

## Infecciones por *Enterobacter* y *Enterococcus* resistentes asociadas a la atención en salud en Hispanoamérica 2002-2017

### Health care-associated infections due to resistant *Enterobacter* and *Enterococcus* in Hispanic America 2002-2017

Lesly Y. Moreno-Rovira<sup>1</sup>, Marly T. Tamayo-Quintero<sup>1</sup>,  
Natalia Amariles-Tamayo<sup>1</sup>, Erika F. Garrido-Zea<sup>2</sup>

**Resumen. Introducción.** La aparición de bacterias resistentes es un fenómeno natural que ha sido potencializado por el uso inapropiado de antibióticos y por la automedicación, lo cual ha contribuido con la aparición de cepas resistentes de *Enterobacter* y *Enterococcus*, ocasionando a su vez un incremento significativo en las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS), a las tasas de morbimortalidad y a los costos del sistema de salud. El objetivo fue analizar las IAAS, enfatizando en bacteriemia, infección del tracto urinario, endocarditis y meningitis, causadas por cepas de *Enterobacter* y *Enterococcus* resistentes a los antimicrobianos, en Hispanoamérica, durante los años 2002 a 2017. **Materiales y métodos.** Se realizó una búsqueda bibliográfica en Elsevier y SciELO, empleando términos Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS). Se analizaron 26 artículos de revisión y originales que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión. **Resultados.** La principal infección fue la bacteriemia en un 30,4%, y es de resaltar la escasa información encontrada acerca de endocarditis y meningitis. *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium* representaron el 90% de los aislamientos clínicos. La resistencia a los antibióticos continúa en ascenso constante, especialmente por parte de *Enterococcus faecalis*. **Conclusión.** Las IAAS producidas por microorganismos como *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Enterobacter cloacae* y *Enterobacter aerogenes* son frecuentes, aunque se cuenta con una cantidad moderada de información. El abordaje conceptual de esta problemática en el área de salud, puede ser una herramienta idónea para su control.

<sup>1</sup> Estudiantes de Noveno Semestre de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud, Corporación Universitaria Remington. Medellín, Colombia.

<sup>2</sup> Microbióloga y Bioanalista, MSc en Biología. Docente-Investigador, Líder Grupo de Investigaciones Biomédicas Uniremington, Facultad de Ciencias de la Salud, Corporación Universitaria Remington. Medellín, Colombia. E-mail: erika.garrido@uniremington.edu.co.

Conflicto de interés: las autoras declaran que no tienen conflicto de interés.

Medicina & Laboratorio 2020;24:221-232. <https://doi.org/10.36384/01232576.299>

Recibido el 8 de noviembre de 2018; aceptado el 2 de mayo de 2019. Editora Médica Colombiana S.A., 2020®.

**Palabras claves:** *Enterobacter, Enterococcus, resistencia a medicamentos, infección hospitalaria, automedicación, morbimortalidad, sistemas de salud.*

**Abstract. Introduction.** *The appearance of resistant bacteria is a natural phenomenon that has been potentiated by the inappropriate use of antibiotics and self-medication, which in turn has contributed to the appearance of resistant strains of Enterobacter and Enterococcus. As a result, a significant increase in health care-associated infections, morbidity and mortality rates, and health system costs has been observed. The objective was to analyze health care-associated infections, particularly bacteremia, urinary tract infection, endocarditis and meningitis, caused by resistant Enterobacter and Enterococcus strains, in Hispanic America, between the years 2002 and 2017. Materials and methods.* *A bibliographic search was performed in Elsevier and SciELO, using Health Sciences Descriptors (DeCS). Twenty-six review and original articles that met the inclusion and exclusion criteria were analyzed. Results.* *Bacteremia was the most common infection in 30.4% of the cases. It is worth noting the limited information found regarding endocarditis and meningitis. Enterococcus faecalis and Enterococcus faecium represented 90% of the clinical isolates. Antibiotic resistance continues to rise steadily, especially by Enterococcus faecalis. Conclusion.* *Health care-associated infections caused by bacteria such as Enterococcus faecalis, Enterococcus faecium, Enterobacter cloacae, and Enterobacter aerogenes are common, although a moderate amount of information is available. An effective approach to this problem in the health care system is necessary for their proper control.*

**Keywords:** *Enterobacter, Enterococcus, drug resistance, cross infection, self-medication, indicators of morbidity and mortality, health systems.*

---

## Introducción

Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) se definen clásicamente como aquellas que aparecen 48 horas luego del ingreso a una institución de la salud. Se relacionan con los procedimientos o actividades intrahospitalarias o ambulatorias, y son causadas principalmente por bacterias resistentes [1]. Aumentan tres veces las tasas de morbimortalidad en los afectados, y según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que tienen una prevalencia entre 5,7% y 19,1% en hospitales de mediana y alta complejidad [2]; por otra parte, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) estima que más de 1,4 millones de personas,

a nivel global, contraen infecciones asociadas a la atención en salud [3,4]. Estas representan un problema de salud pública por el gran deterioro que generan en la economía y sobrevida de la población a nivel mundial; situación aún más caótica en países como Colombia, donde la información es sectorizada y no hay disponibilidad de datos consolidados sobre el tema [3,5,6]. Se ha establecido que la probabilidad de adquirir al menos una IAAS en países desarrollados es del 3,5% al 12%, y en países en vía de desarrollo del 5,7% al 19,1%, en algunos casos aumentando esta última cifra al 25%, evidenciándose una diferencia aproximada hasta del 13% entre estos dos tipos de países [1]. La razón de ello puede argumentarse

en que los países desarrollados como Estados Unidos y Canadá han incorporado de manera satisfactoria la vigilancia nacional de IAAS y resistencia bacteriana en el ámbito hospitalario [3].

Actualmente, las especies bacterianas emergentes en las IAAS y de fuerte impacto en salud pública pertenecen al género *Enterococcus* [7]. *Enterococcus faecalis* es la principal especie de este género que causa infección tanto en el ámbito hospitalario como en la comunidad (80% a 95%) [8,9], seguida de *Enterococcus faecium*, que ha surgido como un importante patógeno nosocomial, con alta multiresistencia [10]; su prevalencia aumentó de un 1,5% en el año 1996, a un 4% en 2010, debido a ciertas características que le permiten fácil adaptación y diseminación en el ambiente hospitalario [7,9,10]. Es de interés en este género su alta resistencia intrínseca a todas las cefalosporinas, a trimetoprim/sulfametoxazol, y a concentraciones terapéuticas de aminoglucósidos y clindamicina, así como a las quinolonas y la nitrofurantoína. También su capacidad de adquirir resistencia a otros antimicrobianos como la vancomicina, siendo esta la única alternativa de tratamiento cuando se presentan infecciones severas por *Enterococcus* resistentes a ampicilina [7,9,11].

Adicionalmente, se ha incrementado la aparición de *Enterobacter aerogenes* y *Enterobacter cloacae*, que también se caracterizan por poseer resistencia natural a betalactámicos y cefalosporinas de tercera generación, como resultado de la expresión de la betalactamasa cromosomal inducible de AmpC [12,13]. En las últimas décadas el género *Enterobacter* ha adquirido importancia clínica y ha emergido como patógeno común en las IAAS, principalmente de bacteriemia en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) [14,15].

Ambos géneros bacterianos, *Enterococcus* y *Enterobacter*, ocasionan IAAS, de las cuales las infecciones del tracto urinario (ITU) y la bacteriemia son las más frecuentes [16,17].

Con la presente revisión sistemática, se busca recopilar evidencia que contribuya a informar y actualizar al personal de la salud, generando un impacto positivo en la atención de los usuarios de los servicios hospitalarios, y, a su vez, desarrollar un protocolo de vigilancia epidemiológica, que ayude en el control de este problema de salud pública.

## Materiales y métodos

Se realizó una revisión sistemática de la literatura con búsqueda bibliográfica en la editorial Elsevier y en la base de datos SciELO, empleando los siguientes términos DeCS: enterobacterias, *Enterobacter*, bacterias multiresistentes, resistencia bacteriana, *Enterococcus*, enterococos, infección urinaria *E. faecalis*, infección urinaria *E. faecium*, infección urinaria *E. aerogenes*, infección urinaria *E. cloacae*, bacteriemia enterobacterias, bacteriemia enterococos, endocarditis *E. faecium*, endocarditis *E. faecalis*, endocarditis *E. aerogenes*, endocarditis *E. cloacae*, meningitis *E. faecium*, meningitis *E. faecalis*, meningitis *E. aerogenes*, meningitis *E. cloacae*, meningitis por enterobacterias, y meningitis por enterococos. Se establecieron los siguientes criterios de inclusión: artículos con fechas de publicación entre los años 2002 y 2017, estudios realizados en Hispanoamérica, artículos en español, artículos originales y de revisión, artículos relacionados con resistencia antimicrobiana y con infecciones asociadas a la atención en salud. A su vez, se aplicaron los siguientes criterios de exclusión: artículos cuyos resultados

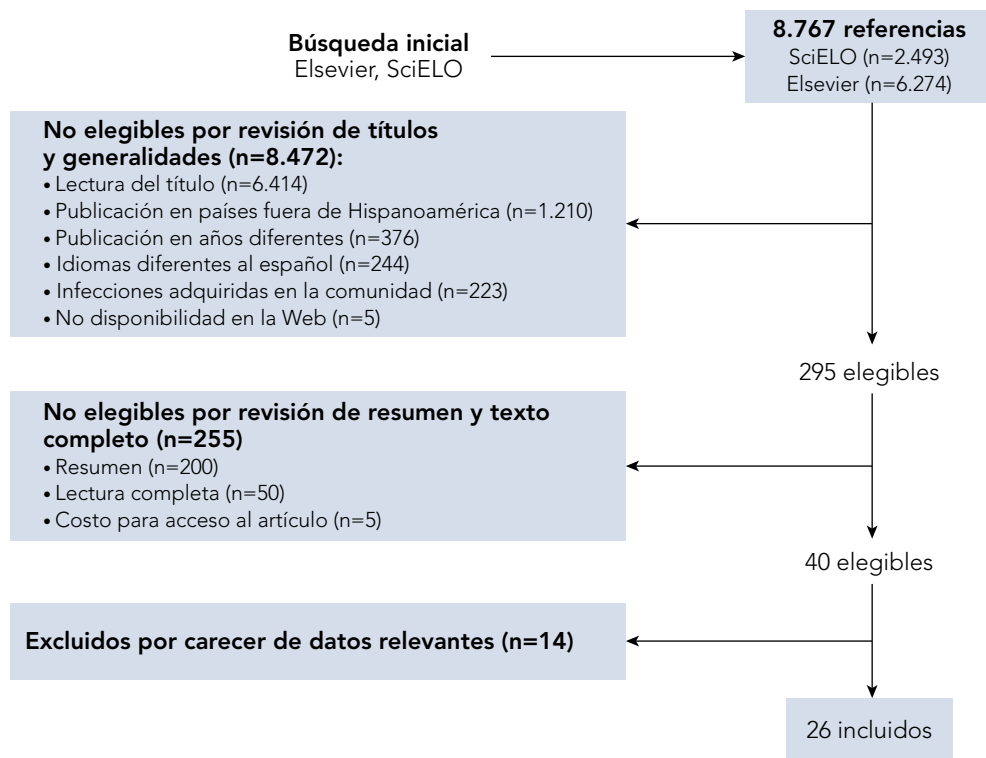
fueron no concluyentes o sin datos relevantes, artículos con estudio de infecciones en la comunidad, artículos no disponibles o con costo para su acceso, y artículos cuyos estudios o investigaciones se realizaron en modelos animales.

Se encontraron en total 8.767 artículos, de los cuales después de la lectura del título, del resumen o del artículo completo, se seleccionaron finalmente 26 para este proyecto, que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión. En la **figura 1** se esquematiza el método de búsqueda empleado, y se evidencia el número total de artículos encontrados en las bases de datos, con sus debidos filtros de búsqueda.

La selección incluyó 17 estudios de tipo descriptivo, 3 de casos y controles, 4 de revisión sistemática y 2 experimentales (**tabla 1**). Teniendo en cuenta la información recopilada a partir de la lectura completa de los artículos seleccionados, se procedió con el análisis de los datos, para posteriormente discutirlos y arrojar las conclusiones de mayor relevancia e impacto en el área de la salud.

## Resultados

Los factores de riesgo de mayor importancia mencionados en algunos artículos, que predisponen al desenlace fatal de estas infecciones durante la estancia hospitalaria, incluyen los



**Figura 1.** Esquema metodológico empleado para la selección de artículos.

**Tabla 1.** Tipos de estudio y hallazgos de interés

Tipo de estudio	Datos de interés
<p><b>Descriptivo</b> (n=17)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En un hospital universitario de Buenos Aires se encontró que a partir del año 2000, más del 70% de los aislamientos de <i>Enterococcus faecium</i> fueron resistentes a vancomicina, diferente a los aislamientos de <i>Enterococcus faecalis</i>, donde la resistencia a este antibiótico fue ocasional [7].</li> <li>▪ Las infecciones de tracto urinario presentes en el embarazo tienen fuerte relación con especies de <i>Enterobacter cloacae</i> (7%), las cuales tienen resistencia natural a antibióticos betalactámicos como la ampicilina, amoxicilina y las cefalosporinas de primera generación (67%) [18].</li> <li>▪ <i>Enterococcus faecalis</i> fue el segundo microorganismo grampositivo más frecuentemente aislado en centros hospitalarios de Argentina entre los años 2010 y 2012, conservando un buen perfil de susceptibilidad a vancomicina; sin embargo, presentó un incremento en la resistencia a vancomicina del 0,3% al 1,5% en el año 2012 en las UCI. <i>Enterococcus faecium</i> presentó hasta un 40% de resistencia a vancomicina [19].</li> <li>▪ De las bacteriemias causadas por enterococos, el 65% fue por <i>Enterococcus faecalis</i> y el 28% por <i>Enterococcus faecium</i>; se da principalmente en pacientes en UCI, con hospitalización prolongada, enfermedades graves de base, manipulación instrumental y antibioticoterapia previa [11].</li> <li>▪ Las enterobacterias resistentes a carbapenémicos son una causa importante de IAAS, gracias a la expresión de betalactamasas, las cuales tienen la capacidad de transferirse a diferentes cepas bacterianas. En este estudio se observó resistencia de <i>Enterobacter cloacae</i> a los carbapenémicos, con variaciones entre 1% y 8% [20].</li> <li>▪ Para el año 2000, <i>Enterococcus</i> era la tercera causa de infección nosocomial, y más adelante en el año 2007, el estudio SENTRY reportó que la infección por enterococo estaba en el octavo lugar como causa de bacteriemia, y en el cuarto como causa de infección urinaria y de heridas quirúrgicas. De los aislamientos sanguíneos de enterococos, 15% fueron resistentes a vancomicina, 50% pertenecían a <i>Enterococcus faecium</i> y 5% a <i>Enterococcus faecalis</i> [21].</li> </ul>
<p><b>Revisión sistemática</b> (n=4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las principales IAAS por <i>Enterococcus</i> son: endocarditis, bacteriemias, ITU, infección intrabdominal y pélvica [16].</li> </ul>
<p><b>Casos y controles</b> (n=3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las IAAS representan más del 90% de las infecciones; entre estas, a la neumonía y a las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéter, se les atribuye el 60% de la mortalidad. Solo en los Estados Unidos estas infecciones nosocomiales representan la octava causa de muerte [1].</li> <li>▪ El uso de dispositivos médicos ha mostrado tener una fuerte asociación con la ocurrencia de IAAS, las cuales son causadas por bacterias multirresistentes. Los pacientes que desarrollaron infección por bacterias resistentes fueron aquellos que presentaron mayores antecedentes clínicos como EPOC, inmunosupresión, cirugía, y mayor exposición previa a antibióticos, donde el número de antibióticos dados previamente y la estancia hospitalaria prolongada, fue determinante [22].</li> </ul>

Continúa

Tipo de estudio	Datos de interés
Experimental (n=2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se encontró relación entre la resistencia a cefepime y la presencia de cefotaximasas en <i>Enterobacter cloacae</i>, por lo que sugieren ser cautelosos con el uso de este antibiótico en zonas de aislamiento hospitalario [15].</li> <li>▪ En el estudio realizado en un hospital universitario de Medellín, Colombia, se encontró que las enterobacterias resistentes a carbapenémicos fue la fuente más frecuente de infección intraabdominal, asociada a catéter, y neumonía. También se identificaron factores de riesgo como tiempos de estancia hospitalaria prolongados (entre 11 y 60 días) y exposición a algún antibiótico en el mes previo. La importancia de la vigilancia es que se detecta colonización en casi la mitad de los pacientes antes de desarrollar la infección [23].</li> </ul>

UCI: Unidades de Cuidados Intensivos; IAAS: infecciones asociadas a la atención en salud; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; ITU: infecciones del tracto urinario.

extremos de la vida (niños y ancianos), las comorbilidades (diabetes mellitus, neoplasias, VIH/SIDA, etc.), la gravedad de la patología, si hay hospitalización actual o en los últimos 90 días, la permanencia en una UCI, el uso de técnicas e instrumentación invasivas (catéteres, sondas, etc.), los procedimientos quirúrgicos previos, el tratamiento antimicrobiano en los últimos 30 días y cuya duración fuese mayor a cuatro días, las terapias inmunosupresoras (corticoesteroides, quimioterapia, etc.) y los pacientes trasplantados [11,21,24]. Por otro lado, existen otros factores de riesgo asociados al desarrollo de infección por bacterias multirresistentes, tales como la exposición previa a antibióticos, la hospitalización, el número de antibióticos administrados y la estancia hospitalaria [22].

Durante los últimos años, las bacterias del género *Enterococcus* han tenido un marcado ascenso en su presentación, a tal punto de convertirse en la cuarta causa de infección urinaria y de heridas quirúrgicas. Las especies de mayor impacto en la clínica son *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium*

[21]. Entre ambas especies bacterianas se reporta el 90% de los aislamientos clínicos [25], y a la vez, se señala a *Enterococcus faecalis* como el segundo microorganismo grampositivo aislado con mayor frecuencia en el sector hospitalario [16,19].

Respecto al comportamiento de la resistencia antibiótica, como sucede con *Enterococcus* y vancomicina, se evidencia un patrón que persiste en el tiempo, incluso con tendencia al aumento, principalmente por parte de *Enterococcus faecium*, que pasó de 0% de resistencia en 2007, a 16,3% en 2012 [26]; en el mismo año *Enterococcus faecalis* también presentó un incremento de la resistencia de 0,3% a 1,5% [19]. Las especies de este género bacteriano que cursan con resistencia, son en mayor medida *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium*, debido a que pueden expresar el fenotipo VanA o VanB, el cual está contenido en el material genético presente en plásmidos, y por lo tanto, con alto riesgo de diseminación a otros *Enterococcus* spp. sensibles a vancomicina; esto es importante en el ámbito hospitalario, por la posibilidad

dad de transferencia de esta resistencia a otros gérmenes de importancia nosocomial, como son las cepas de *Staphylococcus aureus* [5,24].

La resistencia de la familia *Enterobacteriaceae* también viene en ascenso, aunque la información es más limitada. Se tienen reportes en lo concerniente a su resistencia frente a los carbapenémicos, tal como se indica por parte del CDC (del inglés, *Centers for Disease Control and Prevention*), que señalan una tasa de resistencia de 1,2% en los Estados Unidos durante el año 2001, con un aumento del 3% para el año 2011 [27]. Las cifras de mortalidad relacionadas con las IAAS por esta bacteria, oscilan entre 18% y 60% [27]. Otros hallazgos de interés asociados a los diferentes estudios evaluados se detallan en la **tabla 1**.

Las IAAS seleccionadas para este proyecto, como se mencionó anteriormente, son la bacteriemia, las infecciones del tracto urinario, la meningitis y la endocarditis; los hallazgos más relevantes se presentan en la **tabla 2**; sin embargo, los artículos acerca de meningitis y endocarditis fueron escasos, debido a que durante el proceso de búsqueda, la mayor parte de los resultados que fueron de interés para este análisis, eran publicados en España, y el resto de los artículos no superaron los filtros empleados para la selección, tales como el año de publicación, el idioma, y el hecho de que las enfermedades no eran asociadas a la atención en salud. Además, es importante aclarar que la información se obtuvo solo de la editorial Elsevier y la biblioteca virtual SciELO, limitando así el número de posibles artículos relacionados.

Como se puede apreciar en la **figura 2**, la bacteriemia fue la infección asociada a la atención en salud con mayor inci-

dencia en las UCI, seguida por la ITU, especialmente la asociada con el uso de catéter urinario (que puede ser secundario a un cáncer vesical, a procesos obstructivos o traumáticos de las vías urinarias, etc.), lo que evidencia la fuerte relación existente entre las comorbilidades del paciente, la severidad de la patología con la que ingresa al servicio de salud y la presentación de este tipo de infecciones [3,35]. Por otro lado, se indica por parte de la Revista Cubana de Higiene y Epidemiología en el año 2010, una incidencia anual de bacteriemias nosocomiales por *Enterococcus*, de uno a dos episodios por cada 1.000 pacientes hospitalizados [16].

## Discusión

Las IAAS son un fenómeno emergente, convirtiéndose así en la epidemia de la nueva era, con las nefastas consecuencias evidentes en el aumento de las tasas de morbilidad y mortalidad [21]. Entre las bacterias emergentes en estas infecciones se encuentran las del género *Enterococcus*, las cuales se comportan como uno de los patógenos nosocomiales más importantes [21]. Es de resaltar que las infecciones asociadas a la atención en salud representan en el medio intrahospitalario el evento adverso más frecuente, y aumentan los costos para las entidades de salud, además de su impacto en las condiciones de vida individual y familiar del afectado [2].

Estrategias como la vigilancia epidemiológica a la resistencia bacteriana, han demostrado ser una vía efectiva para conocer los patrones de susceptibilidad a los antimicrobianos regionales, para así, dar lugar al desarrollo de medidas de contención y gestión para un uso adecuado de los antimicrobianos; además, es una herramienta in-

**Tabla 2.** Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) agrupadas por tipos de estudio

IAAS	Tipo de estudio	Datos de interés
ITU	Descriptivo (n=6) Experimental (n=1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aunque las ITU por <i>Enterococcus faecalis</i> fueron más frecuentes, <i>Enterococcus faecium</i> alcanzó resistencias mayores frente a betalactámicos 95,8% versus 5%, a ciprofloxacina 66,7% versus 12%, y a vancomicina 16,7% versus 0%. Es importante hallar <i>Enterococcus</i> resistentes por la posible diseminación de genes de resistencia a otros géneros [28].</li> <li>▪ El tracto urinario fue el sitio de infección más común con 144 casos (37,6%), seguido por neumonía con 98 casos (25,6%) y sepsis con 58 (15,1%). <i>Enterobacter cloacae</i> y <i>Enterococcus faecalis</i> se encontraron dentro de los 5 microorganismos más frecuentemente aislados. Se identificaron factores de riesgo asociados de forma significativa al desarrollo de infecciones hospitalarias, como el tiempo de hospitalización superior a cuatro días, episodios de infecciones comunitarias y el uso de procedimientos invasivos [29].</li> <li>▪ El 10% de las cepas de <i>Enterococcus</i> spp. presentaron resistencia a altas concentraciones de gentamicina &gt;1.024 µg/mL; esto limita su asociación con betalactámicos para obtener sinergia y poder tratar infecciones graves, como endocarditis, bacteriemias o meningitis producidas por <i>Enterococcus</i>. También se encontró una moderada resistencia a ciprofloxacina de 30,1%, lo que puede dificultar el tratamiento de infecciones urinarias [30].</li> <li>▪ La prevalencia de microorganismos involucrados en ITU productores de Betalactamasas de Espectro Extendido (BLEE) aumentó en Chile, del 2,4% al 37,9% en 5 años (2010-2014). De los aislamientos estudiados, el tercer patógeno más frecuentemente encontrado fue <i>Enterobacter cloacae</i> [31].</li> <li>▪ <i>Enterobacter cloacae</i> fue el tercer germen más frecuentemente aislado (7%) causante de las ITU gestacionales, con una resistencia del 33% a trimetoprim sulfametoxazol [18].</li> </ul>
Bacteriemia	Descriptivo (n=3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La bacteriemia por <i>Enterococcus</i> ocurre en pacientes con hospitalización prolongada, enfermedades de base graves, en pacientes sometidos a manipulación instrumental, etc. El origen más frecuente de la bacteriemia fueron las ITU y las infecciones intraabdominales [21].</li> <li>▪ La bacteriemia primaria representó el 12% de las infecciones. El 20% de las bacteriemias eran polimicrobianas. La mortalidad global por ellas fue de 31%. Se encontraron 23% de cepas con resistencia a antibióticos: 14% a ampicilina, 8% a gentamicina, 3% a ampicilina y gentamicina, y 0,5% a vancomicina [32]. <i>Enterococcus</i> fue el quinto germen más frecuentemente aislado en bacteriemias nosocomiales. En más de la mitad de los casos se encontró <i>Enterococcus faecium</i>, resistente a ampicilina.</li> <li>▪ El cuadro de sepsis se presentó en el 24,8% de los pacientes. La bacteriemia fue polimicrobiana en el 34,2% de los casos, y predominó la asociación con bacilos gramnegativos. De las bacteriemias causadas por enterococos, el 65% fue por <i>Enterococcus faecalis</i> y el 28% por <i>Enterococcus faecium</i> [11].</li> </ul>

Continúa



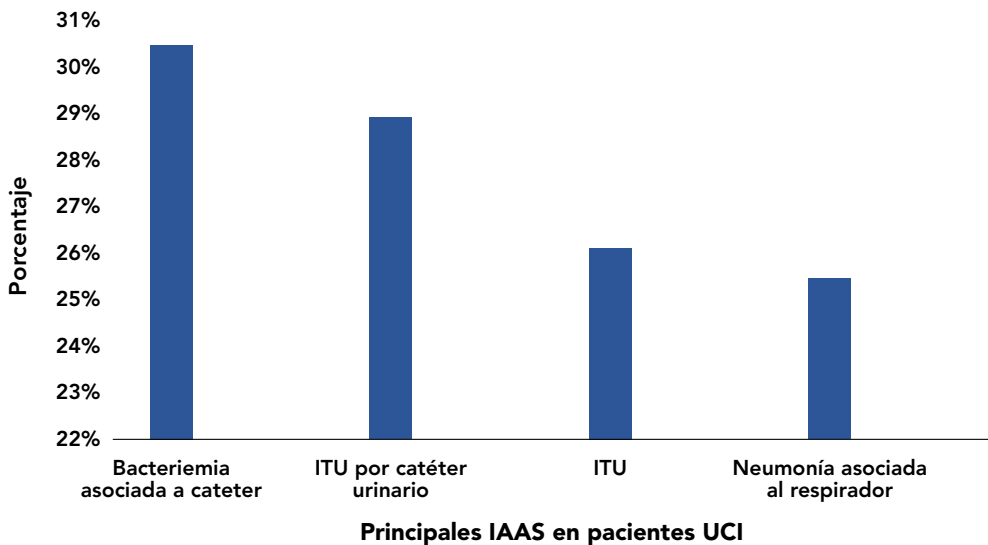
IAAS	Tipo de estudio	Datos de interés
Meningitis	Descriptivo (n=1)	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Enterobacter aerogenes</i> ocupó el cuarto lugar entre los microorganismos productores de meningitis intrahospitalaria, la cual predominó en pacientes entre los 15 a 59 años, aunque se evidenció un mayor índice de mortalidad en los mayores de 60 años [33].</li> </ul>
Endocarditis	Descriptivo (n=1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>La incidencia marcada de <i>Enterococcus faecium</i> representa un detrimento en la salud por el aumento en la morbilidad. Se han reportado siete fenotipos de resistencia a glucopéptidos denominados de VanA a VanG, de los cuales hasta el momento solo 2 (VanA y VanB) tienen impacto clínico, por su capacidad de transferencia entre especies y géneros [34].</li> </ul>

IAAS: infecciones asociadas a la atención en salud; ITU: infecciones del tracto urinario.

formativa indispensable para generar conocimiento, el cual es el mecanismo más fuerte y eficaz para detener la propagación de las IAAS [32].

En Colombia es poco el material que se encuentra reportado en artículos

acerca de las IAAS causadas por bacterias resistentes; sin embargo, desde finales de la década del 2000, diversos grupos de investigación, como lo es el caso del grupo GERMEN (el cual se encarga de diseñar e implementar estrategias para la vigilancia y el control



**Figura 2.** Incidencia de las principales infecciones asociadas a la atención en salud causadas por *Enterobacter* y *Enterococcus* en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). IAAS: infecciones asociadas a la atención en salud; ITU: infecciones de tracto urinario.

de la resistencia a los antimicrobianos en el Departamento de Antioquia), instauraron boletines epidemiológicos locales, con la finalidad de contribuir mediante el conocimiento al control de estas infecciones [26]. Pero, solo hasta el año 2010, el actual Ministerio de Salud y Protección Social, inició el proceso de construcción de la Red Nacional para la Prevención, Vigilancia y Control de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud y Resistencia a los Antimicrobianos, a cargo del Instituto Nacional de Salud [26]. A pesar de los esfuerzos realizados, las IAAS han seguido en aumento debido a la poca adherencia a los protocolos institucionales hospitalarios, a las escasas normas de bioseguridad y asepsia, y al registro informativo sectorizado con ausencia de datos consolidados [3,5,26].

Debido a la falencia epidemiológica en el territorio nacional colombiano, la resistencia a los antimicrobianos viene en constante ascenso, especialmente por la emergencia y diseminación de los géneros *Enterococcus* y *Enterobacter*, y de otros bacilos gramnegativos con resistencia a antibióticos carbapenémicos [26]. Es claro que si no se implementan nuevas medidas para el control de esta problemática en salud pública, y si no se cumplen las normas de higiene ya establecidas, esta problemática se perpetuará por tiempo indefinido [21].

## Conclusión

Es una necesidad inminente ejercer acciones encaminadas a la regulación y control de las IAAS, por el alto impacto que representan para la morbimortalidad colombiana, país en el cual se cuenta con pocas herramientas para su control, puesto que la escasa información lo

hace más vulnerable frente a la amenaza. Cabe señalar que países como España son los que cuentan con la mayor cantidad de artículos informativos, los cuales están basados en las características especiales de presentación para su región. No podemos asumir entonces que el medio para la patogenicidad y mutación de las diferentes cepas bacterianas, tenga el mismo comportamiento de una región a otra, debido a que no hay estudios que lo corroboren, al menos para Colombia.

Podemos concluir que las IAAS producidas por microorganismos como *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Enterobacter cloacae* y *Enterobacter aerogenes* son frecuentes, aunque se cuenta con una cantidad moderada de información, y en algunos casos específicos, tales como la meningitis y la endocarditis, a pesar de que se conoce su incidencia en las instituciones de salud, los reportes son escasos. El abordaje conceptual de esta problemática en el área de la salud, puede ser una herramienta idónea para su control.

## Referencias

1. **World Health Organization (WHO).** Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide. Ginebra (Suiza): World Health Organization; 2011. Acceso 26 de agosto de 2018. Disponible en [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/80135/9789241501507\\_eng.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/80135/9789241501507_eng.pdf?sequence=1).
2. **Londoño-Restrepo J, Macias-Ospina IC, Ochoa-Jaramillo FL.** Factores de riesgo asociados a infecciones por bacterias multirresistentes derivadas de la atención en salud en una institución hospitalaria de la ciudad de Medellín 2011-2014. *Infectio* 2016;20:77-83. <http://dx.doi.org/10.1016/j.infect.2015.09.002>.

3. **Villalobos AP, Barrero LI, Rivera SM, Ovalle MV, Valera D.** Vigilancia de infecciones asociadas a la atención en salud, resistencia bacteriana y consumo de antibióticos en hospitales de alta complejidad, Colombia, 2011. *Biomédica* 2014;34:67-80. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v34i0.1698>.
4. **World Health Organization (WHO).** Una atención más limpia es una atención más segura. Ginebra (Suiza): World Health Organization. Acceso 20 de septiembre de 2018. Disponible en <https://www.who.int/gpsc/background/es/>.
5. **Villalobos-Rodríguez AP, Díaz-Ortega MH, Barrero-Garzón LI, Rivera-Vargas SM, Henríquez-Iguarán DE, Villegas-Botero MV, et al.** Tendencias de los fenotipos de resistencia bacteriana en hospitales públicos y privados de alta complejidad de Colombia. *Rev Panam Salud Pública* 2011;30:627-633.
6. **Cosgrove SE.** The relationship between antimicrobial resistance and patient outcomes: mortality, length of hospital stay, and health care costs. *Clin Infect Dis* 2006;42 Suppl 2:S82-89. <https://doi.org/10.1086/499406>.
7. **Rodríguez CH, García S, Barberis C, Saposnik E, Weyland B, Nastro M.** *Enterococcus* spp.: Resistencia antimicrobiana en infecciones intrahospitalarias. *Acta Bioquím Clín Latinoam* 2013;47:155-160.
8. **Juliet C.** Estudio de susceptibilidad in vitro de *Enterococcus* spp. *Rev Chil Infectol* 2002;19:111-115. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182002019200009>.
9. **Cercenado E.** *Enterococcus*: resistencias fenotípicas y genotípicas y epidemiología en España. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2011;29:59-65. [https://doi.org/10.1016/S0213-005X\(11\)70045-3](https://doi.org/10.1016/S0213-005X(11)70045-3).
10. **Corso AC, Gagetti PS, Rodríguez MM, Melano RG, Ceriana PG, Faccione DF, et al.** Molecular epidemiology of vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* in Argentina. *Int J Infect Dis* 2007;11:69-75. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2006.02.003>.
11. **Manassero NC, Navarro M, Rocchi M, di Bella H, Gasparotto AM, Ocaña-Carrizo AV, et al.** Análisis de 117 episodios de bacteriemia por enterococo: estudio de la epidemiología, microbiología y sensibilidad a los antimicrobianos. *Rev Argent Microbiol* 2016;48:298-302. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2016.05.002>.
12. **Livermore DM.** Beta-lactamase-mediated resistance and opportunities for its control. *J Antimicrob Chemother* 1998;41 Suppl D:25-41. [https://doi.org/10.1093/jac/41.suppl\\_4.25](https://doi.org/10.1093/jac/41.suppl_4.25).
13. **Pai H, Hong JY, Byeon J-H, Kim Y-K, Lee H-J.** High prevalence of extended-spectrum  $\beta$ -lactamase-producing strains among blood isolates of *Enterobacter* spp. Collected in a tertiary hospital during an 8-year period and their antimicrobial susceptibility patterns. *Antimicrob Agents Chemother* 2004;48:3159-3161. <https://doi.org/10.1128/aac.48.8.3159-3161.2004>.
14. **Wisplinghoff H, Bischoff T, Tallent SM, Seifert H, Wenzel RP, Edmond MB.** Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: analysis of 24,179 cases from a prospective nationwide surveillance study. *Clin Infect Dis* 2004;39:309-317. <https://doi.org/10.1086/421946>.
15. **Gonzalez-Mejia EB, Valenzuela EM, Mantilla-Anaya JR, Leal-Castro AL, Saavedra-Trujillo CH, Eslava-Schmalbach J, et al.** Resistencia a Cefepime en aislamientos de *Enterobacter cloacae* provenientes de hospitales de Bogotá, Colombia. *Rev Salud Publica* 2006;8:191-199.
16. **Díaz-Pérez M, Rodríguez-Martínez C, Zhurbenko R.** Aspectos fundamentales sobre el género *Enterococcus* como patógeno de elevada importancia en la actualidad. *Rev Cubana Hig Epidemiol* 2010;48:147-161.
17. **Ocaña-Carrizo AV, Rocchi M, Gasparotto A, Conrero I, Navarro M.** Bacteriemia por enterobacterias en adultos en un hospital universitario: análisis de cinco años. *Rev argent microbiol* 2007;39:38-43.
18. **Ferreira FE, Olaya SX, Zúñiga P, Angulo M.** Infección urinaria durante el embarazo, perfil de resistencia bacteriana al tratamiento en el hospital general de Neiva, Colombia. *Rev Colomb Obstet Ginecol* 2005;56:239-243.
19. **Martínez-Buitrago E, Hernández C, Pallares C, Pacheco R, Hurtado K, Recalde M.** Frecuencia de aislamientos microbiológicos y perfil de resistencia bacteriana en 13 clínicas y hospitales de alta complejidad en Santiago de Cali - Colombia. *Infectio* 2014;18:3-11. [https://doi.org/10.1016/S0123-9392\(14\)70734-9](https://doi.org/10.1016/S0123-9392(14)70734-9).

20. **González L, Cortés JA.** Revisión sistemática de la farmacoresistencia en enterobacterias de aislamientos hospitalarios en Colombia. *Biomédica* 2014;34:180-197. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v34i2.1550>.
21. **Ortega-González LM.** Enterococos: actualización. *Rev Haban Cienc Med* 2010;9:507-515.
22. **Saldarriaga-Quintero E, Echeverri-Toro L, Ospina-Ospina S.** Factores clínicos asociados a multiresistencia bacteriana en un hospital de cuarto nivel. *Infectio* 2015;19:161-167. <https://doi.org/10.1016/j.infect.2015.04.003>.
23. **Oliveros-Navarro A, Uribe N, Sierra P, Jaimes F, González JM.** Bacteriemia por enterobacterias resistentes a carbapenems. Un estudio transversal. *Infectio* 2015;19:60-66. <https://doi.org/10.1016/j.infect.2014.11.006>.
24. **Loyola P, Tordecilla J, Benadof D, Yohannessen K, Acuña M.** Factores de riesgo de colonización por *Enterococcus* spp resistente a vancomicina en pacientes pediátricos hospitalizados con patología oncológica. *Rev Chil Infecto* 2015;32:393-398. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182015000500004>.
25. **Porte L, Hervé B, Prat S, Chanqueo L.** *Enterococcus* sp Parte I. *Rev Chil Infect* 2007;24:231-231. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182007000300010>.
26. **Maldonado NA, Múnera MI, López JA, Sierra P, Robledo C, Robledo J, et al.** Tendencias de la resistencia a antibióticos en Medellín y en los municipios del área metropolitana entre 2007 y 2012: resultados de seis años de vigilancia. *Biomédica* 2014;34:386. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v34i3.1658>.
27. **Centers for Disease Control and Prevention (CDC).** Vital signs: carbapenem-resistant Enterobacteriaceae. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2013;62:165-170.
28. **López-Martínez B, Calderón-Jaimes E, Oliver-López V, Parra-Ortega I, Alcázar-López V, Castellanos-Cruz MdC, et al.** Susceptibilidad antimicrobiana de microorganismos causantes de infección de vías urinarias bajas en un hospital pediátrico. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2014;71:339-345. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bmhmx.2015.01.001>.
29. **De Oliveira AC, Tassone-Kovner C, Souza da Silva R.** Infección hospitalaria en una unidad de tratamiento intensivo de un hospital universitario brasileño. *Rev Latino Am Enfermagem* 2010;18.
30. **Silva J, Asserella L, Bolados N, Herrera N, Leyton J.** Resistencia a antimicrobianos en cepas de *Enterococcus* sp aisladas en hospitales del norte de Chile. *Rev Chil Infect* 2006;23:226-231. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182006000300005>.
31. **Méndez-Fandiño YR, Caicedo-Ochoa EY, Guio-Guerra SA, Fernández-Niño DS, Urrutia-Gómez JA, Prieto AC.** Caracterización clínica de infecciones de vías urinarias producidas por enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en Duitama (Colombia), durante 2010-2015. *Infectio* 2017;21:15-18. <http://dx.doi.org/10.22354/in.v21i1.636>.
32. **Martínez-Odrizola P, Muñoz-Sánchez J, Gutiérrez-Macias A, Arriola-Martínez P, Montero-Aparicio E, Ezpeleta-Baquedano C, et al.** Análisis de 182 episodios de bacteriemia por enterococo: estudio de la epidemiología, microbiología y evolución clínica. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2007;25:503-507. <https://doi.org/10.1157/13109986>.
33. **Corrales-Varela AI, Delgado-Rodríguez AE, Pastrana-Román IC, Brown-Sotolongo C, Chirino-Labrador D.** Aspectos clínico epidemiológicos de la meningocelalitis bacteriana: hospitales "Abel Santamaría" y "León Cuervo Rubio", 2002-2006. *Rev Cienc Méd Pinar Río* 2008;12:39-47.
34. **Bazet C, Blanco J, Seija V, Palacio R.** Enterococos resistentes a vancomicina: Un problema emergente en Uruguay. *Rev Méd Urug* 2005;21:151-158.
35. **Fica A, Jemenao MI, Bilbao P, Ruiz G, Sakurada A, Pérez de Arce E, et al.** Emergencia de infecciones por *Enterococcus* sp resistente a vancomicina en un hospital universitario en Chile. *Rev Chil Infect* 2007;24:462-471. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182007000600006>.