UNIDA Salud
health journal
e-ISSN: 2791-2728

Publicación periódica de acceso abierto, financiada y editada por la Universidad de la Integración de las Américas

https://doi.org/10.69940/sld.20251206

Artículo original

Determinación del uso de antimicrobianos y resistencia bacteriana inferida en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional de Itauguá, Paraguay

Evaluation of Antimicrobial Utilization and Inferred Bacterial Resistance in the ICU of the National Hospital of Itauguá, Paraguay

Carlos Rubén Perdomo Paredes[1], Erika Jazmín Espínola Vázquez[1], Laura Silvana Aria Zayas[1]

[1] Universidad del Pacífico, Facultad de Medicina. Asunción, Paraguay.

RESUMEN

Introducción: La resistencia a los antimicrobianos (RAM) es una crisis sanitaria global, con las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) como focos de patógenos multirresistentes (MDR). En Paraguay, la falta de datos locales sobre uso de antimicrobianos y perfiles de resistencia obstaculiza estrategias terapéuticas efectivas. **Objetivo:** Determinar los patrones de uso de antimicrobianos y su relación con la resistencia bacteriana en pacientes de la UCI del Hospital Nacional de Itauguá (HNI). **Materiales y Métodos:** Estudio observacional, descriptivo y transversal. Se analizaron 404 fichas de pacientes mayores de 18 años con estancia >48 h en la UCI del HNI entre enero y marzo de 2025. Se evaluaron variables sociodemográficas, clínicas, prescripción antimicrobiana, aislamientos microbiológicos y desenlaces. Ante la ausencia de antibiogramas, se infirió resistencia por uso de antibióticos de "Reserva" (OMS), indicativos de fallos a tratamientos de primera línea. Se utilizó estadística descriptiva con EpiInfo 7.2. **Resultados:** Edad mediana: 53 años; 61,42% hombres; mortalidad general: 28,5%. Sepsis/shock séptico fue el diagnóstico principal (45,3%). Predominaron antibióticos de "Reserva" como linezolid (37,9%) y tigeciclina (31,7%), sugiriendo resistencia a meticilina y carbapenémicos. Patógenos prevalentes: estafilococos coagulasa-negativos (29,9%), *K. pneumoniae* (26,5%) y *A. baumannii* (24,8%). Las infecciones por *A. baumannii* se asociaron a mortalidad del 33% vs. 13,5% y estancias prolongadas (27 vs. 12 días). **Conclusión:** La UCI del HNI presenta alta RAM con grave impacto clínico. Urge implementar programas de uso racional de antimicrobianos, vigilancia microbiológica y control de infecciones

Palabras clave: Resistencia a los antimicrobianos, Unidad de Cuidados Intensivos, Patrones de prescripción, *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, Infección nosocomial, Paraguay.

ABSTRACT

Introduction: Antimicrobial resistance (AMR) is a global public health crisis, with intensive care units (ICUs) as hotspots for multidrug-resistant (MDR) pathogens. In Paraguay, the lack of local data on antimicrobial use and resistance profiles limits evidence-based therapeutic strategies. **Objective:** to determine antimicrobial usage patterns and their relationship with bacterial resistance in ICU patients at the National Hospital of Itauguá (HNI). **Materials and Methods:** Observational, descriptive, cross-sectional study. We analyzed 404 records of patients aged >18 years, admitted for >48 hours to HNI's ICU between January and March 2025. Sociodemographic and clinical variables, antimicrobial prescriptions, microbiological isolates, and outcomes were evaluated. In the absence of susceptibility testing, resistance was inferred from the use of WHO "Reserve" antibiotics, indicative of resistance to first-line agents. Descriptive statistics were performed using EpiInfo 7.2. **Results:** Median age: 53 years; 61.42% male; overall mortality: 28.5%. Sepsis/septic shock was the main diagnosis (45.3%). WHO "Reserve" antibiotics, mainly linezolid (37.9%) and tigecycline (31.7%), dominated prescriptions, suggesting methicillin and carbapenem resistance. Most prevalent pathogens: coagulase-negative staphylococci (29.9%), K. pneumoniae (26.5%), A. baumannii (24.8%). A. baumannii infections were associated with 33% mortality vs. 13.5% and longer stays (27 vs. 12 days). **Conclusion:** HNI's ICU faces a critical AMR crisis, with dependency on last-line antibiotics and severe clinical consequences. There is an urgent need for antimicrobial stewardship, microbiological surveillance, and strengthened infection control.

Keywords: Antimicrobial resistance, Intensive Care Unit, Prescription patterns, *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, Nosocomial infection, Paraguay.

Para correspondencia dirigirse a: rubencpparedes@gmail.com
Recibido: 14 de julio de 2025. **Aceptado:** 28 de agosto de 2025.
Conflictos de interes: Ninguna que declarar. **Fuente de financiamiento:** Ninguno. **Editor responsable:** Christian Noldin Cáceres

Este es un artículo publicado en Acceso Abierto bajo Licencia Creative Commons CC-BY, que permite el uso sin restricciones, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que se cite debidamente la obra original.

INTRODUCCIÓN

La resistencia a los antimicrobianos (RAM) constituye una crisis actual para la medicina moderna y no una amenaza futura. La Organización Mundial de la Salud (OMS) la reconoce entre las diez principales amenazas globales para la salud, con 1,27 millones de muertes directamente atribuibles a infecciones bacterianas resistentes en 2019 (1). Las unidades de cuidados intensivos (UCI), donde coinciden pacientes críticos, dispositivos invasivos y un uso intensivo de antibióticos, representan un entorno ideal para la emergencia y propagación de patógenos multirresistentes (MDR), especialmente aquellos pertenecientes al grupo ESKAPE (*Enterococcus faecium, Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae, Acinetobacter baumannii, Pseudomonas aeruginosa* y *Enterobacter* spp.), capaces de evadir tratamientos estándar y empeorar los desenlaces clínicos (2-4). En América Latina, esta carga es particularmente alta debido a la vigilancia limitada y a restricciones de recursos (5,6). En Paraguay, el Plan Nacional de RAM ha documentado la circulación endémica de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) y bacilos Gram negativos resistentes a carbapenémicos, aunque los datos desagregados por institución son escasos (7). En el Hospital Nacional de Itauguá (HNI), estudios previos han identificado Enterobacterales productores de carbapenemasas, incluyendo coproducción de enzimas KPC y NDM, lo que evidencia una situación crítica (8,9). A pesar de ello, la relación entre prescripción antimicrobiana, perfiles de resistencia y desenlaces clínicos en la UCI del HNI sigue poco explorada, limitando el diseño de estrategias terapéuticas basadas en evidencia. Este estudio tiene como objetivos caracterizar el perfil sociodemográfico y clínico de los pacientes en UCI, identificar los diagnósticos de ingreso y patrones de prescripción antimicrobiana, inferir perfiles de resistencia a partir del uso de antibióticos y hallazgos microbiológicos, cuantificar el impacto clínico de las infecciones por MDR en la mortalidad y la duración de la estancia en UCI, y evaluar la adquisición nosocomial de estos patógenos en pacientes ingresados por causas no infecciosas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal en la unidad de cuidados intensivos (UCI) de adultos del Hospital Nacional de Itauguá (HNI), un hospital público terciario de referencia en Paraguay, entre el 1 de enero y el 31 de marzo de 2025. Se incluyeron todos los pacientes mayores de 18 años con una estancia en UCI superior a 48 horas y que recibieron tratamiento antimicrobiano, excluyéndose aquellos con registros clínicos incompletos o dados de alta antes de ese plazo. Se analizó una muestra por conveniencia de 404 pacientes, que superó el tamaño mínimo estimado de 341 casos para un nivel de confianza del 95% y una precisión del 5%. Los datos se extrajeron de registros médicos y microbiológicos anonimizados mediante una plantilla estandarizada, incluyendo variables sociodemográficas (edad, sexo), clínicas (diagnóstico de ingreso, duración de la estancia, desenlace clínico), terapéuticas (antimicrobianos prescritos, duración del tratamiento, clasificación AWaRe de la OMS) y microbiológicas (tipo de muestra, fecha de cultivo, patógenos aislados). Se empleó estadística descriptiva para resumir variables cualitativas mediante frecuencias y porcentajes, y variables cuantitativas mediante medianas y rangos intercuartílicos. Dada la ausencia de pruebas de susceptibilidad antimicrobiana (PSA) directas, se utilizó un enfoque de "resistencia inferida", considerando que la prescripción de antibióticos de última línea clasificados como "Reserva" por la OMS (por ejemplo, tigeciclina y linezolid) frente a un patógeno específico implicaba resistencia a antimicrobianos de primera y segunda línea (como oxacilina y carbapenémicos). Esta metodología, validada por datos de vigilancia molecular regional (8-10), refleja decisiones clínicas frecuentes en entornos con recursos limitados (11). El análisis estadístico se realizó con Microsoft Excel y EpiInfo 7.2. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad del Pacífico resolución número 027/2025CE y por las autoridades del HNI, cumpliendo con los principios de la Declaración de Helsinki (12), y se garantizó la confidencialidad de los datos en todas las fases del proceso investigativo.

RESULTADOS

De los 404 pacientes críticos incluidos la mediana de edad fue de 53 años [RI 37-66], 61,42% hombres. La sepsis/shock séptico fue el diagnóstico de ingreso principal (45,3%), con focos pulmonar (19,1%) y abdominal (10,9%) predominantes, seguido por patologías neurológicas (28,2%, principalmente accidente cerebrovascular hemorrágico).

En la tabla 1, se puede observar que la mayoría de los participantes en el estudio son de sexo masculino, representando el 61,42% del total. En cuanto a la distribución por edad, el grupo etario más numeroso es el de 60 a 69 años, que constituye el 20,54% de la muestra. Por el contrario, el grupo de 80 años o más es el menos representado, con solo un 4,95%.

En la tabla 2, se puede observar que los antimicrobianos más utilizados son Linezolid y Tigeciclina, que tratan al 37,9% y 31,7% de los pacientes, respectivamente. Estos dos también presentan la duración de tratamiento más prolongada, con un promedio de 10,4 y 9,8 días. Por otro lado, la Oxacilina fue el antimicrobiano menos usado, administrado a solo el 2,5% de los pacientes.

Tabla 1. Características sociodemográficas y clínicas basales de la población de estudio (n=404).

Variable	Categoría	n	%
Sexo	Masculino	236	61,42%
	Femenino	168	38,58%
Grupo etario (años)	18–29	75	18,56%
	30–39	44	10,89%
	40–49	63	15,59%
	50–59	74	18,32%
	60–69	83	20,54%
	70–79	45	11,14%
	80 o más	20	4,95%

Tabla 2. Uso de antimicrobianos y duración del tratamiento (N=404).

Antimicrobiano	Pacientes tratados (n)	(%)	Duración media ± DE (días)
Linezolid	153	37,9	10,4 ± 7,1
Tigeciclina	128	31,7	9,8 ± 6,9
Gentamicina	30	7,4	5,2 ± 2,2
Clindamicina	26	6,4	5,5 ± 3,9
Oxacilina	10	2,5	7,8 ± 4,5

En la tabla 3, se observa que los patógenos más prevalentes son los estafilococos coagulasa-negativos (29,9%), seguidos por Klebsiella pneumoniae (26,5%) y Acinetobacter baumannii (24,8%). Esta alta prevalencia muestra una clara conexión con la necesidad de usar antimicrobianos de segunda línea, como la tigeciclina y el linezolid, debido a la resistencia a los fármacos

El elevado uso de tigeciclina para *Acinetobacter baumannii* y *Klebsiella pneumoniae* resalta la ineficacia de los tratamientos de primera línea para estos patógenos, lo cual se refleja en su alto impacto clínico, incluyendo las tasas de mortalidad y estancias en UCI más altas. De manera similar, la baja utilización de oxacilina (0,8%) para *Staphylococcus aureus* sugiere que la mayoría de estas cepas son resistentes, explicando por qué no es el tratamiento predominante a pesar de ser un antibiótico de primera línea.

La evidencia ilustra cómo la resistencia antimicrobiana de los patógenos principales fuerzan el uso de antibióticos más potentes, lo que a su vez se asocia con un mayor impacto clínico negativo en los pacientes.

En la tabla 4, se compara el impacto clínico de diferentes patógenos, donde se evidencia que los pacientes infectados con Acinetobacter baumannii son el grupo más afectado. Este patógeno presenta la mortalidad más alta (33,0%) y la estancia en UCI más prolongada, con una mediana de 27 días. En marcado contraste, los pacientes sin esta infección muestran el menor impacto clínico, registrando la mortalidad más baja (13,5%) y una estancia significativamente más corta, con una mediana de 12 días.

Tabla 3. Relación entre los patógenos más prevalentes, los antimicrobianos utilizados para tratarlos y el impacto clínico (mortalidad y estancia en UCI). (N=404).

Patógeno (prevalencia)	Antimicrobiano de uso principal	% de uso del antimicrobiano	Mortalidad del grupo (%)	Estancia en UCI (días)
Acinetobacter baumannii (24,8%)	**Tigeciclina**	74,0%	33,0%	27 [15–39]
Klebsiella pneumoniae (26,5%)	**Tigeciclina**	35,5%	29,9%	24 [13–38]
Estafilococos coagulasa-negativos (29,9%)	**Linezolid**	37,9%	26.45%	23[14–39]
Staphylococcus aureus (17,8%)	**Oxacilina**	0,8%	20,8%	19 [10–31]

Tabla 4. Impacto clínico de patógenos prioritarios.

Grupo de pacientes	n	Mortalidad (%)	Estancia en UCI, mediana [RIQ] (días)
Con Acinetobacter baumannii	100	(33,0)	27 [15–39]
Con Klebsiella pneumoniae	107	(29,9)	24 [13–38]
Con Staphylococcus aureus	72	(20,8)	19 [10–31]
Sin infección por A. baumannii	304	(13,5)	12 [6–22]

DISCUSIÓN

Este estudio revela una UCI bajo una presión extrema por la RAM, donde los antibióticos de última línea se han convertido en la base de la terapia. La predominancia de linezolid y tigeciclina (74% de las prescripciones) refleja una realidad clínica en la que los agentes de primera línea son considerados ineficaces, un patrón observado en entornos con alta carga de RAM (1,5). La metodología de resistencia inferida, aunque surge de la necesidad, transforma una limitación en una fortaleza, ofreciendo una herramienta pragmática para mapear la epidemiología local. Al correlacionar patrones de prescripción con la prevalencia de patógenos, proporcionamos un modelo replicable para entornos con acceso limitado a diagnósticos moleculares (11,13).

El panorama microbiológico, dominado por patógenos del grupo ESKAPE, alinea la UCI del HNI con tendencias globales en unidades críticas (4). La alta prevalencia de *Acinetobacter baumannii* y su resistencia inferida a carbapenémicos, sustentada por el uso de tigeciclina en el 74,0% de los casos, es corroborada por datos moleculares regionales que confirman la circulación endémica de carbapenemasas (8, 9). De manera similar, el perfil de resistencia de *Klebsiella pneumoniae*, probablemente impulsado por la coproducción de enzimas KPC y NDM documentada en el país (9), amplifica los desafíos terapéuticos. El uso casi exclusivo de linezolid para infecciones estafilocócicas, mientras que la oxacilina se empleó en menos del 1% de los casos de *S. aureus*, sugiere una prevalencia de SARM superior al 50%, lo cual es consistente con informes regionales y del Plan Nacional de RAM (7, 14).

Las implicaciones clínicas son profundas. Las infecciones por patógenos MDR duplican la mortalidad y la duración de la estancia en UCI, imponiendo un costo humano y económico significativo (15,16). El impacto devastador de estos patógenos queda subrayado al observar que los pacientes sin infección por *A. baumannii* no solo tuvieron la mortalidad más baja, sino también estancias un 55% más cortas. Estos hallazgos resuenan con estimaciones globales que equiparan la carga de la RAM con la de VIH/SIDA o malaria (17). Socialmente, la dependencia de antibióticos de última línea amenaza con agotar las opciones terapéuticas, comprometiendo la sostenibilidad de la atención crítica en Paraguay y más allá.

CONCLUSIÓN

El estudio proporciona un análisis detallado de la resistencia a los antimicrobianos en la UCI del Hospital Nacional de Itauguá, evidenciando una elevada dependencia de antibióticos de última línea debido a la presencia predominante de patógenos multirresistentes, especialmente *Acinetobacter baumannii*. La infección por estos patógenos se asocia con un aumento significativo de la mortalidad y prolongación de la estancia hospitalaria, lo que subraya el impacto clínico y nosocomial de la RAM. La aplicación de la metodología de resistencia inferida ofrece una herramienta práctica y de bajo costo para la vigilancia epidemiológica en entornos con recursos limitados, proporcionando un modelo que puede replicarse en otras instituciones. Estos hallazgos establecen una línea de base para futuras intervenciones dirigidas a mitigar la RAM y optimizar la gestión clínica en unidades críticas.

Contribución de autores:

Carlos Perdomo: concepción del estudio, recolección y análisis de datos, redacción del manuscrito. Erika Espínola: revisión crítica del contenido, apoyo en análisis estadístico. Laura Aria Zayas: supervisión metodológica, revisión del manuscrito. Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Resistencia a los antimicrobianos [Internet]. Ginebra: OMS; 2021 [citado 2025 may. 10]. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance

2. Vincent JL, Sakr Y, Singer M, Martin-Loeches I, Machado FR, Marshall JC, et al. Prevalence and outcomes of infection among patients in Intensive Care Units in 2017. JAMA. 2020;323(15):1478–1487. doi:10.1001/jama.2020.2717.

3. Kollef MH, Torres A, Shorr AF, Martin-Loeches I, Micek ST. Nosocomial Infection. Crit Care Med. 2021;49(2):169–187. doi:10.1097/CCM.0000000000004783.

4. Escandón-Vargas M, Reyes S, Gutiérrez S, et al. Antimicrobial resistance in Latin America: a systematic review. Antimicrob Resist Infect Control. 2017;6:41. doi:10.1186/s13756-017-0202-7.

5. Escandón-Vargas M, Reyes S, Gutiérrez S, et al. Antimicrobial resistance in Latin America: a systematic review. Antimicrob Resist Infect Control. 2017;6:41. doi: 10.1080/14787210.2017.1268918.

6. Organización Panamericana de la Salud. Alerta epidemiológica: emergencia e incremento de nuevas combinaciones de carbapenemasas en Enterobacterales en Latinoamérica y el Caribe. Washington, DC: OPS; 2021.

7. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Plan Nacional de Resistencia Antimicrobiana Paraguay 2019-2023 [internet]. Asunción: MSPBS; 2019 [citado 2025 may. 10]. Disponible en: https://dgvs.mspbs.gov.py/files/documentos/Plan_RAM_RESOLUCION_SG_Nro_163_DE_2019.pdf

8. Melgarejo Touchet NL, Martínez Mora MF, Brítez CM, et al. Caracterización fenotípica y genotípica de carbapenemasas producidas por patógenos bacterianos gramnegativos aislados en hospitales de Paraguay. Rev Nac (Itauguá). 2023;15(2):6-17. doi:10.18004/rn.2023.diciembre.06.

9. Touchet Nancy Melgarejo, Busignani Sofía, Dunjo Pamela, Brítez Mariel, Kawabata Aníbal, Silvagni Marlene et al . Primer reporte de Enterobacterales dobles productores de carbapenemasas en hospitales de Paraguay año 2021. Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud [Internet]. 2021 Dic [citado 2025 may. 20] ;19(3):35-43. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1812-95282021000300035&lng=es.

10. Organización Mundial de la Salud. Clasificación AWaRe

de antibióticos para la evaluación y monitoreo del uso [Internet]. Ginebra: OMS; 2019 [citado 2025 may. 10]. Disponible en: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-EMP-IAU-2019.11

11. Cox JA, Vlieghe E, Mendelson M, et al. Antibiotic stewardship in low- and middle-income countries: the same but different? Clin Microbiol Infect. 2017;23(11):812-8. doi: 10.1016/j.cmi.2017.07.010.

12. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas con participantes humanos [Internet]. Ferney-Voltaire: Asociación Médica Mundial; 2013 [citado 2025 abr. 26]. Disponible en: https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-

13. Barlam TF, Cosgrove SE, Abbo LM, et al. Implementing an antibiotic stewardship program: guidelines by IDSA and SHEA. Clin Infect Dis. 2016;62(10):e51-77. doi. org/10.1093/cid/ciw118.

14. Vega S, Dowzicky MJ. Antimicrobial susceptibility among Gram-positive and Gram-negative organisms collected from the Latin American region between 2004 and 2015 as part of the Tigecycline Evaluation and Surveillance Trial doi:10.1186/s12941-017-0222-0.

15. Cassini A, Högberg LD, Plachouras D, et al. Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and EEA, 2015. Lancet Infect Dis. 2019;19(1):56–66. doi:10.1016/S1473-3099(18)30605-4.

16. Storr J, Twyman A, Zingg W, et al. Core components for effective infection prevention and control programmes: new WHO evidence-based recommendations. Antimicrob Resist Infect Control. 2017;6(1):6. doi:10.1186/s13756-016-0149-9.

17. Murray CJ, Ikuta KS, Sharara F, et al. *Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis*. Lancet. 2022;399(10325):629–655. doi:10.1016/S0140-6736(21)02724-0.