



Aislamiento de cepas bacterianas resistentes en pacientes del Hospital Alemán Nicaragüense y su importancia para la salud pública

Isolation of resistant bacterial strains in patients at the Nicaraguan German Hospital and their importance for public health

Daniela Magaly Ruiz Saldivar

Doctorado en Ciencias de la Salud,
Centro de Investigaciones y Estudios de
la Salud CIES UNAN-Managua.

<https://orcid.org/0000-0001-7345-1783>

daniela.ruiz@unan.edu.ni

Nereida Rojo Pérez

Doctora en ciencias de la Salud, Escuela
Nacional de Salud Pública-Habana-
Cuba.

<https://orcid.org/0000-0003-2462-0311>

nerebarza09@gmail.com

Enviado el 26 de junio, 2025 / Aceptado el 15 de diciembre, 2025

<https://doi.org/10.5377/rtu.v14i41.22017>

Palabras Clave: Antibióticos, susceptibilidad, resistencia bacteriana, E-ESKAPE.

Keywords: Antibiotics, susceptibility, bacterial resistance, E-ESKAPE.

RESUMEN

Introducción: La resistencia bacteriana es un problema emergente de salud pública, cuya solución requiere de un enfoque multisectorial e interdisciplinario, ya que este grupo de bacterias E-ESKAPE tiene la capacidad de “escapar” a la acción de antibióticos, siendo la causa principal de las infecciones hospitalarias. (Chavez-Jacabo, 2020). Objetivo: analizar el comportamiento de “Aislamiento de cepas bacterianas resistentes en pacientes del Hospital Alemán Nicaragüense y su importancia para la salud pública”. Método: estudio observacional descriptivo, transversal con enfoque cuantitativo realizado en el año 2024. Se analizaron 481 aislamientos positivos de cepas bacterianas mediante VITEK® 2 Compact y WHONET 5.6. Se evaluó el tipo de muestra, el perfil de susceptibilidad según CLSI 2024 y características demográficas de los pacientes. Resultados: Se identificó la triada de bacterias *E. coli* (63 %), *K. pneumoniae* (15 %) y *S. aureus* (6 %), mayormente en orina (79 %). *E. coli* fue más frecuente en mujeres (72 %) que en hombres (34 %), con asociación significativa por sexo ($p \leq 0.0001$), con un coeficiente de contingencia de Cramer de 0.28, lo que indica una relación moderada; *E. coli* y *K. pneumoniae* mostraron alta resistencia a cefalosporinas C3G, se detectaron cepas MRSA de *Staphylococcus aureus*, *P. aeruginosa* y *A. baumannii* la resistencia fue moderada a imipenem y meropenem. *E. aerogenes* fue sensible a todos los fármacos testados y *E. cloacae* resistente a cefalosporinas. Conclusiones: Los hallazgos confirman la necesidad del fortalecimiento de la vigilancia epidemiológica, el uso racional de antimicrobianos y la implementación de estrategias integradas a nivel local y regional.

ABSTRACT

Introduction: Bacterial resistance is an emerging public health problem, the solution of which requires a multisectoral and interdisciplinary approach, since this group of E-ESKAPE bacteria has the ability to "escape" the action of antibiotics, being the main cause of hospital infections. (Chavez-Jacabo, 2020). Objective: To analyze the behavior of "Isolation of resistant bacterial strains in patients at the Nicaraguan German Hospital and its importance for public health." Method: Descriptive,

cross-sectional observational study with a quantitative approach conducted in 2024. 481 positive isolates of bacterial strains were analyzed using VITEK® 2 Compact and WHONET 5.6. The sample, the susceptibility profile according to CLSI 2024 and demographic characteristics of the patients were evaluated. Results: The triad of bacteria *E. coli* (63%), *K. pneumoniae* (15%) and *S. aureus* (6%) were identified, mostly in urine (79%). *E. coli* was more frequent in women (72%) than in men (34%), with a significant association by sex ($p \leq 0.0001$), with a Cramer contingency coefficient of 0.28, indicating a moderate relationship; *E. coli* and *K. pneumoniae* showed high resistance to C3G cephalosporins, MRSA strains of *Staphylococcus aureus*, *P. aeruginosa* and *A. baumannii* were detected, resistance was moderate to imipenem and meropenem. *E. aerogenes* was sensitive to all drugs tested and *E. cloacae* was resistant to cephalosporins. Conclusions: The findings confirm the need to strengthen epidemiological surveillance, rational use of antimicrobials, and the implementation of integrated strategies at the local and regional levels.

INTRODUCCIÓN

La resistencia bacteriana es un problema de salud pública emergente por el impacto significativo en la morbi-mortalidad predominante en infecciones asociadas a los servicios de salud (IASS). Asimismo, es un fenómeno epidemiológico dinámico que refleja la interacción entre microorganismos, prácticas clínicas y factores sociales a nivel global.

Durante la última década, un grupo de seis bacterias han probado no sólo su capacidad para “escapar” relativamente de los efectos de casi cualquier antimicrobiano, sino también por ser la causa principal de las infecciones hospitalarias. A estos organismos en conjunto se les conoce como ESKAPE, siglas que derivan de la primera letra de la categoría taxonómica género, o sea, del nombre científico de cada una de estas bacterias (*Enterococcus spp*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterobacter spp.*) (Chavez-Jacobo, 2020). Estas bacterias han tomado mucha importancia debido a que causan la mayor parte de las infecciones asociadas a la atención de la salud

y representan paradigmas de patogénesis, transmisión y resistencia (Sosa et al., 2019). En esta investigación se ha incluido una doble E, ya que *Escherichia coli* es el germen más frecuentemente aislado en el Hospital Alemán Nicaraguense [HAN]; con un alto porcentaje de estas cepas que produce beta-lactamasas de espectro extendido (BLEE).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha actualizado en 2024 su lista de bacterias prioritarias resistentes a los antibióticos. Dividida en tres categorías según la urgencia de la intervención (crítica, alta y media), refleja los cambios en la epidemiología y la resistencia de las bacterias desde la publicación anterior en 2017. (OMS, 2024).

Se estima que, para 2050, a nivel mundial ocurrirán aproximadamente más de 10 millones de defunciones atribuibles a la resistencia antimicrobiana. (GRAM , 2017). La resistencia a los antimicrobianos incrementa los costos de la atención médica, que se prologuen las estancias hospitalarias y la mortalidad (Sosa et al., 2019). Según un informe emitido por la Organización Panamericana de la Salud [OPS] , en América Latina antes de la pandemia, se registraron 569 mil muertes asociadas a la RAM, y cada vez surgen o se identifican patógenos con mayor relevancia e impacto en este campo, como la triada conformada por *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*. (OPS, 2023).

En este contexto, resulta imprescindible el fortalecimiento de grupos de vigilancia epidemiológica, el uso racional de la farmacoterapia, estrategias que integren la vigilancia de los determinantes sociales y clínicos. Por tal razón se analizó el comportamiento de “cepas bacterianas resistentes en aislamientos clínicos de pacientes del Hospital Alemán Nicaragüense: “NO HAY E-ESCAPE” con el fin de conocer esta dinámica, que si bien su abordaje es complejo y requiere un enfoque multidisciplinario, adaptado a las realidades locales como país, permitirá generar evidencia contextualizada que sirva de base para diseñar intervenciones más efectivas, fortalecer políticas de control de infecciones intrahospitalarias y guiar decisiones clínicas y sanitarias orientadas a contener la resistencia bacteriana en el país.

METODOLOGIA

Se realizó un estudio observacional descriptivo, de corte transversal, con enfoque cuantitativo en el año 2024, la muestra estuvo constituida por 427 pacientes con 481 aislamientos clínicos positivos de etiología bacteriana del grupo E-ESKAPE (*Escherichia coli*, *Enterococcus faecium*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterobacter aerogenes* y *Enterobacter cloacae*), los cultivos se procesaron mediante el sistema automatizado VITEK® 2 Compact y posteriormente registrados y analizados en el sistema de Vigilancia WHONET versión 5.6 . Las variables estudiadas fueron: edad y sexo de los pacientes cuyas muestras fueron estudiadas, tipo de muestra, género y especie de la bacteria aislada. Para el perfil de susceptibilidad se hizo un análisis exhaustivo de los cultivos procedentes del área de hospitalización teniendo en cuenta los cambios aplicados por la OMS en el 2024, sobre la dinámica de la farmacorresistencia de las bacterias analizadas, para los puntos de corte se determinó según las directrices del Clinical and Laboratory Standards Institute [CLSI,2024]. Se consideró los siguientes criterios de inclusión: aislamientos bacterianos positivos pertenecientes al grupo E-ESKAPE, muestras clínicas (sangre, orina, secreciones respiratorias, heridas, absceso, líquidos), se excluyeron muestras contaminadas. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva utilizando el programa Infostat. Se calcularon frecuencias absolutas y relativas para las variables categóricas, Chi Cuadrado Pearson para evaluar la asociación entre variables cualitativas, siendo significativos los resultados con $p < 0.0001$. Esta investigación contó con la aprobación del comité de Ética del CIES-UNAN-Managua, Docencia SILAIS-Managua (MINSa), Subdirección Docente del Hospital Alemán Nicaragüense, y Laboratorio de Bacteriología. Se garantizó la confidencialidad de los datos, codificando la información personal de los pacientes y bajo custodia directa del investigador principal.

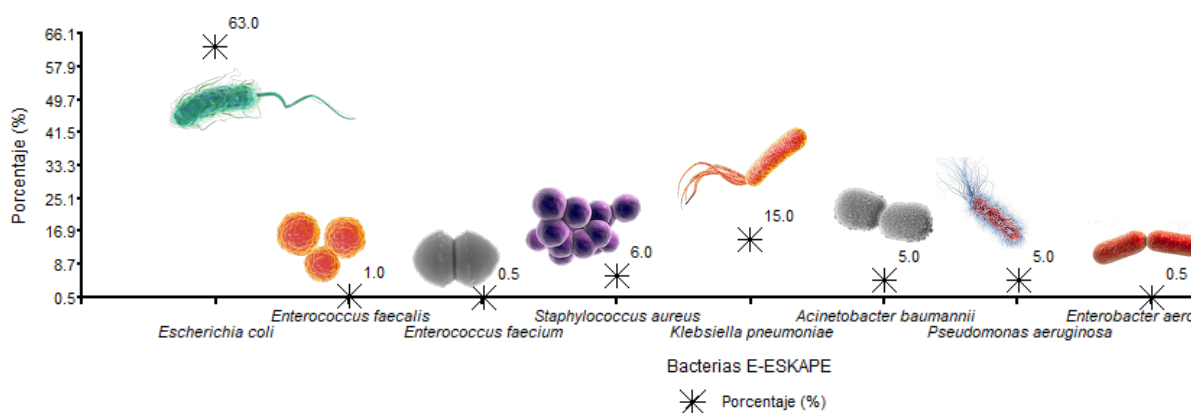
RESULTADOS

Se realizó el análisis de un total de 427 pacientes con 481 aislamientos clínicos positivos de etiología bacteriana del Grupo E-ESKAPE del Hospital Alemán Nicaragüense en el año 2024. Los siguientes hallazgos, se consideran de importancia a nivel de vigilancia epidemiológica: Del total de bacterias aisladas, las del grupo

E-ESKAPE mostraron una distribución variable. *Escherichia coli* es el más frecuente porque fue aislado en el (63 %) del total de muestras estudiadas, seguido por *Klebsiella pneumoniae* con un (15 %). En menor proporción se identificaron *Staphylococcus aureus* (6 %), *Pseudomonas aeruginosa* (5 %) y *Acinetobacter baumannii* (5 %). Las restantes bacterias mostraron frecuencias inferiores al 5 %.

Figura 1.

Distribución porcentual de bacterias del Grupo E-ESKAPE aisladas en muestras clínicas estudiadas del Hospital Alemán Nicaragüense, 2024.



Fuente : Datos extraídos de base de datos WHONET 5.6/Base de datos InfoStat.

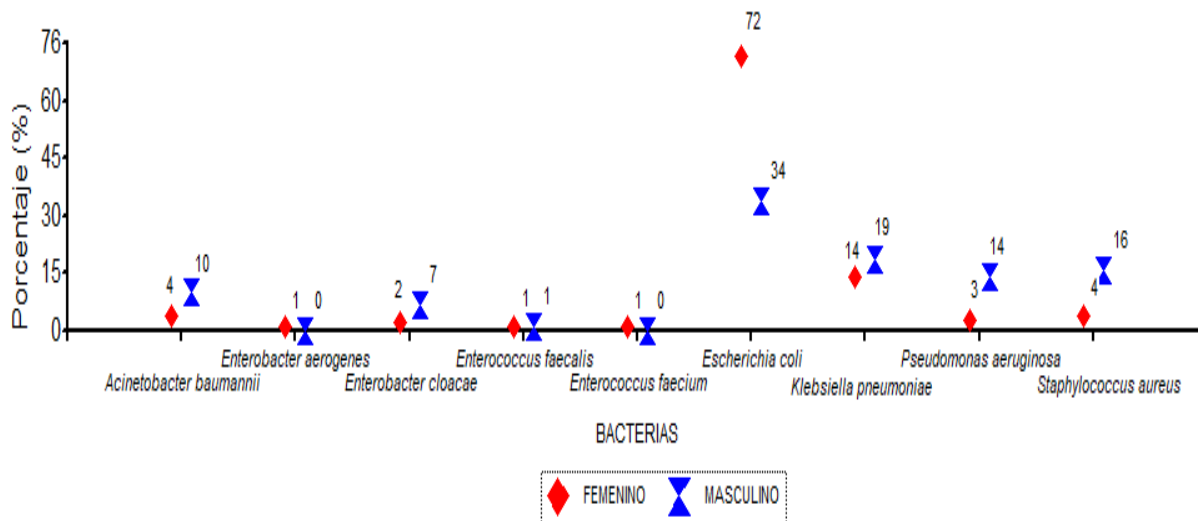
En el análisis de la distribución porcentual de las bacterias del Grupo E-ESKAPE según sexo, se observó que la *Escherichia coli* fue la bacteria hallada con más frecuencia en ambos sexos, con predominio en mujeres (72 %) en comparación con los hombres (34 %). En cambio, la *Klebsiella pneumoniae* con 19 % en hombres y 14 % en mujeres, tuvo una distribución similar en ambos grupos estudiados; la *Pseudomonas aeruginosa* se observó en el 14 % de las muestras de hombres y con un 3 % en mujeres ; el *Staphylococcus aureus* 16 % en hombres y 4 % en mujeres; el *Acinetobacter baumannii* con un 10 % y *Enterobacter cloacae* con el 7 % presentaron mayores porcentajes en hombres.

En cambio, bacterias como *Enterococcus faecium* y *Enterobacter aerogenes* solo se detectaron en mujeres (1 % cada una), mientras que *Enterococcus faecalis* presentó proporciones similares en ambos sexos (1 %). Se aplicó la prueba estadística de Chi Cuadrado Pearson para determinar si existe una asociación significativa entre

el sexo del paciente y la bacteria aislada, a partir de frecuencias observadas, siendo $p \leq 0.0001$ por lo tanto, se puede afirmar que existe una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables.

Figura 2.

Distribución porcentual de las bacterias aisladas del grupo E-ESKAPE según sexo de los pacientes en estudio.

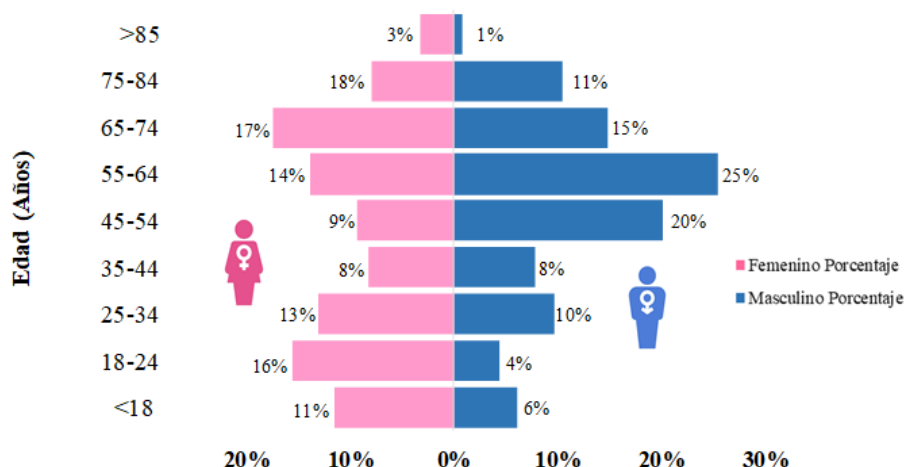


Fuente: Datos extraídos de base de datos WHONET 5.6/Base de datos InfoStat.

La pirámide de edad y sexo de los pacientes con aislamiento positivo a bacterias del grupo E-ESKAPE muestra una distribución heterogénea entre ambos sexos, con predominio de ciertos grupos etarios. En el sexo femenino, los porcentajes más altos se concentran en los grupos de 65 a 74 años (17 %), seguido por 18 a 24 años (16 %), 55 a 64 años (14 %) y 25 a 34 años (13 %). En comparación, en el sexo masculino destacan los grupos de 55 a 64 años (25 %), 45 a 54 años (20 %) y 65 a 74 años (15 %). Esta distribución sugiere un patrón dual de afectación, donde en las mujeres se observa una mayor proporción de casos en adultos jóvenes, mientras que en los hombres el predominio ocurre en edades medias y avanzadas. El grupo etario de menores de 18 años presenta baja representación en ambos sexos (11 % en mujeres y 6 % en hombres), al igual que el grupo de mayores de 85 años, donde los porcentajes son los más bajos (3 % y 1 %, respectivamente).

Figura 3.

Pirámide de edad y sexo de los pacientes con aislamiento positivo de bacterias del Grupo E-ESKAPE.

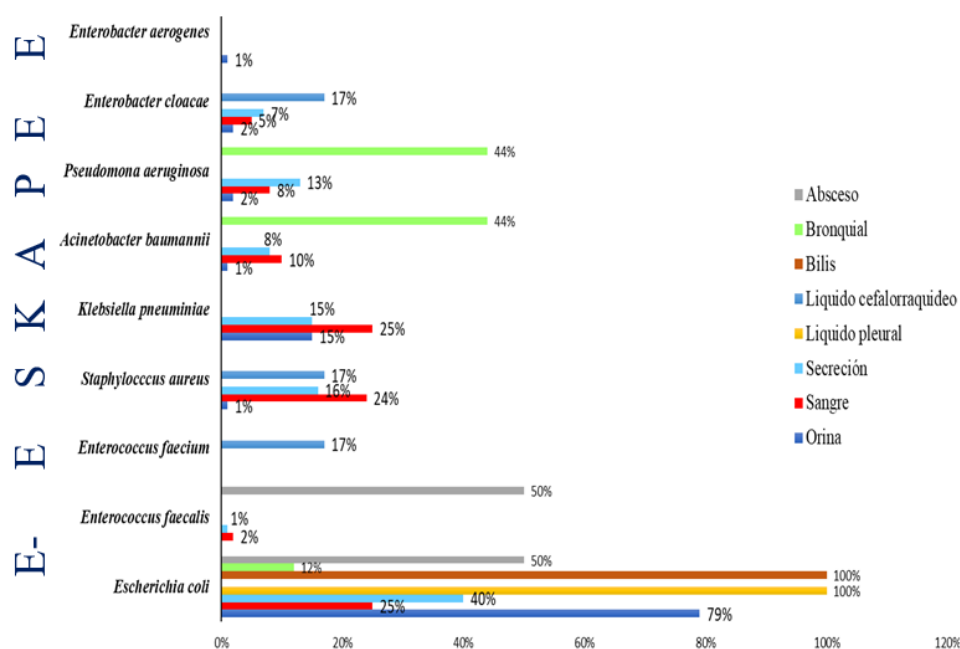


Fuente: Datos extraídos de base de datos WHONET 5.6/Base de datos Infostat.

Las muestras analizadas, *Escherichia coli* fue la bacteria E-ESKAPE predominante en orina (79%), bilis (100%) y líquido pleural (100%). En sangre y secreciones mostró una presencia moderada (25% y 40%, respectivamente), *Klebsiella pneumoniae* también tuvo una frecuencia relevante en orina y sangre (15% y 25%), *Staphylococcus aureus* se destacó principalmente en sangre (24%) y secreciones (16%), *Acinetobacter baumannii* y *Pseudomonas aeruginosa* estuvieron presentes sobre todo en secreciones (8% -13%) y muestras bronquiales (44% ambas), *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium* fueron poco frecuentes, excepto *E. faecium* en LCR (17%). *Enterobacter cloacae* tuvo una distribución baja y dispersa.

Figura 4.

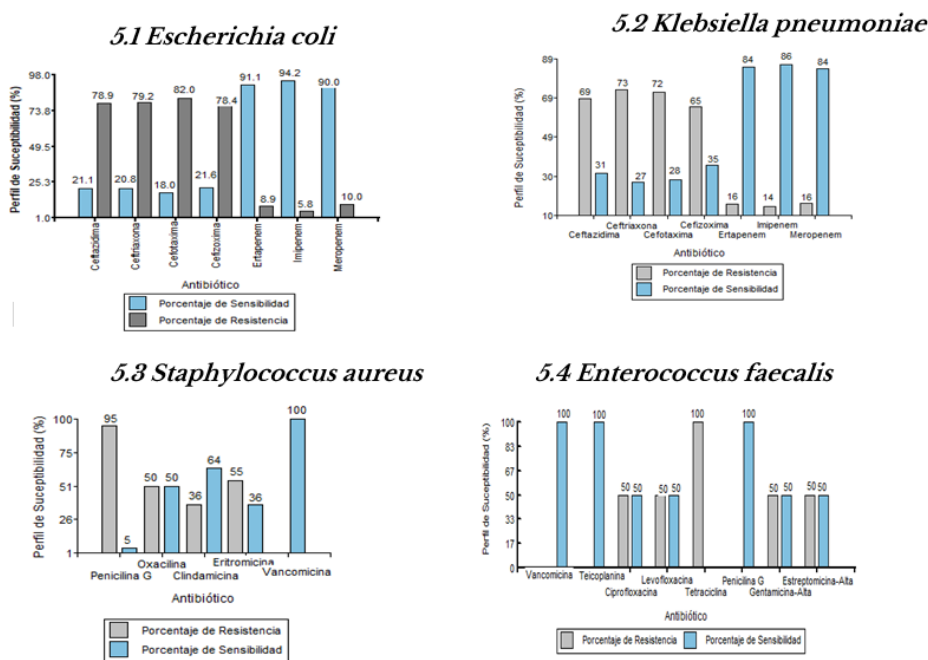
Distribución porcentual de bacterias del Grupo E-ESKAPE aisladas en muestras biológicas de los pacientes en estudio.



Fuente: Datos extraídos de base de datos WHONET 5.6/Base de datos Infostat.

Se realizó un análisis descriptivo de la susceptibilidad bacteriana considerando los antibióticos de interés según las directrices actualizadas de la OMS (2024). *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* Fig. 5.1, 5.2 mostraron alta resistencia aproximadamente del 80 % a cefalosporinas de tercera generación y buena sensibilidad a carbapenémicos, lo que sugiere una elevada frecuencia de cepas BLEE (β -lactamasas de espectro extendido). *Enterococcus faecalis* y *E. faecium* Fig. 5.4, 5.5 conservaron sensibilidad a vancomicina y teicoplanina, pero fueron resistentes a tetraciclinas, fluoroquinolonas y aminoglucósidos en régimen sinérgico. *Staphylococcus aureus* Fig. 5.3 presentó alta resistencia a penicilina G (95.2 %) y oxacilina (50 %), indicando la presencia de MRSA; vancomicina fue efectiva en el 100 % de los casos. *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* Fig. 5.6, 5.7 mostraron resistencia moderada (27.8 %) a carbapenémicos. *Enterobacter aerogenes* Fig. 5.8 fue sensible al 100 % de los antibióticos evaluados, mientras que *E. cloacae* Fig. 5.9 presentó mayor resistencia a cefalosporinas, especialmente a ceftriaxona 40 %.

Figura 5.
Perfil de Susceptibilidad de las bacterias del Grupo E-ESKAPE



Fuente: Datos extraídos de base de datos WHONET 5.6/Base de datos Infostat.

DISCUSIÓN

La resistencia antimicrobiana es considerada según la OMS un problema de salud pública, se pretende que cada país o región ejecute un plan de acción en cuanto a la vigilancia epidemiológica de estos patógenos en aislados clínicos y así poder obtener un panorama de comportamiento a nivel local e internacional. En este contexto, la información presentada se considera relevante ya que permite conocer el comportamiento clínico-epidemiológico de bacterias del grupo E-ESKAPE aisladas en diferentes muestras de pacientes atendidos en el Hospital Alemán Nicaragüense.

En los resultados obtenidos se evidencia el porcentaje más alto de aislamientos resistentes correspondió a *Escherichia coli* con un 63%, siendo la más frecuente, seguida de *Klebsiella pneumoniae* 15% y *Staphylococcus aureus* 6%, conformando una tríada crítica que representa un reto terapéutico en el manejo de infecciones en pacientes hospitalizados del Hospital Alemán Nicaragüense, datos que se asemejan a un estudio realizado por (Velasquez et al., 2018) que identificó *E. coli* en (24.5%) de los cuales 652 (41%) fueron BLEE). En otro estudio realizado por (Beltrán, 2021) se refiere que *E. coli* fue la principal bacteria aislada, y el principal microorganismo implicado en la infección de las vías urinarias de origen hospitalario.

K. pneumoniae es un patógeno gramnegativo que pertenece a la familia Enterobacteriaceae, se asocia con mayor frecuencia a la neumonía adquirida en la comunidad (Piperaki et al., 2017). Son importantes productores de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE), lo que los convierte en una amenaza patológica en entornos hospitalarios.

Por otro lado, *Staphylococcus aureus* es una bacteria grampositiva, es un comensal cutáneo y se convierte en patógeno en pacientes susceptibles (Guo et al., 2020). La prevalencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) es alarmante en la actualidad por su aparición constante y su relevancia clínica. El SARM también está en la lista de patógenos de alta prioridad según (OMS, 2016).

En los resultados del presente estudio, la distribución porcentual de las bacterias aisladas del grupo E-ESKAPE según el sexo de los pacientes en estudio, el hallazgo más destacado es el alto porcentaje de *E. coli* en mujeres (72 %) frente a hombres (34 %) respectivamente, que mostró una asociación estadísticamente

significativa ($p \leq 0.0001$) entre el sexo del paciente y la bacteria aislada; al calcular el valor del coeficiente de contingencia de Cramer, el resultado de 0.28, se interpreta como una asociación moderada entre el sexo del paciente y el tipo de bacteria aislada, esto sugiere que el sexo influye en la distribución bacteriana, pero no de forma determinante. *Escherichia coli* es más frecuente en mujeres, coherente con su asociación con infecciones urinarias. Esta diferencia puede estar relacionada con factores anatómicos y fisiológicos, como la menor longitud de la uretra femenina y su proximidad al ano lo que favorece la colonización y ascenso de bacterias hacia el tracto urinario. Esto coincide con la elevada incidencia de infecciones del tracto urinario (ITU) en mujeres, donde *E. coli* es el principal agente etiológico (Zhou et al., 2023). Lo que concuerda con esta investigación, es que según el tipo de muestra *Escherichia coli* fue aislada mayormente en orina (79 %), coherente con su papel en infecciones urinarias.

En el caso de *Staphylococcus aureus* fue más frecuente en el sexo masculino, según Rivas et al., (2014) existe una probabilidad cuatro veces mayor de que los pacientes del sexo masculino padezcan infecciones por *Staphylococcus aureus* en comparación con el sexo femenino $P < 0.001$, especialmente cuando provienen de la sala de cirugía de hombres; donde pueden influir factores como los hábitos de higiene de los pacientes, el tipo de cirugía e intervenciones practicadas.

Los grupos etarios con mayor proporción de efectivos fueron las mujeres de 65-74 años (17%), seguidas por el de 18-24 años (16%) y el de 55-64 años (14%), lo que sugiere vulnerabilidad tanto en edades jóvenes como en la vejez. Entre los varones, se destacan los grupos de 55-64 años (25%), 45-54 años (20%) y 65-74 años (15%), concentrando la mayor carga en edades medias y avanzadas. Un estudio realizado por De Cock et al., (2022) destaca que las personas de edad avanzada son más vulnerables a las infecciones que la población joven y que las enfermedades infecciosas constituyen una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en la población geriátrica, refiere que la mayor susceptibilidad a las infecciones se ha atribuido al proceso de envejecimiento anatómico, fisiológico e inmunológico.

Para el perfil de susceptibilidad *E. coli* y *K. pneumoniae*, mostraron una resistencia considerable a las cefalosporinas de tercera generación. Este comportamiento se relaciona con la estructura de la pared celular, especialmente por peptidoglicano, que

proporciona resistencia mecánica y estabilidad osmótica. Las cefalosporinas actúan interfiriendo en la transpeptidación, debilitando la pared celular y favoreciendo la destrucción bacteriana. La variante genética más común actualmente es la CTX-M. (Walsh, 2003).

Staphylococcus aureus presentó altos niveles de resistencia: 95 % a penicilina y 50 % a oxacilina. Esta especie, responsable de infecciones comunitarias y hospitalarias, ha desarrollado resistencia a meticilina y otros betalactámicos debido a genes como *mecA* (PBP2a) y *blaZ*. Estudios reportan resistencias del 80 % al 90 % a penicilina en cepas hospitalarias y comunitarias (Turner Et al., 2019). En los aislamientos del Hospital Alemán Nicaragüense, todas las cepas fueron sensibles a Vancomicina, tratamiento de elección para infecciones graves por MRSA.

Los aislamientos clínicos de *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium* evidenciaron una sensibilidad del 100 % frente a vancomicina. Este hallazgo resulta significativo si se considera que *E. faecium* ha sido identificado a nivel internacional como una de las especies con mayor tendencia a desarrollar resistencia a los glucopéptidos y de prioridad crítica según la OMS; sin embargo, se encontró un 100% de resistencia a Linezolid en *E. faecium* este comportamiento sigue siendo raro actualmente, aunque se han reportado cepas resistentes por cambios en el ARNr 23S y por el gen *cfr*, ambos transmitidos desde estafilococos. (Bender, 2018).

Los enterococos son bacterias grampositivas anaerobias facultativas, patógenos oportunistas que habitan comúnmente en el intestino de humanos y animales. Tollu y Hakkı (2021) (Stagliano et al., 2021). No solo son un componente importante de la microbiota comensal, sino que también pueden causar una amplia variedad de infecciones graves, como bacteriemia, endocarditis, infecciones intraabdominales y pélvicas, e infecciones del tracto urinario (ITU). (Dadashi et al., 2021)

En el caso de *Pseudomonas aeruginosa*, se observó una sensibilidad del 72 % y una resistencia del 28 % frente a Imipenem; mientras que, para Meropenem, la sensibilidad fue del 67 % y la resistencia también del 28 %. Por otro lado, *Acinetobacter baumannii* mostró un perfil más preocupante: presentó solo un 35,7 % de sensibilidad y un 57 % de resistencia a imipenem. Al evaluar la susceptibilidad a Meropenem, se registró un 28,6 % de sensibilidad y un 57,1 % de resistencia. Ambos patógenos

de ámbito hospitalario y carácter oportunista, afectan preferentemente a pacientes inmunodeprimidos o críticamente enfermos. (Calderón-Parra et al., 2022). Considerados patógenos prioritarios resistentes a los antibióticos como carbapenémicos, (OMS, 2016), limitan las opciones terapéuticas de los especialistas de los servicios de salud, siendo colistina el antibiótico de elección. En cuanto al género *Enterobacter* se testó *Enterobacter aerogenes* con sensibilidad para cefalosporinas de tercera generación y carbapenémicos, mientras que *Enterobacter cloacae* presentó resistencia del 25 % para ceftazidima y cefotaxima respectivamente, y con 16.7 % para Cetriaxona, para carbapenémicos 5.% de resistencia para imipenem y 8.3% para meropenem. Ambos bacilos gramnegativos pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae, ampliamente distribuidos en la naturaleza. Se les puede encontrar en el suelo, agua y como parte de la microbiota de animales, insectos y tracto gastrointestinal humano. Silva y Martínez (2018). Frecuentes en pacientes inmunodeprimidos mayormente en hospitalizados.

CONCLUSIONES

El estudio evidenció la presencia de bacterias E-ESKAPE en pacientes del Hospital Alemán Nicaragüense, aportando datos claves para la vigilancia epidemiológica local y regional, ya que permitirá establecer comparaciones con otros contextos sanitarios similares y así contribuir al diseño de estrategias conjuntas para el control de la resistencia antimicrobiana .

Escherichia coli fue la bacteria más aislada en muestras de orina de pacientes entre 55 y 74 años, con una asociación estadísticamente significativa según el sexo del paciente.

Los resultados indican que la vigilancia epidemiológica de las bacterias de E-ESKAPE, especialmente *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Staphylococcus aureus*, es clave por ser la triada crítica de las infecciones intrahospitalarias.

Según los antibióticos testados se evidenció alta resistencia a cefalosporina de tercera generación en *E. coli*, *K. pneumoniae* y *E. cloacae* indicativo de BLEE, presencia de cepas MRSA en *Staphylococcus aureus* y resistencia moderada en *P. aeruginosa* y *A. baumannii*; *E. aerogenes* fue totalmente sensible.

Los hallazgos destacan la urgencia de reforzar la vigilancia y el uso racional de antibióticos , optimizar el uso de antibióticos y promover estrategias a nivel local y regional para evitar el deterioro de la eficacia terapéutica

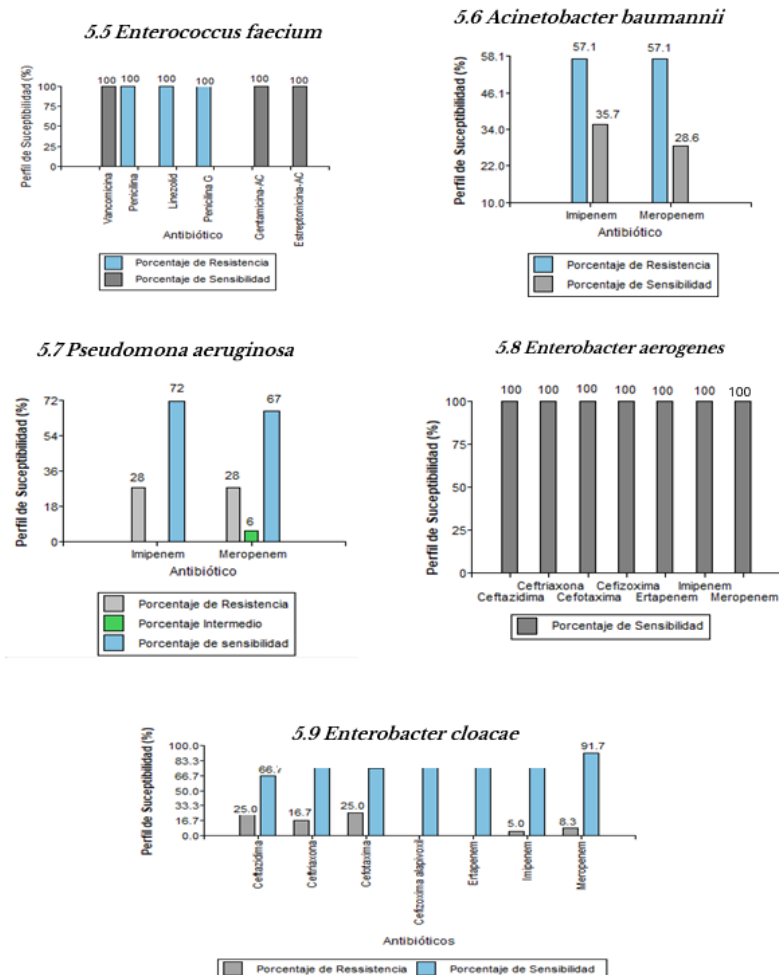
CONFLICTO DE INTERESES Y AGRADECIMIENTOS

La presente investigación no tiene conflicto de intereses por parte de ninguno de sus autores.

ANEXOS

Figura 5.

Perfil de susceptibilidad.



Fuente: Datos extraídos de base de datos WHONET 5.6/Base de datos Infostat.

BIBLIOGRAFIA

Beltrán, M., Muñoz, D., & Dávila, F. (2021). Infección urinaria nosocomial y microorganismos implicados. *Revista Biociencias* , Vol.16 • No. 1 pp 1-11.

Bender, J., Fleige, C., Klare, I., Fiedler, S., Mischnik, A., Mutters, N., . . . Werner, G. (2016). Detection of a cfr(B) Variant in German *Enterococcus faecium* Clinical Isolates and the Impact on Linezolid Resistance in *Enterococcus* spp. *PLOS ONE* , pp 1-18.

Calderón Parra, J., Callejas Díaz, A., & Díaz de Santiago, A. (2022). Infecciones por enterococos. España Instituto de Investigación Sanitaria Puerta de Hierro Segovia de Arana (IDIPHISA). , págs. 2909-2918.

Chavez-Jacabo, V. M. (2020). La batalla contra las superbacterias: No más antimicrobianos, no hay ESKAPE. *Revista Especializada en Ciencias*

Químico-Biológicas,, pp 1-11, DOI: 10.22201/fesz.23958723e.2020.0.202.

Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), C. (2024). Performance Standards for Antimicrobial Suceptibility Testing. [www.https://clsi.org/](https://clsi.org/): Clinical and Laboratory Standards Institute.

Dadashi, M., Sharifian, P., Bostanshirin, N., Bahareh, H., Bostanghadiri , N., Khosravi-Dehaghi, N., Darban-Sarokhalil , D. (2021). Worldwide prevalence of *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium* strains resistant to daptomycin, tigecycline, and linezolid in human clinical samples: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Medicine*, pp 1-10.

De Cock, A. M., Strens, D., Van Osta, P., & Standaert, B. (2022). Infections and hospital bed-days among

older adults: a five-year retrospective study in a Belgian general hospital. *Frontiers in Medical Technology*, pp 1-16.

Global Research on Antimicrobial Resistance (GRAM) And The Lancet. (2017). Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2017: A systematic analysis. *The Lancet Infectious Diseases*, 22(5), 629–651. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(21\)00470-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(21)00470-7).

Guo, Y., Song, G., Sun, M., Wa, J., & Wang, Y. (2020). Prevalence and Therapies of Antibiotic-Resistance in *Staphylococcus aureus*. *Frontiers in cellular and infectious microbiology*, pp 1-11.

Organización mundial de la Salud . (2016). Plan de acción mundial sobre la resistencia a los antimicrobianos. World Health Organization.

Organización mundial de la salud , O. (2024). La OMS pone al día la lista de bacterias farmacorresistentes más peligrosas para la salud humana. OMS.

Organización Panamericana de la salud (OPS), O. (2023). Resistencia a los antimicrobianos en la Región de las

Américas: Abordar una de las amenazas más apremiantes para la salud. OPS.

Piperaki, E., Syrogiannopoulos, G., Tzouvelekis, L., & Daikos, G. (2017). *Klebsiella pneumoniae*: Virulence, Biofilm and Antimicrobial Resistance. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, Volume 36, Number 10.

Rivas Rangel, A. G., González Castilla, E., De Lira Torres , M. A., Flores, S. A., & Frogoso Morales, L. (2014). Pacientes de sexo masculino ¿Mayor susceptibilidad a infecciones por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina? *Enfermedades Infecciosas y Microbiología*, 34 (2): 50-53.

Silva, F., & Martínez O, P. (2018). Complejo *Enterobacter cloacae*. *Revista Chilena Infectología* , 35 (3): 297-298.

Sosa Hernández, Ó., Téllez, M. B., González Martínez, J., Juárez Vargas, R., Estrada Hernández, A., Sánchez Rivas, M. P., & Cureño Díaz, M. A. (2019). Infecciones asociadas a la atención de la salud por bacterias del grupo escape en un hospital de la Ciudad de México 2013-2017. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología*, pp : 59-64.

Stagliano, D., Apryl, S., Adams, D., & Nylund, C. (2021). Epidemiology and Outcomes of Vancomycin-Resistant

Enterococcus Infections in the U.S. Military Health System. MILITARY MEDICINE, Vol. 186, January/February Supplement 2021 pp 1-8.

Tollu, G., & Hakkı Ekin, I. (2020). Biotyping and Antimicrobial Susceptibility of Enterococcus faecalis and E. faecium Isolated from Urine and Stool Samples. Jundishapur Journal of Microbiology, pp 1- 8 / doi: 10.5812/jjm.105136.

Turner, N., Sharma-Kuinkel, B., Maskarinec, S., Eichenberger, E., Shah, P., Carugati, M., . . . Fowler , V. (2019). Methicillin-resistant Staphylococcus aureus: an overview of basic and clinical research. Nature Reviste Microbiology, vol 7 , 203–218 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41579-018-0147-4>.

Velázquez-Acosta, C., Cornejo-Juárez, P., & Volkow-Fernández,, P. (2018). Cepas E-ESKAPE multidrogorresistentes aisladas en hemocultivos de pacientes con cáncer. Revsta de salud pública de méxico , vol. 60, no. 2, pp 151-157.

Walsh, C. (2003). Antibiotics: actions, origins, resistance. En C. Walsh, Antibiotics: actions, origins, resistance. (pág. pp. 335). Washington: Sociedad Americana de Microbiología (ASM).

Zhou, Y., Zhou , Z., Zheng, L., Gong, Z., Li, Y., Jin, Y., . . . Chi, M. (2023). Urinary Tract Infections Caused by Uropathogenic Escherichia coli: Mechanisms of Infection.