

Tendencias en la resistencia antimicrobiana en infecciones del torrente sanguíneo debidas a patógenos ESKAPE en niños: un estudio control multicéntrico de México

Trends in antimicrobial resistance in bloodstream infections due to ESKAPE pathogens in children: a multicenter controlled study from Mexico

José Iván Castillo Bejarano,¹ Sara Paulina Rosales-González,²
Erika Aidé Larragoity González,³ Mónica Abud González,⁴
Luis Francisco Ortiz Padilla,⁵ Raúl Romero Feregrino,⁶
Daniel Octavio Pacheco Rosas,⁶ Mariana Chávez Rodríguez,⁷
Susana Patricia Cantú González,⁸ Maribel Baquera Arteaga,⁹
Martín Cisneros Castolo,¹⁰ Jorge Alberto Vera Delgado,¹¹ Dzoara Laura Lugo Ondarza,¹²
Abiel Homero Mascareñas de los Santos,¹³ Néstor Guadalupe Casilla Vegas,¹⁴
Héctor Mauricio Sánchez Rodríguez,¹⁵ Omar Alejandro Rangel Selvera,¹⁶
Cynthia Denisse Peña López,¹⁷ José Luis Almanza Chanona¹⁸

¹ Departamento de Pediatría/Servicio de Infectología Pediátrica, Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González» (HU-DJEG). Monterrey, Nuevo León, México. ORCID: 0000-0003-4270-2687

² Departamento de Pediatría/Servicio de Infectología Pediátrica, HU-DJEG. Monterrey, Nuevo León, México. ORCID: 0009-0003-2093-1291

³ Departamento de Pediatría/Servicio de Infectología Pediátrica, Hospital Regional Materno Infantil (HRMI). Guadalupe, Nuevo León, México.

⁴ Departamento de Pediatría/Servicio de Infectología Pediátrica, UMAE Centro Médico Nacional de Occidente. Guadalajara, Jalisco, México.

⁵ Coordinador de Calidad de Laboratorio, HRMI. Guadalupe, Nuevo León, México.

⁶ Departamento de Pediatría/Servicio de Infectología Pediátrica, Centro Médico Nacional Siglo XXI. Ciudad de México, México.

⁷ Departamento de Pediatría/Servicio de Infectología Pediátrica, Nuevo Hospital Civil de Guadalajara «Dr. Juan I. Menchaca». Guadalajara, Jalisco, México. ORCID: 0000-0001-5091-5506

⁸ Unidad de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria, Christus Muguerza Hospital de Alta Especialidad (CM-HAE). Monterrey, Nuevo León, México. ORCID: 0009-0009-6223-3647

⁹ Departamento de Pediatría/Servicio de Infectología Pediátrica, Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua (HIEC). Chihuahua, México.

¹⁰ Unidad de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria, HIEC. Chihuahua, México.

¹¹ Departamento de Microbiología, CM-HAE. Monterrey, Nuevo León, México.

¹² Coordinador de Epidemiología y Control de Enfermedades, CM-HAE. Monterrey, Nuevo León, México.

¹³ Departamento de Pediatría/Servicio de Infectología Pediátrica, HU-DJEG. Monterrey, Nuevo León, México.

¹⁴ Departamento de Patología Clínica, HU-DJEG. Monterrey, Nuevo León, México.

¹⁵ Unidad de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria, CM-HAE. Monterrey, Nuevo León, México. ORCID: 0000-0003-4854-8182

¹⁶ Unidad de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria, CM-HAE. Monterrey, Nuevo León, México. ORCID: 0009-0003-3507-2952

¹⁷ Departamento de Infectología, CM-HAE. Monterrey, Nuevo León, México.

¹⁸ Departamento de Pediatría/Servicio de Infectología Pediátrica. HU-DJEG. Monterrey, Nuevo León, México.

Citar como: Castillo BJI, Rosales-González SP, Larragoity GEA, Abud GM, Ortiz PLF, Romero FR, et al. Tendencias en la resistencia antimicrobiana en infecciones del torrente sanguíneo debidas a patógenos ESKAPE en niños: un estudio control multicéntrico de México. Rev Latin Infect Pediatr. 2026; 39 (1): 17-26. <https://dx.doi.org/10.35366/123453>

Recibido: 02-03-2025. Aceptado: 27-04-2026.



RESUMEN

Introducción: las infecciones del torrente sanguíneo son las infecciones potencialmente mortales más frecuentes en niños hospitalizados. Los patógenos ESKAPE son un grupo de bacterias con capacidad para evadir la actividad bactericida de los antimicrobianos. Estos patógenos poseen múltiples mecanismos de resistencia que se han asociado a elevadas tasas de mortalidad y a un aumento de los costes de hospitalización. **Objetivo:** analizar las tendencias en la resistencia antimicrobiana en infecciones del torrente sanguíneo causadas por patógenos ESKAPE en niños. **Material y métodos:** un estudio multicéntrico realizado en nueve hospitales mexicanos de 2020 a 2024 incluyó todos los hemocultivos positivos de niños ≤ 18 años con microorganismos ESKAPE después de 72 horas de hospitalización, excluyendo infecciones polymicrobianas y duplicados. La susceptibilidad antimicrobiana se analizó mediante el sistema *MicroSCAN Walkaway*, interpretándose las concentraciones inhibitorias mínimas (MIC) según los criterios actualizados del *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI). Una prueba de χ^2 de Pearson ($p \leq 0.05$) evaluó las diferencias anuales en las proporciones de *Pseudomonas aeruginosa* difícil de tratar (DTR), *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM), *Acinetobacter baumannii* resistente a los carbapenémicos (ABRC), *Enterococcus faecium* resistente a la vancomicina (ERV), *Klebsiella pneumoniae* resistente a la ceftriaxona y *E. coli*. **Resultados:** se identificaron 4,053 casos de bacteriemia. *E. faecium* resistente a la vancomicina representó 41.1% y *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina 30.9%. La resistencia combinada a los carbapenémicos en *A. baumannii* y *P. aeruginosa* fue de 28.8 y 23% respectivamente. Se observó una elevada resistencia a la ceftriaxona en *K. pneumoniae* (61.9%), *E. coli* (56.3%) y *E. cloacae* (28.4%). No se encontraron diferencias significativas. **Conclusiones:** se documentó una elevada resistencia a los antimicrobianos en todos los patógenos de la ESKAPE, con tendencias crecientes a lo largo de los años. Se necesitan más estudios para dilucidar completamente el problema y rastrear los patrones de resistencia, destacando la necesidad urgente de tomar medidas.

Palabras clave: resistencia a los antimicrobianos, patógenos ESKAPE, pediatría.

Abreviaturas:

ABRC = *Acinetobacter baumannii* resistente a los carbapenémicos
BLEE = betalactamasas de espectro extendido
CLSI = *Clinical and Laboratory Standards Institute*
DTR = difíciles de tratar
ERV = *Enterococcus faecium* resistente a la vancomicina
ESKAPE = *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacteriaceae*.
INVIFAR = Investigación y Vigilancia de la Farmacorresistencia
SARM = *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina

INTRODUCCIÓN

Las infecciones del torrente sanguíneo se encuentran entre las infecciones potencialmente mortales más frecuentes en niños hospitalizados, lo que conlleva un aumento significativo de los costes, la morbilidad y la mortalidad.¹

ABSTRACT

Introduction: bloodstream infections are among the most common life-threatening infections in hospitalized children. The ESKAPE pathogens are a group of bacteria with the ability to evade the bactericidal activity of antimicrobials. These pathogens possess multiple resistance mechanisms which have been associated with high mortality rates and increased hospitalization costs. **Objective:** analyze trends in antimicrobial resistance in bloodstream infections caused by ESKAPE pathogens in children. **Material and methods:** a multicentric study conducted in nine Mexican hospitals from 2020 to 2024 included all positive blood cultures from children ≤ 18 years old with ESKAPE microorganisms after 72 hours of hospitalization, excluding polymicrobial infections and duplicates. Antimicrobial susceptibility was tested using the *MicroSCAN Walkaway* system, with Minimum Inhibitory Concentrations (MICs) interpreted according to updated *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) criteria. A Pearson χ^2 Test ($p \leq 0.05$) assessed annual differences in proportions of *Pseudomonas aeruginosa* difficult-to-treat (DTR), *Staphylococcus aureus* methicillin resistance (MRSA), carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*, Vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* (VRE), ceftriaxone resistant *Klebsiella pneumoniae* and *E. coli*. **Results:** we identified 4053 cases of bacteremia. Vancomycin-resistant *E. faecium* accounted for 41.1%, *Staphylococcus aureus* methicillin resistance comprises 30.9%. Pooled carbapenem-resistance in *A. baumannii* and *P. aeruginosa* was 28.8% and 23% respectively. High ceftriaxone resistance was observed in *K. pneumoniae* (61.9%), *E. coli* (56.3%), and *E. cloacae* (28.4%). No significant differences were found. **Conclusions:** high antimicrobial resistance was documented in all ESKAPE pathogens, with increasing trends throughout the years. Further studies are needed to fully elucidate the problem and track resistance patterns, highlighting the urgent need for action.

Keywords: antimicrobial resistance, ESKAPE pathogens, pediatrics.

Los patógenos ESKAPE (*Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* y la familia *Enterobacteriaceae*) son un grupo de bacterias que han llamado especialmente la atención por su capacidad para eludir la actividad bactericida de los antimicrobianos. Estos patógenos prioritarios se definieron en 2008 y adquirieron mayor relevancia en febrero de 2017, cuando la OMS publicó una lista de patógenos para los que se consideraba urgente el desarrollo de nuevos antibióticos. Estos patógenos poseen múltiples mecanismos de resistencia, tanto intrínsecos como extrínsecos, que limitan las opciones terapéuticas.² La creciente carga de resistencia a los antimicrobianos, especialmente entre estos patógenos, se ha asociado a altas tasas de mortalidad y a un aumento de los costes de

hospitalización. Mediante la mutación genética y la adquisición de elementos genéticos móviles, los patógenos ESKAPE han desarrollado mecanismos de resistencia frente a oxazolidinonas, lipopéptidos, macrólidos, fluoroquinolonas, tetraciclinas, betalactámicos y antibióticos de última línea de defensa, como carbapenémicos, glucopéptidos y polimixinas.³

El objetivo de este estudio es analizar los datos epidemiológicos sobre las tendencias de resistencia a los antimicrobianos en las infecciones del torrente sanguíneo causadas por patógenos ESKAPE en la población pediátrica de México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo, observacional, multicéntrico de 2020 a 2024 realizado en nueve hospitales de México, ubicados en cuatro ciudades principales: Guadalajara, Monterrey, Chihuahua y Ciudad de México. Incluimos infecciones del torrente sanguíneo de inicio hospitalario, definidas como infecciones en las que el hemocultivo inicial positivo se obtuvo más de 72 horas después del ingreso hospitalario. Dividimos nuestra población en grupos de edad, definidos como: neonatos desde el día 1 hasta el día 30; lactantes desde el día 31 hasta los dos años 11 meses 29 días de edad; niños en edad preescolar de tres a cinco años 11 meses y 29 días de edad; niños en edad escolar de seis a 11 años 11 meses y 29 días de edad; y adolescentes de 12 a 17 años 11 meses y 29 días. Un episodio de bacteriemia se definió como el aislamiento de un único patógeno bacteriano en un frasco de hemocultivo. Los patógenos bacterianos del grupo ESKAPE (*Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter cloacae* complex y *Escherichia coli*) se clasificaron como resistentes, intermedios o susceptibles al tratamiento antimicrobiano basándose en los puntos corte interpretativos del *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI). Se excluyeron las infecciones polimicrobianas y los casos duplicados.

Las muestras de sangre venosa se inocularon en frascos de hemocultivo VersaTrek REDOX 1 media (Thermo Fisher Scientific). Los frascos se incubaron en un sistema automatizado de detección microbiana VersaTREK, un instrumento de hemocultivo de monitorización continua, durante un máximo de dos a cinco días. Los frascos de hemocultivo positivos se subcultivaron en medios de rutina y se realizó la tinción de Gram.

La identificación de los organismos se llevó a cabo mediante espectrometría de masas por tiempo de vuelo de ionización de desorción láser asistida por matriz MALDI-TOF MS (Bruker) y/o el sistema MicroSCAN WalkAway ID plus (Beckman Coulter) de acuerdo con la infraestructura. Las pruebas de susceptibilidad a los antibióticos se realizaron mediante el sistema *MicroSCAN Walkaway*, utilizando concentraciones inhibitorias mínimas (CIM) interpretadas según los criterios del CLSI.

Para evaluar si existían diferencias significativas en la proporción anual de *Pseudomonas aeruginosa* difícil de tratar (DTR), *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM), *Acinetobacter baumannii* resistente a los carbapenémicos (ABRC), *Enterococcus faecium* resistente a la vancomicina (ERV), *Klebsiella pneumoniae* resistente a la ceftriaxona y *E. coli*, se utilizó una prueba de Chi-cuadrada de Pearson, considerándose significativo un resultado de $p \leq 0.05$.

RESULTADOS

Se identificaron 4,053 casos de bacteriemia. Según los grupos de edad, 1,547 (38.2%) eran neonatos, seguidos de 1,300 (32.1%) lactantes, 456 (11.3%) adolescentes, 454 (11.2%) niños en edad escolar y 296 (7.3%) niños en edad preescolar. Entre estos casos, 1,976 (48.8%) se documentaron en áreas de hospitalización, 1,299 (32.1%) en unidades de cuidados intensivos neonatales, 297 (7.3%) en unidades de cuidados intensivos pediátricos y 481 (11.9%) en urgencias pediátricas.

Klebsiella pneumoniae fue el patógeno más aislado, con 1,088 casos (26.8%), seguido de *S. aureus* con 742 (18.3%). *Pseudomonas aeruginosa* ocupó el tercer lugar en frecuencia con 621 casos (15.3%), seguida de *E. coli* con 572 (14.1%). *Acinetobacter baumannii* representó 504 (12.4%), mientras que *Enterobacter cloacae* complex representó 419 (10.3%) y *Enterococcus faecium* 107 (2.6%).

En cuanto a *Klebsiella pneumoniae*, los neonatos representaron el mayor número de aislados con 551 (50.6%), seguidos de los lactantes con 336 (30.9%). En el conjunto de los casos se observó una resistencia a la ceftriaxona de 61.9% ($n = 673/1,088$). La mayor proporción de resistencia se observó en 2023, alcanzando 67.2% ($n = 162/241$), frente al punto más bajo en 2022 con 48.1% (130/270) (Tabla 1). Sin embargo, la comparación de la prevalencia global de resistencia a la ceftriaxona por año no mostró diferencias significativas ($p = 0.34$).

La resistencia a la meticilina por *Staphylococcus aureus* representó 30.9% (n = 229/742) de los casos. La prevalencia de las infecciones por SARM disminuyó de 62.6% (n = 127/203) en 2022 a 7% (n

= 5/71) en 2024. A pesar de las tasas de SARM, el trimetoprim/sulfametoxazol siguió mostrando una buena actividad con una resistencia global de 14.4% (n = 107) (*Tabla 2*). Los resultados mostraron que no

Tabla 1: Proporciones agrupadas de resistencia a los antibióticos para *Klebsiella pneumoniae*.

Resistencia %	General N = 1,088 n (%)	2020 N = 187 n (%)	2021 N = 248 n (%)	2022 N = 270 n (%)	2023 N = 241 n (%)	2024 N = 142 n (%)
Ampicilina-sulbactam	665 (61.1)	123 (65.8)	170 (68.5)	122 (45.2)	154 (63.9)	96 (67.6)
Amoxicilina-ácido clavulánico	700 (64.3)	122 (65.2)	168 (67.7)	165 (61.1)	155 (64.3)	90 (63.4)
Ceftriaxona	673 (61.9)	125 (66.8)	163 (65.7)	130 (48.1)	162 (67.2)	93 (65.5)
Cefotaxima	770 (70.8)	129 (69.0)	202 (81.5)	139 (51.5)	188 (78.0)	112 (78.9)
Ciprofloxacino	731 (67.2)	146 (78.1)	199 (80.2)	140 (51.9)	158 (65.6)	88 (62.0)
Gentamicina	395 (36.3)	64 (34.2)	90 (36.3)	65 (24.1)	106 (44.0)	70 (49.3)
Levofloxacino	1,085 (99.7)	186 (99.5)	248 (100.0)	270 (100.0)	241 (100.0)	140 (98.6)
Piperacilina-tazobactam	370 (34)	51 (27.3)	73 (29.4)	90 (33.3)	84 (34.9)	72 (50.7)
Trimetoprima sulfametoxazol	570 (52.4)	95 (50.8)	133 (53.6)	108 (40.0)	149 (61.8)	85 (59.9)
Amikacina	489 (44.9)	112 (59.9)	109 (44.0)	91 (33.7)	111 (46.1)	66 (46.5)
Cefepima	505 (46.4)	115 (61.5)	114 (46.0)	79 (29.3)	115 (47.7)	82 (57.7)
Cefuroxima	561 (53.4)	121 (64.7)	158 (63.7)	109 (40.4)	132 (54.8)	61 (43.0)
Ertapenem	73 (6.7)	15 (8.0)	13 (5.2)	7 (2.6)	21 (8.7)	17 (12.0)
Imipenem	56 (5.1)	13 (7.0)	9 (3.6)	11 (4.1)	14 (5.8)	9 (6.3)
Meropenem	74 (6.8)	15 (8.0)	12 (4.8)	12 (4.4)	20 (8.3)	15 (10.6)
Tetraciclina	571 (52.5)	100 (53.5)	134 (54.0)	156 (57.8)	114 (47.3)	67 (47.2)
Tobramicina	1,068 (98.2)	187 (100.0)	248 (100.0)	270 (100)	234 (97.1)	129 (90.8)
Ceftazidima	587 (54.0)	115 (61.5)	137 (55.2)	116 (43.0)	128 (53.1)	91 (64.1)

Tabla 2: Proporciones agrupadas de resistencia a los antibióticos para *Staphylococcus aureus*.

Resistencia %	General N = 742 n (%)	2020 N = 144 n (%)	2021 N = 156 n (%)	2022 N = 203 n (%)	2023 N = 168 n (%)	2024 N = 71 n (%)
Ciprofloxacino	168 (22.6)	26 (18.1)	41 (26.3)	52 (25.6)	37 (22.0)	12 (16.9)
Gentamicina	223 (30.1)	40 (27.8)	56 (35.9)	61 (30.0)	47 (28.0)	19 (26.8)
Levofloxacino	158 (21.3)	22 (15.3)	31 (19.9)	52 (25.6)	43 (25.6)	10 (14.1)
Trimetoprima sulfametoxazol	107 (14.4)	24 (16.7)	20 (12.8)	30 (14.8)	28 (16.7)	5 (7.0)
Tetraciclina	107 (14.4)	16 (11.1)	26 (16.7)	27 (13.3)	23 (13.7)	15 (21.1)
Cefoxitina	229 (30.9)	13 (9.7)	42 (26.9)	127 (62.6)	41 (24.4)	5 (7.0)
Clindamicina	245 (33.0)	48 (33.3)	38 (24.4)	69 (34.0)	58 (34.5)	32 (45.1)
Eritromicina	358 (48.2)	66 (45.8)	74 (47.4)	99 (48.8)	81 (48.2)	38 (53.5)
Oxacilina	268 (36.1)	55 (38.2)	57 (36.5)	66 (32.5)	69 (41.1)	21 (29.6)
Vancomicina	102 (13.7)	13 (9.0)	30 (19.2)	30 (14.8)	18 (10.7)	11 (15.5)
Daptomicina	120 (16.2)	22 (15.3)	34 (21.8)	30 (14.8)	22 (13.1)	12 (16.9)
Penicilina	109 (14.7)	22 (15.3)	34 (21.8)	30 (14.8)	14 (8.3)	9 (12.7)
Linezolid	125 (16.8)	26 (18.1)	44 (28.2)	30 (14.8)	18 (10.7)	7 (9.9)
Rifampicina	71 (9.6)	11 (7.6)	17 (10.9)	17 (8.4)	22 (13.1)	4 (5.6)

Tabla 3: Proporciones agrupadas de resistencia a los antibióticos para *Escherichia coli*.

Resistencia %	General N = 572 n (%)	2020 N = 83 n (%)	2021 N = 128 n (%)	2022 N = 173 n (%)	2023 N = 122 n (%)	2024 N = 66 n (%)
Ampicilina-sulbactam	411 (71.9)	61 (73.5)	86 (67.2)	126 (72.8)	90 (73.8)	48 (72.7)
Ampicilina	490 (85.7)	71 (85.5)	107 (83.6)	148 (85.5)	106 (86.9)	58 (87.9)
Amoxicilina-ácido clavulánico	289 (50.5)	37 (44.6)	64 (50.0)	94 (54.3)	58 (47.5)	36 (54.5)
Ceftriaxona	322 (56.3)	47 (56.6)	69 (53.9)	100 (57.8)	65 (53.3)	41 (62.1)
Cefotaxima	381 (66.6)	47 (56.6)	74 (57.8)	117 (67.6)	100 (82.0)	43 (65.2)
Ciprofloxacino	423 (74.0)	54 (65.1)	102 (79.7)	128 (74.0)	84 (68.9)	55 (83.3)
Gentamicina	239 (41.8)	34 (41.0)	57 (44.5)	81 (46.8)	40 (32.8)	27 (40.9)
Levofloxacino	568 (99.3)	81 (97.6)	128 (100.0)	171 (98.8)	122 (100.0)	66 (100.0)
Piperacilina- tazobactam	362 (63.3)	42 (50.6)	80 (62.5)	115 (66.5)	78 (63.9)	47 (71.2)
Trimetoprima sulfametoxazol	385 (67.3)	55 (66.3)	77 (60.2)	118 (68.2)	85 (69.7)	50 (75.8)
Amikacina	254 (44.4)	28 (33.7)	70 (54.7)	67 (38.7)	60 (49.2)	29 (43.9)
Cefepima	287 (50.2)	28 (33.7)	68 (53.1)	79 (45.7)	70 (57.4)	42 (63.6)
Cefuroxima	291 (50.9)	40 (48.2)	68 (53.1)	92 (53.2)	62 (50.8)	29 (43.9)
Ertapenem	29 (5.1)	3 (3.6)	5 (3.9)	8 (4.6)	7 (5.7)	6 (9.1)
Imipenem	29 (5.1)	1 (1.2)	8 (6.3)	7 (4.0)	10 (8.2)	3 (4.5)
Meropenem	27 (4.7)	2 (2.4)	4 (3.1)	12 (6.9)	8 (6.6)	1 (1.5)
Tetraciclina	409 (71.5)	62 (74.7)	86 (67.2)	141 (81.5)	69 (56.6)	51 (77.3)
Tobramicina	570 (99.7)	82 (98.8)	128 (100.0)	173 (100.0)	121 (99.2)	66 (100.0)
Ceftazidima	258 (45.1)	33 (39.8)	37 (28.9)	97 (56.1)	52 (42.6)	39 (59.1)

observamos aislados de *S. aureus* con una CIM de vancomicina $\geq 2 \mu\text{g/mL}$ a lo largo de los años.

E. coli representó 572 casos (14.1%), y 322 (56.3%) presentaron resistencia a la ceftriaxona. La mayor prevalencia de aislados se observó en el grupo de edad neonatal, con 192 (33.6%), y en lactantes con 147 (25.7%) (Tabla 3). El complejo *Enterobacter cloacae* representó 10.3% (n = 419) de los casos, con una resistencia a la ceftriaxona de 28.4% (n = 119) (Tabla 4). Los neonatos también presentaron el mayor número de casos, con 45.3% (n = 190) del total de aislados.

Pseudomonas aeruginosa representó 15.3% (n = 621) del total de casos del estudio, con resistencia a carbapenémicos en 23% (n = 143). En 2020, 16.2% (n = 18/111) eran resistentes al carbapenémicos vs 24.1% (n = 13/54) en 2024. Se observó una prevalencia especialmente elevada de resistencia a los carbapenémicos entre los adolescentes, que representaban 30.1% (n = 22/73), seguidos de los niños en edad escolar con 25.6% (n = 20/78), los lactantes con 24.9% (n = 54/217), los neonatos con

21.8% (n = 44/202) y los preescolares con 5.9% (n = 3/51). No hubo un aumento significativo de la prevalencia de cepas resistentes a carbapenémicos (p = 0.309) y DTR a lo largo de los años (p = 0.83). Para más detalles, véase la Tabla 5.

Los aislados de *Enterococcus faecium* mostraron una elevada resistencia a la ampicilina de 61.7% (n = 66) y ERV de 41.1% (n = 44), mientras que la resistencia al linezolid se mantuvo moderada en 15.9% (n = 17). La prevalencia de aislados de *E. faecium* resistentes a la vancomicina observada anualmente reveló una amplia variación que alcanzó 60% (n = 9/15) en 2024. No obstante, el número de aislamientos fue inferior a 30 por año. Del mismo modo, el porcentaje de aislados resistentes a la ampicilina se mantuvo constante, pasando de 70.8% (n = 17/24) en 2020 a 86.7% (n = 13/15) en 2024 (Tabla 6). La variación de la prevalencia del ERV mostró un valor p de 0.168, lo que significa que no mostró diferencias significativas.

Acinetobacter baumannii representó 12.4% (n = 504) del total de aislados. Se notificó resistencia

a carbapenémicos 28.8% (n = 145). A lo largo del estudio, se detectó un aumento de la resistencia a los carbapenémicos de 23.8% (n = 20/84) a 30% (n = 46/63) (Tabla 7). Se observaron proporciones medias de resistencia cruzada superiores a 30% en todos los grupos de antibióticos.

DISCUSIÓN

El presente estudio reveló el perfil de resistencia antimicrobiana en infecciones del torrente sanguíneo causadas por el grupo ESKAPE en pacientes pediátricos a partir de un estudio multicéntrico en México.

Tabla 4: Proporciones agrupadas de resistencia a los antibióticos para *Enterobacter spp.*

Resistencia %	General N = 419 n (%)	2020 N = 64 n (%)	2021 N = 74 n (%)	2022 N = 133 n (%)	2023 N = 87 n (%)	2024 N = 61 n (%)
Ampicilina-sulbactam	316 (75.4)	50 (78.1)	57 (77.0)	102 (76.7)	60 (69.0)	47 (77.0)
Ampicilina	320 (76.4)	50 (78.1)	61 (82.4)	102 (76.7)	60 (69.0)	47 (77.0)
Amoxicilina-ácido clavulánico	372 (88.8)	62 (96.9)	68 (91.9)	114 (85.7)	77 (88.5)	51 (83.6)
Ceftriaxona	119 (28.4)	20 (31.3)	16 (21.6)	31 (23.3)	35 (40.2)	17 (27.9)
Cefotaxima	97 (23.2)	11 (17.2)	14 (18.9)	27 (20.3)	30 (34.5)	15 (24.6)
Ciprofloxacino	157 (37.5)	33 (51.6)	27 (36.5)	47 (35.3)	29 (33.3)	21 (34.4)
Gentamicina	56 (13.4)	9 (14.1)	7 (9.5)	14 (10.5)	9 (10.3)	17 (27.9)
Levofloxacino	407 (97.1)	63 (98.4)	72 (97.3)	128 (96.2)	85 (97.7)	59 (96.7)
Piperacilina- tazobactam	194 (46.3)	37 (57.8)	39 (52.7)	44 (33.1)	33 (37.9)	41 (67.2)
Trimetoprima sulfametoxazol	51 (12.2)	7 (10.9)	4 (5.4)	19 (14.3)	15 (17.2)	6 (9.8)
Amikacina	145 (34.6)	35 (54.7)	26 (35.1)	39 (29.3)	25 (28.7)	20 (32.8)
Cefepima	130 (31.0)	33 (51.6)	27 (36.5)	41 (30.8)	19 (21.8)	10 (16.4)
Cefuroxima	163 (38.9)	31 (48.4)	30 (40.5)	37 (27.8)	45 (51.7)	20 (32.8)
Ertapenem	25 (6.0)	6 (9.4)	2 (2.7)	7 (5.3)	7 (8.0)	3 (4.9)
Imipenem	167 (39.9)	33 (51.6)	39 (52.7)	41 (30.8)	33 (37.9)	21 (34.4)
Meropenem	9 (2.1)	1 (1.6)	2 (2.7)	2 (1.5)	3 (3.4)	1 (1.6)
Tetraciclina	185 (44.2)	28 (43.8)	29 (39.2)	62 (46.6)	34 (39.1)	32 (52.5)
Tobramicina	367 (87.6)	63 (98.4)	73 (98.6)	125 (94.0)	61 (70.1)	45 (73.8)
Ceftazidima	85 (20.3)	13 (20.3)	12 (16.2)	25 (18.8)	21 (24.1)	14 (23.0)

Tabla 5: Proporciones agrupadas de resistencia a los antibióticos para *Pseudomonas aeruginosa*.

Resistencia %	General N = 621 n (%)	2020 N = 111 n (%)	2021 N = 125 n (%)	2022 N = 179 n (%)	2023 N = 152 n (%)	2024 N = 54 n (%)
Ciprofloxacino	305 (49.1)	54 (48.6)	65 (52.0)	83 (46.4)	72 (47.4)	31 (57.4)
Gentamicina	196 (31.6)	35 (31.5)	45 (36.0)	52 (29.1)	44 (28.9)	20 (37.0)
Levofloxacino	488 (78.6)	87 (78.4)	106 (84.8)	139 (77.7)	113 (74.3)	43 (79.6)
Piperacilina- tazobactam	308 (49.6)	60 (54.1)	69 (55.2)	83 (46.4)	70 (46.1)	26 (48.1)
Cefepima	222 (35.7)	46 (41.4)	66 (52.8)	40 (22.3)	50 (32.9)	20 (37.0)
Imipenem	165 (26.6)	32 (28.8)	33 (26.4)	40 (22.3)	41 (27.0)	19 (35.2)
Meropenem	143 (23.0)	18 (16.2)	32 (25.6)	46 (25.7)	34 (22.4)	13 (24.1)
Tobramicina	603 (97.1)	109 (98.2)	123 (98.4)	171 (95.5)	147 (96.7)	53 (98.1)
Ceftazidima	192 (30.9)	35 (31.5)	51 (40.8)	49 (27.4)	37 (24.3)	20 (37.0)

Tabla 6: Proporciones agrupadas de resistencia a los antibióticos para *Enterococcus faecium*.

Resistencia %	General N = 107 n (%)	2020 N = 24 n (%)	2021 N = 20 n (%)	2022 N = 23 n (%)	2023 N = 25 n (%)	2024 N = 15 n (%)
Ampicilina	66 (61.7)	17 (70.8)	14 (70.0)	12 (52.2)	10 (40.0)	13 (86.7)
Gentamicina	90 (84.1)	22 (91.7)	16 (80.0)	20 (87.0)	21 (84.0)	11 (73.3)
Vancomicina	44 (41.1)	13 (54.2)	12 (60.0)	5 (22.7)	5 (20.0)	9 (60.0)
Daptomicina	6 (5.6)	6 (25.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
Penicilina	58 (54.2)	12 (50.0)	10 (50.0)	5 (21.7)	17 (68.0)	13 (86.7)
Linezolid	17 (15.9)	5 (20.8)	5 (25.0)	1 (4.3)	2 (8.0)	4 (26.7)

Tabla 7: Proporciones agrupadas de resistencia a los antibióticos para *Acinetobacter baumannii*.

Resistencia %	General N = 504 n (%)	2020 N = 84 n (%)	2021 N = 88 n (%)	2022 N = 152 n (%)	2023 N = 116 n (%)	2024 N = 63 n (%)
Ampicilina-sulbactam	222 (44.0)	41 (48.8)	41 (46.6)	54 (35.5)	51 (44.0)	35 (55.6)
Ceftriaxona	313 (62.1)	57 (67.9)	55 (62.5)	81 (53.3)	75 (64.7)	45 (70.3)
Cefotaxima	369 (73.2)	62 (73.8)	65 (73.9)	105 (69.1)	85 (73.3)	52 (81.0)
Ciprofloxacino	157 (31.2)	17 (20.2)	28 (31.8)	42 (27.6)	37 (31.9)	33 (52.4)
Gentamicina	142 (28.2)	25 (29.8)	31 (35.2)	28 (18.4)	33 (28.4)	25 (39.7)
Levofloxacino	196 (38.9)	30 (35.7)	29 (33.0)	50 (32.9)	58 (50.0)	29 (44.4)
Piperacilina-tazobactam	140 (27.8)	31 (36.9)	23 (26.1)	38 (25.0)	26 (22.4)	22 (34.9)
Trimetoprima sulfametoxazol	234 (46.4)	39 (46.4)	47 (53.4)	60 (39.5)	57 (49.1)	31 (47.8)
Amikacina	242 (48.0)	41 (48.8)	45 (51.1)	66 (43.4)	58 (50.0)	32 (50.0)
Cefepima	174 (34.5)	31 (36.9)	30 (34.1)	36 (23.7)	43 (37.1)	34 (54.0)
Imipenem	157 (31.2)	26 (31.0)	11 (12.5)	55 (36.2)	30 (25.8)	35 (55.6)
Meropenem	145 (28.8)	20 (23.8)	17 (19.3)	46 (30.3)	43 (37.1)	46 (30.0)
Tobramicina	256 (50.8)	41 (48.8)	47 (53.4)	71 (46.7)	60 (51.7)	37 (57.3)
Ceftazidima	162 (32.1)	34 (40.5)	31 (35.2)	35 (23.0)	26 (22.4)	36 (57.1)

La información de perfil de resistencia antimicrobiana de los patógenos ESKAPE en la población pediátrica es relativamente escasa en América Latina, nuestro estudio contribuyó a llenar este vacío. Observamos una alta prevalencia de ERV (41.1%, n = 44), SARM (31.9%, n = 237) y *K. pneumoniae* resistente a ceftriaxona (61.9%, n = 673). En cuanto a *Pseudomonas aeruginosa*, se observó un aumento de la prevalencia de cepas resistentes a carbapenémicos en comparación con los años anteriores. Se detectó una elevada prevalencia de cepas resistentes a carbapenémicos entre los aislados de *Acinetobacter baumannii* (28.8%, n = 145).

Se notificó una elevada prevalencia de resistencia a la ceftriaxona en *K. pneumoniae* (61.9%), lo

que resulta alarmante debido al posible aumento del consumo de carbapenémicos. Un informe anterior de la red temática de Investigación y Vigilancia de la Farmacorresistencia (INVIFAR) en México describió un resultado comparable de 68.4% en la población adulta.⁴ Un estudio de Pranita Tamma y colaboradores en 2013 exhibió una prevalencia de 6% de *K. pneumoniae* productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en niños; sin embargo, un estudio reciente de Larru B y su equipo reportó un aumento de cepas de *K. pneumoniae* no susceptibles (11.4%).¹ Nuestros resultados fueron similares a los comunicados por Dharmapalan y colaboradores⁵ en la India, donde se notificó una prevalencia de

BLEE de 62.6%; aunque no podemos confirmar la presencia de BLEE.

Se han descrito tendencias de alta prevalencia de BLEE en *E. coli*, que oscilan entre 47.5 y 100% en la India.⁶ En Europa, durante la primera década de este siglo, se registró una tasa cada vez más alarmante de aislamientos de *E. coli* BLEE, con una prevalencia que pasó de 2.1 a 10.8%. Cabe destacar que en 2023 el Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades describió una prevalencia superior a 50% en cuatro países, como Ucrania, Macedonia, Rusia y Turquía.^{7,8} Nuestro estudio describió un total de 56.3% de resistencia a la ceftriaxona en *E. coli*, y una alta detección en la infección del torrente sanguíneo de neonatos, lo que podría conducir a un análisis más profundo debido a la relevancia de la sepsis neonatal de aparición temprana frente a la tardía.

En cuanto al complejo *Enterobacter cloacae*, observamos una resistencia a ceftriaxona de 28.4%, superior a la del estudio de Benko R y colaboradores⁹ en la población adulta de Hungría (17%). Otro estudio realizado en Zagreb reveló una mayor prevalencia de resistencia a la ceftriaxona (34.48%) en comparación con nuestro trabajo.¹⁰ Aunque no se documentaron cepas del complejo *E. cloacae* resistentes a carbapenémicos, se ha descrito una prevalencia de hasta 7.1% en Asia.¹¹ Los casos neonatales representaron 45.3% de los casos documentados. El aislamiento de este patógeno en neonatos se ha relacionado con tasas de mortalidad más elevadas en el contexto de brotes.¹²

En Estados Unidos, un estudio realizado en 2020 informó de una prevalencia de 28% que representaba 2,464 casos de infecciones por *S. aureus*, de los cuales el SARM constituía 40.7% de los aislados.¹³ Larru y colaboradores¹ informaron de un aumento de la prevalencia de infecciones por SARM en la población pediátrica de 10% en 2002 a 27% en 2012. De forma similar, en nuestro estudio observamos un aumento de la prevalencia de SARM de 9.7% en 2020 a 24.4% en 2023; sin embargo, se produjo un descenso en 2024 hasta 7%. Se notificó una prevalencia de 0% de aislados de *Staphylococcus aureus* resistentes a la vancomicina, lo que contrasta con una revisión sistemática y un metaanálisis reciente que describen un aumento global mundial de la prevalencia de VRSA de 1.2% antes de 2010 a 2.4% después de 2010, con una prevalencia global especialmente notable en EE.UU. de 3.6%.¹⁴ Esta prevalencia se consideró un error probablemente multivariante, por

lo que se envió una alarma al investigador principal del hospital. En cuanto a las cepas de *S. aureus* con una CIM de vancomicina ≥ 2 $\mu\text{g/mL}$, nuestro estudio mostró una prevalencia del 0%, que coincide con el informe de Haas K y su equipo¹⁵ de Alemania, donde se observó un descenso de 0.0144 $\mu\text{g/mL/año}$ en las cepas procedentes de pacientes pediátricos. El aumento del porcentaje de aislados de *S. aureus* con CIM de vancomicina de 1 $\mu\text{g/mL}$ ha sido notable en las cepas sensibles a la meticilina (70.4% frente a 19.9%; $p \leq 0.01$).¹⁶ La vancomicina es actualmente la mejor opción para el tratamiento empírico en el contexto de las infecciones adquiridas en el hospital; se requieren nuevos análisis regionales en la población pediátrica para describir la prevalencia de cepas con variaciones de las CIM y las infecciones resistentes a la vancomicina.

La prevalencia de cepas de ERV muestra variaciones regionales. Estudios previos en población pediátrica de EE.UU. hallaron una prevalencia de cepas de ERV de 55%, rango similar al de nuestro trabajo (41.1%).¹⁷ Benko R y su equipo⁹ en Hungría notificaron una prevalencia de 78.8%. La mayoría de estas prevalencias son mayores en comparación con el estudio multicéntrico del grupo INVIFAR en México, que fue de 21%.⁴ La prevalencia del informe INVIFAR de la población adulta fue menor en comparación con nuestro estudio pediátrico. Aunque reportamos una disminución en los aislamientos de ERV durante 2023, alcanzó 60% en 2024, se requieren más análisis moleculares para evaluar la probabilidad de brotes clonales.

A pesar de las ventajas para las propuestas epidemiológicas de las definiciones de multirresistencia publicadas por Magiorakos y su grupo,¹⁸ se ha etiquetado una nueva definición para las infecciones por gramnegativos como resistencia DTR.¹⁹ Esta definición se basa en el concepto de no susceptibilidad a todos los agentes de primera línea, lo que requiere el uso de un agente de segunda línea. Aplicando esta definición a *Pseudomonas aeruginosa*, los aislados DTR mostraron un mayor riesgo de mortalidad que las cepas resistentes a carbapenémicos en la población adulta (aRR, 1.2; IC95%, 1.0-1.4; $p = 0.02$).²⁰ Un estudio realizado en Corea mostró que la prevalencia de *P. aeruginosa* DTR en adultos variaba de 11 a 17.7%.²¹ En la población pediátrica, se han notificado frecuencias de fenotipos DTR de 10.8, 11.2 y 9.5%, procedentes de las regiones de América Latina, África-Oriente Medio y Asia, respectivamente.²² En comparación

con la prevalencia del fenotipo DTR, la presencia de fenotipos de resistencia a carbapenémicos en niños es mayor en todas las regiones, oscilando entre 16.8 y 19.9%.²² Resultados similares se observaron en nuestro trabajo, en el que las tasas de prevalencia de la resistencia a los carbapenémicos y de los fenotipos DTR fueron de 23% (n = 143/621) y de 33.5% (n = 208/621) respectivamente.

El ABRC está a la cabeza de las amenazas urgentes de la lista prioritaria de la OMS. Datos recientes del Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades correspondientes al periodo 2020-2021 revelaron un asombroso aumento de 121% en las infecciones por ABRC.²³ En un estudio de Turquía, se observó que la prevalencia de ABRC aumentó de 95 a 100% entre 2015 y 2016, y que todos los casos presentaban resistencia a las cefalosporinas y las quinolonas. Se observó la aparición de una tasa de resistencia a la colistina de 3.8%.²⁴ Por el contrario, en los EE.UU., la proporción de ABRC entre los niños aumentó de 0.6% en 1999 a 6.1% en 2012.²⁵ Latinoamérica hace eco de estas preocupantes tendencias, con un estudio en Bolivia que informa de una tasa de ABRC de 90% y una resistencia cruzada superior a 80% para todos los grupos de antibióticos.²⁶ A pesar de la escasez de datos epidemiológicos en México, estudios multicéntricos subrayan una prevalencia de resistencia a carbapenémicos que supera 80% entre los adultos.²⁷ La población de nuestro estudio mostró una alarmante tasa de resistencia a carbapenémicos de 30%. Entre la población pediátrica, un estudio previo de nuestro equipo en una sola institución documentó aislamientos de ABRC con genes duales de carbapenémicos.²⁸

CONCLUSIONES

Este estudio realizó un análisis exhaustivo de las infecciones del torrente sanguíneo en pacientes pediátricos en varios hospitales del noreste de México, arrojando luz sobre la prevalencia y los patrones de resistencia antimicrobiana entre los patógenos ESKAPE. Fue de particular preocupación la alta proporción de resistencia a la ceftriaxona en la familia *Enterobacteriaceae*, ERV y el aumento de la prevalencia de resistencia a carbapenémicos en *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii*, lo que limitaba las opciones de tratamiento y aumentaba el riesgo de fracaso terapéutico y de resultados adversos.

Dado estos hallazgos, existe una necesidad urgente de priorizar iniciativas de manejo antimicrobiano adaptadas a entornos pediátricos. Los programas de manejo antimicrobiano jugaron un papel fundamental en la optimización del uso de antimicrobianos, promoviendo prácticas de prescripción prudente y reduciendo la aparición de patógenos resistentes. Los programas de educación y capacitación dirigidos a los proveedores de salud fueron esenciales para fomentar una cultura de manejo antimicrobiano y promover el cumplimiento de las guías basadas en la evidencia.

REFERENCIAS

1. Larru B, Gong W, Vendetti N, Sullivan KV, Localio R, Zaoutis TE et al. Bloodstream infections in hospitalized children: epidemiology and antimicrobial susceptibilities. *Pediatr Infect Dis J*. 2016; 35 (5): 507-510. doi: 10.1097/INF.0000000000001057.
2. Christaki E, Marcou M, Tofarides A. Antimicrobial resistance in bacteria: mechanisms, evolution, and persistence. *J Mol Evol*. 2020; 88 (1): 26-40. doi: 10.1007/s00239-019-09914-3.
3. Holmes AH, Moore LS, Sundsfjord A, Steinbakk M, Regmi S, Karkey A et al. Understanding the mechanisms and drivers of antimicrobial resistance. *Lancet*. 2016; 387 (10014): 176-187. doi: 10.1016/S0140-6736(15)00473-0.
4. Garza-González E, Morfín-Otero R, Mendoza-Olazarán S, Bocanegra-Ibarias P, Flores-Treviño S, Rodríguez-Noriega E et al. A snapshot of antimicrobial resistance in Mexico. Results from 47 centers from 20 states during a six-month period. *PLoS One*. 2019; 14 (3): e0209865. doi: 10.1371/journal.pone.0209865.
5. Dharmapalan D, Shet A, Yewale V, Sharland M. High reported rates of antimicrobial resistance in indian neonatal and pediatric blood stream infections. *J Pediatr Infect Dis Soc*. 2017; 6 (3): e62-e68. doi: 10.1093/jpids/piw092.
6. Wattal C, Goel N. Pediatric blood cultures and antibiotic resistance: an overview. *Indian J Pediatr*. 2020; 87 (2): 125-131. doi: 10.1007/s12098-019-03123-y.
7. Cantón R, Novais A, Valverde A, Machado E, Peixe L, Baquero F et al. Prevalence and spread of extended-spectrum beta-lactamase-producing *Enterobacteriaceae* in Europe. *Clin Microbiol Infect*. 2008; 14 Suppl 1: 144-153. doi: 10.1111/j.1469-0691.2007.01850.x.
8. Antimicrobial resistance surveillance in Europe 2023 - 2021 data. European Centre for Disease Prevention and Control. 2023. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/antimicrobial-resistance-surveillance-europe-2023-2021-data>
9. Benko R, Gajdács M, Matuz M, Bodó G, Lázár A, Hajdú E et al. Prevalence and antibiotic resistance of ESKAPE pathogens isolated in the emergency department of a tertiary care teaching hospital in Hungary: a 5-year retrospective survey. *Antibiotics (Basel)*. 2020; 9 (9): 624. doi: 10.3390/antibiotics9090624.
10. Wesevich A, Sutton G, Ruffin F, Park LP, Fouts DE, Fowler VG Jr et al. Newly named *Klebsiella aerogenes* (formerly *Enterobacter aerogenes*) is associated with poor clinical

- outcomes relative to other *Enterobacter* species in patients with bloodstream infection. J Clin Microbiol. 2020; 58 (9): e00582-20. doi: 10.1128/JCM.00582-20.
11. Zhang Y, Wang Q, Yin Y, Chen H, Jin L, Gu B et al. Epidemiology of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae infections: report from the China CRE network. Antimicrob Agents Chemother. 2018; 62: e01882-17. doi: 10.1128/aac.01882-17.
 12. Girlich D, Ouzani S, Emeraud C, Gauthier L, Bonnin RA, Le Sache N et al. Uncovering the novel *Enterobacter cloacae* complex species responsible for septic shock deaths in newborns: a cohort study. Lancet Microbe. 2021; 2 (10): e536-e544. doi: 10.1016/S2666-5247(21)00098-7.
 13. Vostal AC, Grance M, Chukwuma U, Morales C, Lanteri C, Telu K et al. Epidemiology of patients with ESKAPE pathogen bloodstream infection in the US Military Health System. Open Forum Infect Dis. 2020; 7 (Suppl 1): S492. doi: 10.1093/ofid/ofaa439.
 14. Shariati A, Dadashi M, Moghadam MT, van Belkum A, Yaslianifard S, Darban-Sarokhalil D. Global prevalence and distribution of vancomycin resistant, vancomycin intermediate and heterogeneously vancomycin intermediate *Staphylococcus aureus* clinical isolates: a systematic review and meta-analysis. Sci Rep. 2020; 10 (1): 12689. doi: 10.1038/s41598-020-69058-z.
 15. Haas K, Meyer-Buehn M, von Both U, Hübner J, Schober T. Decrease in vancomycin MICs and prevalence of hGISA in MRSA and MSSA isolates from a German pediatric tertiary care center. Infection. 2023; 51 (3): 583-588. doi: 10.1007/s15010-023-02036-5.
 16. Wang G, Hindler JF, Ward KW, Bruckner DA. Increased vancomycin MICs for *Staphylococcus aureus* clinical isolates from a university hospital during a 5-year period. J Clin Microbiol. 2006; 44 (11): 3883-3886. doi: 10.1128/JCM.01388-06.
 17. Tamma PD, Robinson GL, Gerber JS, Newland JG, DeLisle CM, Zaoutis TE et al. Pediatric antimicrobial susceptibility trends across the United States. Infect Control Hosp Epidemiol. 2013; 34 (12): 1244-1251. doi: 10.1086/673974.
 18. Magiorakos AP, Srinivasan A, Carey RB, Carmeli Y, Falagas ME, Giske CG et al. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. Clin Microbiol Infect. 2012; 18 (3): 268-281. doi: 10.1111/j.1469-0691.2011.03570.x.
 19. Cosentino F, Viale P, Giannella M. MDR/XDR/PDR or DTR? Which definition best fits the resistance profile of *Pseudomonas aeruginosa*? Curr Opin Infect Dis. 2023; 36 (6): 564-571. doi: 10.1097/QCO.0000000000000966.
 20. Kadri SS, Adjemian J, Lai YL, Spaulding AB, Ricotta E, Prevots DR et al. Difficult-to-treat resistance in gram-negative bacteremia at 173 US hospitals: retrospective cohort analysis of prevalence, predictors, and outcome of resistance to all first-line agents. Clin Infect Dis. 2018; 67 (12): 1803-1814. doi: 10.1093/cid/ciy378.
 21. Huh K, Chung DR, Ha YE, Ko JH, Kim SH, Kim MJ et al. Impact of difficult-to-treat resistance in gram-negative bacteremia on mortality: retrospective analysis of nationwide surveillance data. Clin Infect Dis. 2020; 71 (9): e487-e496. doi: 10.1093/cid/ciaa084.
 22. Yang Q, Kamat S, Mohamed N, Valdez RR, Lin S, Su M et al. Antimicrobial susceptibility among gram-negative isolates in pediatric patients in Latin America, Africa-Middle East, and Asia from 2016-2020 compared to 2011-2015: results from the ATLAS surveillance study. J Pediatr Infect Dis Soc. 2023; 12 (8): 459-470. doi: 10.1093/jpids/piad055.
 23. Antimicrobial resistance in the EU/EEA (EARS-Net) - Annual epidemiological report for 2022. European Centre for Disease Prevention and Control. 2023. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/surveillance-antimicrobial-resistance-europe-2022>
 24. Konca C, Capan H, Geyik M. Susceptibility patterns of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*. Indian J Pediatr. 2021; 88 (2): 120-126. doi: 10.1007/s12098-020-03346-4.
 25. Logan LK, Gandra S, Trett A, Weinstein RA, Laxminarayan R. *Acinetobacter baumannii* resistance trends in children in the United States, 1999-2012. J Pediatr Infect Dis Soc. 2019; 8 (2): 136-142. doi: 10.1093/jpids/piy018.
 26. Cereales M, Ocampo-Sosa AA, Álvarez-Montes L, Díaz-Ríos C, Bustamante Z, Santos J et al. High prevalence of extensively drug-resistant *Acinetobacter baumannii* at a children hospital in Bolivia. Pediatr Infect Dis J. 2018; 37 (11): 1118-1123. doi: 10.1097/INF.0000000000001962.
 27. Morfín-Otero R, Alcántar-Curiel MD, Rocha MJ, Alpuche-Aranda CM, Santos-Preciado JI, Gayosso-Vázquez C et al. *Acinetobacter baumannii* infections in a tertiary care hospital in Mexico over the past 13 years. Chemotherapy. 2013; 59 (1): 57-65. doi: 10.1159/000351098.
 28. Castillo-Bejarano JI, Llaca-Díaz J, E la O-Cavazos ME, Sánchez-Alanís H, Mascareñas-de Los Santos AH, Espinosa-Villaseñor F et al. Carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* infection in children from a third-level hospital in Mexico: clinical characteristics and molecular epidemiology. J Pediatric Infect Dis Soc. 2023; 12 (7): 431-435. doi: 10.1093/jpids/piad046.

Conflicto de intereses: todos los autores declaran no tener conflicto de intereses con este artículo.

Apoyo financiero y divulgación: esta investigación no recibió ningún subsidio específico de organismos de financiación de los sectores público, comercial o sin ánimo de lucro.

Aprobación ética y consentimiento para participar: la planificación, la realización y la presentación del trabajo aquí presente se adhiere a la Declaración de Helsinki revisada en 2013. La aprobación de la realización de la investigación se obtuvo de nuestro Comité Ético Institucional.

Disponibilidad de datos y materiales: las bases de datos utilizados y/o analizados durante el presente estudio están disponibles a través del autor correspondiente con previa solicitud razonable.

Correspondencia:

José Luis Almanza Chanona

E-mail: jlalmanza92@gmail.com