66.
3. Mohareb MM, Qiu F, Cantor WJ, Kingsbury KJ, Ko DT, Wijeyesundera HC. Validation of the Appropriate Use Criteria for Coronary Angiography: A Cohort Study. [En línea]. *Ann Intern Med*. 2015 Mar 10. doi: 10.7326/M14-1889 [citado 17 de mayo del 2016].
4. Centro de noticias de la ONU. OMS publica atlas sobre cardiopatías y enfermedades cardiovasculares [Internet]. Noticias ONU. 2004 [citado 27 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2004/09/1042111>
5. OMS. OMS | ¿Cuál es la enfermedad que causa más muertes en el mundo? [Internet]. WHO. [citado 27 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/features/qa/18/es/>

6. Colin, Tidy. Epidemiology of Coronary Heart Disease. CHD information. Patient [Internet]. [citado 27 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://patient.info/doctor/epidemiology-of-coronary-heart-disease>
7. Digestyc. Documentos - DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS [Internet]. [citado 27 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.digestyc.gob.sv/index.php/temas/des/poblacion-y-estadisticas-demograficas/vitales/documentos-vitales.html>
8. Monterrosa Linares H. "Estudio descriptivo sobre el perfil de factores de riesgo cardiovascular y estudio de gabinete en los pacientes que se realizaron intervención percutánea coronario en el laboratorio de cateterismo cardíaco del ISSS durante el periodo 2010" [Tesis Doctoral]. Universidad de El Salvador, Facultad de Medicina; 2010.
9. Ruiz Ruiz FJ, Casanovas Lenguas JA, Servicio de Medicina Interna y Cardiología del Hospital Clínico Universitario. Revistas de la Sociedad Aragonesa de Cardiología. Chlamydia y aterosclerosis. [En línea] 2003 [accesado el 10 abril 2017]; 6(6): Disponible en: <http://www.cardioaragon.com/doc.php?op=revista3&id=54&id2=6>
10. Mitchell RN, Cotran RS. Cardiopatía isquémica. En: Robbins, RS, Kumar V, Collins T, Robbins SL. Patología estructural y funcional. 6 ed. Madrid: McGraw- Hill Interamericana; p. 140 – 143.
11. Michel W, Cleman MD. Methods of treatment: coronary angioplasty and interventional cardiology. [CD-ROM]. 2005. New Haven. Yale University; 2004.
12. Baim DG, Grossman W. Grossman's cardiac catheterization, angiography, and intervention. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins; 2000. Capítulo 2, pág. 34.
13. Cheitlin MD, Sokolow M, McIlroy MB. Clinical Cardiology. 6 ed. Connecticut: Appleton & Lange; 1993: Pág 84 – 97.
14. Fauci AS, Kasper DL, Braunwald E, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, et al. Harrison's principles of internal medicine. Vol 1. 17th ed. New York: Mc Graw Hill; 2008. 347- 349 p.
15. Patel MR, Bailey SR, Bonow RO, Chambers CE, Chan PS, Dehmer GJ, et al. ACCF/SCAI/AATS/AHA/ASE/ASNC/HFSA/HRS/SCCM/SCCT/SCMR/STS 2012 Appropriate Use Criteria for Diagnostic Catheterization. Journal of the American College of Cardiology. mayo de 2012;59(22):1995-2027.
16. Libby P, Bonow RO, Mann DL, Zipes DP. Braunwald's heart disease: a textbook of cardiovascular medicine. 8 ed. Washington: McGraw-Hill Interamericana; 2008. Pág 47- 49.
17. Michel W, Cleman MD. Methods of treatment: coronary angioplasty and interventional cardiology. [CD-ROM]. 2005. New Haven. Yale University; 2004.
18. McPhee SJ, Papadakis MA, Tierney LM. Current medical diagnosis & Treatment. Coronary Heart Disease. 46 ed. Florida: McGraw- Hill Interamericana; 2007: p. 345 – 354.
19. Libby P, Bonow RO, Mann DL, Zipes DP. Braunwald's heart disease: a textbook of cardiovascular medicine. 8 ed. Washington: McGraw-Hill Interamericana; 2008.
20. Anderson RW, Milano CA. Cardiopatía adquirida: insuficiencia coronaria. En: Townsend CM, Beauchamp RD, Mattox KL, Evers BM. Sabiston tratado de patología quirúrgica. 16 ed. México. McGraw-Hill Interamericana; 2003; v. 2: p. 1451 – 1453.
21. ACCF / SCAI / AATS / AHA / ASE / ASNC / HFSA / HRS /SCCM / SCCT / SCMR / STS. 2012 Criterios de uso apropiados para la cateterización diagnóstica. Disponible en: <http://content.onlinejacc.org/cgi/content/full/jjacc.2012.03.003v1>
22. Bonilla, Reyes M. Infarto agudo al miocardio en pacientes con cateterismo cardíaco atendidos en el hospital médico quirúrgico periodo de enero 2002 a diciembre 2004 [Tesis Doctoral]. Universidad de El Salvador. Facultad de Medicina; 2005.
23. Netquest. Calcula qué tamaño de muestra necesitas [Internet]. [citado 27 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.netquest.com>
24. Mohareb MM, Qiu F, Cantor WJ, Kingsbury KJ, Ko DT, Wijeyesundera HC. Validation of the appropriate use criteria for coronary angiography: a cohort study. Ann Intern Med. 21 de abril de 2015;162(8):549-56.
25. Wynder E. Epidemiological aspects of coronary artery disease. New York: New York Academy of Sciences; 1963; pág 232.
26. Guadalajara Boo JF. Cardiología. México, D.F.: Méndez Editores; 2006. 1194 p.
27. Badimon JJ, Fuster V, Chesebro JH, Badimon L. Coronary atherosclerosis. A multifactorial disease. Circulation. marzo de 1993;87(3 Suppl):II3-16.
28. MediCalc :: Sistema de Calculadora Médica :: SCYMED :: [Internet]. [citado 27 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.scymed.com/es/smnxfd/smnxfdaa.htm>

## Forma recomendada de citar

Granados Flores NA. Evaluación de la indicación de cateterismo cardíaco diagnóstico a pacientes con enfermedad arterial coronaria Revista ALERTA. 2018;1(1): 18-25.

# Calidad microbiológica de agua envasada en El Salvador 2014 – 2015

Edgar Quinteros<sup>1</sup> y Roberto Mejía<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Salud

Recibido: 22 marzo Aceptado: 24 abril  
Correspondencia: equinteros@salud.gob.sv



## Resumen

**Objetivo.** Evaluar la calidad microbiológica del agua envasada comercializada en El Salvador, en base a la normativa nacional. **Metodología.** Estudio descriptivo que consiste en el análisis secundario de una base de datos con 1544 muestras provenientes del monitoreo de la calidad microbiológica del agua envasada comercializada en todo el país. A todas las muestras se les realizó análisis microbiológicos de coliformes fecales, coliformes totales, *Escherichia coli*, bacterias heterótrofas mesófilas y organismos patógenos. Los datos fueron analizados a través del programa Statistical Package for the Social Sciences, versión 24. Los resultados de las muestras fueron comparados con la norma salvadoreña obligatoria NSO 13.07.02:08. **Resultados.** El 99.7% de las muestras están bajo el límite máximo permisible (<1.1 NMP/100ml) para coliformes totales. El 100% de las muestras resultaron negativas a coliformes fecales y *Escherichia coli*. Los resultados del conteo de bacterias heterótrofas, aerobias y mesófilas reflejan que el 97.4% de las muestras están dentro del límite máximo permisible. **Conclusiones.** El agua envasada comercializada en El Salvador cumple con la normativa salvadoreña para la calidad del agua envasada en lo que respecta a los niveles de microorganismos. Sin embargo, existen marcas que presentan contaminación por microorganismos. La mayor contaminación es debida a *P. aeruginosa*.

**Palabras claves:** Agua envasada, Calidad microbiológica, El Salvador

## Abstract

**Objective.** To evaluate the microbiological quality of bottled water marketed in El Salvador, based on national regulations. **Methodology.** Cross sectional study. A secondary analysis of a database containing 1544 water samples was carried out. The samples were obtained during the monitoring of microbiological quality of bottled water marketed throughout the country. All samples underwent microbiological analysis for fecal coliforms, total coliforms, *Escherichia coli*, mesophilic heterotrophic bacteria and pathogenic organisms. The data were analyzed using Statistical Package for the Social Sciences 24 software. The results obtained from the samples were compared with the limits established by the Salvadorean mandatory guidelines NSO 13.07.02: 08. **Results.** 99.7% of the samples showed total coliforms under the maximum permissible limit (<1.1 Most Probable Number / 100ml). 100% of the samples were negative for fecal coliforms and *Escherichia coli*. 97.4% of the samples showed total heterotrophic, aerobic and mesophilic bacteria counts within the maximum permissible limit. **Conclusions:** The majority of bottled water marketed by El Salvador complies with Salvadoran regulations for quality of bottled water, regarding counts of microorganisms. However, there are brands with contamination by microorganisms, especially *Pseudomonas aeruginosa*.

**Key words:** Bottled water, microbiological quality, El Salvador.

## Introducción

El agua envasada es definida como aquella apta para el consumo humano, contenida en recipientes apropiados, con cierre hermético sin aditivos que modifiquen sus características organolépticas<sup>1</sup>. Esta agua puede provenir de manantiales, pozos, glaciares, suministro de agua domiciliar, entre otras. El consumo de agua envasada aumenta un diez por ciento cada año en todo el mundo, principalmente en países en desarrollo<sup>2</sup>. Este aumento ha sido motivado por la preocupación de los consumidores sobre la contaminación del agua de grifo, por el sabor, olor al flúor, cloro y otros aditivos con que es tratada el agua<sup>3</sup>. A pesar de que el agua envasada es promovida como segura, inocua, extraída de fuentes de alta calidad y con mejor sabor en comparación al agua de la red pública, algunos estudios han demostrado lo contrario, evidenciando la presencia de bacterias *coliformes*, *heterótrofas*, *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Achromobacter*, *Flavobacterium*, entre otras, en cantidades que exceden los estándares nacionales e internacionales para el agua potable<sup>4-7</sup>. La Asociación Americana de Salud Pública (APHA, por sus siglas en inglés) define la calidad del agua como aquella que es apta bacteriológicamente para consumo si se encuentra exenta de microorganismos patógenos de origen entérico y parasitario intestinal<sup>8</sup>.

En 1974 se reportó un brote de cólera en Portugal, relacionado directamente al agua envasada contaminada con *Vibrio cholerae*<sup>9</sup>. Así mismo, en 1994, el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) reportó un brote de cólera en las Islas Marianas, relacionado con el agua envasada comercializada en la isla<sup>10</sup>. Otras enfermedades relacionadas con el agua envasada han sido la fiebre tifoidea, la diarrea del viajero<sup>11</sup> e infección ocular<sup>12</sup>.

Los microorganismos provenientes de las fuentes de agua podrían ser introducidos al agua envasada debido a un mal proceso de tratamiento o de envasado<sup>3,11</sup>. Las bacterias propias de la fuente de agua, pueden sobrevivir y proliferar en el agua envasada por periodos largos, incluso pueden alcanzar niveles más altos que los de la fuente primaria<sup>3</sup>. Algunos estudios han demostrado que estas bacterias pueden multiplicarse durante el almacenamiento hasta niveles que pueden afectar la salud de los consumidores<sup>3,13</sup>.

El agua envasada puede ser tratada de diferentes maneras: a través de destilación, deionización, ósmosis inversa, filtros de carbón activado, radiación ultravioleta y ozonización, principalmente<sup>3,5,12</sup>. Cuando el agua es obtenida de la red pública, es necesario declararla antes de aplicar uno de estos métodos<sup>12</sup>.

En El Salvador, se consumen alrededor de 119 millones de galones de agua envasada cada año, con un costo mínimo de mercado de 43.5 millones de dólares<sup>14</sup>. De acuerdo con el Estudio Nacional de Hábitos de Consumo de Agua Envasada, el 85.5% de la población salvadoreña que consume agua envasada lo hace porque considera que es el agua más segura<sup>15</sup>. Según la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples realizada en el año 2014, el 16.9% de los hogares compra agua envasada. La población más pobre gasta un promedio mensual de 10.4 dólares en agua envasada, monto que representa un cinco por ciento del ingreso promedio del hogar. En contraste, la población con mayor ingreso económico gasta un promedio mensual de 14.6 dólares en concepto de agua envasada, que representan 1.1% de sus ingresos promedio<sup>16</sup>.

A pesar de que el consumo de agua envasada representa un alto costo para la mayoría de familias salvadoreñas<sup>16</sup>, este ha incrementado debido a la confianza que la

población tiene en la calidad de esta agua<sup>2</sup>. Esto puede estar influenciado por la constante publicidad que las empresas embotelladoras de agua le dan a su producto, el cual es presentado como inocuo, saludable y seguro para su consumo<sup>17</sup>.

Las enfermedades que se pueden transmitir a través del agua son múltiples. Por esta razón, ha sido necesario establecer una normativa que regule la calidad de esta agua. La norma salvadoreña obligatoria para la calidad del agua envasada NSO 13.07.02:08<sup>1</sup> establece una serie de parámetros que debe cumplir antes de ser comercializada. Entre ellos se encuentran: 5 grupos de bacterias, 13 sustancias químicas, 16 sustancias químicas de tipo inorgánico, 6 parámetros físico-químicos, 28 sustancias orgánicas, 49 plaguicidas, 18 sustancias desinfectantes y sus subproductos y 3 parámetros radiactivos.

La entidad encargada del monitoreo de la calidad del agua envasada y que vela por el cumplimiento de esta norma es el Ministerio de Salud (Minsal). El monitoreo de la calidad del agua consiste en tomar muestras aleatorias y de forma periódica de todas las marcas de agua envasada registradas. El muestreo es realizado por los inspectores de saneamiento ambiental del Minsal que están distribuidos en todo el país. Posteriormente, las muestras son enviadas al Laboratorio Nacional de Referencia (LNR) para su análisis.

El objetivo de este estudio es analizar la calidad microbiológica del agua envasada comercializada en El Salvador, durante los años 2014 y 2015, a partir de una base de datos existente.

## Metodología

Se realizó un análisis secundario descriptivo de una base de datos existente, construida a partir del monitoreo

de la calidad microbiológica del agua envasada comercializada en todo el país.

La base de datos estaba compuesta por 1544 muestras de agua envasada, correspondientes a 51 marcas y 49 empresas. Se realizó una revisión de control de calidad de la base de datos con el fin de identificar duplicidad, inconsistencia, digitación doble o digitación incompleta. No se encontraron anomalías en la base de datos. Las muestras fueron recolectadas durante los años 2014 y 2015 por los inspectores de saneamiento ambiental del Ministerio de Salud. Las muestras fueron transportadas en temperatura ambiente hacia el Laboratorio Nacional de Referencia, donde fueron analizadas.

Originalmente, la base de datos se encontraba en formato compatible con el programa *Microsoft Excel* y organizada de acuerdo con el año en que se tomó la muestra, departamento donde se tomó, marca del agua envasada, presentación de la muestra (bolsa, botella o garrafa) y volumen del contenido de la muestra. Posteriormente se estandarizó la información de la base de datos según las marcas. Las muestras que no especificaban la marca se definieron como No Determinada (ND). Luego se asignó un código único a cada marca. La base resultante fue migrada al programa *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versión 24 con el cual se administró y analizó.

Todas las muestras se sometieron a análisis microbiológicos de coliformes fecales, coliformes totales, *Escherichia coli* (*E. Coli*), bacterias heterótrofas mesófilas y organismos patógenos. El análisis de coliformes fecales, coliformes totales y *E. coli* se realizó a través de la metodología de tubos múltiples. El análisis de las bacterias heterótrofas y aerobias mesófilas fue realizado a través de placa invertida. El análisis para *Pseudomonas aeruginosa* fue realizado con la metodología de filtración con membrana. Tanto la metodología de tubos múltiples

y filtración con membrana solamente determinan la presencia o ausencia de los microorganismos<sup>1</sup>.

Se realizó un análisis de estadística descriptiva univariada y bivariada (cruce de variables), describiendo la frecuencia de los diferentes tipos de marcas de agua envasada, presencia o ausencia de coliformes totales, coliformes fecales, *Escherichia coli*, bacterias heterótrofas mesófilas y organismos patógenos (*Pseudomonas aeruginosa*) y distribución geográfica, por departamento, de marcas con mayor presencia de microorganismos.

Los resultados de las muestras fueron comparados con la norma salvadoreña obligatoria NSO 13.07.02:08 "Agua. Agua envasada (Primera actualización)"<sup>1</sup>. También se realizó un análisis de la cantidad de marcas con registro vigente para los años 2014-2015 y la cantidad de marcas monitoreadas. El listado oficial de las marcas con registro vigente fue proporcionado por la Dirección de Salud Ambiental (DISAM) del Minsal, quien es la entidad responsable del registro y monitoreo de calidad del agua envasada comercializada en El Salvador.

Debido a criterios de ética y confidencialidad, este estudio no menciona nombres de empresas embotelladoras de agua envasada ni nombre de marcas comerciales.

## Resultados

En total se analizaron 1544 muestras distribuidas en 51 marcas diferentes. El 10.6% de las muestras analizadas pertenece a la empresa 007, el 9% a la empresa 005 y el 8.5% a la empresa 004. Respecto a la distribución de muestras por departamento, el 38.5% corresponden al departamento de San Salvador, el 16.3% a Chalatenango y el 13.8% a La Libertad. En cuanto a la distribución de muestras por marcas, el 8% corresponde a la marca MAR-013, el 7% a la marca MAR-008 y el 6% a la marca MAR-005. El 37.7% de las muestras tienen una presentación en bolsa, el 32.2% en garrafa y el 29.6% en botella.

Los resultados de los análisis de las bacterias coliformes totales muestran que el 99.7% de las muestras están bajo el límite máximo permisible (<1.1 NMP/100ml). Una muestra presentó un valor de 4.6 NMP/100ml y dos muestras de 8.0 NMP/100ml. El 100% de las muestras resultaron negativas a coliformes fecales y *Escherichia coli*. Los resultados del conteo de bacterias heterótrofas, aerobias y mesófilas reflejan que el 97.4% de las muestras están dentro del límite máximo permisible (100 UFC/ml). El 2.6% de las muestras presentaron valores mayores al límite.

Con respecto a las bacterias heterótrofas y mesófilas, cuatro muestras se encuentran entre los valores de 101-200 UFC/ml, 8 muestras entre 201-300 UFC/ml, 2 entre 301-400 UFC/ml, 2 entre 401-500 UFC/ml y 13 presentaron valores mayores a 601 UFC/ml. Los análisis de organismos patógenos, que de acuerdo con la NSO 13.07.02:08 incluye a la *Pseudomonas aeruginosa*, indican que el 97.7% de las muestras son negativas, mientras que 2.3% (26) resultaron positivas.

El valor máximo de coliformes totales (8 NMP/ml) fue encontrado en dos muestras de la marca MAR-034. Una muestra de la marca MAR-020 presentó un valor de coliformes totales de 4.6 NMP/100ml (Tabla 1). Respecto a las bacterias heterótrofas mesófilas, la marca MAR-042 (siete muestras) y MAR-041 (siete muestras) son las que presentan mayor cantidad de muestras con valores que superan lo establecido por la norma salvadoreña para estas bacterias, seguidas de la marca MAR-044 (seis muestras) y la marca MAR-028 (cuatro muestras). En la Tabla 1 se presenta la cantidad de muestras por marca que resultaron con valores de bacterias heterótrofas mesófilas por encima del valor máximo permitido. En 18 de las marcas analizadas se encontraron muestras (41) con presencia de organismos patógenos (*Pseudomonas aeruginosa*).

**Tabla 1.** Frecuencia de microorganismos en muestras de agua envasada de acuerdo con las marcas (n=1544).

MARCA	Coliformes totales (NMP/100ml)		Coliformes fecales (NMP/100ml)	Escherichia coli	Bacterias heterótrofas mesófilas (UFC/ml)		Organismos patógenos ( <i>Pseudomonas aeruginosa</i> )	
	<1.1	≥1.1			Ausencia	≤100	≥101	Ausencia
MAR-001	22	0	22	22	22	0	22	0
MAR-002	12	0	12	12	11	1	10	2
MAR-003	66	0	66	66	66	0	65	1
MAR-004	24	0	24	24	24	0	24	0
MAR-005	96	0	96	96	96	0	96	0
MAR-006	21	0	21	21	20	1	21	0
MAR-007	24	0	24	24	22	2	23	1
MAR-008	102	0	102	102	99	3	101	1
MAR-009	50	0	50	50	48	2	50	0
MAR-010	24	0	24	24	24	0	24	0
MAR-011	3	0	3	3	3	0	2	1
MAR-012	14	0	14	14	14	0	14	0
MAR-013	120	0	120	120	120	0	120	0
MAR-014	8	0	8	8	8	0	7	1
MAR-015	21	0	21	21	21	0	21	0
MAR-016	39	0	39	39	37	2	39	0
MAR-017	2	0	2	2	2	0	2	0
MAR-018	49	0	49	49	48	1	49	0
MAR-019	21	0	21	21	21	0	21	0
MAR-020	23	1	24	24	21	3	20	4
MAR-021	18	0	18	18	18	0	18	0
MAR-022	3	0	3	3	2	1	3	0
MAR-023	13	0	13	13	11	2	8	5
MAR-024	22	0	22	22	22	0	21	1
MAR-025	2	0	2	2	2	0	2	0
MAR-026	11	0	11	11	11	0	10	1
MAR-027	10	0	10	10	10	0	10	0
MAR-028	28	0	28	28	24	4	24	4
MAR-029	48	0	48	48	48	0	48	0
MAR-030	24	0	24	24	24	0	24	0
MAR-031	15	0	15	15	15	0	15	0
MAR-032	3	0	3	3	3	0	3	0
MAR-033	69	0	69	69	67	2	69	0
MAR-034	70	2	72	72	69	3	69	3
MAR-035	2	0	2	2	2	0	2	0
MAR-036	2	0	2	2	2	0	2	0
MAR-037	2	0	2	2	2	0	2	0
MAR-038	17	0	17	17	15	2	16	1
MAR-039	22	0	22	22	22	0	22	0
MAR-040	4	0	4	4	4	0	4	0
MAR-041	25	0	25	25	25	0	25	0
MAR-042	77	0	77	77	70	7	73	4
MAR-043	24	0	24	24	24	0	24	0
MAR-044	32	0	32	32	26	6	26	6
MAR-045	47	0	47	47	45	2	47	0
MAR-046	40	0	40	40	38	2	40	0
MAR-047	47	0	47	47	46	1	45	2
MAR-048	51	0	51	51	50	1	51	0
MAR-049	50	0	50	50	49	1	48	2
MAR-050	2	0	2	2	2	0	2	0
MAR-051	20	0	20	20	13	7	19	1
Total	1541	3	1544	1544	1488	56	1503	41

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de vigilancia de calidad microbiológica de agua envasada 2014-2015

Las marcas con mayor cantidad de muestras positivas a microorganismos patógenos son: MAR-020 (9 muestras), MAR-028 (ocho muestras), MAR-034 (ocho muestras), MAR-023 (siete muestras) y MAR-008 (cuatro muestras). Los datos completos de los análisis de microorganismos por marca se presentan en la tabla 1.

La cantidad de muestras con valores fuera de lo establecido por la NSO, por departamento, se indican en la Tabla 2. No se reportan muestras para los departamentos de Morazán, San Vicente y Ahuachapán. En cuanto a los resultados de coliformes totales, el

departamento de Chalatenango presentó dos muestras con valores mayores al límite establecido, mientras que en San Salvador solo se encontró una muestra sobre lo establecido. En cuanto a los resultados de bacterias heterótrofas, aerobias y mesófilas, San Salvador presentó 12 muestras fuera de norma, Chalatenango 6 y Sonsonate 3. En relación a los organismos patógenos (*Pseudomonas aeruginosa*), San Salvador presentó 14 muestras fuera de norma, seguido por Chalatenango, Cuscatlán y Santa Ana con 3 muestras fuera de norma cada uno.

**Tabla 2.** Muestras de agua envasada contaminadas con microorganismos por departamento (n=1544).

Departamento	Coliformes totales (NMP/100ml)		Coliformes fecales	<i>Escherichia coli</i>	Bacterias heterótrofas mesófilas (UFC/ml)		Organismos patógenos ( <i>Pseudomonas aeruginosa</i> )	
	<1.1	≥1.1			<1.1	Ausencia	≤100	≥101
Cabañas	17	0	17	17	15	2	16	1
Chalatenango	182	2	184	184	178	6	181	3
Cuscatlán	78	0	78	78	77	1	75	3
La Libertad	160	0	160	160	158	2	160	0
La Paz	2	0	2	2	2	0	2	0
La Unión	24	0	24	24	22	2	23	1
San Miguel	416	0	416	416	398	18	409	7
San Salvador	399	1	400	400	388	12	386	14
Santa Ana	22	0	22	22	22	0	19	3
Sonsonate	117	0	117	117	114	3	116	1
Usulután	124	0	124	124	114	10	116	8
<b>Total</b>	<b>1541</b>	<b>3</b>	<b>1544</b>	<b>1544</b>	<b>1488</b>	<b>56</b>	<b>1503</b>	<b>41</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de vigilancia de calidad microbiológica de agua envasada 2014-2015



## Discusión

Para que el agua envasada sea considerada como segura, debe cumplir ciertos parámetros para las bacterias coliformes<sup>18</sup>. Algunos resultados encontrados en este estudio muestran que existe contaminación microbiológica en el agua envasada comercializada en el país, la cual excede la normativa salvadoreña que establece que las bacterias coliformes totales deben estar presentes en un valor abajo de 1.1 NMP/100ml. La presencia de coliformes indica que el agua ha sido contaminada con materia fecal<sup>5</sup> y puede ser un indicador de la presencia de otros microorganismos patógenos entéricos como el *Vibrio cholerae*<sup>19</sup> y *Salmonella*<sup>20</sup>.

La detección de organismos coliformes no siempre es una representación fiable de la cantidad verdadera de los microorganismos patógenos presentes en el agua<sup>18</sup>. Por ejemplo, las bacterias *Aeromonas spp.* y protozoos como *Giardia* han sido encontrados en muestras de agua libres de coliformes<sup>20, 21</sup>.

Los análisis de *E. coli* en agua envasada dieron como resultado la ausencia de esta bacteria en todas las muestras. Esta bacteria es considerada como una causa potencial de brotes de enfermedades transmitidas por el agua<sup>22</sup>. La presencia de *E. coli* significa que el agua ha sido contaminada con materia fecal<sup>23</sup>. Algunos estudios han evidenciado la sobrevivencia y multiplicación de esta bacteria en el agua envasada<sup>22</sup>. El almacenamiento en temperatura ambiente puede favorecer la sobrevivencia y multiplicación de la *E. coli*. Esta bacteria se adhiere a las paredes de los contenedores donde es comercializada y tiene la capacidad de sobrevivir en las pequeñas cantidades de materia orgánica presente en el agua envasada. La detección de bacterias coliformes totales, en ausencia de *E. coli*, es un indicador de contaminación por agua superficial, aguas de drenaje o por partículas de la superficie del suelo<sup>11</sup>.

El conteo de las bacterias heterótrofas, aerobias y mesófilas resultó positivo para el 2.6% de las muestras analizadas. Estos microorganismos son un indicador de las malas prácticas de manufactura que utilizan las empresas embotelladoras de agua. La presencia de este microorganismo también puede deberse a la contaminación de la fuente de donde es extraída el agua para su tratamiento y embotellamiento<sup>24</sup>. Un indicador muy común de la contaminación del agua envasada durante el proceso de manufactura es la presencia de *P. aeruginosa*<sup>25</sup>. Los resultados de esta investigación muestran que el 2.3% de las muestras analizadas presentan este microorganismo.

Estos resultados son similares a los reportados en otras investigaciones<sup>19, 25</sup>. Un estudio exhaustivo de 87 tipos de agua envasada no carbonatada disponibles en el mercado en Alemania mostró la presencia de *Pseudomonas spp.* en 45% de las muestras<sup>23</sup>. La *P. aeruginosa* es considerada como el causante más común de la mayoría de enfermedades transmitidas por el agua<sup>25</sup>. Las posibles fuentes de contaminación del agua envasada con este microorganismo podrían ser el equipo de bombeo utilizado para extraer el agua de su fuente original, el tanque de almacenamiento durante el transporte o el equipo utilizado en el proceso de embotellamiento<sup>3, 11</sup>.

De las marcas analizadas en este estudio, la marca MAR-020 es la que presentó mayor cantidad de muestras positivas a contaminación por microorganismos. Esta marca pertenece al departamento de San Salvador, donde se concentran 18 de las marcas analizadas.

A pesar de que el agua envasada es tratada con diferentes métodos para su purificación, esto no asegura la esterilización de la misma. Cualquier bacteria presente puede adherirse a las paredes del contenedor

y se multiplicará gracias a pequeñas porciones de materia orgánica presente en el agua. Este material orgánico puede variar sustancialmente en cantidad y tipo, dependiendo de la fuente de agua. Muchos de los microorganismos presentes se adecuan a estas condiciones. El agua que contiene pocos organismos, una vez embotellada, puede presentar un aumento exponencial del número de bacterias.

Algunos estudios han demostrado que el contenido bacteriano usualmente tiene mayor incidencia en contenedores plásticos que en botellas de vidrio<sup>23</sup>. El agua envasada comercializada en El Salvador es embotellada principalmente en contenedores plásticos. Los envases plásticos tienden a ser más permeables al oxígeno y vapores externos (aire). Por otro lado, los materiales plásticos liberan nutrientes que promueven el crecimiento de las bacterias en el agua<sup>26</sup>. *Fewtrell et al., en 1997*<sup>25</sup> encontró que el color del recipiente influye en la proliferación de los microorganismos. Los valores más altos de microorganismos fueron encontrados en recipientes con colores oscuros. Lo anterior se debe a que el color oscuro protege a los microorganismos de la luz ultra violeta<sup>25</sup>.

El crecimiento microbiano acelerado en el agua envasada puede no ser una preocupación para las personas sanas. Sin embargo, algunas personas pueden ser más vulnerables a beber agua envasada contaminada. Por ejemplo, las personas con cáncer que reciben quimioterapia, personas que han recibido trasplantes de órganos, personas con el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) u otros trastornos del sistema inmune, la población de edad avanzada o infantes, pueden estar particularmente en riesgo de infecciones<sup>7</sup>.

De acuerdo con los registros de la Dirección de Salud Ambiental del Minsal, se encuentran registradas 68 marcas de agua envasada. Sin embargo, durante los años 2014-2015 solamente se monitorearon al 59% (40

de estas. La vigilancia de la calidad del agua envasada es importante para garantizar que esta no sea un vehículo de enfermedades que afecten a la población. No obstante, es necesario implementar medidas que conlleven a una mejor vigilancia, la cual no solo incluya la calidad del agua, sino que abarque las buenas prácticas de manufactura. El compromiso de parte de las empresas embotelladoras de agua resulta ser un eje importante, ya que son ellas los que deben procurar que sus productos cumplan con los estándares establecidos. Esto incluye un mejor control de calidad interno y mejoramiento de tecnologías y procedimientos para la manufactura del producto.

## Conclusiones

El agua envasada comercializada en El Salvador cumple con los límites máximos permisibles para la calidad microbiológica de acuerdo con la norma salvadoreña vigente. Sin embargo, existen marcas que presentan muestras contaminadas con coliformes fecales, bacterias heterótrofas mesófilas y *P. aeruginosa*.

Más de la mitad de las muestras se concentran en los departamentos de San Salvador, La Libertad y Chalatenango.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses con la temática investigada.

## Referencias bibliográficas

1. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). Norma Salvadoreña NSO 13.07.02:08. Agua. Agua Envasada (Primera Actualización) [Internet]. 2008. Disponible en: <https://www.defensoria.gob.sv/images/stories/variros/NORMAS/AGUA/NSO13.07.02.08%20AGUA%20ENVASADA.pdf>
2. Gleick PH. Bottled and Sold: The Story Behind Our Obsession with Bottled Water. ResearchGate [Internet]. Consultado el 1 de enero de 2010 [citado el 13 de septiembre de 2016]; Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/43166390\\_Bottled\\_and\\_Sold\\_The\\_Story\\_Behind\\_Our\\_Obsession\\_with\\_Bottled\\_Water](https://www.researchgate.net/publication/43166390_Bottled_and_Sold_The_Story_Behind_Our_Obsession_with_Bottled_Water)

3. Warburton DW, Dodds KL, Burke R, Johnston MA, Laffey PJ. A review of the microbiological quality of bottled water sold in Canada between 1981 and 1989. *Can J Microbiol.* Enero de 1992; 38(1):12-9.
4. Armas AB, Sutherland JP. A survey of the microbiological quality of bottled water sold in the UK and changes occurring during storage. *Int J Food Microbiol.* 1 de abril de 1999; 48(1):59-65.
5. Lalumandier JA, Ayers LW. Fluoride and bacterial content of bottled water vs tap water. *Arch Fam Med.* Marzo de 2000; 9(3):246-50.
6. Manaia CM, Nunes OC, Morais PV, Costa MSD. Heterotrophic plate counts and the isolation of bacteria from mineral waters on selective and enrichment media. *J Appl Bacteriol.* 1 de diciembre de 1990; 69(6):871-6.
7. Raj SD. Bottled water: how safe is it? *Water Environ Res Res Publ Water Environ Fed.* Diciembre de 2005; 77(7):3013-8.
8. American Public Health Association (APHA). *Standard Methods for the examination of water and wastewater.* 2340 C. 20 Edition. 1999.
9. Blake PA, Rosenberg ML, Costa JB, Ferreira PS, Guimaraes CL, Gangarosa EJ. Cholera in Portugal, 1974. I. Modes of transmission. *Am J Epidemiol.* Abril de 1977; 105(4):337-43.
10. Kramer MH, Herwaldt BL, Calderon RL, Juranek DD. Surveillance for Waterborne-Disease Outbreaks -- United States, 1993-1994. *Surveillance Summaries, Morbid Mortal Wkly Rep.* 1996; 45:1-31.
11. Warburton DW. A review of the microbiological quality of bottled water sold in Canada. Part 2. The need for more stringent standards and regulations. *Can J Microbiol.* Febrero de 1993; 39(2):158-68.
12. Rosenberg FA. The microbiology of bottled water. *Clin Microbiol Newsl.* 15 de marzo de 2003; 25(6):41-4.
13. Hunter PR, Burge SH, Hornby H. An assessment of the microbiological safety of bottled mineral waters. *Rev Ital D' Ingiena.* 1990; 50:31-50.
14. Acevedo C, Drikorn C, González M, Yamagiwa TJ, Artíga R. Cuaderno sobre desarrollo humano. El Salvador: PNUD; 2006 p. 121. Report No.: 5.
15. ASIAGUA [Internet]. ASIAGUA. [Citado el 20 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://www.asiagua.org.sv/advertising>.
16. Ministerio de Economía (Minec). Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2014-2015.
17. Anonymous. Is bottled water better? *Environment Health Perspective.* 1995; 103:322-3.
18. Dutka BJ. Coliforms are an inadequate index of water quality. *J Env Health.* 1973; 36:39-46.
19. Bharath J, Mosodeen M, Motilal S, Sandy S, Sharma S, Tessaro T, et al. Microbial quality of domestic and imported brands of bottled water in Trinidad. *Int J Food Microbiol.* 25 de febrero de 2003; 81(1):53-62.
20. McFeters GA, Bissonnette GK, Jezeski JJ, Thomson CA, Stuart DG. Comparative Survival of Indicator Bacteria and Enteric Pathogens in Well Water. *Appl Microbiol.* Mayo de 1974; 27(5):823-9.
21. Craun GF, Jakubowski W, Ohio. Cincinnati. Status of Waterborne Giardiasis Outbreaks and Monitoring Methods. Health Effects Research Laboratory, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency; 1986. 8 p.
22. Kerr M, Fitzgerald M, Sheridan JJ, McDowell DA, Blair IS. Survival of *Escherichia coli* O157:H7 in bottled natural mineral water. *J Appl Microbiol.* Diciembre de 1999; 87(6):833-41.
23. Schindler PR, Vogel H, Back W. [Recommendations for changing microbiological examination parameters in filling bottled water to comply with the mineral and drinking water regulation]. *Gesundheitswesen Bundesverb Ärzte Öffentl Gesundheitsdienstes Ger.* Diciembre de 1995; 57(12):806-11.
24. Krovacek K, Peterz M, Faris A, Månsson I. Enterotoxigenicity and drug sensitivity of *Aeromonas hydrophila* isolated from well water in Sweden: a case study. *Int J Food Microbiol.* Mayo de 1989; 8(2):149-54.
25. Fewtrell L, Kay D, Wyer M, Godfree A, O'Neill G. Microbiological quality of bottled water. *Wat Sci Tech.* 1997; 35(11-12):47-53.
26. Díaz JC, Carballo H, Villareal M, Lobo H, Rosario J, Briceño J, et al. ¿El agua embotellada es adecuada para nuestro consumo? *Academia.* 2007; 5(11):2-12.

## Forma recomendada de citar

Quinteros E, Mejía R. Calidad microbiológica de agua envasada en El Salvador 2014-2015. *Revista ALERTA.* 2018;1(1):26-34.



## Percepción de calidad de vida en usuarios de un programa ambulatorio de diálisis peritoneal

Beatriz Elena Archila<sup>1</sup>, Brenda Iveth Beltrán<sup>1</sup>, Marisol Tejada<sup>1</sup> y Sandra Marcela Arucha<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Escuela Técnica para la Salud

Recibido: 28 febrero Aceptado: 24 abril  
Correspondencia: bea\_archila@yahoo.es



### Resumen

**Objetivo.** Describir la percepción en la calidad de vida de usuarios del programa ambulatorio de diálisis peritoneal atendidos en Hospital Médico Quirúrgico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social. **Metodología.** Estudio descriptivo transversal. La muestra quedó conformada por 241 personas, participaron 208, distribuidas así: 165 en Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria, 41 en Diálisis Peritoneal Automatizada y 2 cuyos datos fueron perdidos. Se utilizó un cuestionario ad hoc con 41 ítems basados en la escala de tipo Likert. Se aplicaron los tres principios éticos de la Comisión para protección de sujetos humanos en estudios de comportamiento. El procesamiento de la información se realizó en Excel<sup>MR</sup> 2013 y con el software SPSS versión 22. **Resultados.** El 97.11% de usuarios evaluó favorablemente al programa. El 65.86% expresó una salud física y mental favorable. **Conclusiones.** Existe una evaluación favorable hacia el programa por sus usuarios, así como una percepción favorable de su salud física y mental.

**Palabras claves:** Diálisis peritoneal, insuficiencia renal crónica, calidad de vida.

### Abstract

**Objective.** To describe the perception of quality of life by users of the ambulatory peritoneal dialysis program at Hospital Médico Quirúrgico (third level hospital of Instituto Salvadoreño del Seguro Social). **Methodology.** Descriptive transversal study. The sample consisted of 241 subjects, of which 208 participated, distributed as follows: 165 in continuous ambulatory peritoneal dialysis, 41 in automated peritoneal dialysis and 2 whose data was lost. An ad hoc questionnaire with 41 items based on Likert scale was used. The three ethical principles of the Commission for the protection of human subjects in behavioral studies, were applied. For reliability and non-parametric tests, the information was analyzed using Excel<sup>TM</sup> 2013 and SPSS 22. **Results.** 97.11% of users evaluated the program favorably. 65.86% perceived their physical and mental health favorably. **Conclusions.** There was a favorable evaluation of the program by its users, as well as a favorable perception of their physical and mental health.

**Key words:** Peritoneal dialysis, chronic renal failure, quality of life.

## Introducción

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) consiste en una destrucción progresiva e irreversible de las nefronas de uno o ambos riñones. En las personas con ERC los estadios se definen según el grado de función renal. Cuando la velocidad de filtración glomerular es inferior a 15 ml/min ocurre el último estadio (insuficiencia renal crónica o estadio 5). Llegados a esta fase es necesario el tratamiento renal sustitutivo (diálisis o trasplante)<sup>1</sup>.

La ERC se ha convertido en el último cuarto de siglo en una enfermedad de alta prevalencia en la población mundial. La epidemia global de ERC, en todos sus estadios, tiene una prevalencia entre el 10% y 16%. La prevalencia de Insuficiencia Renal Crónica (IRC) varía entre el 1.4% y 6.3% en la población adulta, con una incidencia de diálisis de 285 a 415 pacientes por millón de población (PMP); una prevalencia en diálisis de 1968 a 2288 PMP, con crecimiento anual de un 8% a 10%, una mortalidad en diálisis de un 20% y un costo de millones de dólares anuales<sup>2</sup>.

En El Salvador, la IRC constituye un problema de salud pública; el conocimiento de la situación epidemiológica es parcial. Constituye la quinta causa de muerte a nivel nacional en personas mayores de 18 años y la segunda causa de muerte en el sexo masculino. Para el año 2009 la prevalencia de IRC en terapias de reemplazo renal (TRR) fue de 566 PMP<sup>3</sup>.

El estadio final de la ERC es tratable con TRR, entre las cuales se encuentran: la hemodiálisis (HD), diálisis peritoneal (DP) y el trasplante renal (TR)<sup>4</sup>. En El Salvador, durante el año 2014, el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) atendió a 1742 personas con IRC a través de la HD, diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA) y ahora la nueva diálisis peritoneal automatizada (DPA)<sup>5</sup>.

Para agosto del año 2014, el ISSS lanzó el proyecto denominado "Inserción del paciente renal en sustitución a los programas de DPCA y DPA", una estrategia que persigue reducir la saturación de los servicios en el área hospitalaria, reducir los altos costos en la prestación de servicios y una mejora en la calidad de vida de usuarios sometidos a TRR<sup>5</sup>.

Este programa cuenta con diversos indicadores que permiten evaluarlo. Sin embargo, a la fecha no se encuentra un estudio que muestre la evaluación por parte de los usuarios al programa. Este estudio permite un primera evaluación del programa DPCA por parte de los usuarios que son atendidos en el Hospital Médico Quirúrgico del ISSS, utilizando indicadores de estructura, proceso y resultados del programa.

## Metodología

Este es un estudio descriptivo realizado en pacientes con tratamiento de DPCA y DPA, para la evaluación desde la percepción de los usuarios de los programas de tratamiento sustitutivo.

En principio, la población estaba formada por 648 pacientes con IRC distribuidos de la siguiente manera: 449 con DPCA y 199 con DPA. Se realizó el cálculo de la muestra poblacional a través de la fórmula para poblaciones finitas. La muestra poblacional quedó conformada por 241 personas, de las cuales participaron 208 debido a la negación en participar de algunos pacientes seleccionados. Las personas participantes se distribuyeron así: 165 en DPCA, 41 en DPA y dos personas que no sabían cuál era su terapia sustitutiva.

Para la recolección de datos se diseñó una guía de entrevista conformada por 41 ítems. Se evaluaron

variables relacionadas con el programa DPCA y la percepción de la salud física y mental de los usuarios. Las respuestas a cada ítem fueron categorizadas a través de la escala de Likert. Para la validación del instrumento de recolección de datos, se realizó una prueba piloto con cinco personas que pertenecen al programa DPCA del Hospital Médico Quirúrgico del ISSS mientras esperaban ser atendidas; estas fueron excluidas para participar en la población muestral del estudio. Además, se realizó una validación de contenido del instrumento con expertos en el área de nefrología, dos médicos nefrólogos y dos enfermeras capacitadas en el área.

La recolección de datos fue realizada a través de entrevistas personalizadas dirigidas por los investigadores. Las entrevistas fueron realizadas en las instalaciones del programa DPCA ubicadas en el Hospital Médico Quirúrgico del ISSS mientras los participantes esperaban ser atendidos por el médico, enfermera y nutricionista, como parte de su control mensual. Se realizó lectura del consentimiento informado y se solicitó firma al participante, previo a la aplicación del cuestionario. La duración promedio de cada entrevista fue de diez a quince minutos. Previo a su ejecución, el estudio fue sometido al Comité de Ética del ISSS, obteniendo la aprobación necesaria. La recolección de datos se realizó del 4 al 14 de septiembre del año 2017.

Los datos recolectados fueron digitados a través del software *Microsoft Office Excel<sup>MR</sup>* 2013. Posteriormente se adecuó la base de datos resultante a un formato compatible con el programa *Statistical Package for Social Science (SPSS)* versión 22, con el cual se administró y analizó la misma.

Para el análisis de los datos se aplicaron distribuciones de frecuencias, medidas de tendencia central y escalas

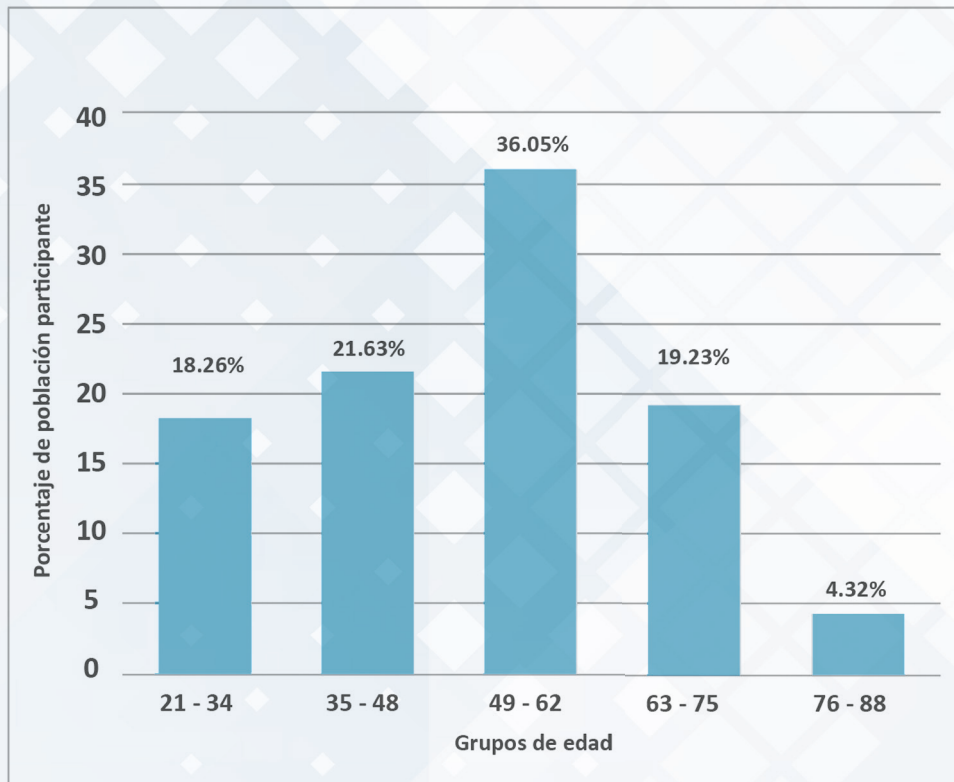
de medición nominal. Además, se obtuvo prueba de confiabilidad alfa de Cronbach para validar las categorías elaboradas con la escala de Likert y obtener la confiabilidad de los datos. Se exploró la salud física y salud mental favorable o desfavorable con base en las siguientes puntuaciones: entre 104 y 78 se clasificó como favorable, una puntuación menor a 52 salud física y mental desfavorable. Los datos obtenidos de la evaluación del programa DPCA fueron categorizados con la escala de Likert en cinco alternativas de respuesta: muy de acuerdo, de acuerdo, sin opinión, en desacuerdo y muy en desacuerdo. En este caso se invirtió la ponderación y valor de la escala debido al tipo de enunciado. Una puntuación entre 64 y 48 fue clasificada como una evaluación favorable hacia el programa, si el puntaje era menor a 32, la evaluación se clasificó como desfavorable.

## Resultados

De las personas que participaron, el 66.82% son hombres y el 33.18% mujeres. El grupo de edad que presentó la mayor cantidad de pacientes es el que se encuentra entre 49-62 años (36.05%), el segundo es el de 35-48 años (21.63%). Las frecuencias para los otros grupos se presentan en el gráfico 1. Además, se reporta un dato perdido.

En relación al estado civil, el 56.73% están casados, el 17.30% están en unión marital, el 16.34% solteros, el 8.65% viudos y dos personas divorciadas. Respecto a la ocupación de los participantes, el 41.82% son empleados, el 29.80% jubilados, el 24.51% desempleados y un 3.84% tienen otro tipo de ocupación. El 44.23% tiene un nivel académico básico, el 34.13% un nivel educativo medio, el 16.34% un nivel de educación superior y el 5.28% de los participantes no tiene ninguno tipo de estudio.

**Gráfico 1.** Distribución de los usuarios del Programa de diálisis peritoneal continua ambulatoria por grupo de edad atendidos en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del estudio.

El 58.1% de los participantes tienen ingresos familiares menores a 300 dólares americanos, el 23.4% entre 301 y 601 dólares americanos, mientras que un 18.2% no respondió este ítem. El 50.9% de los usuarios participa en grupos de apoyo, principalmente en una iglesia, un 2.4% en otro tipo de grupos, como clubes de adultos mayores o grupos de alcohólicos anónimos y el 45.6%, no participa en ninguno. Al indagar sobre la categorización de los usuarios de acuerdo con la afiliación en el ISSS, el 68.75% son cotizantes o asegurados, el 29.32% son beneficiarios de cotizantes y el 1.92% son usuarios por convenio.

Respecto a la procedencia departamental, el 48.07% pertenece a San Salvador, el 26.92% a La Libertad, el 21.15% a La Paz, el 2.40% a Cuscatlán y el 1.44% a

Usulután. La mayoría (78.63%) son procedentes del área urbana y el 21.35% del área rural.

En cuanto a la impresión diagnóstica secundaria, el 54.32% son hipertensos, el 4.32% diabéticos, el 15.38% con hipertensos y diabéticos, el 1.92% diabéticos, el 5.28% con otra enfermedad y el 15.38% con ninguna otra enfermedad. Respecto al tiempo de padecer de IRC, el 12.98% tiene menos de un año, el 45.67% entre 1 y 5 años, el 26.44% entre 5 y 10 años, el 13.46% más de 10 años y una persona no respondió. Del total de pacientes, el 30.76% ingresó al programa ambulatorio de diálisis peritoneal continua en el año 2016, 19.71% en el 2015, 18.26% en el 2014, 11.5% en el primer trimestre del 2017 y un 19.69% entre el 2005 y 2014.

La mayoría de pacientes (79.32%) se encontraba en el programa en la modalidad DPCA y un 19.71% en DPA. Se reportan dos datos perdidos de participantes que no respondieron al ítem.

El 97.11% de los usuarios expresó estar satisfecho con los logros obtenidos a través del programa. Respecto a la percepción de la salud física y mental de los participantes, el 65.86% la considera favorable y el 34.14% desfavorable.

## Discusión

La mayoría de participantes pertenece al sexo masculino, esto es coincidente con datos estadísticos presentados a nivel nacional y mundial, donde el grupo más prevalente para IRC lo constituye el sexo masculino<sup>2, 6, 11</sup>.

Las edades de los participantes oscilan entre los 35 y 62 años de edad, en su mayoría. El resto se encuentra entre los 63 y 88 años. Esto pone de manifiesto que la IRC afecta mayormente a la población en edad productiva, acarreando serias implicaciones laborales desde el momento del diagnóstico. Al revisar el nivel ocupacional, cerca de la mitad aún se encuentra laboralmente activo, el resto se encuentra sin empleo; algunos son jubilados o pensionados.

En relación al estado civil, cerca de tres cuartas partes están casados o en unión marital, mientras que el resto está soltero, viudo o divorciado, siendo significativo el apoyo emocional que pueda proporcionar la pareja al paciente con IRC<sup>11</sup>.

En cuanto a si participa o no en grupos de apoyo, la mitad de los participantes lo hace a través de grupos de iglesia y el resto no participa de ningún grupo. Teniendo en cuenta que la situación económica familiar, el apoyo familiar y de red social, se vuelven básicos ante cualquier situación de salud, resulta imprescindible

para el caso de los participantes del programa DPCA con IRC, contar con un nivel económico que les permita seguir siendo cabezas de hogar.

Respecto a la procedencia de los participantes por departamentos, San Salvador, La Libertad y La Paz representan la mayor proporción de usuarios comparado con Cuscatlán y Usulután. aproximadamente tres cuartas partes provienen el área urbana y el resto del área rural. Es importante considerar la cobertura de población que proporciona el ISSS, lo cual establece una amplia brecha entre la población atendida por el ISSS y el Minsal<sup>2, 6</sup>.

En cuanto a la impresión diagnóstica secundaria, más de la mitad de los participantes con IRC padecen de hipertensión arterial, una mínima parte de diabetes mellitus, mientras que algunos padecen de ambas enfermedades. De acuerdo con otros estudios<sup>1, 4</sup>, se evidencia que los pacientes con diagnóstico reciente padecen de hipertensión, pero la causa más frecuente suele ser la nefropatía diabética, lo cual contrasta con lo encontrado en presente estudio.

Más de tres cuartas partes de los participantes están en DPCA y el resto en DPA, reportando dos datos perdidos (dos personas no respondieron si se encontraban en DPCA o DPA). La información estadística proporcionada por el departamento de Nefrología del Hospital Médico Quirúrgico del ISSS reporta que para julio de 2016 había inscritos en el programa 449 usuarios en DPCA y 199 en DPA, siendo similares en proporción, a los datos que arrojó el estudio.

Al establecer el tiempo de ingreso al programa DPCA, más de tres cuartas partes dijo estar en él desde el año 2014; sin embargo, menos de la quinta parte refiere haber ingresado antes del 2014. Lo anterior representa un sesgo en la interpretación de la pregunta, por lo que proporcionaron el dato desde que se encuentran en diálisis peritoneal y no de manera específica en DPCA. Haciendo referencia a los datos anteriores,



respecto al tiempo de ingreso de los participantes al programa, resulta importante señalar un registro nacional de España<sup>7,8</sup> que muestra la evolución de la mortalidad y consistentemente permite apreciar que la DP domiciliaria supera siempre en supervivencia a la HD<sup>7,8</sup>. Los pacientes en DP tienen mayor supervivencia, no sólo al inicio del tratamiento, sino también mantenida a los 46 meses de seguimiento<sup>7,8</sup>. Esta situación se mantiene en todos los subgrupos analizados, mayores y menores de 65 años, hombres y mujeres, diabéticos y no diabéticos. Al confrontar la información obtenida con el referente citado, la mayoría de usuarios desde que ingresaron al programa tiene una supervivencia de más de 36 meses, lo cual suele ser consistente con los datos registrados por España<sup>7,8</sup>.

En su mayoría, la evaluación realizada por los participantes del programa DPCA es favorable. Respecto a la percepción de salud física y mental, más de la mitad de los participantes la percibe como favorable, es decir, a pesar de sus limitaciones de salud física, aún logran cumplir sus diferentes roles en el ámbito laboral y social. Mientras que para el resto, es desfavorable, asumiendo el concepto de calidad de vida como un estado de salud funcional, percepción de buena salud, satisfacción con la vida y habilidad para competir de los participantes<sup>10</sup>.

Tal como se planteó inicialmente no existen estudios previos a nivel nacional<sup>11, 12</sup> e internacional<sup>7, 8, 9</sup> que permitan determinar la percepción del programa DPCA<sup>13, 14</sup> y la calidad de vida de los participantes.

Este estudio debe profundizarse realizando análisis con instrumentos estandarizados para medir la calidad de vida. Además, se deben realizar evaluaciones de impacto de los programas como parte de una mejora continua.

## Conclusiones

Se plantea una evaluación favorable de los usuarios hacia el programa y una calidad de vida favorable en la mayoría de los participantes. A pesar que el modelo utilizado no persigue demostrar la asociación entre variables, resulta muy valioso señalar la percepción favorable que los participantes expresan sobre el programa DPCA. Finalmente, el estudio pone de manifiesto la percepción de la calidad de vida actual de los usuarios: para la mayoría de participantes es favorable.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses en aquellas actividades que pudieran introducir sesgos en los resultados del trabajo.

## Financiación

El presente estudio ha sido financiado por el Instituto Tecnológico Escuela Técnica para la Salud.

## Referencias bibliográficas

1. Lewis SM, Heitkemper M, Dirksen SR. Enfermería Médico quirúrgica: Valoración y Cuidados de Problemas Clínicos. Madrid: Elsevier; 2004. P. 1-5172.
2. Instituto Nacional de Salud. Investigación en salud renal. [en línea]. El Salvador: Ministerio de Salud. [Consultado el 13 octubre 2016]. Disponible en: <http://ins.salud.gob.sv/index.php/temas/investigacion/investigacionensaludrenal#introducci%C3%B3n>
3. Cruz A, de María A, Leiva I, Ayala N, Hernández C. Guías clínicas de atención a las personas con enfermedad renal crónica [Internet]. San Salvador: Instituto Salvadoreño de Bienestar Magisterial; 2013 [Citado 13 octubre 2016]. p. 1-31. Disponible en: [http://www.isbm.gob.sv/phocadownload/guias\\_medicas/GUIA%20CLINICAS%20ENFERMEDAD%20RENAL%20CRONICA%20ERC,%2004102013.pdf](http://www.isbm.gob.sv/phocadownload/guias_medicas/GUIA%20CLINICAS%20ENFERMEDAD%20RENAL%20CRONICA%20ERC,%2004102013.pdf)
4. Chacón JE, Guzmán KS. Proyecto de mejoramiento de la calidad en el proceso de diálisis peritoneal continua ambulatoria. Instituto Salvadoreño del Seguro Social. San Salvador; 2014.
5. Noticias Ciudadano. ISSS anuncia implementación de Diálisis Peritoneal Automatizada [Internet]. San Salvador: Instituto Salvadoreño del Seguro Social de El Salvador; 2015. [Citado 13 octubre 2016]. Disponible en: [http://www.iss.gov.sv/%20index.php?option=com\\_content&view=article&catid=1:noti%20cias-ciudadano&id=1378:-iss-anuncia-implementacion-dedialisis-peritoneal-automatizada&Itemid=77](http://www.iss.gov.sv/%20index.php?option=com_content&view=article&catid=1:noti%20cias-ciudadano&id=1378:-iss-anuncia-implementacion-dedialisis-peritoneal-automatizada&Itemid=77)
6. Día Mundial del Riñón. Situación de la enfermedad renal crónica en El Salvador [Internet]. San Salvador: Organización Panamericana para la Salud/Organización Mundial de la Salud; 2017 [Citado 13 marzo 2017]. p. 1-2. Disponible en: [http://www.paho.org/els/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=1196-situacion-renal-els&category\\_slug=materiales-de-campanas&Itemid=364](http://www.paho.org/els/index.php?option=com_docman&view=download&alias=1196-situacion-renal-els&category_slug=materiales-de-campanas&Itemid=364)
7. Arrieta J, Rodríguez-Carmona A, Remón C, Pérez-Fontan M, Ortega R, Sánchez Tomero JA, Selgas R. La diálisis peritoneal es la mejor alternativa coste-efectiva para la sostenibilidad del tratamiento con diálisis. Revista Nefrología [Internet]. 2011 [Citado 5 de mayo de 2016]; 31(5): p. 505-13. Disponible en: <http://scielo.icsii.es/pdf/nefrologia/v31n5/editorial.pdf>
8. de Francisco ALM. Sostenibilidad y equidad del tratamiento sustitutivo de la función renal en España. Revista Nefrología [Internet]. 2011 [Citado 5 de mayo de 2016]; 31(3): p. 241-6. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/es-publicacion-nefroplus-articulo-sostenibilidad-equidad-del-tratamiento-sustitutivo-funcion-renal-espana-X0211699511052071>
9. Sandoval-Jurado L, Ceballos-Martínez ZI, Navarrete-Novelo C, González-Hernández F, Hernández-Colín V. Calidad de vida en pacientes con diálisis peritoneal continua ambulatoria. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet]. 2007 [Citado 3 de marzo de 2017]; 45(2): p. 105-109. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457745526002>
10. Misrachi C, Gaete J, Espinoza I. Calidad de vida y salud, instrumentos de medición. Mag int coll dent 2002;10(1): p.94-107.
11. Álvarez WM, González JD. Calidad de vida de los pacientes con insuficiencia renal crónica tratados con diálisis peritoneal intermitente automatizada y diálisis peritoneal continua ambulatoria en el Hospital Nacional Regional San Juan de Dios de la ciudad de San Miguel. Período de enero a junio de 2010 [tesis doctoral]. [San Miguel, El Salvador]: Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental; 2010.
12. Arévalo Henríquez, FA. Calidad de vida en pacientes con insuficiencia renal crónica en tratamiento con diálisis peritoneal continua ambulatoria, en el HNSJDSM durante el período de enero 2013 a diciembre 2015. En: III Congreso Nacional de Investigaciones en Salud: 2 de diciembre 2016, San Salvador, El Salvador. INS; 2016.
13. Naranjo M. Evaluación de programas de salud. Comunidad y Salud [Internet]. 2006 [Citado 25 de octubre de 2016]; 4(2): p. 34-37. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-32932006000200005](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-32932006000200005)
14. Scoppetta O. Discusión sobre la evaluación de impacto de programas y proyectos sociales en salud pública. Univ. Psychol [Internet]. 2006 [Citado 27 de octubre de 2016]; 5(3): p. 695-703. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rups/v5n3/v5n3a21.pdf>

## Forma recomendada de citar

Archila B, Beltrán BI, Tejada M, Arucha SM. Percepción de calidad de vida en usuarios de un programa ambulatorio de diálisis peritoneal. Revista ALERTA. 2018;1(1):35-41.

## Mortalidad y años de vida potencialmente perdidos por enfermedades no transmisibles en El Salvador, 2011-2015

Susana Margarita Zelaya<sup>1</sup> y Roberto Mejía<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Salud

Recibido: 26 de enero de 2018 Aceptado: 8 de marzo de 2018  
Correspondencia: susanadzv@gmail.com



### Resumen

**Objetivo.** Estimar la carga de la mortalidad de las enfermedades no transmisibles en la población mayor o igual a 20 años de El Salvador, a través de los principales indicadores de mortalidad. **Metodología.** Se realizó un estudio ecológico de las defunciones por enfermedades no transmisibles registradas en el módulo de estadísticas vitales del sistema de información de morbimortalidad en la web del Ministerio de Salud. Se analizaron variables demográficas y se calcularon tasas de mortalidad, mortalidad prematura, años de vida potencialmente perdidos. Además, los datos son representados a través de mapas de distribución a nivel nacional. **Resultados.** Durante el 2011-2015 se registraron 48 554 muertes por enfermedades no transmisibles. Las enfermedades que más muerte causaron en hombres fueron las cardiovasculares, la enfermedad renal crónica y el cáncer. En mujeres, fueron, las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y la enfermedad renal crónica. Se perdieron más años de vida a causa de la enfermedad renal crónica, seguido por las enfermedades cardiovasculares y en tercer lugar el cáncer. Las enfermedades no transmisibles se distribuyen de manera similar en todo el país, a excepción de las muertes por enfermedad renal crónica que se concentran en la región oriental. **Conclusiones.** En los años 2011-2015, todas las tasas de mortalidad de las enfermedades no transmisibles aumentaron, las enfermedades cardiovasculares, enfermedad renal crónica y el cáncer son las que presentan las mayores tasas de mortalidad general y prematura. La enfermedad renal crónica es la causante de mayor pérdida de años de vida en general.

**Palabras claves:** Mortalidad, años de vida potencialmente perdidos, enfermedades no transmisibles

### Abstract

**Objective.** Estimate the burden of Non Communicable Diseases mortality in the population greater than or equal to 20 years in El Salvador, through the main mortality indicators. **Methodology.** A ecological study of deaths by Non Communicable Diseases registered in the vital statistics module of Sistema de Información de Morbimortalidad en la Web was carried out. Demographic variables were analyzed and mortality rates, premature mortality, and potential years of life lost, were calculated. In addition, the data is represented through national distribution maps. **Results.** During 2011-2015 there were 48554 deaths due to Non Communicable Diseases. The diseases that caused most deaths in men were Cardiovascular Disease, Chronic Kidney Disease and cancer, and in women, Cardiovascular Disease, cancer and Chronic Kidney Disease. More potential years of life lost were lost due to Chronic Kidney Disease, followed by Cardiovascular Disease and in third place, cancer. Non Communicable Diseases were distributed in a similar manner throughout the country, except deaths due to Chronic Kidney Disease, which were concentrated in the eastern region. **Conclusions.** Throughout 2011-2015 all mortality rates due to Non Communicable Diseases increased, Cardiovascular Disease, Chronic Kidney Disease and cancer were those with the highest rates of general and premature mortality. Chronic Kidney Disease was the cause of the greatest loss of potential years of life lost in general.

**Keywords:** Mortality, years of life potentially lost, non-communicable diseases.

## Introducción

Las enfermedades no transmisibles (ENT) representaron más de la mitad de las muertes registradas a nivel mundial para el año 2015<sup>1</sup>. Durante las últimas décadas, se ha evidenciado un aumento tanto en el número de muertes<sup>2</sup>, como en la mortalidad prematura y en los años de vida vividos con discapacidad relacionadas a las ENT<sup>3</sup>.

En la última década, en El Salvador, las ENT han generado una creciente demanda en la red de servicios de salud, aumentando los registros de morbilidad y mortalidad del Ministerio de Salud (Minsal), tanto en las atenciones ambulatorias como en los egresos hospitalarios. Según la tendencia de las ENT durante el período 2007-2011, exceptuando el año 2008, se observó, un incremento en el número de consultas y egresos<sup>4</sup>.

“En el 2014, la red de hospitales del Minsal, registró un incremento del 4% en las ENT en comparación con el año 2013<sup>5</sup>, reportándose un total de 1 579 250 consultas en 2014 y de 1 513 246 en 2013, el 45% se concentró en el grupo de 20 a 59 años, seguidas del 25% en el grupo de “0 a 9 años, de 10 a 19 años y adultos mayores”, ambos con un 15%.” Para ese mismo año, la hipertensión arterial (HTA) y la diabetes mellitus (DM) fueron las principales ENT de consulta, llegando a representar el 80%. La mayor demanda de ingresos hospitalarios fue por DM, seguida por cáncer y enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores, las cuales representaron el 62% (45 427 personas) de los ingresos, la IRC representó el 14% de todos los ingresos<sup>5</sup>.

Debido al impacto social, económico y de salud pública de las ENT, las medidas de mortalidad, como la esperanza de vida, la tasa de mortalidad y la tasa de mortalidad específica por ENT, se han utilizado extensamente como indicadores de salud de las poblaciones para estimar la carga de éstas<sup>6-9</sup>.

Debido a los compromisos internacionales enfocados en la reducción de la mortalidad general<sup>10</sup> y la mortalidad

prematura<sup>11</sup>, es necesario contar con indicadores que permitan realizar un análisis de la situación de la mortalidad en el país causadas por las ENT. Este estudio tiene como objetivo estimar la carga de mortalidad de las ENT en la población mayor o igual a 20 años de El Salvador, a través, de los principales indicadores de mortalidad (tasas de mortalidad, mortalidad prematura, años de vida potencialmente perdidos).

## Metodología

Se realizó un estudio ecológico de las defunciones por ENT registradas en el módulo de estadísticas vitales del Sistema de Información de Morbimortalidad en Línea (SIMMOW).

Se exportó el total de muertes en personas mayores o iguales a 20 años registradas en el SIMMOW en el periodo 2011-2015 hacia una hoja de cálculo del programa *Microsoft Excel*. Inicialmente la base de datos estaba formada por 174 508 casos de muertes a nivel nacional, de estos se eliminaron los casos pertenecientes a otros países (963 muertes), quedando finalmente un total de 159 552 casos. La base de datos resultante fue sometida a un proceso de control de calidad, donde se identificaron las defunciones con códigos garbage (códigos de CIE-10 que representan causas que no son útiles para los análisis de causas de defunción en salud pública) y código mal definido. Además, se realizó una búsqueda de indicadores de duplicidad, inconsistencia, digitación doble o digitación incompleta.

Se identificó un total de 28 463 defunciones con códigos garbage y 28 163 con códigos mal definidos; estos códigos representaban el 28% del total de defunciones en personas mayor o igual a 20 años. Con respecto a las defunciones con código *garbage*, el 50% de los casos se concentró en los códigos I46.9 (paro cardíaco no especificado), el 23% en A41.9 (septicemia no especificada) y el 18% en J18.9 (neumonía no especificada). Con relación a los códigos mal definidos, el 49% pertenecen al código R99 (otras causas mal definidas y las no especificadas), seguido por el R54

(senilidad) con el 20%, el R09.2 (paro respiratorio) con el 11% y el R98 (muerte sin asistencia) con el 5%. El resto del porcentaje se distribuyó en otras causas no específicas de mortalidad.

Las muertes provenientes de otro país, los códigos *garbage* y los códigos mal definidos sumaron un total de 57 589 muertes que fueron eliminadas de la base de datos, obteniendo finalmente un total de 101 963 defunciones en el período 2011- 2015, a partir de las cuales se seleccionaron las muertes correspondientes a las siguientes ENT según códigos CIE10: cáncer (C00.0-C99.99), DM (E10.0-E14.9), ECV (I10.0-I69.8), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (J40-J47), insuficiencia renal crónica (IRC) (N18-N19), obteniendo un total de 48 554 muertes en personas mayores de 20 años, que fueron las que se utilizaron para este estudio.

El análisis de la mortalidad se realizó calculando los indicadores de mortalidad, mortalidad proporcional, mortalidad prematura y años de vida potencialmente perdidos (AVPP) y la tasa de AVPP por mil habitantes. Para realizar el cálculo de las tasas de mortalidad,

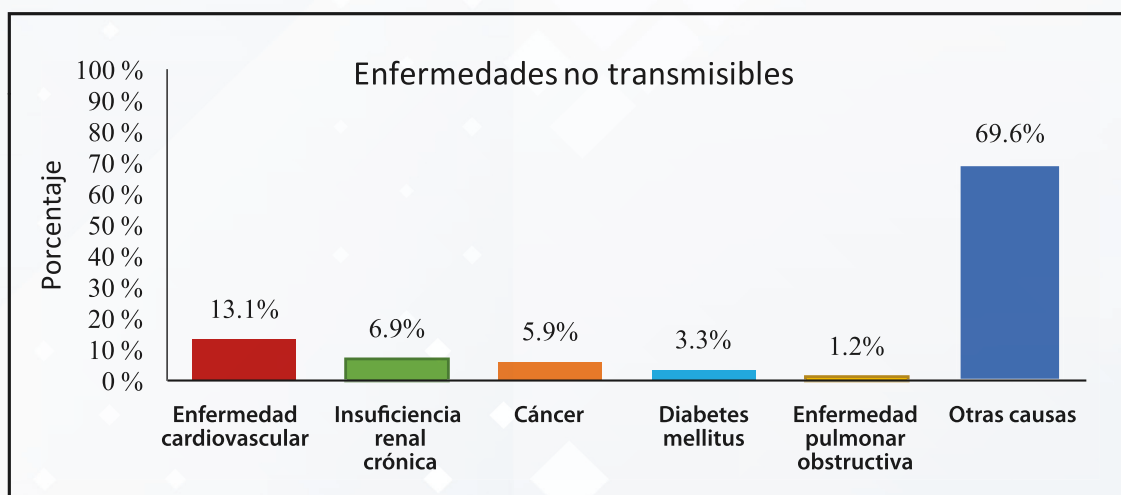
se utilizaron las proyecciones poblacionales de El Salvador<sup>12</sup>. Las tasas de mortalidad se ajustaron por edad, a través del método directo de estandarización, la población estándar que se utilizó fue la recomendada por la Organización Mundial de la salud (OMS). Para el cálculo de los AVPP se utilizó la esperanza de vida 2015 de El Salvador<sup>12</sup>. Este estudio cuenta con la aprobación del comité nacional de ética de investigación en salud.

## Resultados

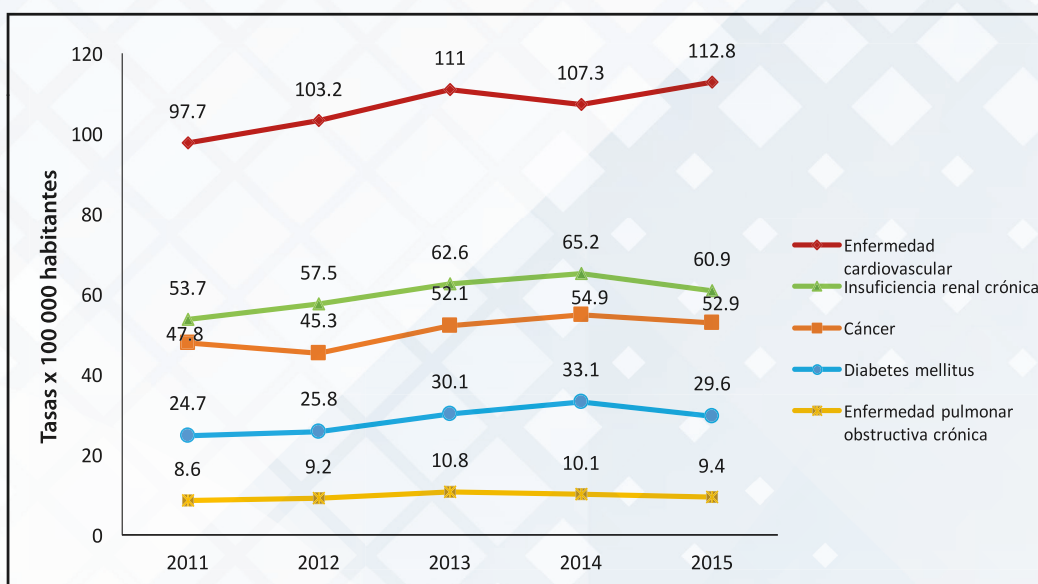
Para el período 2011-2015 se registró un total de 174 508 muertes a nivel nacional, de las cuales, el 91.4% (159 552 muertes) se registraron en personas de 20 años o más; para ese mismo periodo. Las ENT representaron una tercera parte (30.4%) del total de muertes registradas en las personas mayores de 20 años (159 552) (Figura 1).

De las muertes en personas mayores de 20 años causadas por alguna ENT (48 554 muertes), el 43.1% (20 942 muertes) fueron causadas por las ECV, el 22.6% (10 949 muertes) por la IRC, el 19.3% (9393 muertes) al cáncer, el 10.8% (5292 muertes) a la DM y el 4.0% (1978 muertes) a la EPOC.

**Figura 1:** Distribución porcentual de las muertes por ENT con respecto al total de muertes registradas en personas mayores o iguales de 20 años en el periodo 2011-2015



Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de estadísticas vitales del sistema de morbimortalidad en línea (SIMMOW), del Ministerio de Salud.

**Figura 2:** Tasas de mortalidad por ENT en la población adulta de El Salvador, 2011-2015

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de estadísticas vitales del sistema de morbimortalidad en línea (SIMMOW), del Ministerio de Salud. Tasas expresadas por 100 mil habitantes

### Tasa de mortalidad por enfermedades no transmisibles

#### Enfermedades cardiovasculares

La tasa de mortalidad ajustada por edad para las ECV pasó de 97.7 muertes para el año 2011 a 112.8 muertes por 100 mil habitantes para el 2015 (Figura 2a). Dentro de las enfermedades cardiovasculares, la enfermedad isquémica presenta la tasa más alta de mortalidad en la población adulta siendo de 64.4 por 100 mil habitantes, seguida de las enfermedades cerebrovasculares (26.7 por 100 mil habitantes) y enfermedad hipertensiva (16.5 por 100 mil habitantes).

#### Insuficiencia renal crónica

La tasa de mortalidad ajustada por edad para la IRC reflejó un incremento en el año 2015 en comparación al año 2011, pasó de 53.7 a 60.9 por 100 mil habitantes (Figura 2b). El año 2014 presentó la mayor tasa de mortalidad ajustada en el período, con 65.2 muertes por 100 mil habitantes, equivalente a 2434 muertes.

#### Cáncer

La tasa de mortalidad ajustada por edad para el cáncer en el período en estudio, aumentó en un 5.1 muertes por 100 mil hab. (47.8 a 52.9) (Figura 2c). En general el cáncer de estómago (8.5), cáncer de hígado y vías biliares intrahepáticas (5.1) leucemia (3.9), cáncer de colon y recto (3.9) y el cáncer de cérvix uterino (3.7) presentaron las tasas de mortalidad más elevadas para el final del período.

#### Diabetes mellitus

La tasa de mortalidad ajustada por edad por DM pasó de 24.7 (año 2011) a 29.6 (año 2015) por 100 mil habitantes, se observó un aumento en 4.9 muertes por 100 mil hab. al final del período. (Figura 2d).

#### Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

La tasa de mortalidad ajustada por edad pasó de 8.6 a 9.4 por 100 mil habitantes para el periodo 2011-2015 (Figura 2e). La mortalidad por EPOC se incrementa en los adultos mayores, sobre todo en aquellos que

sobrepasan los 75 años. El grupo de personas iguales o mayores de 85 años presentó una tasa de mortalidad de 320.1 por 100 mil habitantes para el año 2015.

#### Tasas de mortalidad de ENT por sexo

En las mujeres, las ECV tienen una tasa de mortalidad de 97.2 por 100 mil, seguido por el cáncer (52.2), IRC (34.7), DM (32.3) y EPOC (9.1). En los hombres, las ECV tienen una tasa de mortalidad de 133.6 por 100 mil, seguido por IRC (97.5), cáncer (53.9), DM (25.8) y EPOC (9.9).

#### Tasa de mortalidad prematura

La mortalidad prematura se refiere a todas aquellas muertes por ENT que ocurrieron en personas cuyas edades oscilaban entre 30 y 69 años. Durante el período 2011-2015, la tasa de mortalidad prematura fue de 859.2 muertes por 100 mil habitantes (tabla 1). La mortalidad prematura aumentó de 155.5 (año 2011) a 175.5 muertes por 100 mil habitantes (año 2015). El año 2014 presentó la tasa de mortalidad prematura por ENT más elevada

con 184.5 por 100 mil habitantes. A lo largo del período, las ECV fueron las enfermedades que presentaron las tasas de mortalidad prematura más elevadas, seguido por la IRC y por cáncer, a excepción del año 2014, donde la IRC presentó la tasa de mortalidad prematura más elevada.

#### Años de vida potencialmente perdidos

Los AVPP reflejan la pérdida que sufre la sociedad como consecuencia de la muerte de personas jóvenes o de fallecimientos prematuros. En el período 2011-2015 se observó que, en el total de la población, la IRC, las ECV y el cáncer son las causas de mayor pérdida en años de vida (tabla 2). Se calculó la tasa de AVPP por 1000 habitantes que se calcula dividiendo el promedio de AVPP del período entre la población adulta igual o mayor de 20 años correspondiente al período. Las tasas de AVPP en orden decreciente fueron: IRC 33.5 años, ECV 31.0, cáncer 25.1, DM 11.5 y EPOC 1.4. Al realizar el análisis por sexo, se observó que las mujeres perdieron

**Tabla 1.** Tasa de mortalidad prematura por ENT en la población igual o mayor de 20 años de El Salvador, período de 2011-2015.

Enfermedades no transmisibles	2011		2012		2013		2014		2015		2011-2015	
	Muertes	Tasa	Muertes	Tasa	Muertes	Tasa	Muertes	Tasa	Muertes	Tasa	Muertes	Tasa
Enfermedad Cardíaca	1156	51.8	1262	55.7	1346	58.3	1310	55.7	1421	59.3	6495	281.1
Insuficiencia renal Crónica	1022	45.8	1140	50.3	1246	54.0	1330	56.6	1231	51.3	5969	258.4
Cáncer	839	37.6	785	34.6	923	40.0	1023	43.5	956	39.9	4526	195.9
Diabete mellitus	398	17.8	455	20.1	536	23.2	602	25.6	540	22.5	2531	109.5
Enfermedad pulmonar Obstructiva Crónica	53	2.4	69	3	76	3.3	72	3.1	59	2.5	329	14.2
<b>Total general ENT</b>	<b>3468</b>	<b>155.5</b>	<b>3711</b>	<b>163.7</b>	<b>4127</b>	<b>178.9</b>	<b>4337</b>	<b>184.5</b>	<b>4207</b>	<b>175.5</b>	<b>198</b>	<b>859.2</b>
Población entre 30 a 69 años a nivel nacional	2229	860	2266	946	2307	104	2350	610	2397	584	2310	421

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de estadísticas vitales, Sistema de Morbi mortalidad en línea (SIMMOW).  
Tasas expresadas por 100 mil hab.

**Tabla 2.** Años de vida potencialmente perdidos en personas iguales o mayores de 20 años de El Salvador, período 2011-2015

Enfermedades no trasmisibles	AVPP HOMBRES			AVPP MUJERES			AVPP TOTAL		
	Número de AVPP	%	Tasas de AVPP*	Número de AVPP	%	Tasas de AVPP*	Número de AVPP	%	Tasas de AVPP*
IRC	71 345	43.1%	42.5	44 702	20.0%	21.6	125 889	32.7%	33.5
Enf. Cardiov.	50 462	30.5%	30.0	67 353	30.1%	32.5	116 461	30.3%	31.0
Cáncer	27 902	16.9%	16.6	74 127	33.1%	35.7	94 253	24.5%	25.1
Diabetes Mellitus	14 154	8.6%	8.4	33 611	15.0%	16.2	43 191	11.2%	11.5
Epoc	1 568	0.9%	0.9	4 243	1.9%	2	5 137	1.3%	1.4
Total ENT	165 432	100%	98.4	224 037	100%	108.0	384 933	100%	102.5

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de estadísticas vitales, Sistema de Morbimortalidad en línea (SIMMOW)

\* Tasas por 1000 hab.

más años de vida que los hombres (224 037 contra 165 432 respectivamente). El cáncer causó más pérdida de años de vida en las mujeres (35.7 años), seguido por las ECV (32.5 años) y la IRC (21.6 años). En los hombres, la IRC fue la que causó más pérdida de años de vida (42.5 años), seguido por las ECV (30.0 años) y el cáncer (16.9 años).

La figura 3 representa los mapas con la distribución espacial de las tasas acumuladas de mortalidad de las ENT. Se observa que las ECV (Figura 3a) presentaron las mayores tasas de mortalidad acumulada en el período 2011-2015, los municipios como El Sauce en el departamento de La Unión (1470.6 por 100 mil hab.); Potonico en el departamento de Chalatenango (1426.1) Masahuat en el departamento de Santa Ana (1418.1), fueron los que presentan las tasas más elevadas. En el caso de la IRC (Figura 3b) existe una mayor tasa de mortalidad acumulada en la zona costera y oriental, específicamente en los municipios de Quelepa en el departamento de San Miguel (1029.0 por 100 mil hab.), San Alejo en el departamento de La Unión (955.2); San

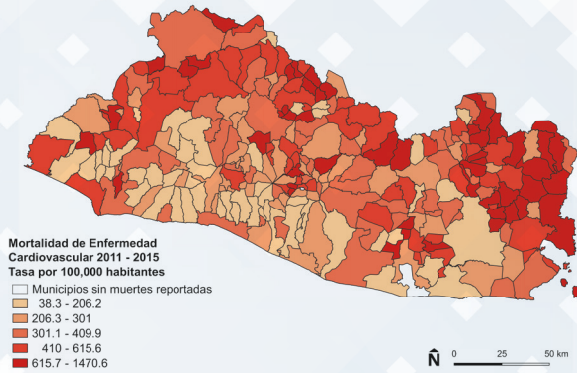
José en el departamento de La Unión (937.1). Con respecto al cáncer (Figura 3c), los municipios de San Francisco Lempa en el departamento de Chalatenango (604.4 por 100 mil hab.); Meanguera del Golfo en el departamento de La Unión (460.3) y San Salvador en el departamento de San Salvador (447.6) son los que presentan las tasas más elevadas.

Los municipios que presentaron las mayores tasas de mortalidad acumulada en el período 2011-2015 debido a DM (Figura 3d) fueron La Laguna en el departamento de Chalatenango (353.7 por 100 mil hab.); San Luis del Carmen en el departamento de Chalatenango (287.8) y Las Vueltas en el departamento de Chalatenango (262.5). Finalmente, los municipios que presentaron las mayores tasas de mortalidad acumulada en el período 2011-2015 por EPOC (Figura 3e) fueron Nueva Trinidad en el departamento Chalatenango (418.6 por 100 mil hab.); San Luis del Carmen en el departamento de Chalatenango (287.8) y San Antonio en el departamento de San Miguel (265.4)

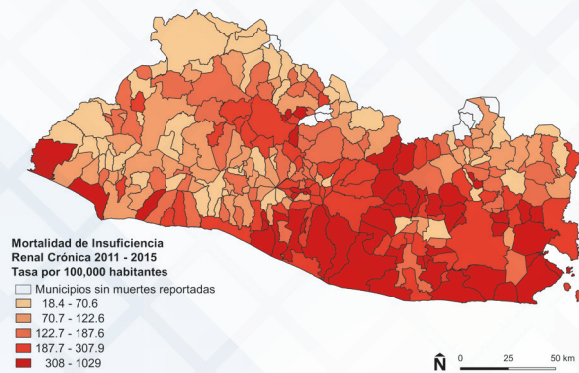


**Figura 3:** Representación geográfica de las tasas de mortalidad acumulada 2011-2015 en la población adulta de El Salvador por enfermedades no transmisibles.

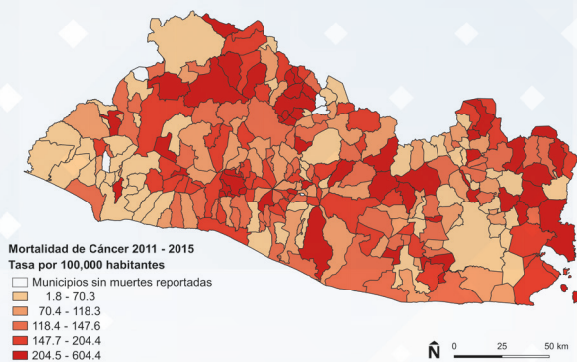
a. Enfermedad cardiovascular



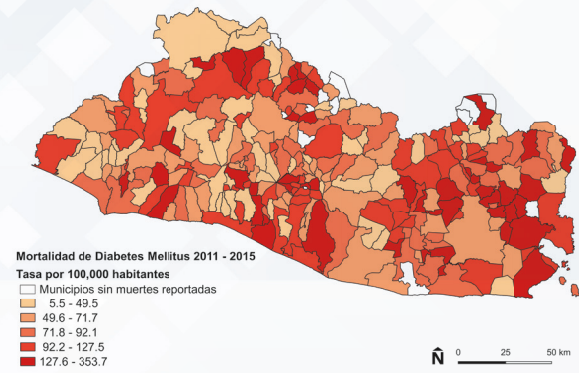
b. Insuficiencia renal crónica



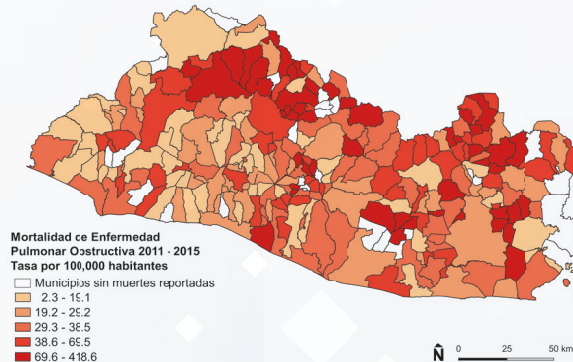
c. Cáncer



d. Diabetes mellitus



e. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica



Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de estadísticas vitales del Sistema de Morbimortalidad en Línea (SIMMOW), del Ministerio de Salud

## Discusión

En El Salvador, durante los años 2011-2015, las ECV ocuparon el primer lugar de la mortalidad proporcional, seguido por IRC, cáncer, DM y EPOC. Lo anterior es similar a lo descrito por el reporte global de las ENT; donde, para el año 2014 las ECV ocupan el primer lugar, seguido por cáncer, EPOC y DM<sup>10</sup>.

Con respecto a las ECV, los hallazgos del estudio reportan una proporción similar a la descrita a nivel mundial, que refiere que las ECV son la causa principal de mortalidad en el mundo, representando un 42.6% de todas las defunciones<sup>10</sup> y que, de estas defunciones, unos 7,6 millones se debieron a cardiopatía coronaria y 5,7 millones se debieron accidente cerebrovascular<sup>1</sup>. La tasa de mortalidad por ECV en El Salvador fue más alta en hombres lo cual es similar a lo reportado a nivel mundial<sup>13</sup>. Para el periodo en estudio, la tasa de mortalidad según sexo fue menor a la tasa de mortalidad estandarizada a nivel de Latinoamérica para el año 2015, donde el hombre tuvo una tasa de 223 por 100 mil habitantes y la mujer una tasa de 176 por 100 mil habitantes<sup>13</sup>. Otros países de la región como Uruguay (2014), reportaron tasas de mortalidad por ECV similares a las encontradas en el estudio<sup>14</sup>.

Con relación a la IRC se observa que a pesar de que no se encuentra dentro del plan de acción global para las ENT, es importante abordarla debido a su contribución en otros indicadores de mortalidad como los DALYS (Disability-Adjusted Life Years)<sup>15</sup>. Además, la IRC incrementa de 8 a 10 veces más la mortalidad por ECV, por tanto, existe una relación que une fuertemente la IRC a las ECV, una de las cuatro principales enfermedades no transmisibles priorizados en el plan de Acción Global ENT<sup>16</sup>. En el periodo 2011-2015 se observa que

la mortalidad por IRC se encuentra en segundo lugar y es 3 veces mayor en los hombres que en las mujeres, además es la que representa el mayor porcentaje de años de vida perdidos.

La tasa de mortalidad es mayor a lo reportado en otros países como México, donde se ubica alrededor de los 50 años (3.9 por 100 mil para hombres y 3.7 por 100 mil para mujeres), a partir de ese quinquenio (50-54 años) existe un incremento progresivo que llega a ser cercano a 100 por 100 mil en las personas mayores de 80 años<sup>17</sup>.

El cáncer representó la tercera causa de mortalidad por ENT en El Salvador, a diferencia de lo reportado en el mundo, donde es la segunda causa<sup>18</sup>. En el año 2015, a nivel mundial, los 5 tipos de cáncer que causaron un mayor número de fallecimientos en ambos sexos fueron: cáncer pulmonar (1.69 millones de defunciones), hepático (788 219 defunciones); colorectal (774 065), gástrico (753 637 defunciones) y mamario con un total de (570 896 000 defunciones)<sup>18</sup>.

En El Salvador, para el periodo 2011-2015, las tasas de mortalidad más elevadas relacionadas con cáncer en la población adulta fueron: cáncer de estómago, cáncer de hígado y vías biliares intrahepáticas, leucemia, cáncer de colorectal y cáncer cérvico uterino. Esto difiere con lo reportado a nivel mundial y regional, donde el cáncer de pulmón es el que se encuentra en primer lugar<sup>19,20</sup>, pero coinciden con lo descrito en otros países de la región como Guatemala, Honduras, Ecuador y Perú que lo reportan como la principal causa de muerte<sup>21</sup>. El cáncer de hígado y el cáncer colorectal ocupan un lugar similar a lo reportado en las estadísticas mundiales, posicionándose en el segundo y cuarto lugar respectivamente<sup>18</sup>.

La DM fue la causa directa de 1.5 millones de muertes en el año 2012, y más del 80% de estas, se registran en los países de bajos y medianos ingresos<sup>22</sup>. Aproximadamente 5 millones de personas de edades comprendidas entre 20 y 79 años murieron a causa de la DM en 2015, esto equivale a una muerte cada seis segundos<sup>23</sup>. La tasa de mortalidad ajustada por DM en El Salvador fue cercana a la reportada en países como Estados Unidos (tasa de mortalidad de 21.2 por 100 mil hab. para el año 2013)<sup>24</sup>, pero se encuentra por debajo de otros países como México que reportó en el año 2012 una tasa de mortalidad por DM de 72.2 por 100 mil habitantes, quién actualmente presenta la mayor tasa de mortalidad por DM del continente americano<sup>25</sup>.

Se observó que la EPOC se encuentra en último lugar con respecto a la mortalidad por ENT. La tasa de mortalidad estandarizada por edad de la EPOC encontradas en el estudio para hombres y mujeres, es menor a la reportada en otros países como Guatemala (107.8 por 100 mil habitantes)<sup>26</sup>, Colombia (43.1 por 100 mil habitantes)<sup>26</sup>, Estados Unidos con 41.6 por 100 mil habitantes<sup>27</sup>, Puerto Rico (28.7 por 100 mil habitantes)<sup>26</sup>, México (26.8 por 100 mil habitantes)<sup>26</sup> y Costa Rica (26.1 por 100 mil habitantes)<sup>26</sup>, pero se observan similares tasas de mortalidad en países como Argentina (11.4 por 100 mil habitantes)<sup>26</sup> y Perú (8.8 por 100 mil habitantes)<sup>26</sup>. Es necesario reconocer que existen pocas investigaciones que aborden la mortalidad por EPOC en Latinoamérica, por lo que esto dificulta el análisis de su mortalidad.

Finalmente, se observó que las tasas acumuladas para el periodo 2011-2015 reflejan que los municipios más afectados por las ENT son los de las zonas rurales, puesto que presentan las tasas más elevadas, solamente en el caso de cáncer, el municipio de San Salvador (capital del país) aparece en los primeros

lugares. El caso de IRC podría estar relacionado con el aumento de casos de enfermedad renal crónica no tradicional (ERCnt) que se ha descrito en los últimos años<sup>28-31</sup>.

Es necesario mencionar que existe alrededor de un tercio de las muertes registradas (28%) en el periodo de las que se desconoce la causa real de la muerte, puesto que tenían como causa básica principal de muerte un código *garbage* o un código mal definidos; esto es relevante, ya que su análisis podría cambiar el panorama para las ENT en general; en particular, el cáncer.

### Limitantes

Es necesario mencionar que existe alrededor de un tercio de las muertes registradas (28%) en el periodo de las que se desconoce la causa real de la muerte, puesto que tenían como causa básica principal de muerte un código *garbage* o un código mal definidos; esto es relevante, ya que su análisis podría cambiar el panorama para las ENT en general; en particular, el cáncer. Se debe de trabajar en mejorar el registro de las defunciones de las estadísticas vitales del país.

No fue posible realizar el análisis de la mortalidad por ENT en la población menor de 20 años, debido a que en este grupo etario la epidemiología de estas enfermedades es diferente, sin embargo, se considera necesario abordar esta población en próximas investigaciones.

### Conclusiones

Las ENT constituyen uno de los mayores retos para el sistema de salud salvadoreño debido al costo humano, económico y de rehabilitación que representan. En el periodo de 2011 a 2015, uno de cada tres salvadoreños mayores de 20 años murió a causa de una ENT. Las ECV,

IRC y el cáncer son las que presentaron las mayores tasas de mortalidad en la población mayor de 20 años de El Salvador y también en la mortalidad prematura. En los hombres, las ECV fueron las que ocuparon el primer lugar, seguido por la IRC y el cáncer. En el caso de las mujeres, las ECV se mantuvieron en primer lugar, seguido por el cáncer y la IRC en el tercer lugar. La DM y EPOC ocuparon el cuarto y quinto lugar en ambos sexos, respectivamente.

Al analizar otros indicadores de mortalidad prematura y años perdidos para la sociedad, se observa que, a nivel general, más de un tercio de los años de vida que se pierden es a causa de la IRC, a predominio de los hombres. Sin embargo, las tasas de AVPP evidencian que son las mujeres las que pierden más años de vida que los hombres, principalmente por el cáncer.

Geográficamente, se evidencia una distribución similar de las tasas de mortalidad por municipios en el periodo estudiado a excepción de la IRC donde las mayores tasas de mortalidad se encuentran en la región oriental.

Debido a la proporción de muertes mal definidas, es necesario capacitar al personal de salud en el registro de las causas básicas de muerte para disminuir el subregistro existente en las estadísticas vitales del país y mejorar así, la calidad de la información del sistema.

## Agradecimientos

Al Dr. Ernesto Pleités, subdirector INS, Dr. Julio Armero, coordinador Unidad de Planificación y Apoyo a la Gestión y al Lic. Moisés Díaz, que apoyaron en el desarrollo del artículo.

## Referencias bibliográficas

1. Organización Mundial de la Salud. Las 10 principales causas de defunción [Internet]. WHO. [citado 19 de julio de 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/es/>
2. GBD 2013 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific

mortality for 240 causes of death, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*. Enero de 2015; 385(9963):117-71.

3. Murray CJL, Vos T, Lozano R, Naghavi M, Flaxman AD, Michaud C, et al. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*. Diciembre de 2012; 380(9859): 2197-2223.

4. Ministerio de Salud de El Salvador. Informe de Labores 2011-2012. San Salvador: Minsal, p. 23.

5. Ministerio de Salud. Informe de Labores 2014-2015. [Internet]. Citado 29 de febrero de 2016. Recuperado de: [https://www.salud.gob.sv/archivos/pdf/Minsal\\_Informe\\_de\\_Labores\\_2014\\_2015\\_v2.pdf](https://www.salud.gob.sv/archivos/pdf/Minsal_Informe_de_Labores_2014_2015_v2.pdf).

6. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Análisis de la Situación de las Enfermedades Crónicas No Transmisibles de Paraguay. 2014 p. 61-72.

7. Instituto Nacional de Salud, Observatorio Nacional de Salud. Carga de enfermedad por enfermedades crónicas no transmisibles y discapacidad en Colombia, V edición. Colombia: Observatorio Nacional de Salud; 2014 p. 12-102.

8. Ministerio de Salud de Chile. Subsecretaría de Salud Pública, Departamento de Salud Pública, Escuela de Medicina, P. Universidad Católica de Chile. Estudio de carga de enfermedad y carga atribuible. Santiago de Chile, 2008; 2007.

9. Bonita R, Beaglehole R, Kjellström T, Tapia Granados J. Epidemiología básica. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud; 2008.

10. World Health Organization. Global status report on non-communicable disease; 2014. Citado el 8 de junio de 2017. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/148114/1/9789241564854\\_eng.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/148114/1/9789241564854_eng.pdf?ua=1)

11. Organización Panamericana de la Salud. Plan estratégico de la Organización Panamericana de la Salud, 2014-2019: En pro de la Salud desarrollo sostenible y equidad, 2013. Citado el 8 de junio de 2017. Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/4034/OD345-s.pdf?sequence=1>

12. Dirección General de Estadísticas y Censos (Digestyc). El Salvador: estimaciones y proyecciones de población nacional 2005-2050, departamental 2005-2025. San Salvador; 2014.

13. Roth GA, Johnson C, Abajobir A, Abd-Allah F, Abera SF, Abyu G, et al. Global, Regional, and National Burden of Cardiovascular Diseases for 10 Causes, 1990 to 2015. *J Am Coll Cardiol*. Julio de 2017; 70(1):1-25.

14. Comisión honoraria para la salud cardiovascular, área epidemiología y estadística. Mortalidad por enfermedades cardiovasculares en Uruguay [Internet]. Citado el 21 de julio de 2017. Disponible en: [http://www.cardiosalud.org/files/documents/morbilidad\\_2013\\_y\\_mortalidad\\_2014.pdf](http://www.cardiosalud.org/files/documents/morbilidad_2013_y_mortalidad_2014.pdf)
15. Lopez AD, Williams TN, Levin A, Tonelli M, Singh JA, Burney PG, et al. Remembering the forgotten non-communicable diseases. *BMC Med.* 2014;12(1):200.
16. Organización Panamericana de la Salud. Plan de acción para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles en las Américas, 2013–2019. Washington DC; 2014. ISBN 978-92-75-31844-7
17. Hernández JMR, Nájera RG, Hernández CA. Comportamiento de la mortalidad por enfermedad renal crónica hipertensiva en la República Mexicana entre 1998–2009. Un problema creciente. *Órgano Of Acad Nac Med México AC.* 2013; 149:152–60.
18. World Health Organization. Global Health Estimates 2015: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000–2015. Geneva, World Health Organization; 2016.
19. Organización Panamericana de la Salud. El cáncer en la región de las Américas [Internet]. Citado el 20 de julio de 2017. Disponible en: [http://www2.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=16805&Itemid=270&lang=e](http://www2.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=16805&Itemid=270&lang=e).
20. Organización Mundial de la Salud. Cáncer [Internet]. Citado el 21 de julio de 2017. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/es/>
21. OPS/OMS Uruguay. Mortalidad por cáncer está decayendo en algunos países de las Américas, según nuevo informe de la OPS/OMS [Internet]. Citado el 21 de julio de 2017. Disponible en: [http://www.paho.org/uru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=775:mortalidad-cancer-decayendo-algunos-paises-america-segun-nuevo-informe-ops-oms&Itemid=340](http://www.paho.org/uru/index.php?option=com_content&view=article&id=775:mortalidad-cancer-decayendo-algunos-paises-america-segun-nuevo-informe-ops-oms&Itemid=340).
22. Organización Mundial de la Salud. Informe Mundial sobre la diabetes. 2014. Citado el 21 de julio de 2017. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204877/1/WHO\\_NMH\\_NVI\\_16.3\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204877/1/WHO_NMH_NVI_16.3_spa.pdf).
23. International Diabetes Federation. Diabetes Atlas, Seventh Edition 2015 [Internet]. 2015. Citado el 21 de julio de 2017. Disponible en: [http://www.oedg.at/pdf/1606\\_IDF\\_Atlas\\_2015\\_UK.pdf](http://www.oedg.at/pdf/1606_IDF_Atlas_2015_UK.pdf).
24. The Henry J. Kaiser Family Foundation. Number of Diabetes Deaths per 100,000 Population 2015 [Internet]. Citado el 21 de julio de 2017. Disponible en: <http://www.kff.org/other/state-indicator/diabetes-death-rate-per-100000/>
25. Miroslava Godínez Trejo D de ID. Estimación de tasas de mortalidad, esperanza de vida y AVP por causas de muerte, 2010–2020 [Internet]. Citado el 21 de julio de 2017. Disponible en: <http://www.dgis.salud.gob.mx/descargas/pdf/4rnis-is-05.pdf>
26. Brehm JM, Celedón JC. Chronic obstructive pulmonary disease in Hispanics. *Am J Respir Crit Care Med.* 2008; 177(5): 473–78.
27. National Center for Health Statistics. Health, United States, 2016: With Chartbook on Long-term Trends in Health. Hyattsville, MD. 2017. [Internet]. Citado el 21 de julio de 2017. Disponible en: <https://www.cdc.gov/nchs/data/health-us/16.pdf>
28. Correa-Rotter R, Wesseling C, Johnson RJ. CKD of unknown origin in Central America: The case for a Mesoamerican nephropathy. *Am J Kidney Dis.* 2014; 63: 506–20.
29. Ramón García-Trabanino, Carolina Hernández, Adrián Rosa y Jesús Domínguez Alonso, Incidencia, mortalidad y prevalencia de enfermedad renal crónica terminal en la región del Bajo Lempa, El Salvador: 10 años de registro comunitario. *Nefrología,* 2016; 36(5): 517–22.
30. Orantes CM, Herrera R, Almaguer, M, Brizuela EG, Núñez L, Alvarado N, et al. Epidemiología de la enfermedad renal crónica en los adultos de las comunidades agrícolas salvadoreñas. Traducido de *MEDICC Rev.* 2014 Apr; 16 (2): 23–30. Disponible en: <http://www.medicc.org/mediccreview/index.php?lang=es&id=351>
31. Almaguer M, Herrera R, Orantes CM. Enfermedad renal crónica de causa desconocida en comunidades agrícolas. Traducido de *MEDICC Rev.* 2014 Apr; 16 (2): 9–15. Disponible en: <http://www.medicc.org/mediccreview/index.php?lang=es&id=349>

## Forma recomendada de citar

Zelaya SM, Mejía R. Mortalidad y años de vida potencialmente perdidos por enfermedades no transmisibles en El Salvador, 2011–2015. *Revista ALERTA.* 2018;1(1):42–52.



## Similitud de bases de datos de infecciones asociadas a atención sanitaria de hospitales de tercer nivel

José Eduardo Oliva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Salud

Recibido: 2 de mayo de 2018 Aceptado: 4 de mayo de 2018  
Correspondencia: joseduardoliva67@gmail.com



### Resumen

**Objetivo.** Determinar el grado de similitud entre las bases de datos de infecciones asociadas a atención sanitaria diagnosticadas en hospitales de tercer nivel del Ministerio de Salud.

**Metodología.** Observacional, descriptivo, comparando retrospectivamente las bases de datos digitales y formularios físicos de recolección de información de las infecciones asociadas a atención sanitaria de los hospitales de tercer nivel, durante 2015. La similitud entre las bases se especificó en porcentajes. **Resultados.** El Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom y el Hospital Nacional Rosales no elaboraron formularios para Notificación Individual de Infecciones Asociadas a Atención Sanitaria durante 2015. Lo anterior podría deberse a que los clínicos responsables del llenado del Formulario para Notificación Individual de Infecciones Asociadas a Atención Sanitaria, como los clínicos responsables de registrarla en los Formularios de Ingreso/Egreso, no ejecutan la obligatoriedad de reportar toda infección asociada a atención sanitaria detectada. El Hospital Nacional de la Mujer, a través del Formulario para Notificación Individual de Infecciones Asociadas a Atención Sanitaria, reportó en el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica cerca del 80% de las infecciones asociadas a atención sanitaria reportadas por su laboratorio durante 2015. **Conclusiones.** La similitud entre bases digitales de datos de infecciones asociadas a la atención sanitaria, así como entre estas y los formularios que las alimentan, no es satisfactoria en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom y Hospital Nacional Rosales. En el Hospital Nacional de la Mujer es satisfactoria, exceptuando el traslado de datos de los Formularios de Ingreso/Egreso, al Sistema de Morbimortalidad en Línea.

**Palabras claves:** Infecciones asociadas a atención sanitaria, bases de datos, vigilancia epidemiológica.

### Abstract

**Objective.** Determine the degree of similarity between Healthcare-Associated Infections databases, diagnosed in third-level hospitals of El Salvador's Ministry of Health.

**Methodology.** Observational, descriptive, comparing retrospectively Healthcare-Associated Infections digital databases and the data collection tools used to feed them, during 2015. The similarity between databases, and between these and the data collection tools used to feed them, was specified in percentages. **Results.** Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom and Hospital Nacional Rosales did not elaborate Forms for Individual Notification of Healthcare-Associated Infections during 2015. This could be due to the fact that clinicians responsible for filling out this form, as clinicians responsible for filling out the Admission/Discharge Form, do not comply to report all detected Healthcare-Associated Infections. Hospital Nacional de la Mujer, through the Form for Individual Notification of Healthcare-Associated Infections, reported in the Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica database about 80% of the Healthcare-Associated Infections reported by their laboratory during 2015. **Conclusions.** The similarity between digital data bases of Healthcare-Associated Infections, and the similarity between these and data collection tools that feed them, is not satisfactory in Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom and Hospital Nacional Rosales. In Hospital Nacional de la Mujer the similarity is satisfactory, except for the transfer of data from the Admission/Discharge Form to the Sistema de Morbimortalidad en Línea database.

**Keywords:** Healthcare-Associated Infections, databases, epidemiological surveillance.

## Introducción

Las Infecciones Asociadas a Atención Sanitaria (IAAS) plantean una considerable carga para la asistencia médica en todo el mundo. Aproximadamente 1.7 millones de personas desarrollan una IAAS en los Estados Unidos de América cada año. Alrededor de 4 millones de personas las presentan en la Unión Europea anualmente, de los cuales aproximadamente 37 000 mueren a consecuencia directa de las mismas<sup>1,2</sup>. En México se observan tasas ligeramente mayores que en los estudios europeos (11.1% vs. 9.7%, respectivamente)<sup>3</sup>.

La vigilancia y la retroalimentación de las IAAS han sido una piedra angular de los programas de prevención de infecciones desde los años 70, década en que las actividades de los programas de vigilancia se asociaron a una reducción en la incidencia de las mismas<sup>4</sup>. Los programas de vigilancia requieren tasas de IAAS fiables, entregadas de manera oportuna y eficiente.

Las grandes bases de datos se han vuelto una necesidad en salud pública, con lo que se vuelve imperativo verificar su calidad. Debido a los altos costos que involucra el revisar fuentes primarias de datos, la vigilancia electrónica emerge como alternativa para la evaluación de la calidad de los mismos<sup>5</sup>.

Una solución práctica al problema de mala calidad del dato es prevenir que sean ingresados datos erróneos a un sistema digital. Tomando en cuenta lo anterior, la atención debe ser dirigida no a los datos existentes en las bases, sino a los procesos que los introducen, modifican y transforman. Al ser estos procesos mejorados y controlados, se obtendrá una mejoría sostenible en la calidad del dato<sup>6</sup>.

Todo hospital debe contar con un Comité de Infecciones Asociadas a Atención Sanitaria (CIAAS) conformado según lineamientos internacionales<sup>7</sup>: personal a tiempo completo incluyendo un coordinador, una secretaria, una enfermera por cada 250 camas y un técnico en

saneamiento ambiental, así como una estrecha relación con la Unidad de Epidemiología del hospital.

El Ministerio de Salud, a través de la Dirección de Enfermedades Infecciosas, ha elaborado Lineamientos técnicos para la prevención y control de las infecciones asociadas a la atención sanitaria en 2010 y 2015<sup>8,9</sup>. La implementación de la vigilancia electrónica de IAAS en el Sistema de Morbimortalidad en Línea (SIMMOW) y el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (VIGEPES) se inició en el año 2013, al agregar las casillas correspondiente a IAAS en el Formularios de Ingreso/Egreso (FIE) de cada paciente y con la obligatoriedad del llenado del Formulario para Notificación Individual de Infecciones Asociadas a Atención Sanitaria (VIGEPES 07). El VIGEPES 07 es elaborado por cada evento que presente un paciente durante su estancia hospitalaria. Posteriormente los datos contenidos en estos son digitados al VIGEPES. Así mismo, al ser dado de alta el paciente, se documenta en su Formulario de Ingreso/Egreso (FIE), si presentó o no una IAAS durante su estadía en el hospital. Este formulario es digitado posteriormente en el SIMMOW.

Ambos sistemas permiten conocer si se presentan IAAS en los hospitales, el primero (VIGEPES) permite conocer la cantidad de infecciones que presenta un paciente durante su hospitalización y el segundo (SIMMOW), la cantidad de usuarios que se infectaron. El primero mide concentración y el segundo personas afectadas.

Las bases de datos de IAAS son heterogéneas, lo cual es evidente al revisarlas. El FIE no es un formulario de notificación, refleja la existencia de una IAAS solo si el paciente la presenta durante su ingreso. En cambio, VIGEPES-07 sí es específico para notificación de caso; por ende, no serán congruentes, ya que sus objetivos son diferentes. Por lo anterior, la similitud entre SIMMOW y VIGEPES, bases digitales que se alimentan de los FIE y VIGEPES 07 respectivamente, tampoco será congruente en un 100%.

Sin embargo, tomando en cuenta que ambas herramientas de recolección de datos son elaboradas por los médicos tratantes durante y al final de la estancia hospitalaria de cada paciente, las bases de datos descritas deben contener datos parecidos, con una similitud satisfactoria.

El estudio tiene como propósito determinar el grado de similitud entre las bases de datos digitales de las infecciones asociadas a la atención sanitaria, diagnosticadas en los hospitales de tercer nivel del Ministerio de Salud, así como la similitud de estas bases de datos con los formularios físicos que las alimentan.

## Metodología

Como marco de referencia, los tres hospitales evaluados son hospitales de tercer nivel y de referencia nacional. El Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom (HNNBB) cuenta con 396 camas y produce 12 922 egresos cada año; el Hospital Nacional Rosales (HNR) cuenta con 694 camas y produce 22 178 egresos cada año y el Hospital Nacional de la Mujer (HNM) cuenta con 422 camas y produce 21 533 egresos cada año según datos del SIMMOW 2015.

Tipo de estudio observacional, descriptivo, comparando retrospectivamente las bases de datos digitales y formularios físicos de recolección de información que las alimentan, de las infecciones asociadas a atención sanitaria de los hospitales de tercer nivel de El Salvador, durante el año 2015. La similitud entre las bases se especificó en porcentajes.

Se realizó un muestreo aleatorio simple, partiendo de 2870 casos de IAAS registrados en el Cubo Bacteriológico durante 2015 (se incluyó un caso por paciente), el cual es un Sistema de Vigilancia Epidemiológica alimentado por los laboratorios locales de cada hospital.

Se consideró un nivel de confianza del 95%, una prevalencia del 50% y un error de estimación del 7%, obteniendo una muestra de 418 casos (HNNBB: 101, HNR: 155, HNM: 161).

Una vez obtenida la muestra, se hizo una comparación entre los casos de IAAS *registrados* en los laboratorios locales y aquellos registrados en las bases de datos VIGEPES, SIMMOW y CIAAS locales, así como entre estas y los formularios físicos (VIGEPES-07 y FIE) que las alimentan.

La similitud de información de registros de IAAS entre bases de datos digitales, y entre estas y los formularios físicos que las alimentan, se presentará en porcentajes, tomando como 100% los 418 casos de la muestra.

El protocolo de la investigación fue sometido a la evaluación del Comité Nacional de Ética de Investigación en Salud para su aprobación. Fue aprobado por escrito haciéndose constar en el acta: CORRES/CNEIS/143/201

## Resultados

**Tabla 1.** Número consolidado de IAAS de los tres hospitales de tercer nivel durante 2015 según base de datos consultada

BASES DE DATOS	Casos
Laboratorios locales	2870
CIAAS locales	2687
VIGEPES	1475
SIMMOW	1312

Fuente: Elaboración propia con bases de datos de laboratorio consolidadas en el Cubo Bacteriológico, CIAAS locales, VIGEPES y SIMMOW.

En la Tabla 1 se detalla el número de IAAS reportadas en los tres hospitales de tercer nivel del Minsal durante 2015, según la base de datos consultada. Es mayor el número de casos reportados por los laboratorios locales, con respecto a los encontrados en las otras bases de datos. Por lo anterior, los laboratorios se tomaron como punto de partida para calcular la muestra.



**Tabla 2.** Consolidado de similitudes Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom

HOSPITAL BLOOM	Casos	% de similitud
LAB/VIGEPES 07	101	32.7%
LAB/FIE	101	29.7%
LAB/CIAAS	101	32.7%
LAB/SIMMOW	101	28.7%
LAB/ID VIGEPES	101	0.0%
VIGEPES 07/IDVIGEPES	101	67.3%
FIE/SIMMOW	101	99.0%
VIGEPES 07/FIE	101	63.4%
SIMMOW/VIGEPES	101	71.3%

*Fuente: Elaboración propia con bases de datos de laboratorio consolidadas en el Cubo Bacteriológico, CIAAS locales, expedientes clínicos, VIGEPES y SIMMOW.*

Se partió de 101 expedientes evaluados de los 102 que se componía la muestra, ya que un expediente no contaba con el FIE correspondiente a la fecha de la IAAS reportada por el laboratorio local. Se analizaron en el orden que fueron comparadas, cada una de las bases de datos de esta institución y el Minsal.

#### LAB/CIAAS/SIMMOW/IDVIGEPES

Al investigar el porcentaje de similitud entre la base de datos del laboratorio local (estándar de oro) y el resto de bases digitales (CIAAS, SIMMOW, VIGEPES), se determinó que dicho porcentaje no alcanza el 33% en ninguno de los casos, presentando una similitud del 32.7%, 28.7% y 0% respectivamente.

#### LAB/FIE/VIGEPES 07

Los mismos resultados se obtuvieron al comparar la base de datos del laboratorio local con los datos encontrados en las herramientas físicas que alimentan al SIMMOW y al VIGEPES, siendo estas el FIE con 29.7% y VIGEPES-07 con 32.7% de similitud, respectivamente.

#### VIGEPES 07/IDVIGEPES

Al investigar el porcentaje de similitud entre los formularios VIGEPES-07 elaborados y los casos reportados en el VIGEPES, se determinó que en el 67.3% de los casos ambas bases de datos concordaron en no registrar las IAAS reportadas por el laboratorio. Al 32.7% restante les fue elaborado un VIGEPES-07 y su existencia verificada en los archivos del CIAAS local.

#### FIE/SIMMOW

El porcentaje de similitud entre las IAAS reportadas en los FIE y las IAAS reportadas en SIMMOW fue del 99%. El porcentaje de similitud entre ambas bases demuestra que el traslado de la base física (FIE) a la base digital (SIMMOW) en esta institución es eficiente. Lo que menoscaba esta última aseveración es el hecho que solo el 29.7% de las IAAS de la muestra evaluada para esta institución fue reportado por el clínico responsable en los FIE elaborados al alta.

#### VIGEPES 07/FIE

El porcentaje de similitud entre las IAAS reportadas en los VIGEPES-07 y las IAAS reportadas en los FIE fue del 63.4%.

#### SIMMOW/IDVIGEPES

Al investigar el porcentaje de similitud entre las dos bases digitales de datos nacionales (SIMMOW y VIGEPES), se determinó que estas concordaban en no registrar las IAAS reportadas por el laboratorio de la institución en el 71.3% de los casos. Es decir, en ambas bases de datos no se registró aproximadamente el 70% de casos de IAAS reportadas por el laboratorio local.

**Tabla 3.** Consolidado de similitudes - Hospital Nacional Rosales

HOSPITAL ROSALES	Casos	% de similitud
LAB/VIGEPES 07	155	0.0%
LAB/FIE	155	14.8%
LAB/CIAAS	155	3.9%
LAB/SIMMOW	155	12.3%
LAB/ID VIGEPES	155	0.0%
VIGEPES 07/ ID VIGEPES	155	100.0%
FIE/SIMMOW	155	97.4%
VIGEPES 07/FIE	155	85.2%
SIMMOW/ID VIGEPES	155	87.7%

Fuente: Elaboración propia con bases de datos de laboratorio consolidadas en el Cubo Bacteriológico, CIAAS locales, expedientes clínicos, VIGEPES y SIMMOW.

Se partió de 155 expedientes evaluados de los 155 que componía la muestra. Se analizaron en el orden que fueron comparadas, cada una de las bases de datos de esta institución y el Minsal.

#### LAB/CIAAS/SIMMOW/IDVIGEPES

Al investigar el porcentaje de similitud entre la base de datos del laboratorio local y el resto de bases digitales (CIAAS, SIMMOW, VIGEPES) se determinó que dicho porcentaje no alcanza el 15% en ninguno de los casos, presentando una similitud del 3.9%, 12.3% y 0% respectivamente. Por lo que durante el año 2015 el CIAAS local, el SIMMOW y el VIGEPES registraron menos del 15% de las IAAS reportadas por el laboratorio local.

#### LAB/FIE/VIGEPES-07

Los mismos resultados se obtuvieron al comparar la base de datos del laboratorio local con los datos encontrados en las herramientas físicas que alimentan al SIMMOW y al VIGEPES, siendo los FIE con 14.8% y los VIGEPES-07 con 0% de similitud, respectivamente.

#### VIGEPES-07/IDVIGEPES

Al investigar el porcentaje de similitud entre los formularios VIGEPES-07 elaborados y los casos reportados en el VIGEPES, se determinó que en el 100% de los casos ambas bases de datos concordaron en no registrar las IAAS reportadas por el laboratorio local.

#### FIE/SIMMOW

El porcentaje de similitud entre las IAAS reportadas en los FIE y las IAAS reportadas en SIMMOW fue del 97.4%. El porcentaje de similitud entre ambas bases demuestra que el traslado de la base física (FIE) a la base digital (SIMMOW) en esta institución es excelente. Lo que menoscaba esta última aseveración es el hecho de que en el HNR solo el 14.8% de las IAAS reportadas por el laboratorio local son registradas por el clínico responsable en los FIE, elaborados al alta del paciente.

#### VIGEPES-07/FIE

Al investigar el porcentaje de similitud entre las IAAS reportadas en los VIGEPES-07 y las IAAS reportadas en los FIE se determinó que ambas concuerdan en el 85.2% de los casos en no registrar las IAAS reportadas por el laboratorio de la institución. Es decir, en ambas bases de datos no se registra aproximadamente el 85% de los casos de IAAS reportadas por el laboratorio local.

#### SIMMOW/IDVIGEPES

Al investigar el porcentaje de similitud entre las dos bases digitales de datos nacionales (SIMMOW y VIGEPES), se determinó que estas concordaban en no registrar las IAAS reportadas por el laboratorio de la institución en el 87.7% de los casos. En otras palabras, en ambas bases de datos no se registra casi el 90% de los casos de IAAS reportadas por el laboratorio local del HNR.

**Tabla 4.** Consolidado de similitudes – Hospital Nacional de la Mujer.

MATERNIDAD	Casos	% de similitud
LAB/VIGEPES 07	161	78.9%
LAB/FIE	161	83.9%
LAB/CIAAS	161	78.9%
LAB/SIMMOW	161	54.0%
LAB/ID VIGEPES	161	78.9%
VIGEPES 07/ID VIGEPES	161	100.0%
FIE/SIMMOW	161	66.5%
VIGEPES 07/FIE	161	71.4%
SIMMOW/ID VIGEPES	161	49.1%

Fuente: Elaboración propia con bases de datos de laboratorios locales, CIAAS locales, expedientes clínicos, VIGEPES y SIMMOW.

Se tomaron en cuenta 161 expedientes evaluados de los 161 que se componía la muestra. Se analizarán en el orden que fueron comparadas cada una de las bases de datos de esta institución y el Minsal.

#### LAB/CIAAS/SIMMOW/IDVIGEPES

Al investigar el porcentaje de similitud entre la base de datos del laboratorio local y el resto de bases digitales (CIAAS, SIMMOW, VIGEPES), se determinó que dicho porcentaje fue del 78.9%, 54% y 78.9%, respectivamente. Por lo que durante el año 2015 el CIAAS del HNM y el VIGEPES reportaron aproximadamente el 80% de las IAAS reportadas por el laboratorio local. No así las IAAS registradas en el SIMMOW, las cuales superaron apenas el 50% de las reportadas por el laboratorio local. Tomando en cuenta que el 83.9% de las IAAS reportadas por el laboratorio local se encuentran en los FIE elaborados al alta, es el traslado de datos de esta herramienta física al SIMMOW lo que está fallando.

#### LAB/FIE/VIGEPES-07

Al comparar la base de datos del laboratorio local con los datos encontrados en las herramientas físicas que alimentan al SIMMOW y al VIGEPES, los porcentajes de similitud fueron: 83.9% y 78.9% para FIE y VIGEPES-07, respectivamente.

#### VIGEPES 07/IDVIGEPES

El porcentaje de similitud entre los VIGEPES 07 elaborados y las IAAS reportadas en VIGEPES fue de 100%. Esto denota una perfecta transferencia de datos de la herramienta física a la base digital.

#### FIE/SIMMOW

El porcentaje de similitud entre las IAAS reportadas en los FIE y las IAAS reportadas en SIMMOW fue del 66.5%. El porcentaje de similitud entre ambas bases demuestra que el traslado de la base física (FIE) a la base digital (SIMMOW) en esta institución no es satisfactorio. Analicemos este resultado en conjunto con los porcentajes de similitud entre LAB/SIMMOW y LAB/FIE, descritos en el primer y segundo párrafos del análisis del HNM, respectivamente.

#### VIGEPES-07/FIE

El porcentaje de similitud entre las IAAS reportadas en los VIGEPES-07 y las IAAS reportadas en los FIE fue del 71.4%.

#### SIMMOW/IDVIGEPES

El porcentaje de similitud entre las IAAS reportadas en SIMMOW y las IAAS reportadas en VIGEPES fue de 49.10%. Llama la atención que este porcentaje entre bases digitales, el cual no alcanza el 50%, está muy por debajo del porcentaje de similitud entre las herramientas físicas que las alimentan, siendo este del 71.4%. Si tomamos en cuenta que la similitud entre VIGEPES-07 y VIGEPES es del 100%, el eslabón donde hay problemas es, como se detalló anteriormente, el traslado de información de los FIE al SIMMOW.

## Discusión

Durante el año 2015 no hubo similitud entre las bases de datos de los laboratorios locales y las bases de datos de los CIAAS locales del HNNBB y HNR, así como tampoco entre estas y las bases de datos SIMMOW y VIGEPES. Específicamente en este último, en ambas instituciones la similitud fue nula. No así en el HNM, donde la similitud entre las bases de datos del laboratorio local, CIAAS local y VIGEPES, fue de aproximadamente el 80%.

No hubo similitud entre las IAAS reportadas en los VIGEPES-07 y las IAAS reportadas en los FIE en el HNNBB y el HNR. Se debe hacer hincapié en que, para ambos hospitales, en más del 85% de los casos no se registraron en ambas herramientas las IAAS reportadas por sus laboratorios locales. La similitud entre los VIGEPES-07 y los FIE en el HNM fue satisfactoria.

La similitud entre los FIE elaborados y las IAAS reportadas en SIMMOW, tanto para el HNNBB como para el HNR, fue excelente. Lo que refuerza esta aseveración es el hecho de que en el HNNBB las IAAS reportadas en los FIE no alcanzan el tercio de los casos reportados por el laboratorio y en el caso del HNR las IAAS reportadas en los FIE no alcanzan la sexta parte de los casos reportados por el laboratorio. Para el HNM, se reportaron en SIMMOW cerca del 65% de los casos reportados en los FIE. Si tomamos en cuenta que para este hospital la relación LAB/FIE supera el 80%, existe un problema en el traslado de datos de los documentos físicos FIE al SIMMOW.

Durante 2015, la similitud entre los VIGEPES-07 elaborados y las IAAS reportadas en VIGEPES, no fue satisfactoria en el HNNBB, mientras que en el HNR fue nula. En el caso del HNM, la similitud entre los VIGEPES 07 elaborados y las IAAS reportadas en VIGEPES, fue excelente.

En lo referente a la similitud entre las bases digitales SIMMOW y VIGEPES, en el caso del HNNBB y HNR, es nula, ya que ambas instituciones no reportaron casos de IAAS en VIGEPES durante 2015. En el caso del HNM la similitud entre ambas bases se aproximó al 70%.

## Conclusiones

No existe similitud entre las bases de datos de los laboratorios locales y las bases de datos de los CIAAS del HNNBB y HNR, así como tampoco entre estas y las bases de datos de SIMMOW y VIGEPES. Lo anterior podría deberse a que los clínicos responsables del llenado del VIGEPES-07, al diagnosticar la IAAS, como los clínicos responsables de registrarla en los FIE, al dar el alta al paciente, no están ejecutando la obligatoriedad de reportar toda IAAS detectada en la institución.

En el HNM la similitud entre las bases de datos de laboratorio, CIAAS local y VIGEPES, fue satisfactoria. En el caso del SIMMOW, el porcentaje de similitud fue menor, ya que se reportaron en esta base digital cerca de la mitad de los casos reportados por el laboratorio. Si tomamos en cuenta que para este hospital la relación LAB/FIE superó el 80%, existe un problema en el traslado de datos de los documentos físicos FIE al SIMMOW.

No se encontró similitud en el registro de la información de pacientes con IAAS. Los hallazgos sugieren que puede haber dificultad en el reporte de la información en y a partir de los formularios físicos de recolección. Se sugiere la implementación de una evaluación amplia del proceso de cada una de las etapas del registro de los casos de pacientes con IAAS.

## Agradecimientos

Se agradece a los Directores, Comités de IAAS, Unidades de Epidemiología y al personal de ESDOMED del HNNBB, HNR y HNM, por facilitar las condiciones para la realización del estudio.

## Conflicto de intereses

El autor expresa no contar con conflictos de intereses; los fondos de la investigación fueron del Ministerio de Salud de El Salvador.

## Referencias bibliográficas

1. Klevens RM, Edwards JR, Richards CL Jr, et al. Estimating health care associated infections and deaths in U.S. hospitals, 2002. *Public Health Rep.* 2007; 122:160–6.
2. European Centre for Disease Prevention and Control. Annual epidemiological report on communicable disease in Europe 2008. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2008.
3. Ponce de León-Rosales SP, Molinar-Ramos F, Domínguez-Cherit G, RangelFrausto MS, Vázquez-Ramos VG. Prevalence of infections in intensive care units in Mexico: a multicenter study. *Crit Care Med.* 2000 May; 28(5):1316–21.
4. Gaynes R, Richards C, Edwards J, et al. Feeding back surveillance data to prevent hospital-acquired infections. *Emerg Infect Dis* 2001; 7:295–8.
5. Roos L. Assessing Data Quality: A computerized approach. *Soc Sci Med* 1989; 28(2): 175-82.
6. Hub Y. Data Quality. *Information and Software Technology* 1990; 32(8): 559-65.
7. World Health Organization, Regional Office for the Western Pacific, World Health Organization, Regional Office for South-East Asia. Practical guidelines for infection control in health care facilities. [Internet]. Manila; New Delhi: World Health Organization, Regional Office for Western Pacific; World Health Organization, Regional Office for South-East Asia; 2004 [citado 7 de enero de 2018]. 110 p. (SEARO Regional publication). Disponible en: [http://www.wpro.who.int/publications/docs/practical\\_guidelines\\_infection\\_control.pdf](http://www.wpro.who.int/publications/docs/practical_guidelines_infection_control.pdf)
8. Ministerio de Salud de El Salvador. Lineamientos para el control de infecciones en la atención sanitaria. Primera edición noviembre de 2010. [Internet] El Salvador: Minsal; 2010 [citado 17 enero 2018]. 159 pág. Disponible en: [http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/lineamientos/lineamientos\\_infecciones\\_atencion\\_sanitaria.pdf](http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/lineamientos/lineamientos_infecciones_atencion_sanitaria.pdf)
9. Ministerio de Salud de El Salvador. Lineamientos técnicos para la prevención y control de las infecciones asociadas a la atención sanitaria. Segunda edición diciembre de 2015. [Internet]. El Salvador: Minsal; 2010 [citado 17 enero 2018]. 138 pág. Disponible en: [http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/lineamientos/lineamientos\\_tecnicos\\_infecciones\\_asociadas\\_atencion\\_sanitaria.pdf](http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/lineamientos/lineamientos_tecnicos_infecciones_asociadas_atencion_sanitaria.pdf)

## Forma recomendada de citar

Oliva JE. Similitud de base de datos de infecciones asociadas a atención sanitaria de hospitales de tercer nivel. *Revista ALERTA.* 2018;1(1):53-60.

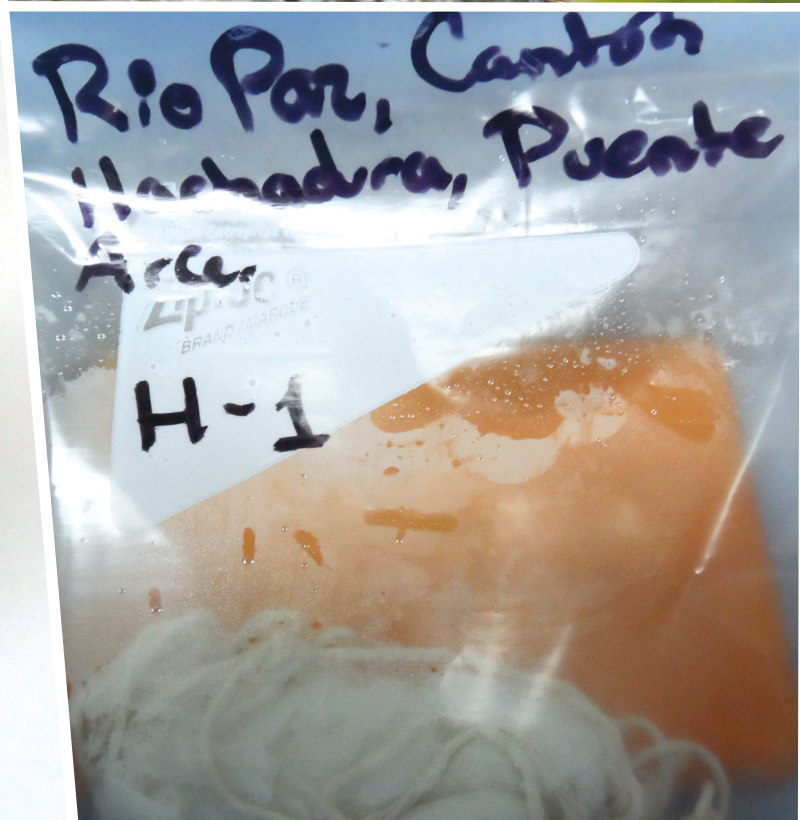
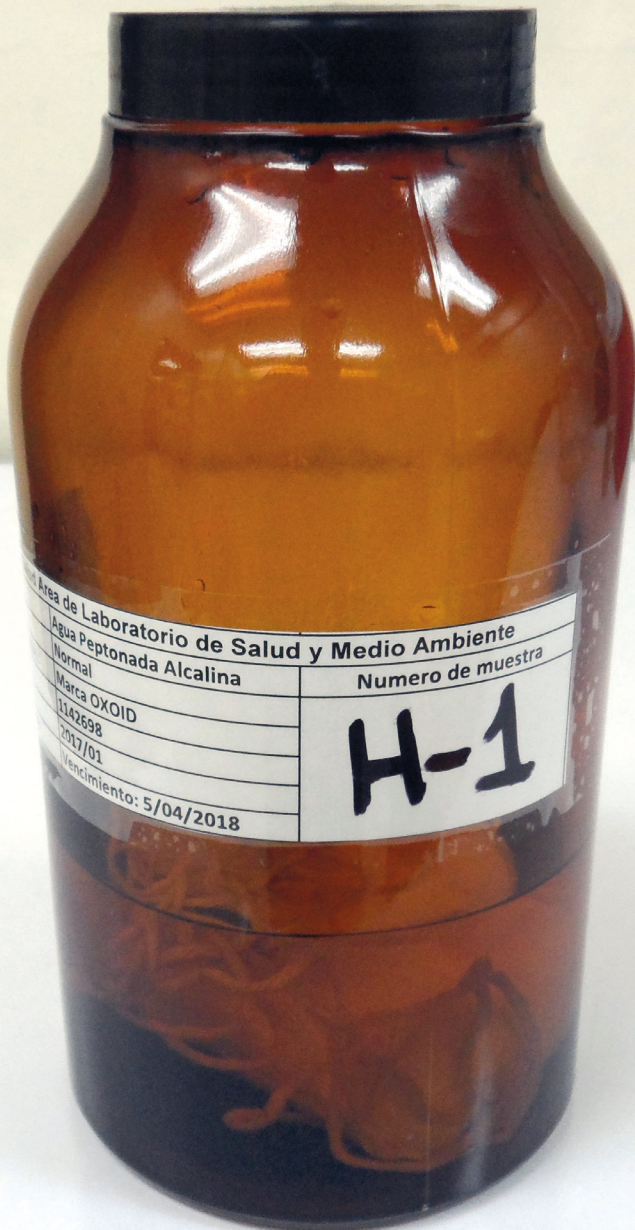


## Validación de hisopo de Moore en cadena frío para la recuperación de *Vibrio cholerae*

Abel Antonio Godoy<sup>1</sup>, Tatiana García de Avilés<sup>1</sup> y Dikson Rolando Batres<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Nacional de Referencia del Instituto Nacional de Salud

Recibido: 22 de marzo de 2018 Aceptado: 5 de abril de 2018  
Correspondencia: godoy0287@gmail.com



El cólera es una infección intestinal aguda causada por la ingestión de alimentos o agua contaminados con heces o vómitos de personas enfermas o portadoras de la bacteria *Vibrio cholerae*. Es una enfermedad muy virulenta que afecta tanto a niños como adultos y puede ser mortal en cuestión de horas<sup>1</sup>. Existen dos biotipos de *Vibrio cholerae*: O1, el biotipo clásico y el biotipo El Tor. Estos se dividen antigénicamente en los serotipos Ogawa e Inaba y rara vez el Hikojima. Pero durante el brote de cólera ocurrido en el Este de la India y en Bangladesh, entre 1992 y 1993, apareció un nuevo serogrupo de *Vibrio cholerae* no-O1, capaz de producir exotoxina y por tanto cólera clínico, pero que no contiene el antígeno O1, el denominado a partir de entonces *Vibrio cholerae* O:139, también causante de enfermedad<sup>2</sup>.

La vigilancia de *Vibrio cholerae* en agua superficial se realiza mediante la técnica de Hisopo de Moore (HM) (Figuras 1 y 2), que constituye la técnica práctica y eficaz para su detección. De acuerdo con CDC/NCID OPS 1994 "Métodos de Laboratorio para el Diagnóstico de *Vibrio cholerae*", el HM debe transportarse en frascos de vidrio con Agua Peptonada Alcalina (APA) hasta su entrega en el laboratorio, permitiendo durante su transporte que las bacterias patógenas, incluyendo *Vibrio cholerae*, se multipliquen exponencialmente. Esto se convierte en un riesgo biológico para el transportista de la muestra. Para la reducción del riesgo se propone el transporte de HM en cadena de frío (4 – 8 °C) para detener la multiplicación bacteriana protegido en hieleras resistente a golpes (Figuras 3 y 4).

Para la validación se estudiaron 79 HM de ríos y lagos de El Salvador. Cada muestra se tomó por duplicado para ser transportadas una muestra en cadena de frío y otra en caldo APA a temperatura ambiente. Los HM trasladados en ambos métodos (APA /cadena de frío) fueron recibidos e inoculados en los frascos de vidrio con 350 mL de APA al 10% NaCl durante 16 – 18 horas, a 35°C ± 2, para luego inocular en tubos con 10 mL APA al 10% NaCl durante 6 – 8 horas a 35 °C ± 2. Se realizó la recuperación e identificación en Agar TCBS según lo establecido por "Métodos de Laboratorio para el

Diagnóstico de *Vibrio cholerae*"<sup>3,4</sup>.

Los resultados obtenidos del transporte del HM en cadena de frío con sus intervalos de confianza fueron: Sensibilidad de 94.64% (87.85 – 100.0), especificidad de 69.57% (48.59 – 90.54), valor predictivo positivo de 88.33% (79.38 – 97.29), valor predictivo negativo de 84.21% (65.18 – 100.0) y un índice de Youden de 0.64 (0.45 – 0.84)<sup>5</sup>. Además, se evaluó un índice Kappa de 0.67 con un nivel de concordancia considerable<sup>6</sup> entre resultados. Se concluye que el método de transporte del HM en cadena de frío es factible en nuestro medio por sus resultados confiables en la recuperación de *Vibrio cholerae* en agua superficial y la disminución del riesgo que representan al método tradicional.

## Referencias bibliográficas

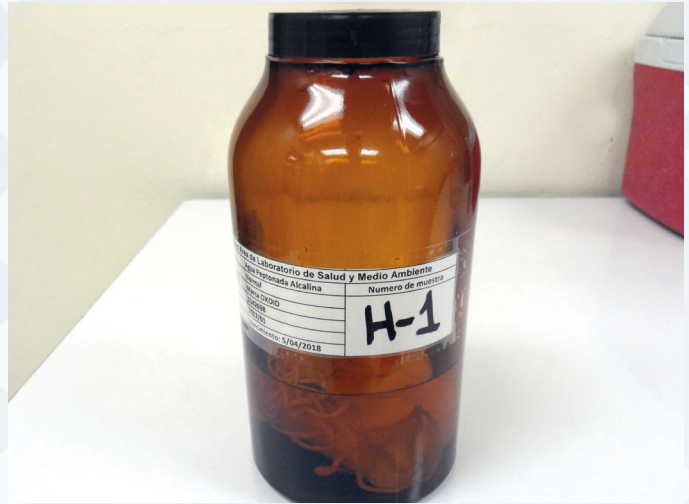
1. Acuña MT. Importancia de la vigilancia de la calidad microbiológica de alimentos en la prevención y control del cólera. En: Taller "El papel de laboratorio en la prevención y control del cólera": 8 de noviembre de 2013, San José, Costa Rica. Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA).
2. Caffer MI, et al. Manual de Procedimientos, aislamiento, identificación y caracterización de *Vibrio cholerae*. Departamento de Bacteriología, Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas A.N.L.I.S. "Dr. Carlos G. Malbrán". Centro Regional de Referencia del para América del Sur. Buenos Aires: WHO Global Salm Surv; 2007. p. 1-46.
3. Gini GA. Manual de procedimientos para la identificación de las bacterias con importancia clínica. Guatemala: USAC; 1995. p.77-81.
4. Satcher D, Hughes J, Carlyle G. Métodos de laboratorio para el diagnóstico de *Vibrio cholerae*. Washington D.C.: CDC/NCID/OPS; 1994. p. 1-147.
5. Noguera TL, Cadarso CM (dir). Metodología ROC en la evaluación de medidas antropométricas como marcadores de la hipertensión arterial. Aplicación a población gallega adulta [Proyecto de Fin de Máster]. [Santiago de Compostela, Galicia, España]: Universidad de Santiago Compostela, Facultad de Matemáticas; 2010.
6. Cerda J, Villarroel L. Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de Kappa. Rev Chil Pediatr 2008; 79 (1): p. 54-58.

## Forma recomendada de citar

Godoy AA, García de Avilés T, Batres DR. Validación de hisopo de Moore en cadena frío para la recuperación de *Vibrio cholerae*. Revista ALERTA. 2018; 1 (1): 61-3.



**Figura 1.**



**Figura 2.**



**Figura 3.**



**Figura 4.**





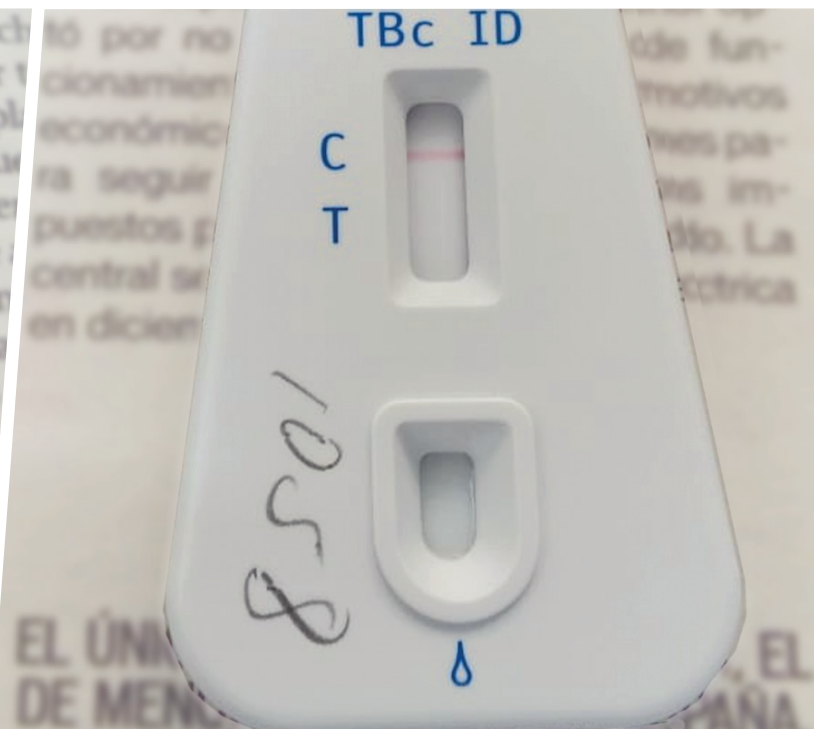
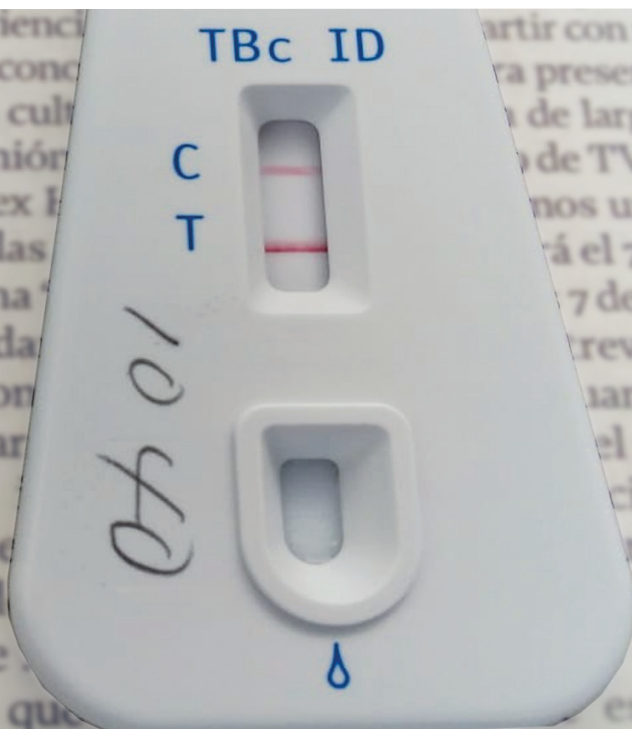
# Comparación de inmunocromatografía de flujo lateral y pruebas convencionales para la identificación de *Mycobacterium tuberculosis*

Nelson Linares<sup>1</sup>, Yanira Meléndez<sup>1</sup>, Tania Alas<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio Nacional de Referencia del Instituto Nacional de Salud

Recibido: 4 de abril de 2018 Aceptado: 6 de abril de 2018

Correspondencia: jnlinares@salud.gob.sv

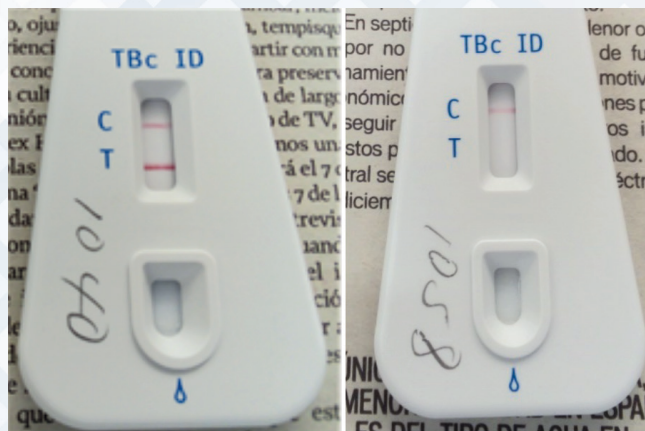


La Organización Mundial de la Salud (OMS), en su estrategia Alto a la tuberculosis, indica un grupo de objetivos para reducir la tuberculosis. En sus componentes detalla la estrategia “Abogar y participar en investigaciones para el desarrollo de nuevos métodos de diagnóstico, medicamentos y vacunas”. En consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible insta a los países a buscar metodologías diagnósticas que reduzcan el tiempo para brindar un diagnóstico temprano y brindar un tratamiento oportuno<sup>1</sup>.

En el Laboratorio Nacional de Referencia de El Salvador, se cuenta con diferentes tecnologías para la identificación de *Mycobacterium tuberculosis*, realizando la confirmación de los casos a nivel nacional con base en las recomendaciones establecidas por la OMS. A través de este ensayo de laboratorio se hizo un primer acercamiento a los medios de cultivos líquidos; métodos que presentan una mayor sensibilidad y reducción de tiempo en la identificación de las micobacterias<sup>2</sup>.

Con la aparición de los métodos líquidos rápidos se logran acortar los tiempos de espera en la identificación de micobacterias. Se comparó la técnica BD MGIT™ TBc Identification Test para la identificación del complejo *Mycobacterium tuberculosis* a partir de aislamientos en medios de cultivo sólido, comparándola con las pruebas convencionales como la reducción de nitrato, catalasa y Zielh Neelsen, utilizadas como gold estándar en la rutina de identificación de *Mycobacterias*. De esta forma, lograr la separación de cepas no tuberculosas de las cepas tuberculosas.

Imagen 1. Técnica inmunocromatografía BD.



Lectura después de 15 minutos. La imagen de la izquierda muestra reacción positiva para complejo *Mycobacterium tuberculosis*. Fuente: Laboratorio Nacional de Referencia, Sección Tuberculosis.

La prueba BD MGIT™ TBc Identification Test para la identificación del complejo *Mycobacterium tuberculosis*, se basa en un ensayo inmunocromatográfico para la detección de una de las 33 proteínas secretadas por el complejo *Mycobacterium tuberculosis*: el antígeno MPT64. Este favorece la multiplicación del microorganismo al inducir una hipersensibilidad retardada y ha sido comercializada en un ensayo tipo sándwich<sup>3</sup>.

En el presente estudio se analizaron 25 cepas provenientes de muestras, tanto pulmonares como extra pulmonares. Estas cepas fueron procesadas simultáneamente con las pruebas convencionales y la prueba en estudio, teniendo como pruebas de referencia a la prueba de catalasa, reducción de nitratos y Zielh Neelsen para la identificación de *Mycobacterium tuberculosis*. Los cálculos fueron realizados en el paquete estadístico Epidat 3.1. Los resultados obtenidos para el Test BD fueron

la sensibilidad, con 92.5 %, especificidad de 100%, valor predictivo positivo de 100% y valor predictivo negativo de 92.5; un índice Kappa de 0.957. Lo anterior indica que la relación entre las pruebas en estudio es excelente.

De las 25 cepas procesadas se obtuvo un resultado falso negativo proveniente de una muestra extrapulmonar (LCR). Ello se debe a una mutación en el gen que codifica la proteína MPT64, lo cual no permite que sea secretada y por lo tanto la prueba inmunocromatográfica no puede identificarla, provocando resultados falsos negativos, debido a mutaciones del gen en que se basa la prueba<sup>4,5</sup>.

Desde el punto de vista técnico es recomendable el uso de la prueba Test BD para la identificación del complejo *Mycobacterium tuberculosis*, ya que además de ser fácil y rápida de procesar, acorta los tiempos de respuesta en comparación con las pruebas convencionales que requieren más tiempo y complementariedad. Las pruebas convencionales (prueba de catalasa, reducción de nitratos y Zielh Neelsen), utilizadas en el proceso de identificación del complejo son complejas, pues se requiere de una fase previa que incluyen la preparación de soluciones y reactivos, además de tomar en cuenta las características del cultivo como pureza, número de colonias, tiempo de maduración y experiencia de los profesionales que realizan.

El análisis de incorporación de la prueba como rutinaria dentro de la atención del paciente con sospecha de tuberculosis debe tomarse acompañada de otros análisis como sostenibilidad de la prueba en el tiempo y costos de implementación como recomienda el grupo de expertos de la OMS<sup>2</sup>.

## Referencias bibliográficas

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). THE STOP TB STRATEGY Building on and enhancing DOTS to meet the TB-related Millennium Development Goals [Internet]. Geneva: WHO; 2007 jun. Disponible en: [http://www.who.int/tb/laboratory/use\\_of\\_liquid\\_tb\\_culture\\_summary\\_report.pdf?ua=1](http://www.who.int/tb/laboratory/use_of_liquid_tb_culture_summary_report.pdf?ua=1)
2. Organización Mundial de la Salud (OMS). The use of liquid medium for culture and DST [Internet]. WHO; 2007. Disponible en: [http://www.who.int/tb/laboratory/use\\_of\\_liquid\\_tb\\_culture\\_summary\\_report.pdf?ua=1](http://www.who.int/tb/laboratory/use_of_liquid_tb_culture_summary_report.pdf?ua=1)
3. Hirano K, Aono A, Takahashi M, Abe C. Mutations Including IS6110 Insertion in the Gene Encoding the MPB64 Protein of Capilia TB-Negative *Mycobacterium tuberculosis* Isolates. *J Clin Microbiol.* 1 de enero de 2004;42(1):390-2.
4. Yu M-C, Chen H-Y, Wu M-H, Huang W-L, Kuo Y-M, Yu F-L, et al. Evaluation of the Rapid MGIT TBc Identification Test for Culture Confirmation of *Mycobacterium tuberculosis* Complex Strain Detection. *J Clin Microbiol.* 1 de marzo de 2011;49(3):802-7.
5. Llerena CR, Gómez IT, Zabaleta AP. Evaluación de la técnica BD MGITM TBc® para identificación del complejo *Mycobacterium tuberculosis*. *Rev Salud Pública.* 16 de julio de

## Forma recomendada de citar

Linares N, Meléndez Y, Alas T. Comparación de inmunocromatografía de flujo lateral y pruebas convencionales para la identificación de *Mycobacterium tuberculosis*. *Revista ALERTA.* 2018; 1 (1): 64-6.



La investigación es una actividad que busca generar nuevos conocimientos, información relevante y fidedigna para entender, verificar o explicar algún fenómeno o problema. Sampieri la define como "conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al resultado de un fenómeno o problema". La investigación se ha convertido en una herramienta indispensable en las diferentes ramas del conocimiento y diferentes disciplinas. Permite la creación de nuevas tecnologías y el abordaje de diversos problemas que se han presentado a través de la historia. Lo que distingue a la investigación científica de otras formas de indagación acerca de nuestro mundo, es que ésta se guía por el método científico. Hay un modo de hacer las cosas, de plantearse las preguntas y de formular las respuestas, que es característico de la ciencia, que permite al investigador desarrollar su trabajo con orden y racionalidad.

El proceso de investigación cuenta de varias etapas, desde la formulación y definición del problema, culminando en una publicación científica e intervención en el problema de salud investigado. En todas estas etapas se debe considerar la factibilidad y viabilidad de los procesos. El investigador debe tener claro el problema de investigación desde su concepción. Estos aspectos ayudan a delimitar el estudio definiendo las dimensiones y alcances del mismo.

El método científico consta de diferentes apartados, según el tipo de estudio que se esté realizando. Este debe contemplar la población objeto de estudio, calculando una muestra que garantice la representatividad de los resultados. Los métodos o técnicas que se utilizaran para la obtención de resultados deben ser descritos en la metodología de forma clara. Es importante tomar en cuenta que a pesar que el método científico es un proceso ordenado y sistemático, existen elementos que podrán ir cambiando en la medida se desarrolle la investigación. Pero el método, no es un camino fijo o predeterminado y menos una rutina. El conocimiento

científico no se adquiere por un proceso similar al de la producción, de forma mecanizada, sino que se va desarrollando gracias a la libertad de pensamiento, mediante la crítica, el análisis riguroso, la superación de los errores y la discusión. Es aquí donde se vuelve importante la comprensión del dinamismo en los procesos de investigación.

La investigación en salud debe realizarse con la priorización de los principales problemas que afectan la salud de la población, principalmente grupos vulnerables y las poblaciones que tienen el mayor número de afectados por algún padecimiento. Para tal efecto es importante conocer los antecedentes del fenómeno a estudiar, los datos e información que se han generado hasta el momento. Todo lo planteado en el estudio debe tener un fundamento teórico, que proporcione una base científica para describir el problema y permita sustentar la investigación.

El uso de las nuevas tecnologías, sistemas de información y comunicación posibilitan oportunidades para acceder y mejorar las formas de producción, organización, difusión y control del conocimiento. En efecto, la producción científica no solo aporta al desarrollo en los sistemas de salud, también contribuye a mejorar el sistema de conocimientos, además de constituir en una importante herramienta para buscar solución a los problemas de salud y mejorar la calidad de vida de la población.

## Referencias bibliográficas

1. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la investigación. México, D.F.: McGraw-Hill Education; 2014. p. 4-14.
2. Jara, MI. El reto de la investigación y la producción científica en salud. Revista Gerencia y Políticas de Salud. 2012; 11(22).

## Forma recomendada de citar

López A. La investigación en las ciencias de la salud. Revista ALERTA. 2018; 1 (1): 67-8.

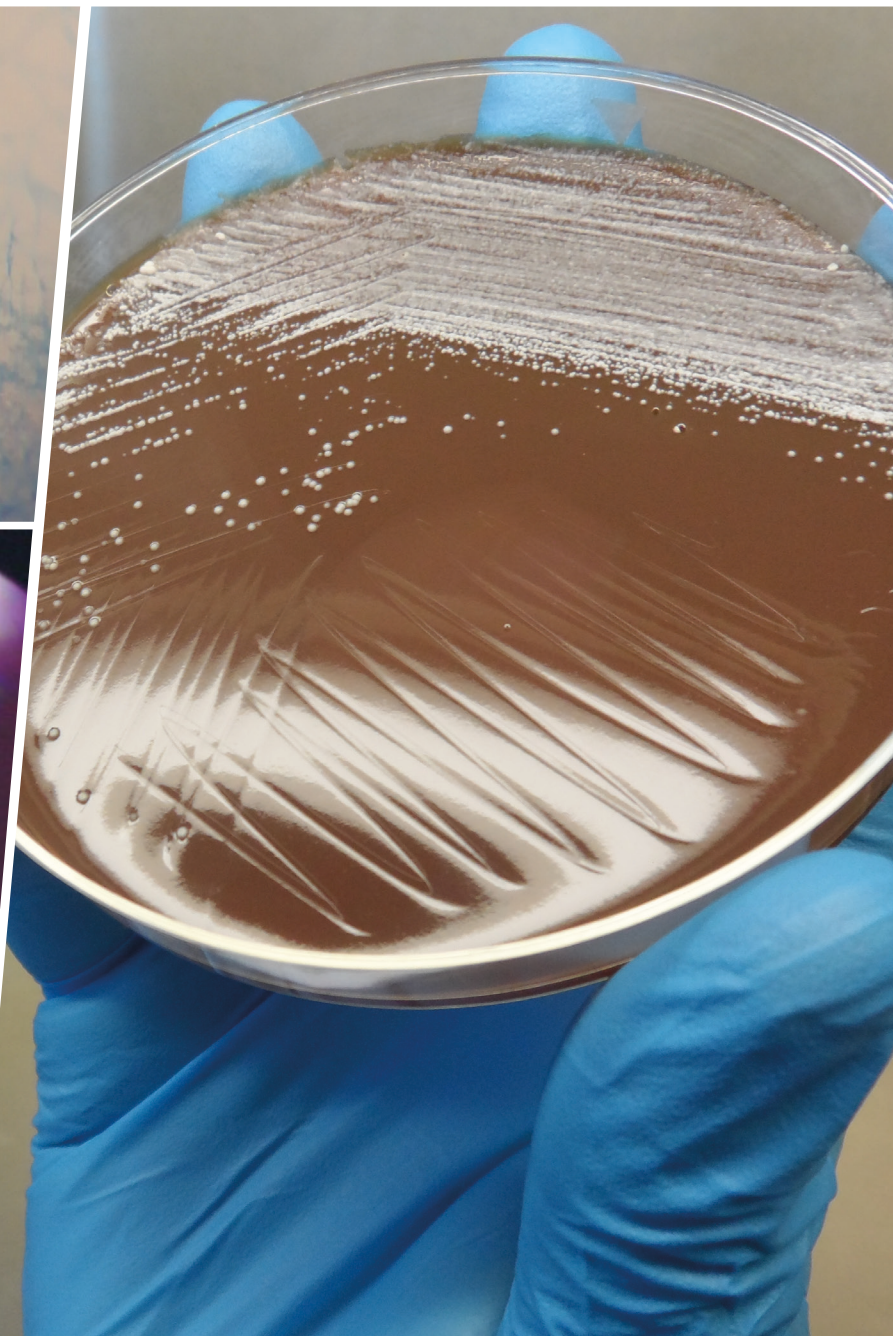
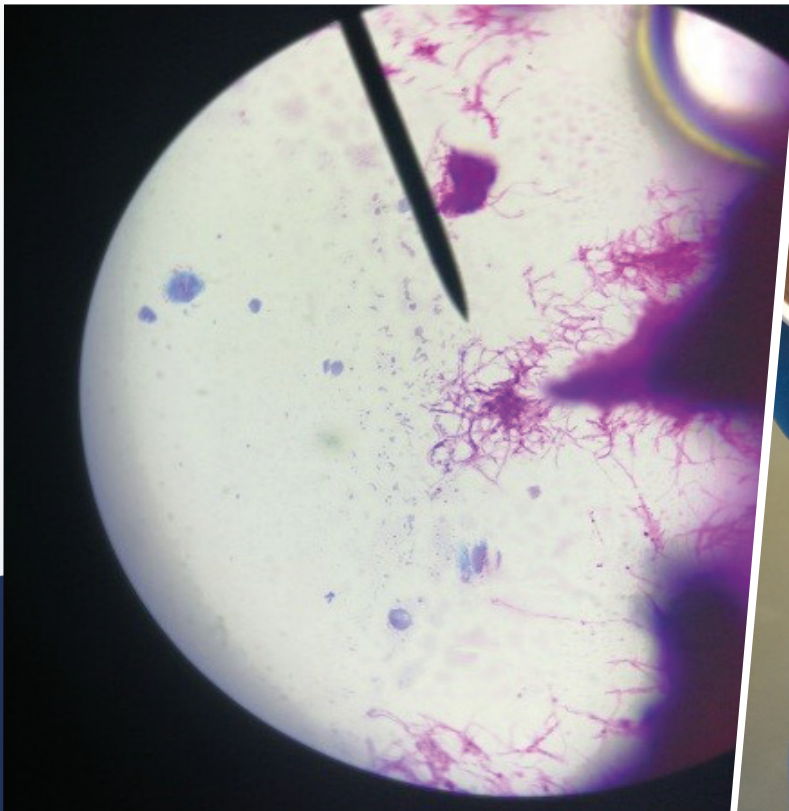
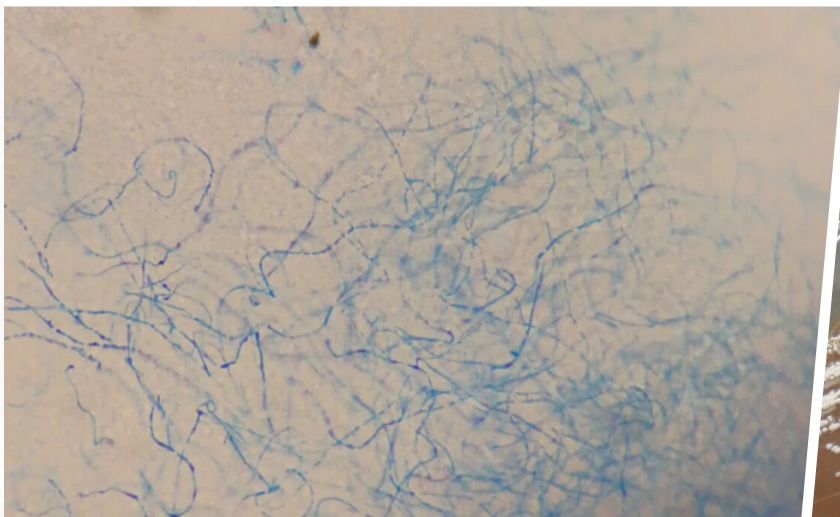


## ***Nocardia spp* causante de neumonía bacteriana**

Abel Antonio Godoy<sup>1</sup>, Óscar Grande<sup>1</sup>, Reina Villatoro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Nacional de Referencia del Instituto Nacional de Salud (INS)

**Recibido:** 2 de marzo de 2018    **Aceptado:** 16 de marzo de 2018  
**Correspondencia:** godoy0287@gmail.com



El género *Nocardia* fue aislado y reconocido como patógeno por primera vez por el veterinario francés Edmundo Nocard, en 1888, en una epidemia de muermo bovino. En 1891 describe el primer caso de nocardiosis humana en un paciente con síndrome pseudotuberculoso. Este género pertenece al orden de los Actinomycetales<sup>1</sup>. Se reconocen 18 especies de los cuales 11 causan enfermedad en humanos; de ellas, las tres más frecuentes que causan infección en el hombre son: *N. asteroides*, *N. Brasiliensis*, *N. caviae*, y *N. otitidiscaviarum*<sup>2</sup>.

Existen dos tipos básicos de enfermedad en el hombre causadas muy frecuentemente por *N. asteroides*, provocando una infección pulmonar primaria. De manera recurrente, esta se disemina a través del torrente sanguíneo y linfático a otras partes del cuerpo. Sin embargo, también puede ser inicialmente una enfermedad del sistema nervioso central, riñones, ojos u otros órganos. Por otro lado, los micetomas por *Nocardia*, son generalmente causados por *N. brasiliensis*<sup>2</sup>.

Es un microorganismo ramificado, filamentoso, gram positivo y débilmente ácido, clasificado como actinomicetos aeróbicos<sup>2</sup>. Son ubicuos en el medio ambiente, pero se encuentran principalmente en climas secos y cálidos<sup>3</sup> y generalmente afecta a pacientes inmunodeprimidos, oncológicos, transplantados y en tratamiento con corticoides. Esto ha llevado a un incremento en las infecciones por gérmenes que raramente afectan a pacientes inmunocompetentes, como ocurre en el caso de la infección pulmonar por *Nocardia sp*<sup>4</sup>. Esta se adquiere a través del tracto respiratorio, siendo *N. asteroides* el microorganismo aislado más frecuente (85% de aislamientos)<sup>5</sup>.

En la sección de bacteriología del Laboratorio Nacional de Referencia (LNR) se recibió una cepa bacteriana en medio Lowenstein-Jensen (Figura 1), para identificación de género y especie obtenida de un cultivo de muestra de macerado pulmonar<sup>6</sup> de un paciente de 57 años, con tipo de infección nosocomial. Se realizó cultivo

en agares nutritivos, coloración de Gram y tinción de Ziehl-Neelsen.

Se cultivó en agar sangre, agar chocolate (Figura 2,3) y agar tripticasa soya. Se incubó a 35 °C ± 2 por cuatro días en aerobiosis; se desarrollaron colonias elevadas rugosas color amarillentas y se realizaron pruebas bioquímicas, mostrando ser oxidasa y catalasa positivo, úrea positivo, movilidad negativo, agar tres azúcares y hierro con resultado K/K sin producción de gas y H<sub>2</sub>S, agar Citrato de Simmons negativo. En la coloración de gram se observaron bacilos gram positivos filamentosos ramificados. En la tinción de Ziehl-Neelsen (Figura 5,6) se observaron bacilos ramificados, parcialmente alcohol ácido resistentes<sup>1</sup>. El resultado se concluye que se trató de una cepa de *Nocardia sp* por identificación fenotípica y microscópica.

## Referencias bibliográficas

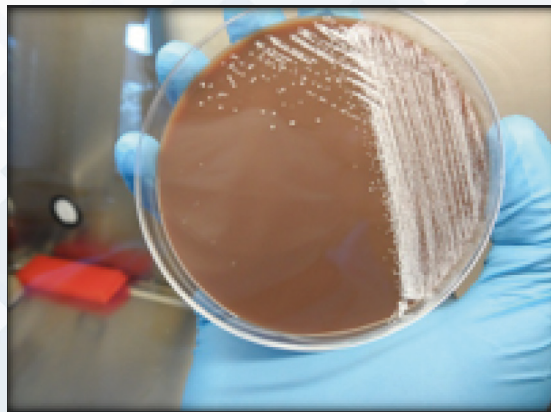
1. Bellésa VL, Vicente RF. *Nocardia asteroides* [Internet]. Control calidad SEIMC; Disponible en: <https://www.seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/bacteriologia/nocardia.pdf>
2. Serrano JA, Sandoval AH. Identificación y Diagnóstico de Actinomicetales Patógenos [Internet]. primera edición. Venezuela: Publicaciones del Vicerrectorado Académico Colección Ciencias de la Salud; 256 p. (Colección Ciencias de la Salud; vol. 1). Disponible en: [http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/32979/libro\\_%20completo](http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/32979/libro_%20completo).
3. Shirani K, Poulsen AN, Hakamifard A. Nocardial brain abscess in a patient with pulmonary alveolar proteinosis. *Adv Biomed Res.* 2015;4:185.
4. Curry WA. Human nocardiosis. A clinical review with selected case reports. *Arch Intern Med.* junio de 1980;140(6):818-26.
5. Menéndez R, Cordero PJ, Santos M, Gobernado M, Marco V. Pulmonary infection with *Nocardia* species: a report of 10 cases and review. *Eur Respir J.* julio de 1997;10(7):1542-6.
6. Peña M C, Céspedes G M, Wolff R M, Álvarez V F, Garay B C, Medina P M, et al. Diagnóstico bacteriológico de tuberculosis pulmonar mediante fibrobroncoscopia en pacientes con VIH. *Revista chilena de enfermedades respiratorias.* marzo de 2014;30(1):46-53.

## Forma recomendada de citar

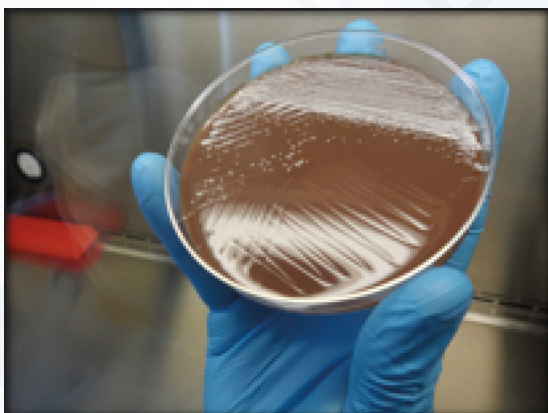
Godoy A, Grande Ó, Villatoro R. *Nocardia spp.* causante de neumonía bacteriana. *Revista ALERTA.* 2018; 1 (1): 69-71



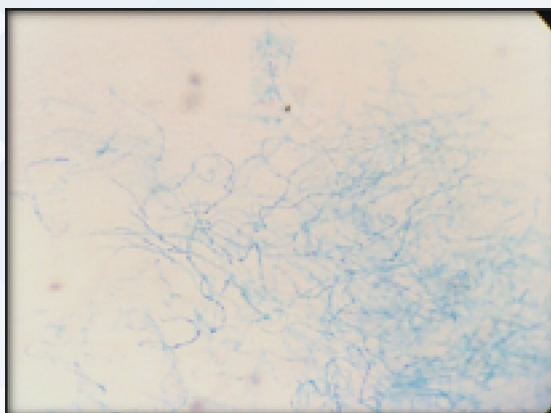
**Figura 1:** Crecimiento de *Nocardia* medio Lowenstein-Jensen 10 días de incubación 35 °C ± 2.  
Fuente: LNR - Sección Bacteriología.



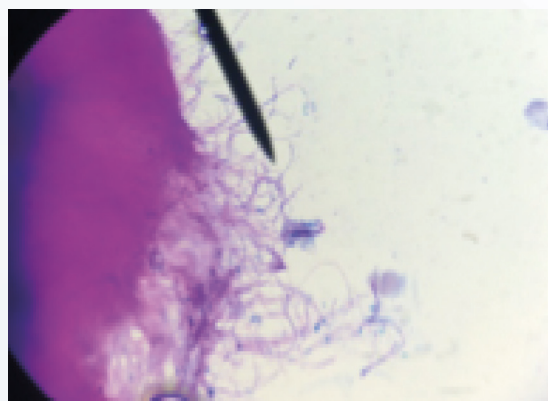
**Figura 2:** Crecimiento de *Nocardia* en agar chocolate incubado 96 h a 35 °C ± 2.  
Fuente: LNR - Sección Bacteriología.



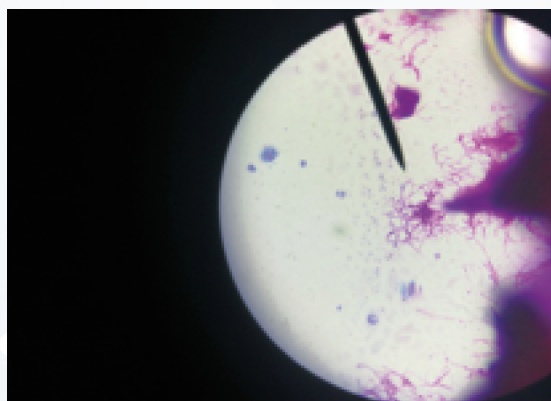
**Figura 3:** Crecimiento de *Nocardia* en agar chocolate incubado 96 h a 35 °C ± 2,  
Fuente: LNR - Sección Bacteriología.



**Figura 4:** Coloración de Gram: bacilos grampositivos ramificados.  
Fuente: LNR - Sección Bacteriología.



**Figura 5:** Tinción de Ziehl-Neelsen: bacilos parcialmente alcohol ácido resistentes ramificados.  
Fuente: LNR - Sección Bacteriología.



**Figura 6:** Tinción de Ziehl-Neelsen: bacilos parcialmente alcohol ácido resistentes ramificados.  
Fuente: LNR - Sección Bacteriología.





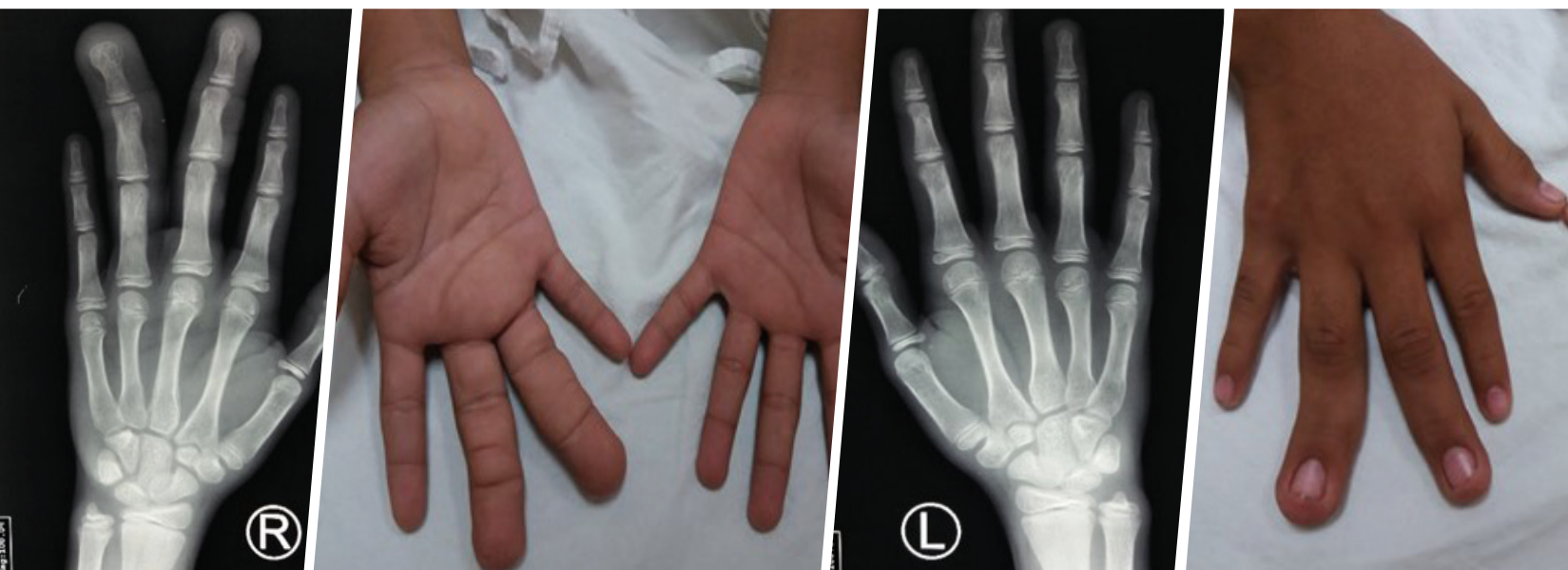
## “¡Qué manos más grandes tienes!” Hallazgos de un tumor musculoesquelético – neurogénico

Cristiam Frank, Bautista Ramírez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hospital Nacional Rosales

Recibido: 20 de febrero de 2018 Aceptado: 12 de marzo de 2018

Correspondencia: cristiamdoctor@gmail.com



### Resumen

**Introducción.** La macrodistrofia lipomatosa es una entidad nosológica descrita por primera vez en 1953, con afectación del sistema nervioso periférico, asociado a infiltración grasa y que se expresa por sobrecrecimiento de los tejidos a los que corresponde la inervación del nervio afectado, siendo mayormente involucrado en esta patología el nervio mediano. El caso clínico trata de un paciente adolescente, quien consultó con historia de dolor, dificultad a la flexión y crecimiento de los tejidos blandos y óseos de la mano derecha, identificándose en una radiografía convencional de ambas manos sobrecrecimiento (aumento de volumen) de la mano derecha. Lo anterior fue confirmado mediante ultrasonografía y resonancia magnética. En el pasado, la macrodistrofia lipomatosa del nervio mediano era una patología que se confirmaba mediante histopatología. En la actualidad, su diagnóstico se realiza por hallazgos que se reportan a través de resonancia magnética, como en el presente caso clínico.

**Palabras claves:** Macrodistrofia lipomatosa, sobrecrecimiento, radiografía convencional, resonancia magnética.

## Introducción

Existen tumores neurogénicos benignos que afectan el sistema musculoesquelético, con una proporción entre el 10% y 12% de todas las neoplasias de tejidos blandos. El neurofibrolipoma es conocido también como hamartoma lipomatoso del nervio. Es una enfermedad rara, poco frecuente, descrita por primera vez en la literatura inglesa en 1953, por Mason. Debido a que esta entidad nosológica posee muy baja incidencia, a nivel mundial, se han documentado menos de 90 casos desde 1953 a la fecha. El siguiente caso clínico aporta información sobre las manifestaciones clínicas, hallazgos al examen físico, hallazgos radiológicos en radiografía simple, ultrasonografía y resonancia magnética, la cual se ha convertido en el método diagnóstico de elección para esta patología, reemplazando el papel que anteriormente poseían los estudios histopatológicos<sup>1,2,3</sup>.

## Presentación del caso

Paciente masculino de 13 años de edad, quien consultó con historia de más o menos dos años de haber percibido crecimiento de los dedos tercero y cuarto de la mano derecha. Ocasionalmente presentaba dolor de la mano afectada, de leve intensidad, sin irradiación, que dificultaba la flexión de los dedos descritos. Negó traumatismos y crecimiento espontáneo de otras partes del cuerpo. No se observaron lesiones cutáneas ni otros síntomas. A la exploración física, se observó sobrecrecimiento del tercero y cuarto dedo de la mano derecha y la eminencia tenar, conservando los movimientos de la mano y dedos, sin pérdida de la sensibilidad.

No hay antecedentes familiares contributorios. No hay antecedentes de alteraciones en el crecimiento ni desarrollo del adolescente.

Para la limitación en la flexión del tercero y cuarto dedo de la mano derecha, se realizaron estudios de gabinete: obteniendo hallazgos radiográficos que sugieren lesión ósea benigna de la mano derecha y aumento del área del nervio mediano derecho, visualizado por ultrasonografía.

El diagnóstico ha sido confirmado mediante resonancia magnética, describiéndose en las secuencias T1, T2 y densidad protónica con supresión grasa, aumento desproporcionado de los dedos tercero y cuarto con aumento del tejido adiposo subcutáneo. Además, presenta engrosamiento de 0.56 cm<sup>2</sup> del nervio mediano, con aspecto micronodular rodeado de grasa en las secuencias de saturación grasa.

## Discusión

El neurofibrolipoma se manifiesta con un crecimiento de los tejidos blandos, mayormente en la extremidad superior, la mano, muñeca y antebrazo. Se acompaña de dolor, rigidez articular, disminución de la sensibilidad táctil y parestesias. La etiología sugiere que existe una hipertrofia de los adipocitos maduros y fibroblastos en el epineuro y perineuro; afecta con más frecuencia al nervio mediano, produciendo aumento de tamaño del nervio afectado y sobrecrecimiento del territorio inervado. Actualmente, la imagen del neurofibrolipoma por resonancia magnética es única y característica, obviando la necesidad del estudio histopatológico para su diagnóstico<sup>3,4,5</sup>.

## Conclusiones

El presente caso clínico cumple con los criterios epidemiológicos descritos en la literatura, ya que es un paciente adolescente, con dolor de leve intensidad.

La literatura mundial sobre macrodistrofia lipomatosa es limitada y existen casos aislados publicados alrededor del mundo. A nivel institucional es la Armed Forces Institute of Pathology quien ha descrito una gran variedad de lesiones musculoesqueléticas benignas y malignas, incluyendo los hallazgos radiológicos e histopatológicos de la macrodistrofia lipomatosa. Así mismo, el registro histórico con el que se cuenta desde el primer caso descrito por Mason en 1953, vuelve a este caso clínico en particular una oportunidad de ampliar las habilidades para identificar, o al menos sospechar, esta entidad nosológica y conocer el papel que ocupa la resonancia magnética como primera opción para su diagnóstico<sup>4,5,6</sup>.

## Anexos

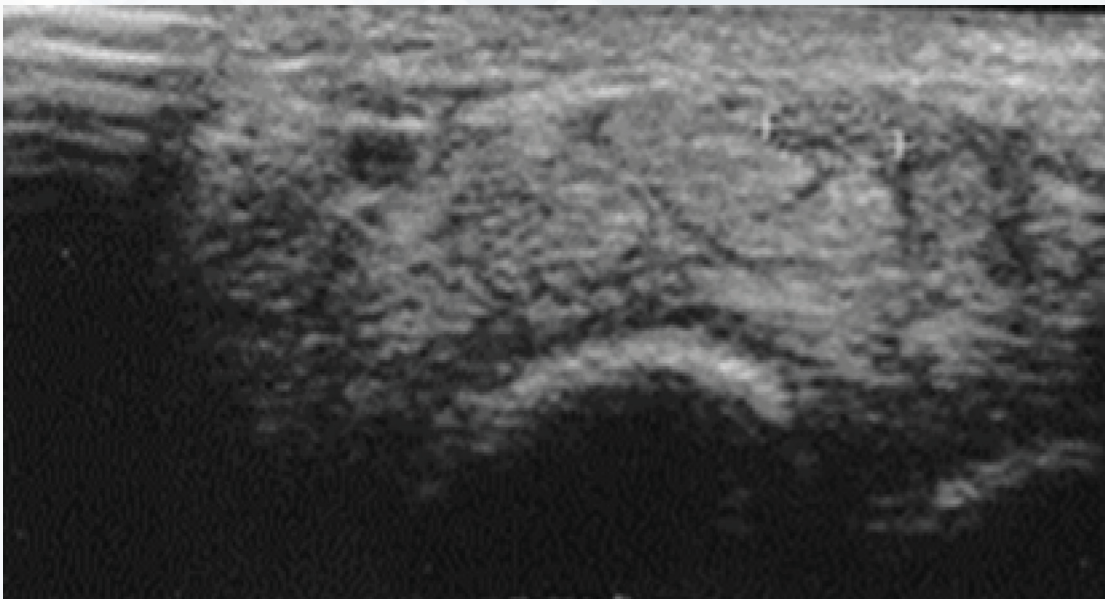
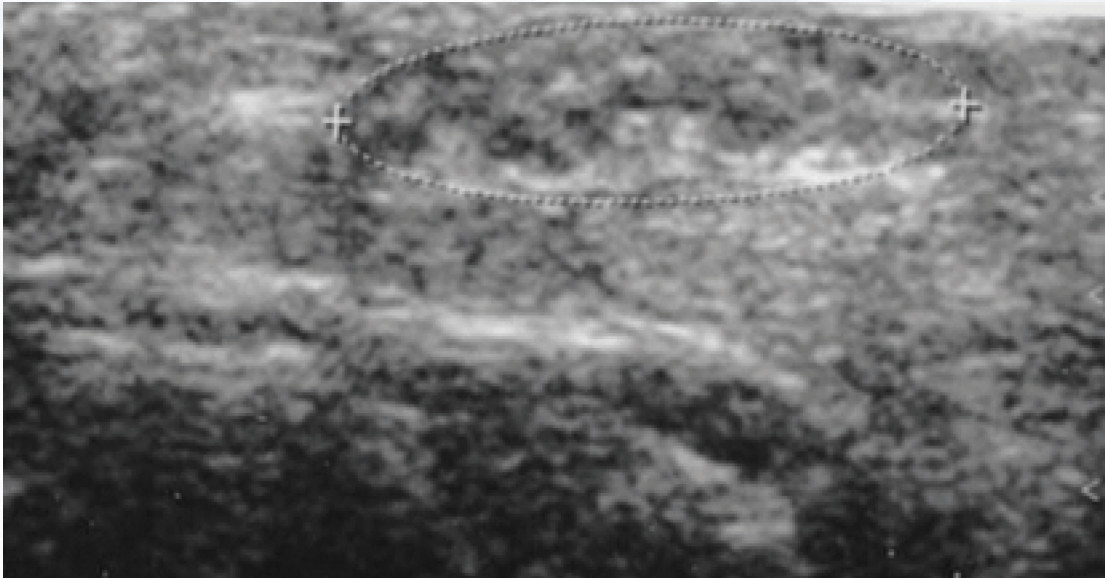
**ANEXO 1.** Muestra de ambas manos del paciente en su cara anterior y posterior, siendo evidente el sobrecrecimiento de la mano derecha. Nótese el aumento de la región tenar y de los dedos medio y anular de la mano derecha, sitio de inervación del nervio mediano.



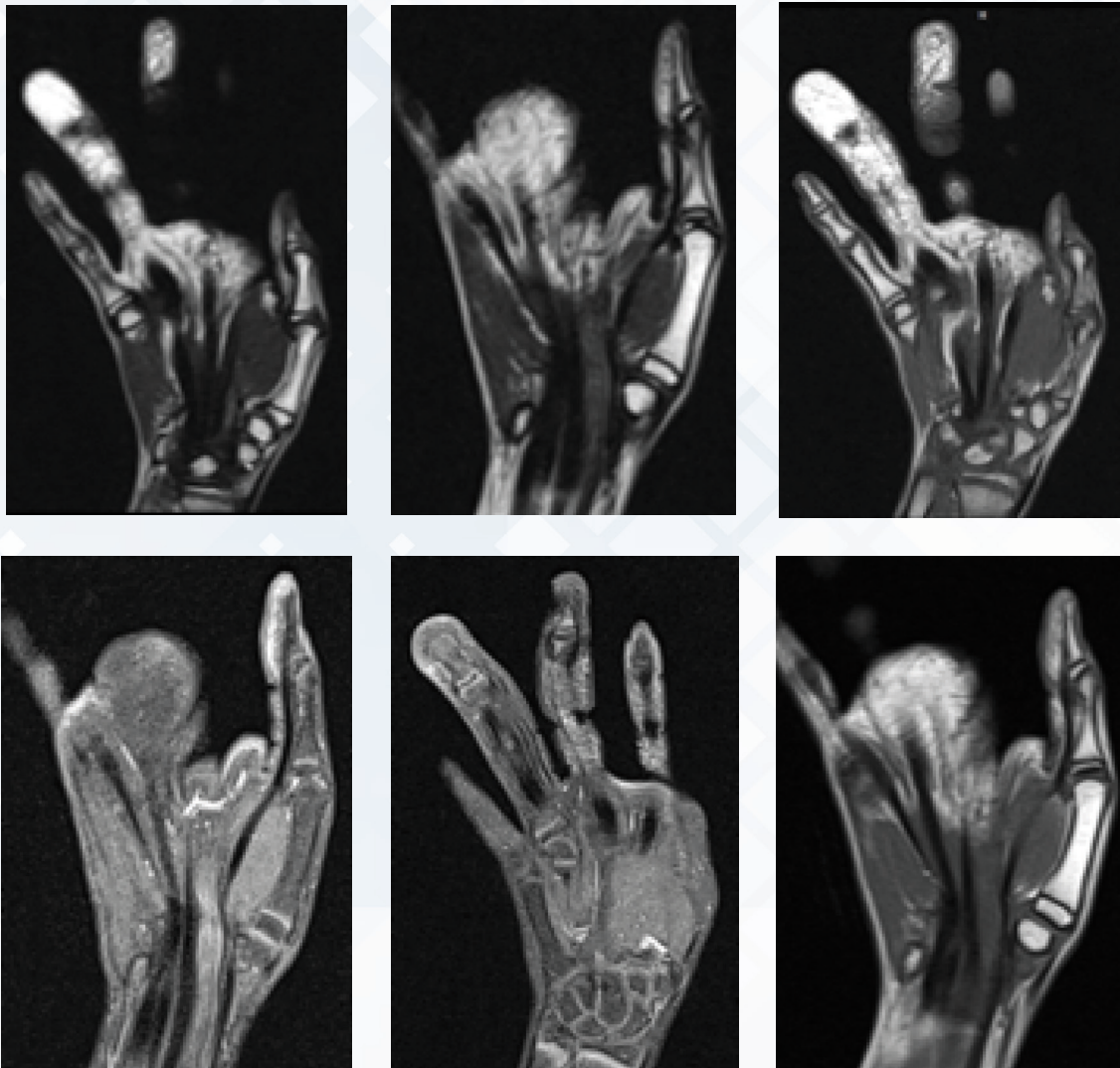
**ANEXO 2.** Al comparar ambas radiografías, se observa aumento del tamaño de las falanges proximal, media y distal en el eje longitudinal y transverso de los dedos medio y anular. Los penachos del tercer y cuarto dedo se encuentran aumentados en su eje transversal. Hay aumento de volumen de los tejidos blandos de la mano derecha.



**ANEXO 3.** Ultrasonografía de tejidos blandos. El estudio muestra engrosamiento del nervio mediano derecho a nivel del carpo, identificando fascículos nerviosos hipocogénicos y tejido graso hiperecogénico intercalado. El nervio mediano derecho llega a medir 0.56 cm<sup>2</sup> de área a nivel del carpo de la mano derecha; el nervio mediano izquierdo mide 0.068 cm<sup>2</sup>.



**ANEXO 4.** Resonancia magnética con secuencias potenciadas T1, T2 y densidad protónica con supresión grasa. Las secuencias muestran un aumento de tamaño desproporcionado de los dedos tercero y cuarto de la mano derecha, identificando mayor grosor y longitud de las falanges, con datos de esclerosis de la médula ósea visualizado en las falanges proximales y medias. Este aumento de tamaño óseo está asociado a un mayor grosor del tejido adiposo subcutáneo de los dedos tercero y cuarto. Existe un aumento del nervio mediano, el cual tiene un área aproximadamente de 0.56 cm<sup>2</sup>. La estructura interna del nervio es de aspecto micronodular, con fibras hiperintensas, rodeadas de áreas hipointensas en las secuencias de saturación grasa, lo que sugiere infiltración adiposa del nervio mediano.



## Referencias bibliográficas

1. Sik Kang H. et al. Oncologic Imaging: Soft tissue tumors. Ch. 4. Adipocytes tumors. Springer Science. 2017.
2. Murphy M. et al. Benign Musculoskeletal Lipomatous Lesions. From the archives of the AFIP. RadioGraphics 2004; 24:1433–1466.
3. Kansdorf M. et al. Fat-containing soft tissue masses of the extremities. From the archives of the AFIP. RadioGraphics 1991; 11:81-106.
4. Toms A et al. Fibromatous Hamartoma of the Upper Extremity: A Review of Radiologic Findings for 15 patients. AJR 2006; 186:805–811.
5. Berquist T. MRI of the Musculoskeletal System. Ch. 12. Musculoskeletal Neoplasms. Lippincott William & Wilkins. 6th Ed. 2013. Pag. 980-983.
6. Murphy M. et al. Imaging of Musculoskeletal neurogenic tumors: radiologic-pathologic correlation. From the archives of the AFIP. RadioGraphics 1999; 19:1253-1280.

## Forma recomendada de citar

Bautista Ramírez CF. Hallazgos de un tumor musculo-esquelético neurogénico. Revista ALERTA. 2018; 1(1): 72-6.

## **AGENDA NACIONAL DE PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN EN SALUD 2018-2024**

La función de investigación debe estar orientada a resolver los principales problemas del país, tanto en la gestión clínica como la gestión del sistema de salud. Se priorizan las investigaciones que contribuyan a la búsqueda y desarrollo de soluciones. De esta forma, no solo fortalece a las comunidades científicas, también se asegura el mejor uso de recursos disponibles. Es por esto que el INS realizó un proceso de actualización de la Agenda Nacional de Investigación en Salud, utilizando dos fases del método Delphi para identificar líneas de investigación, con expertos de diferentes sectores. Posteriormente se realiza un proceso de priorización con el método de Hanlon, surgiendo las siguientes líneas en orden de prioridad:

1. Enfermedades no transmisibles (obesidad, diabetes, HTA, enfermedad renal).
2. Cáncer.
3. Nutrición y seguridad alimentaria.
4. Evaluación de intervenciones en salud.
5. Enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes.
6. Morbimortalidad neonatal.
7. Mortalidad materna.
8. Enfermedades respiratorias.
9. Salud mental.
10. Economía de la salud.
11. Infecciones asociadas a la atención sanitaria.
12. Salud en la adolescencia y juventud.
13. Resistencia bacteriana.
14. Medioambiente (contaminación).
15. Violencia social.
16. Embarazo en niñas y adolescentes.
17. Seguridad laboral.
18. Lesiones de causa externa (accidentes de tránsito y otras).
19. Malformaciones congénitas.
20. Violencia de género.

Se prioriza para seleccionar los problemas que requieren nuestra atención y para jerarquizarlos al momento en que deben ser atendidos, tomando de base nuestra política de salud, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), Plan Quinquenal de Desarrollo (PQD) y el Plan Estratégico Institucional (PEI).

## **INSTRUCCIONES PARA PRESENTACIÓN DE MANUSCRITOS EN REVISTA ALERTA**

La Revista ALERTA es un medio de divulgación arbitrado y acepta manuscritos de las diferentes ciencias de la salud, para las siguientes secciones:

- **Artículos Originales:** En la que se publican trabajos de investigación, que no hayan sido publicados en otras revistas y aporten información para comprender o proponer soluciones a los principales problemas de salud, pudiéndose clasificar en diferentes áreas temáticas.
- **Comunicaciones Breves:** Se publica información científica y académica de una coyuntura en un formato de resumen.
- **Caso Clínico:** Casos clínicos que cumplan criterios establecidos y cuyos aspectos diagnósticos y de tratamiento abonen al conocimiento científico en la temática.
- **Diagnóstico por Imágenes:** Se publican imágenes de importancia en salud pública, referente a microbiología, dermatología, radiología, entre otras. Incluye una reseña del problema y sus implicaciones en la salud pública, incluyendo factores epidemiológicos, clínicos y diagnósticos, en formato de resumen. Las imágenes publicadas en esta sección deben ser de autoría propia o contar con los permisos correspondientes para su publicación.
- **Metodología de la Investigación:** Artículos que contengan elementos de metodología de investigación, tipos de pruebas, utilización adecuada de estas, con fines didácticos, para fortalecer la educación continua.
- **Tecnología Sanitaria:** Comunicaciones que dan a conocer tecnologías novedosas o modificadas, de aplicación en salud pública incluyendo sus bases de funcionamientos, indicaciones y disponibilidad.
- **Correspondencia:** Sección conformada por correspondencia al editor o al comité editorial, aclarando, discutiendo o comentando sobre el contenido presentado en esta revista. Las cartas de comentarios sobre temas específicos de salud pública también pueden ser aceptadas. Los textos irán acompañados de referencias, si aplica.

Los formatos de cada una de las secciones pueden consultarse en el sitio web <http://alerta.salud.gob.sv>

**Presentación de trabajos.** Los archivos deben ser enviados al correo [ralerta@salud.gob.sv](mailto:ralerta@salud.gob.sv) dirigido al comité editorial de la Revista ALERTA; deben cumplir con los principios éticos y contar con el acta de aprobación de un comité de ética, en el caso de investigaciones.

**Preparación del manuscrito.** Los autores deben acatar las indicaciones del International Committee of Medical Journal Editors, que se encuentran publicadas como Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals (diciembre, 2017, disponible en <http://icmje.org/icmje-recommendations.pdf>).

**Sistema de citas.** Las referencias deben seguir las indicaciones establecidas por el Comité internacional de editores de revistas médicas (International Committee of Medical Journal Editors [ICMJE]).

**Envío de originales.** Los manuscritos deben enviarse en formato electrónico con una hoja de presentación que debe contener: Título (máximo 165 caracteres), Título en inglés (máximo 165 caracteres), Nombres completos de los autores, cargo, institución donde labora, ciudad y país. Datos de correspondencia: nombre del autor responsable, dirección completa, número telefónico de contacto y dirección de correo electrónico. Párrafo donde los autores declaren cuál fue el aporte al documento de cada uno de ellos. Se requiere una lista completa de los archivos enviados que incluya los programas utilizados (tablas, gráficas o imágenes).

El orden de publicación de los trabajos queda a criterio del Comité Editorial, el cual se reserva el derecho de rechazar artículos por razones técnicas o científicas, así como de sugerir o efectuar reducciones o modificaciones del texto o material gráfico.

La revisión por pares es la evaluación crítica e imparcial de los manuscritos por profesionales expertos que no forman parte de la redacción de la revista que le solicita la revisión y es parte importante del proceso científico. Apoyamos el concepto de libertad editorial, para evitar transgresiones a las diferentes comunidades médica, académica y laica; por lo que las valoraciones vertidas son responsabilidad de los autores.

### **Tipo de licenciamiento**

Revista ALERTA es propiedad del Instituto Nacional de Salud de El Salvador (INS) y respalda los principios del modelo de libre acceso para maximizar el acceso y beneficio para los científicos, académicos y público en general en todo el mundo. Los autores están de acuerdo con permitir su copia y distribución por cualquier medio siempre que se mantenga el reconocimiento del autor, no se haga uso comercial de la obra y al ser distribuido sea íntegro sin que se realice ninguna modificación de ella. La licencia completa puede consultarse en: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.





“La ciencia no sabe de países, porque el conocimiento le pertenece a la humanidad y es la antorcha que ilumina el mundo. La ciencia es el alma de la prosperidad de las naciones y la fuente de todo progreso”- Louis Pasteur.



Convenio "Apoyo a la reforma del sector salud: Fortalecimiento del INS, RIISS y Participación comunitaria en salud en El Salvador" (14-CO1-063)

Financiado por:



URB. LOMAS DE ALTAMIRA, BULEVAR ALTAMIRA Y AV. REPÚBLICA DE ECUADOR,  
Nº. 33, SAN SALVADOR, EL SALVADOR, C.A. TELÉFONO: (503) 2234-2000.