

REVISIÓN

Antimicrobial resistance of *Escherichia coli* in urinary tract infections

Resistencia antimicrobiana de *Escherichia coli* en infecciones del tracto urinario

Yaima García Milera¹, Sandra López Berrio², Yuliet Calaña Domínguez¹, Tania Colome González¹, Adriel Herrero Díaz¹✉

Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Facultad de Ciencias Médicas de Sagua la Grande. Villa Clara, Cuba.

²Hospital General Docente Mártires del 9 de abril. Servicio de Microbiología. Villa Clara, Cuba.

Citar como: García Milera Y, López Berrio S, Calaña Domínguez Y, Colome González T, Herrero Díaz A. Antimicrobial resistance of *Escherichia coli* in urinary tract infections. South Health and Policy. 2025; 4:149. <https://doi.org/10.56294/shp2025149>

Enviado: 20-03-2024

Revisado: 27-08-2024

Aceptado: 07-02-2025

Publicado: 08-02-2025

Editor: Dr. Telmo Raúl Aveiro-Róbaló 

Autor para la correspondencia: Adriel Herrero Díaz ✉

ABSTRACT

Urinary tract infection (UTI) is a microbial invasion of the urinary tract that overwhelms the host's defense mechanisms. UTIs are a common cause of consultations and hospitalizations worldwide at all ages, with the impact on kidney function varying depending on associated risk factors and age. The increasing use of antimicrobials has resulted in increased resistance among microorganisms. A narrative literature review was conducted that included various texts, articles, and printed and digital materials related to urinary tract infections caused by *Escherichia coli* (*E. coli*) and their resistance patterns. The aim was to analyze the literature that supports the growing antimicrobial resistance of *E. coli* in urinary tract infections. The study concluded that antimicrobial resistance is an issue that globally affects public health and has been increasing. *E. coli* has specifically developed special resistance to fluoroquinolones and carbapenems, a situation of increasing concern. Faced with this global emergency, we must work together to mitigate the situation. Otherwise, the outlook for the near future will be very bleak if this health threat continues to be ignored.

Keywords: Antimicrobial Resistance; Urinary Tract Infection (UTI); *Escherichia Coli* (*E. Coli*).

RESUMEN

La infección del tracto urinario (ITU) es la invasión microbiana del aparato urinario que sobrepasa los mecanismos de defensa del huésped. En el mundo las ITU son causa frecuente de consultas y hospitalización en cualquier edad, repercusión sobre la función renal varía en dependencia de los factores de riesgo asociados y la edad. El creciente consumo de los antimicrobianos ha traído como consecuencia un aumento de la resistencia de los microorganismos. Se realizó una revisión bibliográfica de tipo narrativa que incluyó diversos textos, artículos y materiales impresos y digitales relacionados con las infecciones del tracto urinario por *Escherichia coli* (*E. coli*) y los patrones de resistencia de ellas con el objetivo de analizar bibliografía que sustenten la creciente resistencia a los antimicrobianos que presenta *E. coli* en infecciones del tracto urinario. Al finalizar el estudio se concluyó que la resistencia de antimicrobianos es un tema que afecta de forma global a la salud pública, la misma ha ido en aumento. *E. coli* taxativamente ha desarrollado especial resistencia a fluoroquinolonas y carbapenémicos situación cada vez más preocupante, ante esta emergencia mundial debemos integrarnos para mitigar dicha situación de lo contrario el escenario en un futuro próximo será muy poco alentador si se sigue ignorando esta amenaza de salud.

Palabras clave: Resistencia Antimicrobiana; Infección Del Tracto Urinario (ITU); *Escherichia Coli* (*E. Coli*).

INTRODUCCIÓN

Las infecciones del tracto urinario (ITU), son unas de las más frecuentes en el ámbito hospitalario y en la Atención Primaria de Salud; se define como un proceso inflamatorio que implica la invasión y multiplicación de microorganismos en el tracto urinario, con presentación de disuria, tenesmo, dolor suprapúbico, fiebre y urgencia miccional, aunque es muy común su forma asintomática.⁽¹⁾

Estas infecciones se clasifican en base a diferentes criterios; según su localización pueden ser de vías urinarias altas o bajas; por epidemiología se dividen en adquiridas en la comunidad o en hospitales; por los factores asociados y gravedad, en complicadas o no complicadas y por la presentación clínica, en sintomática o asintomática.⁽²⁾

El principal agente etiológico de las ITU y el que más se ha asociado a recidivas es la bacteria *Escherichia coli* (*E. coli*). Esta ha incrementado su resistencia a través de múltiples mecanismos relacionados con el uso masivo e irracional de antibióticos, lo que dificulta el tratamiento en la práctica médica.^(3,4)

A partir de 1928, cuando *Fleming* descubrió la penicilina, comenzó la llamada época de los antibióticos y, desde esa fecha, en las décadas siguientes, se produjo un incremento de forma exponencial en la creación de nuevas clases de estos agentes, especialmente en países desarrollados.⁽⁵⁾

En los años recientes la producción de nuevos antibióticos ha disminuido de forma considerable y ha surgido como un problema de consecuencias impredecibles la resistencia a estos por la aparición en las bacterias, virus, hongos y protozoarios con mecanismos defensivos a fin de evadir la acción destructiva de estas sustancias.⁽⁵⁾

La inquietud por este problema lo demuestra por ejemplo El Comité de Ciencia y Técnica de la Cámara de los Lores del Reino Unido, donde expresan su preocupación por el uso excesivo e inadecuado de los antibióticos y la pérdida de su efectividad frente a múltiples microorganismos.⁽⁵⁾

La rapidez con que surgen los microorganismos multirresistentes no es igual a la velocidad con que surgen nuevos antibióticos, por tanto, se concibe que pronto no habrá nuevos de estos agentes para tratar a pacientes con sepsis graves.⁽⁵⁾

Es importante saber entonces que se entiende por resistencia, pues no es más que el mecanismo mediante el cual la bacteria puede disminuir la acción de los agentes antimicrobianos. Desde el punto de vista clínico se considera que una bacteria es sensible a un antibacteriano cuando la concentración de este en el lugar de la infección es al menos 4 veces superior a la concentración inhibitoria mínima (CIM). Una concentración por debajo de la CIM califica a la bacteria de resistente y los valores intermedios como de moderadamente sensibles. Los conceptos de sensibilidad y resistencia son absolutamente relativos y dependen tanto del valor de la localización de la infección como de la dosis y vías de administración del antibiótico.⁽⁵⁾

El significado social de la identificación de los patrones de resistencia antimicrobiana de la bacteria *E. coli* está en que se reconoce que presenta un patrón alarmante de resistencia antimicrobiana^(1,3), que incluyen a los carbapenémicos, situación que ha sido señalada por la Organización Mundial de la Salud⁽⁶⁾ cuando la incluyó en una lista de bacterias para las que se necesitan rápidamente nuevos antibióticos.⁽⁷⁾

Por todo lo antes planteado se hizo la presente revisión con el objetivo de analizar bibliografía que sustenten el nivel de resistencia a los antimicrobianos que presenta *E. coli* en infecciones urinarias.

MÉTODO

Se llevó a cabo una búsqueda de la información en diferentes bases de datos como Scielo, Google académico, Medline y en los sitios Web OPS, FAO y OIE sobre los temas de resistencia microbiana (Infecciones del tracto urinario por *E. coli* y los patrones de resistencia de ellas frente a los antimicrobianos).

Se consultaron artículos originales y de revisión publica entre 2019-2024. Se utilizaron palabras claves en Español e Inglés relacionadas con la temática. Una vez seleccionados los artículos a incluir en la revisión se realizó una lectura y análisis crítico de la información necesaria para la redacción del manuscrito que argumenta sobre la problemática actual de la resistencia antimicrobiana.

DESARROLLO

Durante mucho tiempo los términos infección y sepsis han sido utilizados en forma alternativa, la tendencia actual es a referir el término infección a un proceso bacteriano dependiente del germen, mientras que la sepsis constituye la respuesta inmunológica del organismo ante la presencia del agente causal.⁽⁸⁾

La infección del tracto urinario (ITU) es la invasión microbiana del aparato urinario que sobrepasa los mecanismos de defensa del huésped, produce una reacción inflamatoria y eventualmente alteraciones morfológicas y funcionales como deformación local de la unión uretrovesical, de esta manera las bacterias pueden ascender sin ningún impedimento, hacia el tracto urinario superior.⁽⁸⁾

La infección del tracto urinario constituye una de las causas de infección bacteriana, tanto en pacientes ambulatorios como hospitalizados. En edad pediátrica del 8 al 10 % de las niñas y 2 al 3 % de los niños, tendrán una infección sintomática antes de los 7 años de edad. Aproximadamente el 2,4 al 2,8 % de las visitas médicas anuales en los EE.UU. por ITU, representan cerca de 1 millón de consultas a los servicios de urgencias.⁽⁹⁾ Las

ITU en la pubertad (entre los 15 y 19 años) representan la tercera causa de morbilidad, con 297 831 casos. En menores de 15 años, causan 360 220 casos. La prevalencia en menores de 1 año es de 20 300 casos por año.^(10,11)

El agente microbiano causante de ITU se asocia primordialmente al bacilo gram negativo y anaerobio facultativo *Escherichia coli* con una prevalencia de 60 a 70% en esta patología. Esta bacteria coloniza el intestino pocas horas después del nacimiento y se le considera un microorganismo de flora comensal.^(12,13)

En Estados Unidos, alrededor del 11 % de las mujeres de 18 años presentan un evento de infección urinaria aguda cada año; mientras que en edades entre 18-24 años se presentan cinco eventos por año. En mujeres sanas, de 18 a 39 años, luego de un primer evento, recurre el 24 % en los próximos seis meses, y un 5 % de las mujeres con un evento inicial, presentan múltiples episodios en un año. Hoy, a nivel mundial, las personas por encima de los 65 años representan la sexta parte de la población general, uno de cada tres pacientes ambulatorios atendidos lo constituye este grupo poblacional.⁽⁸⁾

Además, en personas de la tercera edad se aumenta el riesgo de infección bacteriana lo que incrementa los índices de morbilidad, mortalidad y atención hospitalaria. La infección urinaria es de las más comunes que de no tratarse oportunamente progresa a la sepsis grave. Cada año en Inglaterra hay 150 000 casos de sepsis en la población, causando 44 000 muertes. En la tercera edad, la infección urinaria es de las más comunes y reporta un 33% de muerte por sepsis grave en pacientes hospitalizados de este grupo etario. En Estados Unidos la sepsis es la décima causa principal de muerte en pacientes mayores de 65 años. ITU es la principal causa de admisión en las salas de emergencia que puede ser tratada efectivamente en la comunidad. Los costos anuales por hospitalización tanto en Inglaterra como Estados Unidos representan cifras significativas.⁽⁸⁾

La incidencia de infecciones del tracto urinario (ITU) varía con la edad, el sexo y los factores de riesgo asociados. Su incidencia es mayor en el sexo femenino; se estima que entre 10 y 20 % de las mujeres sufre, al menos, un episodio a lo largo de su vida; la prevalencia pasa de 1 % en la edad escolar a 5 % a los 20 años, lo que coincide con el inicio de las relaciones sexuales y los embarazos. A partir de esta edad sigue en aumento, a razón de 1 a 2 % por cada década de vida, de manera que, a los 70 años, más de 10 % de las mujeres presentan bacteriuria asintomática.⁽⁸⁾

La actual emergencia de resistencia bacteriana a los antibióticos causa problemas de alto índole en los hospitales a nivel mundial, para sobrevivir dentro del hospedero, los patógenos bacterianos explotan diferentes mecanismos para prevenir la identificación y eliminación por el sistema inmune. Los laboratorios de microbiología, permiten a los facultativos conocer los agentes causales de esta infección, así como el comportamiento “in vitro” de la resistencia antimicrobiana existente, fenómeno este en constante modificación y que requiere de una evaluación sistemática.⁽⁸⁾

La carga de la resistencia antimicrobiana en bacilos gramnegativos es especial de *E. coli* es un reto diario para hacer frente a las infecciones por dicho germen.⁽¹⁴⁾

Las tasas de resistencia alarmantes están reportadas en todo el mundo, y el aumento de las tendencias puede provocar preocupaciones para los próximos años.⁽¹⁴⁾

Casi restringido exclusivamente al ámbito hospitalario hasta el comienzo del siglo, este problema se aplica cada vez más para los pacientes con infecciones adquiridas en la comunidad.⁽¹⁴⁾ En un estudio realizado se puso en evidencia que los microorganismos que con más frecuencia se aislaban fueron *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. Los mayores patrones de resistencia se encontraron en la amoxicilina +sulbactam, siendo más llamativo frente a *Escherichia coli* y en menor medida frente a *Staphylococcus aureus*. El cefepime mostró alta resistencia a ambos microorganismos.⁽¹⁴⁾

De vital importancia el tema de resistencia de ambos gérmenes tanto para el tratamiento de infecciones adquiridas en la comunidad como las intrahospitalarias, el trabajo mancomunado de los microbiólogos y farmacólogos en la selección del medicamento adecuado ayudara a mitigar la resistencia antimicrobiana.

En un estudio que se realizó en la Comunidad del sector Sanitario de Huesca en el período de 2016-2018, se observó una tendencia lineal significativa en la disminución de la sensibilidad de *E. coli* durante los tres años de estudio. Pese a este incremento global de la resistencia, algunos como fosfomicina, nitrofurantoína, cefotaxima, gentamicina y piperacilina tazobactam mantienen buena actividad en cepas comunitarias y hospitalarias. En cefuroxima y amoxicilina-clavulánico se observa un significativo aumento de la resistencia en las cepas hospitalarias con respecto a las de la comunidad en el período estudiado. El porcentaje medio de resistencia de tobramicina ha sido del 20 % en cepas hospitalarias; a nivel comunitario, aunque el primer año de estudio presentó niveles significativos de resistencia, en los dos años siguientes la sensibilidad ha ido aumentando. Los máximos niveles de resistencia (superior al 20 %) se encontraron en los antibióticos administrados por vía oral y frecuentemente indicados en infecciones urinarias no complicadas: trimetoprim-sulfametoxazol, ciprofloxacino y amoxicilina.⁽³⁾

Al ver estos resultados nos percatamos de que los patrones de sensibilidad obtenidos son semejantes a los encontrados en otros estudios, por lo que pienso sea razonable utilizar los datos proporcionados en los antibiogramas para indicar no utilizar tratamientos empíricos.

En un estudio realizado en Lima Perú en el 2022 se aislaron 35 muestras de *E. coli* productoras de beta

lactamasas (BLEE). La mayoría de los aislamientos fueron resistentes a cefotaxima (25/35), no hubo aislamientos resistentes a carbapenémicos, y solo dos (2/35) aislamientos fueron resistente a cefoxitina. Además de la resistencia a los beta-lactámicos se pudo observar que las cepas presentaron amplia resistencia a ciprofloxacina, 82,9% (29/35) de los casos.⁽¹⁵⁾

En una investigación realizada en Colombia evidenció que de los aislamientos de *Escherichia coli*, el 12,1% (n= 27) fueron resistentes a betalactamasas de espectro extendido (BLEE positivos) y el 4,9% (n= 11) fueron resistentes a Carbapenémicos.⁽¹⁶⁾

El conocimiento periódico y actualizado de los patrones de sensibilidad y resistencia antibiótica favorece la elección de un tratamiento eficaz y disminuiría la aparición de resistencias, además contribuye al uso más racional y adecuado de los antimicrobianos.⁽¹⁶⁾

En Matanzas durante los años comprendidos desde el 2001 al 2006 según reportes estadísticos de los servicios de urología de Matanzas, se ha notado una alta incidencia de ITU, ya sea en pacientes ingresados con este diagnóstico o en operados de patologías urológicas, los cuales sufren de complicaciones sépticas aumentando considerablemente la morbilidad y la estadía hospitalaria sin que exista un protocolo de control y seguimiento de cada paciente atendido.⁽⁸⁾

En dicha provincia del país en el año 2015 y publicado en el 2017 se realizó un estudio donde se puso en evidencia que los mayores patrones de resistencia fueron a la amoxicilina +sulbactam, siendo más llamativo. El cefepime mostró alta resistencia tanto para *E. coli* como para gérmenes gram positivos.⁽¹⁴⁾

Es imprescindible la concientización del grave problema que constituye la resistencia antimicrobiana para que cambie, de forma urgente, la manera de prescribir y utilizar los antibióticos. El descubrimiento de nuevos antibióticos no será la solución para contener la resistencia antimicrobiana si no modificamos los comportamientos actuales. De ahí la importancia del cumplimiento de las normas o protocolos de tratamientos todos los esfuerzos realizados no tendrán un impacto de valor sino unimos esfuerzos para mitigar este gran problema que afecta la salud mundial.

CONCLUSIONES

La Resistencia antimicrobiana representa una grave amenaza para la salud mundial. Aunque los avances en la investigación médica son promisorios en el campo de la prevención y tratamiento de ella, se requiere de acciones mundiales para reducir la

diseminación y mitigar los efectos negativos de la misma. La prescripción inadecuada de antimicrobianos, incrementar la inmunización contra patógenos, la implementación de medidas de prevención y control de las infecciones y el fortalecimiento de la vigilancia de los patógenos resistentes en la medicina humana son factores fundamentales en los que se debe trabajar, para hacer de ello una fortalezas y no un desafíos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rodríguez Monterroza S. Prevalencia de infecciones del tracto urinario y perfil de susceptibilidad antimicrobiana en pacientes de la E.S.E Hospital San Jerónimo de Montería 2012-2016 [Tesis de Bacteriología]. Montería, Córdoba: Facultad de Ciencias de la Salud; 2018y perfil de susceptibilidad antimicrobiana en pacientes de la E.S.E Hospital San Jerónimo de Montería 2012-2016 [Tesis de Bacteriología]. Montería, Córdoba: Facultad de Ciencias de la Salud; 2018 [citado 30 Sep 2019]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/123456789/988>

2. Martínez Gistau M. Protocolo de prevención de las infecciones del tracto urinario en personas mayores institucionalizadas [Tesis en Enfermería]. España: Universitat de Lleida, Facultad de Enfermería y Fisioterapia; 2017 [citado 26 Sep 2019]. Disponible en: https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/59969/mmartin_ezg.pdf?sequence=1&isAllowed=y

3. Betrán A, Cortés AM, López C. Evaluación de la resistencia antibiótica de *Escherichia coli* en infecciones urinarias adquiridas en la comunidad del Sector Sanitario de Barbastro (Huesca). *Rev Esp Quimioter* [en línea]. 2015 [citado 30 Sep 2019]; 28(5):263-266. Disponible en: <http://seq.es/seq/02143429/28/5/completo.pdf#page=50>

4. Gordillo Altamirano F, Barrera Guarderas F. Perfil de resistencia de uropatógenos en pacientes con diabetes en Quito, Ecuador, inquietante panorama. *Salud Públ Méx* [Internet]. 2018 [citado 30 Sep 2019]; 60(1):[aprox. 5 p.]. Disponible en: https://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342018000100014

5. Torres Manrique .C, La Resistencia bacteriana a los antibióticos, siete décadas después de Fleming, Discurso leído en el acto de su recepción académica el 31 de octubre. Academia de Farmacia “REINO DE ARAGÓN” Zaragoza 2012

6. Organización Mundial de la Salud. La Organización Mundial de la Salud pública la lista de las bacterias para las que se necesitan emergentemente nuevos antibióticos [Internet]. OMS; 2017 [citado 20 Jul 2019]; Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/bacteriaantibiotics-needed/es/>

7. Expósito Boue LM, Bermellón Sánchez S, Lescaille Garbey L, Delgado Rondón N, Aliaga Castellanos I, Resistencia antimicrobiana de la Escherichia coli en pacientes con infección del tracto urinario, Revista información científica Volumen 98 No. 6 noviembre-diciembre 2019 ISSN 1028-9933

8. León Ramos Osmany Lázaro, González Martín Ronaldo, García Reyes Alety, Leyva Calafell Marcia de los Ángeles, González Fernández Lourdes, Junco Piedra Nidieska. Comportamiento de las infecciones del sistema genitourinario en el Hospital Universitario “Comandante Faustino Pérez Hernández”. Matanzas. 2014-2019. Rev.Med.Electrón. [Internet]. 2021 Feb [citado 2024 Mayo 27] ; 43(1): 2822-2837. Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242021000102822&lng=es.

9. Camacho Cruz J, Ramírez Torres MA, Rojas DP, Blanco Castro MF. Alteraciones urinarias en niños con primera infección urinaria e infección urinaria recurrente. Rev Cubana Pediatr. 2018[acceso: 18/02/2019]; 90(2):252-61. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312018000200006&lng=es

10. Meni Battaglia L, Vacarezza S, Balestracci A, Martin S, Capone M. Infección del tracto urinario. Revista Pediátrica Elizalde. 2019 [acceso: 03/01/2021]; 10(1): 61-3. Disponible en: https://www.apelizalde.org/revistas/Rev_Elizalde_2019.pdf#page=62

11. Plasencia Vital .J, Cabrera Solís. L, González Pérez. D, Carassou Gutiérrez .M, Marrero García M, Álvarez Belett N, Caracterización de pacientes pediátricos con infección del tracto urinario, Revista Cubana de Medicina Militar. 2021;50(2): e02101236 <http://scielo.sld.cu> <http://www.revmedmilitar.sld.cu>

12. Santa Cruz Segovia F, Avalos Bogado HF, Melgarejo Martínez LE, Walder Encina AL, Velázquez Aguayo GR, Chirico Achinelli CE. Rol de la semiología en la cistitis y la pielonefritis aguda: análisis en pacientes de Medicina Interna del Hospital de Clínicas, Paraguay. Rev Virtual Soc Parag Med Int /Internet/. 2020 /citado 15 Dic 2020/; 7(1):30-41. http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2312-38932020000100030&lng=es&nr m=iso&tlng=es

13. Meriño Morales M, Morales Ojeda I, Badilla Badilla J, Vallejos Medina C, Resistencia antimicrobiana en infección del tracto urinario con bacteriuria en el servicio de urgencia de un hospital comunitario de la región de Ñuble, Chile, Rev. virtual Soc. Parag. Med. Int. marzo 2021; 8 (1), <https://doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2021.08.01.117>

14. Santiesteban Pérez M, Vidal Tallet LA, Rodríguez Fajardo S, Casal Menéndez AX. Indicación de antibacterianos de reserva en el Hospital Docente Pediátrico Provincial Eliseo Noel Caamaño. Matanzas, 2015. Rev.Med.Electrón. [Internet]. 2017 Dic [citado 2024 Mayo 27]; 39(6): 1224-1235. Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242017000600004&lng=es

15. Gonzales Rodríguez AO, Infante Varillas SF, Reyes Farías CI, Ladines Fajardo CE, Gonzales Escalante E. β -Lactamasas de espectro extendido y factores de virulencia en Escherichia coli uropatógenas en asilos de ancianos en Lima, Peru. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2022;39(1):98-103. [citado 2024 Jun 22]. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342022000100098&lng=es

16. Ortiz Ramírez L, Agudelo Restrepo C, Patiño López M, Builes Manrique D, Ocampo Higueta D, Becerra Mateus JC, et al. Factores asociados: características clínicas, microbiológicas y perfiles de resistencia en infecciones urinarias asociadas a catéter en dos hospitales de alta complejidad. Infect. [Internet]. 2022 [cited 2024 June 22] ; 26(2): 161-167. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922022000200161&lng=en

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para la aplicación del presente estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Yaima García Milera, Sandra López Berrio, Yuliet Calaña Domínguez, Tania Colome González, Adriel Herrero Díaz.

Investigación: Yaima García Milera, Sandra López Berrio, Yuliet Calaña Domínguez, Tania Colome González, Adriel Herrero Díaz.

Redacción - borrador original: Yaima García Milera, Sandra López Berrio, Yuliet Calaña Domínguez, Tania Colome González, Adriel Herrero Díaz.

Redacción - revisión y edición: Yaima García Milera, Sandra López Berrio, Yuliet Calaña Domínguez, Tania Colome González, Adriel Herrero Díaz.