

**DETERMINACIÓN DEL USO DE ANTIMICROBIANOS Y RESISTENCIA  
BACTERIANA INFERIDA EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL  
HOSPITAL NACIONAL DE ITAUGUÁ, PARAGUAY (ENERO-MARZO 2025)**

**EVALUATION OF ANTIMICROBIAL UTILIZATION AND INFERRED BACTERIAL  
RESISTANCE IN THE ICU OF THE NATIONAL HOSPITAL OF ITAUGUÁ,  
PARAGUAY (JANUARY–MARCH 2025)**

Carlos Perdomo<sup>1</sup>, Erika Espínola<sup>1</sup>, Laura Silvana Aria Zayas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>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). **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; 61,4% hombres; mortalidad general: 28,5%. Sepsis/shock séptico fue el diagnóstico principal (45,3%). Predominaron antibióticos de

**Autor corresponsal:** Carlos Perdomo. **Correo electrónico:** [rubencpparedes@gmail.com](mailto:rubencpparedes@gmail.com)  
**Recibido:** 12/06/2025. **Artículo aprobado:** 01/12/2025.

 Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de [Licencia de Atribución Creative Commons](#), que permite uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que se acredite el origen y la fuente originales.

“Reserva” como linezolid (37,9%) y tigeciclina (31,7%), sugiriendo resistencia a meticilina y carbapenémicos. Patógenos prevalentes: estafilococos coagulase-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). Su adquisición nosocomial fue alta (30,7%) en pacientes neurológicos. **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). **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 EpilInfo 7.2. **Results:** Median age: 53 years; 61.4% 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). Nosocomial acquisition of *A.*

baumannii was high (30.7%) in neurological patients. **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

## 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 (2,3,4). 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 Enterobacteriales productores de carbapenemas, 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.

## METODOLOGÍA

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 (8,9), 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], 61,4% 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)

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

Variable	Categoría	n	%
Sexo	Masculino	236	58,42%
	Femenino	168	41,58%
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	Número	Porcentaje (%)	Duración (días)	
			Media ± DE	Días
Linezolid	153	37,9	10,4 ± 7,1	
Tigeciclina	128	31,7	9,8 ± 6,9	
Gentamina	30	7,4	5,2 ± 2,2	
Clindamicicina	26	6,4	5,5 ± 3,9	
Oxacilina	10	2,5	7,8 ± 4,5	

La matriz de co-ocurrencia patógeno-antibiótico mostró un uso mínimo de oxacilina para estafilococos (ej., 0,8% para coagulasa-negativos) y una alta dependencia de tigeciclina para A.

*baumannii* (74,0%) y *K. pneumoniae* (35,5%), indicando resistencia inferida a terapias de primera línea.

**Tabla 3. Prevalencia de patógenos principales (N=404)**

Patógeno		n	%
<i>Stafilococos coagulasa-negativos</i>	<i>aureus</i>	121	29,9
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Sin	3 (19,7)	12 [26,5]
<i>Acinetobacter baumannii</i>	infección	0 (0)	24,8
<i>Staphylococcus aureus</i>	por	A. 4 (72)	17,8
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>baumannii</i>	54	13,4
<i>Escherichia coli</i>		47	11,6

## 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,

**Tabla 4. Impacto clínico de patógenos prioritarios**

Grupo de pacientes	Mortalidad	Estancia en UCI, ad mediana	[RIQ] (días)
Con	1 (33,0)	27 [15–39]	
Acinetobacter	0 (0)		
baumannii	0		

proporcionamos un modelo replicable para entornos con acceso limitado a diagnósticos moleculares (11,13).

El panorama microbiológico, dominado por patógenos ESKAPE, alinea la UCI del HNI con tendencias globales (4). La alta prevalencia de *A. baumannii* y su resistencia inferida a carbapenémicos, corroborada por datos moleculares regionales (8,9), destacan su papel como un adversario formidable. Su asociación con una mortalidad del 33,0% y estancias prolongadas subraya una doble carga: devastación clínica y tensión de recursos. De manera similar, el perfil de resistencia de *K. pneumoniae*, probablemente impulsado por la coproducción de KPC y NDM (9), amplifica los desafíos terapéuticos. El uso casi exclusivo de linezolid para infecciones estafilocócicas sugiere una prevalencia de SARM superior al 50%, consistente con informes regionales (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). La alta tasa de adquisición nosocomial de *A. baumannii* (30,7% en pacientes neurológicos) señala deficiencias en el

control de infecciones, un problema crítico en hospitales con recursos limitados (16). 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.

En conclusión, estudio ofrece un análisis granular y orientado a resultados de la RAM en una UCI paraguaya, conectando la práctica clínica con la vigilancia epidemiológica. La metodología de resistencia inferida proporciona una herramienta novedosa y de bajo costo para mapear la resistencia en entornos con recursos limitados, ofreciendo un modelo para otros hospitales. Al cuantificar el impacto clínico y nosocomial de los patógenos MDR, establecemos una línea de base para intervenciones dirigidas.

### Fuente de financiación

Este estudio no recibió financiamiento externo. Fue realizado como parte de las actividades académicas de la Universidad del Pacífico – Facultad de Medicina.

**Declaración de conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

**Contribución de los 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.

**BIBLIOGRAFÍA**

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. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32207816/>
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.00000000000004783. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33438970/>
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. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9726506/>
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. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/14787210.2017.1268918>

6. Organización Panamericana de la Salud. Alerta epidemiológica: Emergencia e incremento de nuevas combinaciones de carbapenemasas en Enterobacteriales en Latinoamérica y el Caribe. Washington, DC: OPS; 2021. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/alerta-epidemiologica-emergencia-e-incremento-nuevas-combinaciones-carbapenemasas-en>
7. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Plan Nacional de Resistencia Antimicrobiana Paraguay 2019-2023. Asunción: MSPBS; 2019. Disponible en: [https://dgvs.mspbs.gov.py/files/documentos/Plan\\_RAM RESOLUCION SG Nro 163 DE 2019.pdf](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 Disponible en: <https://www.revistadelnacional.com.py/index.php/inicio/article/view/246>
9. Touchet Nancy Melgarejo, Busignani Sofía, Dunjo Pamela, Brítez Mariel, Kawabata Aníbal, Silvagni Marlene et al . Primer reporte de Enterobacteriales dobles productores de carbapenemasas en hospitales de Paraguay. Año 2021. Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud [Internet]. 2021 Dic [citado 2025 Jun 20] ; 19( 3 ): 35-43. Disponible en: [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1812-95282021000300035&lng=es](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1812-95282021000300035&lng=es). <https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2021.019.03.35>.
10. Organización Mundial de la Salud. Clasificación AWaRe de antibióticos para la evaluación y monitoreo del uso. Ginebra: OMS; 2019. 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 Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28712667/>
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 Disponible en: <https://PMC5006285>
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. Disponible en: <https://dnb.info/1137917032/34>
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. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30409683/>
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.
9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28078082/>

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. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35065702/>