



**CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE CARBAPENEMASAS EN CEPAS
BACTERIANAS AISLADAS DE PACIENTES HOSPITALIZADOS EN EL HOSPITAL
REGIONAL DE SALTOS DEL GUAIRÁ, 2023–2024**

**PHENOTYPIC CHARACTERIZATION OF CARBAPENEMASES IN BACTERIAL
STRAINS ISOLATED FROM HOSPITALIZED PATIENTS AT THE SALTOS DEL
GUAIRÁ REGIONAL HOSPITAL, 2023–2024**

Olga Carolina Rivarola Bóveda
Laboratorio del Hospital Regional de Saltos del Guairá, Sección de Bacteriología Clínica. Saltos
del Guairá, Paraguay.
Correo electrónico: olga.rivarola93@gmail.com

Sady Rebeca Haitter Blanco
Laboratorio del Hospital Regional de Saltos del Guairá, Sección de Bacteriología Clínica. Saltos
del Guairá, Paraguay.
Correo electrónico: haittersady@gmail.com

Resumen

El objetivo fue caracterizar fenotípicamente las carbapenemasas en cepas bacterianas aisladas de pacientes hospitalizados en el Hospital Regional de Saltos del Guairá durante 2023–2024. Se realizó un estudio observacional, descriptivo y de corte transversal en el Laboratorio de Microbiología. Se analizaron aislados de bacilos gramnegativos provenientes de pacientes hospitalizados con sospecha clínica de infección nosocomial. La detección fenotípica se realizó mediante prueba de sinergia con doble disco, utilizando inhibidores como EDTA y ácido borónico, y se revisaron fichas clínicas y registros de laboratorio para obtener variables clínicas y demográficas. Se incluyeron 14 pacientes con aislamiento positivo para bacilos gramnegativos productores de carbapenemasas. La mayoría fueron hombres (71%) y mayores de 72 años. *Klebsiella pneumoniae* fue el microorganismo aislado con mayor frecuencia (43%), seguido de *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter* spp. El 48% de las muestras correspondió a hisopados rectales y el 28% a hemocultivos. La hipertensión arterial estuvo presente en 64,28% de los

casos, la diabetes mellitus en 28,57% y 64,28% había recibido antibióticos previamente. Todos los aislamientos presentaron resistencia a carbapenémicos y el DDST identificó metalo- β -lactamasas en la totalidad de las cepas evaluadas. Se concluye que el uso de DDST con inhibidores resultó útil para la detección fenotípica de carbapenemasas y aporta evidencia local para fortalecer la vigilancia microbiológica y el uso racional de antimicrobianos.

Palabras clave: carbapenemasas; *Klebsiella pneumoniae*; metalo- β -lactamasas; resistencia antimicrobiana; sinergia con doble disco.

Abstract

The objective was to phenotypically characterize carbapenemases in bacterial strains isolated from hospitalized patients at the Saltos del Guairá Regional Hospital during 2023–2024. An observational, descriptive, cross-sectional study was conducted at the Microbiology Laboratory. Gram-negative bacilli isolated from hospitalized patients with clinical suspicion of nosocomial infection were analyzed. Phenotypic detection was performed using the double-disk synergy test with inhibitors such as EDTA and boronic acid, and clinical and demographic variables were obtained from medical records and laboratory registries. Fourteen patients with positive isolation for carbapenemase-producing Gram-negative bacilli were included. Most were male (71%) and older than 72 years. *Klebsiella pneumoniae* was the most frequently isolated microorganism (43%), followed by *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter* spp. Forty-eight percent of samples were rectal swabs and 28% were blood cultures. Hypertension was present in 64.28% of cases, diabetes mellitus in 28.57%, and 64.28% had received previous antibiotic treatment. All isolates were resistant to carbapenems, and the DDST identified metallo- β -lactamases in all evaluated strains. The study concludes that DDST with inhibitors was useful for phenotypic

detection of carbapenemases and provides local evidence to strengthen microbiological surveillance and rational antimicrobial use.

Keywords: antimicrobial resistance; carbapenemases; double-disk synergy test; *Klebsiella pneumoniae*; metallo- β -lactamases.

1. Introducción

La resistencia a los antimicrobianos constituye una amenaza prioritaria para la salud pública. En bacilos gramnegativos, la producción de carbapenemasas representa un mecanismo de alto impacto clínico y epidemiológico por su capacidad de comprometer la actividad de antimicrobianos de amplio espectro [1,2].

En Paraguay se ha comunicado un incremento de aislamientos de bacilos gramnegativos resistentes a antimicrobianos de amplio espectro y la circulación de carbapenemasas en hospitales del país [1-3]. La detección oportuna de estos mecanismos resulta relevante para orientar medidas de prevención, control de infecciones y uso apropiado de antimicrobianos. La caracterización fenotípica mediante prueba de sinergia con doble disco (DDST), con inhibidores como EDTA y ácido borónico, ofrece una alternativa para apoyar la identificación de mecanismos de resistencia en laboratorios clínicos [2]. El objetivo fue caracterizar fenotípicamente las carbapenemasas en cepas bacterianas aisladas de pacientes hospitalizados en el Hospital Regional de Saltos del Guairá durante 2023–2024.

2. Materiales y Metodología

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y de corte transversal en el Laboratorio de Microbiología del Hospital Regional de Saltos del Guairá. Se analizaron cepas de bacilos gramnegativos aisladas de pacientes hospitalizados con sospecha clínica de infección nosocomial durante el periodo 2023–2024.

Se incluyeron 14 pacientes con aislamiento positivo para bacilos gramnegativos productores de carbapenemasas. Se recolectaron variables demográficas y clínicas mediante revisión de fichas clínicas y registros del laboratorio, incluyendo edad, sexo, comorbilidades, tratamiento antibiótico previo, tipo de muestra y microorganismo aislado.

La detección fenotípica de carbapenemasas se realizó mediante DDST. Se emplearon inhibidores como EDTA y ácido borónico para identificar y diferenciar los mecanismos de resistencia. Los resultados se describieron mediante frecuencias absolutas y porcentajes.

3. Resultados

Características clínicas y demográficas

La muestra incluyó 14 pacientes. La mayoría fue de sexo masculino (71%) y tenía más de 72 años. La hipertensión arterial estuvo presente en 64,28% de los pacientes, la diabetes mellitus en 28,57%, y 64,28% había recibido tratamiento antibiótico previo.

Tabla 1. Características clínicas y demográficas de los pacientes (n = 14)

Característica	n	%
Sexo masculino	10	71,43
Sexo femenino	4	28,57
Edad mayor de 72 años	No recuperado	—
Hipertensión arterial	9	64,28
Diabetes mellitus	4	28,57
Tratamiento antibiótico previo	9	64,28

Nota. Elaboración propia con datos del Laboratorio del Hospital Regional de Saltos del Guairá.

Microorganismos y tipos de muestra

Klebsiella pneumoniae fue el microorganismo aislado con mayor frecuencia, con 43% de los casos. También se identificaron *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter* spp. Las muestras más frecuentes fueron los hisopados rectales (48%), seguidos de hemocultivos (28%).

Tabla 2. Microorganismo y tipo de muestra: datos recuperables (n = 14)

Variable	Frecuencia relativa
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	43%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Dato no desagregado
<i>Acinetobacter</i> spp.	Dato no desagregado
Hisopado rectal	48%
Hemocultivo	28%

Nota. Elaboración propia con datos del Laboratorio del Hospital Regional de Saltos del Guairá.

Resistencia y caracterización fenotípica

Todas las cepas evaluadas presentaron resistencia a carbapenémicos. La prueba de sinergia con doble disco identificó la presencia de metalo- β -lactamasas en la totalidad de los aislamientos analizados.

Tabla 3. Resistencia a carbapenémicos y resultado de DDST (n = 14)

Resultado	n	%
Resistencia a carbapenémicos	14	100
Metallo- β -lactamasas detectadas por DDST	14	100

Nota. Elaboración propia con datos del Laboratorio del Hospital Regional de Saltos del Guairá.

4. Discusión



La identificación de carbapenemasas en los aislamientos estudiados evidencia la circulación de mecanismos de resistencia de alto impacto en un hospital regional. El predominio de *Klebsiella pneumoniae* coincide con reportes nacionales que describen a enterobacterias y otros bacilos gramnegativos como productores relevantes de carbapenemasas en instituciones hospitalarias [1-3].

La alta proporción de hisopados rectales puede relacionarse con estrategias de vigilancia de colonización por bacterias resistentes. La identificación de portación rectal de bacilos productores de carbapenemasas puede contribuir a implementar medidas de prevención y control de infecciones en unidades hospitalarias [4].

La resistencia universal a carbapenémicos en los aislamientos incluidos y la detección de metalo- β -lactamasas mediante DDST resaltan la utilidad de métodos fenotípicos accesibles para apoyar decisiones de vigilancia y control. No obstante, los métodos fenotípicos no sustituyen la confirmación molecular cuando esta se encuentra disponible [2,3].

Las limitaciones incluyen el número reducido de pacientes, la selección basada en aislamientos positivos y la falta de datos desagregados sobre especies y mecanismos específicos en el material recuperado. Por ello, los resultados deben interpretarse como una caracterización local descriptiva. Estudios futuros podrían ampliar el periodo de vigilancia, integrar confirmación genotípica y evaluar desenlaces clínicos y medidas de control implementadas.

5. Conclusiones

El estudio evidenció la presencia de carbapenemasas en cepas de bacilos gramnegativos aisladas de pacientes hospitalizados en el Hospital Regional de Saltos del Guairá. *Klebsiella pneumoniae* fue el microorganismo más frecuente entre los aislados recuperados.



Todas las cepas evaluadas presentaron resistencia a carbapenémicos y el DDST con EDTA y ácido borónico permitió detectar metalo- β -lactamasas en la totalidad de los aislamientos incluidos. Estos hallazgos respaldan la utilidad del método fenotípico como herramienta de apoyo en laboratorios clínicos.

Se recomienda fortalecer la vigilancia microbiológica, la detección oportuna de mecanismos de resistencia, las medidas de control de infecciones y los programas de optimización del uso de antimicrobianos en el hospital.

6. Referencias

1. Melgarejo Touchet N, Falcón M, Busignami S, Brítez M. Incremento en el aislamiento de bacilos gramnegativos resistentes a antimicrobianos de amplio espectro en hospitales de Paraguay [Internet]. 2021 [citado 2026 Sep 11]. Disponible en: <https://www.mspbs.gov.py/dependencias/portal/adjunto/96b9b3COMUNICADOJUNIO2021BACTERIOLOGIA.pdf>
2. Melgarejo Touchet NL, Martínez Mora MF, Brítez CM, Dunjo P, Kawabata A, Laconich M, et al. Caracterización fenotípica y genotípica de carbapenemasas producidas por patógenos bacterianos gramnegativos aislados en hospitales de Paraguay. *Rev Nac (Itaiguá)*. 2025;17:e1700106. doi:10.18004/rdn2025.e1700106.
3. Melgarejo Touchet N, Weiler N, Busignani S, Orrego V, Duarte MJ, Martínez J, et al. Enterobacteriaceae productoras de doble carbapenemasa: secuenciación del genoma completo de aislamientos en hospitales de Paraguay, 2021. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2025;42(2):138-46. doi:10.17843/rpmesp.2025.422.14293.
4. ByPC. Portación rectal de bacilos productores de carbapenemasas en la unidad de cuidados intensivos de adultos de un hospital del conurbano bonaerense: análisis del impacto de las



medidas de control de infecciones mediante un estudio de cohorte [Internet]. 2025 [citado 2026 Sep 11];89(3):42-5. Disponible en:

<https://revistabypc.org.ar/index.php/bypc/article/view/275>