

Perfiles de susceptibilidad antimicrobiana en bacterias de importancia clínica: resultados de la Red Nacional de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos. Paraguay, 2024

Antimicrobial susceptibility profiles in clinically important bacteria: results from the National Network for Surveillance of Antimicrobial Resistance. Paraguay, 2024

Nancy L. Melgarejo Touchet¹ , Mario F. Martínez Mora¹ , Cristina M. Brítez¹ , Sofía Busignani¹ , Pamela Dunjo¹ , María E. León¹ , Natalie Weiler¹ , Verónica Orrego¹ , Liliana Rojas¹, Leticia Gimenez¹ , Grupo RAM Paraguay*

¹Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Laboratorio Central de Salud Pública. Dpto. Bacteriología y Micología. Sección Antimicrobianos. Asunción, Paraguay

²Hospital de Trauma. Asunción, Paraguay

³Instituto de Previsión Social-Hospital Central. Asunción, Paraguay

⁴Instituto de Medicina Tropical. Asunción, Paraguay

⁵Hospital Nacional de Itauguá. Itauguá, Paraguay

⁶Universidad Nacional de Asunción, Hospital de Clínicas. San Lorenzo, Paraguay

⁷Centro Médico Bautista. Asunción, Paraguay

⁸Hospital Universitario San Lorenzo. San Lorenzo, Paraguay

⁹Hospital General Pediátrico. Asunción, Paraguay

¹⁰Meyer Lab. Asunción, Paraguay

¹¹Centro Médico La Costa. Asunción, Paraguay

¹²Sanatorio AMSA. Asunción, Paraguay

¹³Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias y del Ambiente. Asunción, Paraguay

¹⁴Hospital General San Lorenzo. San Lorenzo, Paraguay

¹⁵CEDIPAS. Asunción, Paraguay

¹⁶Hospital Materno Infantil San Pablo. Asunción, Paraguay

¹⁷Universidad Nacional de Asunción, Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud. Asunción, Paraguay

¹⁸Hospital Adventista de Hohenau. Hohenau, Paraguay

¹⁹Hospital Regional de Villa Hayes. Villa Hayes, Paraguay

²⁰Hospital de Filadelfia. Filadelfia, Paraguay

²¹Hospital Materno Infantil Santísima Trinidad. Asunción, Paraguay

²²Sanatorio Migone. Asunción, Paraguay

²³Hospital Regional de Pedro Juan Caballero. Pedro Juan Caballero, Paraguay

²⁴Centro Médico Santa Julia. Asunción, Paraguay

²⁵Hospital de Especialidades Quirúrgicas-IPS. Asunción, Paraguay

²⁶Instituto Nacional de Cardiología. Asunción, Paraguay

*Grupo RAM Paraguay: Aníbal Kawabata¹ , Alice Zabrodiec¹ , Juan Irala¹ , Ruth Gonzalez¹ , Ana Zubeldía¹ , Marta González¹ , Lujan Vera¹ , Mirna Agüero¹ , Karina Abreu¹ , Rossana Hamuy¹ , Veronica Sarubbi¹² , Gabriela Lesme¹³, Miryan Falcon¹⁴ , Carlos Gonzalez¹⁵ , Liza Paredes¹⁶ , Juana Salinas¹⁷ , Lorena Kartsch¹⁸ , Carolina Arzamendia¹⁹ , Marta Terol²⁰ , Cynthia Martínez²¹ , Jazmín Pereira²² , Claudia Alvarenga²³ , Alba Fretes²⁴ , Marlene Silvagni²⁵ , Sonia Abente²⁶ 

*Autor correspondiente: Dr. Mario Fabián Martínez Mora

Correo: mfmarmora@gmail.com; antimicrobiano.lcsp@mspbs.gov.py

Fecha de recibido: 05/04/2026

Fecha de aceptado: 20/05/2026

Conflictos de interés: Todos los autores manifiestan no tener ninguno.

Financiación: Esta investigación no recibió financiamiento externo.

Contribución de los autores: Melgarejo Touchet Nancy: Autor principal. Conceptualización y diseño del estudio, curación y análisis de datos. Ordenamiento de los resultados y redacción del manuscrito original. Martínez Mario: Autor correspondiente. Asesoría, redacción, revisión crítica y corrección del manuscrito. Los demás autores y Grupo RAM Paraguay: Recolección de datos de susceptibilidad antimicrobiana de las bacterias bajo vigilancia resultantes del procesamiento de muestras clínicas, y remisión al Laboratorio coordinador de la Red, para el análisis del conglomerado.

Editor: Dr. Gustavo Benítez Estigarribia. Instituto de Previsión Social. Hospital Central. Asunción, Paraguay. <https://orcid.org/0000-0003-2795-5512>

Revisor: Dr. Hernán Diosnel Rodríguez Enciso. Dirección Nacional de Vigilancia Sanitaria. Asunción, Paraguay. <https://orcid.org/0009-0008-7275-1416>

Comentarios del Revisor: Los datos obtenidos periódicamente a partir de la vigilancia son imprescindibles para la toma correcta de decisiones terapéuticas, debiendo llegar efectivamente a los profesionales que indican antimicrobianos. Por lo tanto, este trabajo se podría considerar como un material confiable y oportuno. La existencia de una estructura de vigilancia con treinta años de experiencia permite disponer de una información sólida sobre el tema.

RESUMEN

Introducción: La resistencia a los antimicrobianos (RAM) constituye una de las principales amenazas para la salud pública mundial. Los sistemas de vigilancia permiten monitorear las tendencias de resistencia bacteriana, orientar las políticas terapéuticas y las estrategias de prevención y control de infecciones.

Objetivo: Evaluar los perfiles de susceptibilidad antimicrobiana de bacterias de importancia clínica en Paraguay durante el año 2024.

Materiales y método: Estudio descriptivo y retrospectivo de 3.745 aislamientos de datos provenientes de 30 laboratorios de la Red Nacional de Vigilancia de la RAM. Los aislamientos fueron identificados y sometidos a pruebas de susceptibilidad antimicrobiana en los laboratorios participantes; los resultados consolidados y analizados en formato WHONET en el Laboratorio Central de Salud Pública. La interpretación de los perfiles de susceptibilidad se realizó siguiendo criterios del Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI).

Resultados: *Acinetobacter baumannii* presentó los mayores niveles de resistencia. *Klebsiella pneumoniae* mostró resistencia a imipenem (36,9%) y a meropenem (35,1%), con sensibilidad a tigeciclina del 91,8%. En *Staphylococcus aureus*, tanto en aislamientos hospitalarios como comunitarios, se evidenció una resistencia a eritromicina del 65,7% y 64,5% respectivamente y a clindamicina del 17,6% y 16,4%. *Enterococcus faecium* presentó resistencia a vancomicina del 92,5%. *Escherichia coli* mostró una sensibilidad superior al 90% frente a carbapenémicos y colistina.

Conclusiones: La RAM se encuentra ampliamente distribuida en Paraguay tanto en el ámbito hospitalario como comunitario. Nuestros hallazgos evidencian desafíos que demandan el fortalecimiento de la vigilancia nacional, la optimización terapéutica y la rigurosidad en las medidas de prevención y control de infecciones.

Palabras clave: Resistencia bacteriana, Paraguay, vigilancia epidemiológica, WHONET, *Acinetobacter baumannii*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*.

ABSTRACT

Introduction: Antimicrobial resistance (AMR) constitutes one of the primary threats to global public health. Surveillance systems enable the monitoring of bacterial resistance trends, guiding therapeutic policies and infection prevention and control strategies.

Objective: To evaluate the antimicrobial susceptibility profiles of clinically significant bacteria in Paraguay during 2024.

Materials and methods: A descriptive, retrospective study was conducted on 3,745 isolates from 30 laboratories within the National AMR Surveillance Network. Isolates were identified and subjected to antimicrobial susceptibility testing (AST) at participating laboratories; results were consolidated and analyzed using WHONET software at the Central Laboratory of Public Health. Susceptibility profiles were interpreted according to the Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) criteria.

Results: *Acinetobacter baumannii* exhibited the highest levels of resistance. *Klebsiella pneumoniae* showed resistance to imipenem (36.9%) and meropenem (35.1%), while maintaining a 91.8% sensitivity to tigecycline. In both hospital and community isolates of *Staphylococcus aureus*, resistance to erythromycin was 65.7% and 64.5%, respectively, and 17.6% and 16.4% for clindamycin. *Enterococcus faecium* demonstrated a 92.5% resistance to vancomycin. *Escherichia coli* showed sensitivity greater than 90% to carbapenems and colistin.

Conclusions: AMR is widely distributed in Paraguay across both hospital and community settings. Our findings highlight challenges that demand the strengthening of national surveillance, therapeutic optimization, and rigor in infection prevention and control measures.

Keywords: Antimicrobial resistance; Paraguay; Surveillance; WHONET; *Acinetobacter baumannii*, *Staphylococcus aureus*; *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*

INTRODUCCIÓN

La resistencia a los antimicrobianos (RAM) constituye actualmente una de las principales amenazas para la salud pública mundial debido a su impacto en la morbilidad, la mortalidad y los costos asociados a la atención sanitaria⁽¹⁻³⁾. En respuesta a este problema, la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó una lista de patógenos bacterianos prioritarios, clasificados en tres categorías (crítica, alta y media), con el fin de orientar la investigación y el desarrollo de nuevas alternativas terapéuticas y fortalecer las intervenciones de salud pública, incluyendo sistemas de vigilancia epidemiológica robustos y sostenidos⁽⁴⁾.

En Paraguay, la vigilancia de la resistencia antimicrobiana se desarrolla desde 1996 mediante la Red Nacional de Vigilancia Laboratorial de la RAM, la cual ha permitido consolidar información proveniente de aislamientos bacterianos de origen hospitalario y comunitario⁽⁵⁾. La información generada por esta red ha contribuido al conocimiento de la

dinámica epidemiológica de la resistencia a lo largo del tiempo ⁽⁶⁾, y ha servido como base para la elaboración y actualización de guías de tratamiento empírico orientadas al uso racional de antimicrobianos^(7,8), así como para el fortalecimiento de las estrategias de prevención y control de las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS)⁽⁹⁾.

Asimismo, la aprobación del Plan Nacional contra la Resistencia a los Antimicrobianos en 2019, y la reafirmación del compromiso nacional en 2024 mediante la conformación de un Comité Técnico Multisectorial para su implementación, consolidaron una respuesta coordinada frente a la RAM basada en el enfoque de Una Salud (One Health), que integra los sectores de salud humana, animal y ambiental^(10,11).

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de bacterias de importancia clínica aisladas de pacientes hospitalizados y ambulatorios en Paraguay durante el año 2024.

MATERIALES Y MÉTODO

Diseño del estudio y fuente de datos

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo de corte transversal, basado en el análisis de datos secundarios sobre el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de bacterias de importancia clínica. La población de estudio comprendió los registros generados por 30 laboratorios de bacteriología clínica integrados a la Red Nacional de Vigilancia Laboratorial de la Resistencia a los Antimicrobianos (RAM) en Paraguay. Se incluyeron aislamientos provenientes de pacientes internados y ambulatorios, recolectados durante el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2024.

Procedimientos técnicos y gestión de datos

La identificación taxonómica y las pruebas de sensibilidad a los antimicrobianos (PSA) fueron realizadas en cada centro periférico siguiendo los estándares internacionales del Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2024)⁽¹²⁾. Para la sistematización y consolidación de los resultados, se utilizó el software WHONET (versión 2023)⁽¹³⁾, herramienta estandarizada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) para la gestión de datos de vigilancia de la resistencia.

Control de calidad y análisis estadístico

Los archivos de datos fueron remitidos por los laboratorios integrantes a la Sección Antimicrobianos del Departamento de Bacteriología del Laboratorio Central de Salud Pública (LCSP), donde fueron sometidos a un proceso de depuración, validación y control de calidad microbiológico. El análisis estadístico se realizó mediante el software WHONET, determinando las frecuencias relativas (porcentajes) de resistencia discriminadas por especie bacteriana, tipo de muestra clínica y entorno asistencial.

Aspectos éticos

El estudio se basó en el análisis de fuentes de datos secundarios anonimizados, procedentes de la vigilancia epidemiológica oficial del Sistema Nacional de Salud. Por su naturaleza, no se requirió el consentimiento informado de los pacientes, asegurando el estricto cumplimiento de la confidencialidad y las normativas éticas vigentes en la República del Paraguay respecto al manejo de información sanitaria.

RESULTADOS

A. Bacterias de origen hospitalario

Durante el año 2024, se observó una marcada resistencia en los bacilos gramnegativos no fermentadores. *Acinetobacter baumannii* presentó los perfiles de resistencia más críticos, con un 81,3% de resistencia a imipenem y un 78,9% a meropenem (Tabla 1). En contraste, la susceptibilidad a colistina se mantuvo elevada (98,6%). Por su parte, *Pseudomonas aeruginosa* mostró una resistencia moderada a carbapenémicos (34,2% a imipenem), manteniendo una sensibilidad superior al 90% para colistina (Tabla 2).

Tabla 1. *Acinetobacter baumannii* de origen hospitalario, aislados de muestras clínicas. Perfil de susceptibilidad por antimicrobiano ensayado. Red de Vigilancia Laboratorial de RAM-Paraguay. Año 2024.

Antimicrobiano	Total de aislamientos	Números absolutos (porcentajes) de:		
		Números absolutos	Intermedio	Resistente
AMK	540	56(10,4%)	269(49,8%)	215(39,8%)
GEN	490	15(3,1%)	311(63,5%)	164(33,5%)
AMS	237	46(19,4%)	128(54%)	63(26,6%)
TZP	487	4(0,8%)	397(81,5%)	86(17,7%)
IPM	498	0(0%)	405(81,3%)	93(18,7%)
MEM	570	0(0%)	450(78,9%)	120(21,1%)
CAZ	578	58(10%)	384(66,4%)	136(23,5%)
FEP	439	27(6,2%)	310(70,6%)	102(23,2%)
SXT	416	1(0,2%)	308(74%)	107(25,7%)
CIP	578	13(2,2%)	434(75,1%)	131(22,7%)
TIG	64	8(12,5%)	26(40,6%)	30(46,9%)
COL	359	0(0%)	5(1,4%)	354(98,6%)

AMK: amicacina; GEN: gentamicina; AMS: ampicilina/sulbactam; TZP: Piperacilina/tazobactam; IPM: imipenem; MEM: meropenem; CAZ: ceftazidima; FEP: cefepima; SXT: trimetoprim/sulfametoxazol; CIP: ciprofloxacina; TIG: tigeciclina; COL: colistina. Fuente: Sección Antimicrobianos-Laboratorio Central de Salud Pública.

Tabla 2. *Pseudomonas aeruginosa* de origen hospitalario, aislados de muestras clínicas. Perfil de susceptibilidad por antimicrobiano ensayado. Red de Vigilancia Laboratorial de RAM-Paraguay. Año 2024.

Antimicrobiano	Total de aislamientos	Números absolutos (porcentajes) de:		
	Números absolutos	Intermedio	Resistente	Sensible
AMK	855	19(2,2%)	130(15,2%)	706(82,6%)
TZP	895	46(5,1%)	254(28,4%)	595(66,5%)
IPM	915	46(5,0%)	313(34,2%)	556(60,8%)
MEM	1020	64(6,3%)	281(27,5%)	675(66,2%)
ATM	331	61(18,4%)	88(26,6%)	182(55,0%)
CAZ	1023	69(6,7%)	209(20,4%)	745(72,8%)
FEP	809	93(11,5%)	132(16,3%)	584(72,2%)
CIP	1036	50(4,8%)	325(31,4%)	661(63,8%)
COL	877	0(0%)	87(9,9%)	790(90,1%)

AMK: amicacina; TZP: Piperacilina/tazobactam; IPM: imipenem; MEM: meropenem; ATM: aztreonam; CAZ: ceftazidima; FEP: cefepima; CIP: ciprofloxacina; COL: colistina. Fuente: Sección Antimicrobianos-Laboratorio Central de Salud Pública.

Dentro de las Enterobacterales de origen hospitalario, *Klebsiella pneumoniae* exhibió un preocupante 36,9% de resistencia a imipenem, mientras que *Escherichia coli* mostró un perfil más favorable con solo un 5,4% de resistencia a este fármaco (Tablas 3 y 4). En ambas, la resistencia a cefalosporinas de tercera generación fue elevada, superando el 50% en *K. pneumoniae*. La tigeciclina demostró ser el fármaco con mayor actividad in vitro para *K. pneumoniae* (91,8% de sensibilidad). *E. cloacae* presentó una resistencia a carbapenémicos del 12,4 al 16,3% (Tabla 5).

Tabla 3. *Klebsiella pneumoniae* de origen hospitalario, aislados de muestras clínicas. Perfil de susceptibilidad por antimicrobiano ensayado. Red de Vigilancia Laboratorial de RAM-Paraguay. Año 2024.

Antimicrobiano	Total de aislamientos (números absolutos)	Números absolutos (porcentajes) de:		
		Intermedio	Resistente	Sensible
AMK	1265	24(1,9%)	217(17,2%)	1024(80,9%)
GEN	1387	3(0,2%)	541(39,0%)	843(60,8%)
AMS	1317	74(5,6%)	789(59,9%)	454(34,5%)
TZP	1127	43(3,8%)	518(46,0%)	566(50,2%)
IPM	1118	6(0,5%)	412(36,9%)	700(62,6%)
MEM	1437	6(0,4%)	505(35,1%)	926(64,4%)
ETP	1263	10(0,8%)	469(37,1%)	784(62,1%)
CAZ	1415	62(4,4%)	755(53,4%)	598(42,3%)
CTX	1472	6(0,4%)	847(57,5%)	619(42,1%)
FEP	1195	46(3,8%)	627(52,5%)	522(43,7%)
SXT	1118	1(0,1%)	622(55,6%)	495(44,3%)
CIP	1477	58(3,9%)	851(56,7%)	568(38,5%)
COL	1307	0(0%)	205(15,2%)	1102(84,3%)
TGC	940	34(3,6%)	43(4,6%)	863(91,8%)

AMK: ampicilina; GEN: gentamicina; AMS: ampicilina/sulbactam; TZP: Piperacilina/tazobactam; IPM: imipenem; MEM: meropenem; ETP: ertapenem; CAZ: ceftazidima; CTX: cefotaxima; FEP: cefepima; SXT: trimetoprim/sulfametoxazol; CIP: ciprofloxacina; COL: colistina; TGC: tigeciclina. Fuente: Sección Antimicrobianos-Laboratorio Central de Salud Pública.

Tabla 4. *Escherichia coli* de origen hospitalario, aislados de muestras clínicas. Perfil de susceptibilidad por antimicrobiano ensayado. Red de Vigilancia Laboratorial de RAM-Paraguay. Año 2024.

Antimicrobiano	Total de aislamientos Números absolutos	Números absolutos (porcentajes) de:		
		Intermedio	Resistente	Sensible
AMK	1966	22(1,1%)	55(2,8%)	1889(96,1%)
GEN	2199	24(1,1%)	358(16,3%)	1817(82,6%)
AMP	1083	16(1,5%)	738(8,1%)	329(30,4%)
AMC	1138	134(11,8%)	158(13,9%)	846(74,3%)
TZP	1469	29(2%)	161(11%)	1279(87,1%)
IMP	1428	6(0,4%)	77(5,4%)	1345(94,2%)
MEM	2104	1(0,1%)	102(4,8%)	2001(95,1%)
ERT	2010	10(0,5%)	113(5,6%)	1887(93,9%)
CTX	2183	11(0,5%)	617(28,3%)	1555(71,2%)
CAZ	2053	149(7,3%)	480(23,4%)	1424(69,4%)
FEP	1776	58(3,3%)	387(21,8%)	1331(74,9%)
COL	1797	0(0%)	97(5,4%)	1700(94,6%)
TIG	1264	9(0,7%)	5(0,4%)	1250(98,9%)
CIP	2255	120(5,3%)	920(40,8%)	1215(53,9%)
SXT	1947	4(0,2%)	879(45,1%)	1064(54,6%)

AMK: ampicilina; GEN: gentamicina; AMP: ampicilina; AMC: amoxicilina/ácido clavulánico; TZP: Piperacilina/tazobactam; IPM: imipenem; MEM: meropenem; ERT: ertapenem; CAZ: ceftazidima; CTX: cefotaxima; FEP: cefepima; COL: colistina; TIG: tigeciclina; CIP: ciprofloxacina; SXT: trimetoprim/sulfametoxazol. Fuente: Sección Antimicrobianos-Laboratorio Central de Salud Pública.

Tabla 5. *Enterobacter cloacae* de origen hospitalario, aislados de muestras clínicas. Perfil de susceptibilidad por antimicrobiano ensayado. Red de Vigilancia Laboratorial de RAM-Paraguay. Año 2024.

Antimicrobiano	Total de aislamientos Números absolutos	Números absolutos (porcentajes) de:		
		Intermedio	Resistente	Sensible
AMK	478	9(1,9%)	26(5,4%)	443(92,7%)
GEN	499	3(0,6%)	156(31,3%)	340(78,1%)
TZP	435	33(%)	141(32,4%)	261(60%)
IPM	444	22(7,6%)	63(14,2%)	359(80,9%)
MEM	518	1(5%)	64(12,4%)	453(87,5%)
ETP	338	18(5,3%)	55(16,3%)	265(78,4%)
CAZ	516	12(2,3%)	235(45,55%)	269(52,1%)
CTX	311	6(1,9%)	171(55%)	134(43,1%)
FEP	452	39(8,6%)	139(30,8%)	274(60,6%)
COL	262	0(0%)	47(17,9%)	215(82,1%)
SXT	383	0(0%)	126(32,9%)	257(67,1%)
CIP	525	21(4%)	216(41,1%)	288(54,9%)

AMK: ampicilina; GEN: gentamicina; TZP: Piperacilina/tazobactam; IPM: imipenem; MEM: meropenem; ETP: ertapenem; CAZ: ceftazidima; CTX: cefotaxima; FEP: cefepima; COL: colistina; SXT: trimetoprim/sulfametoxazol; CIP: ciprofloxacina. Fuente: Sección Antimicrobianos-Laboratorio Central de Salud Pública.

En cuanto a los cocos grampositivos de origen hospitalario, el 51,7% de los aislamientos de *Staphylococcus aureus* fueron resistentes a oxacilina (MRSA), mientras que en los estafilococos coagulasa negativa este valor ascendió al 79,6% (Tabla 6). No se detectó resistencia a vancomicina ni teicoplanina en *S. aureus*. En el género *Enterococcus*, se destaca la alta resistencia de *E. faecium* a la ampicilina (94,6%) y a la vancomicina (92,5%), a diferencia de *E. faecalis*, que conservó una sensibilidad a la ampicilina del 98% (Tabla 7).

Tabla 6. *Staphylococcus spp* de origen hospitalario, aislados de muestras clínicas. Perfil de susceptibilidad por especie y antimicrobiano ensayado. Red de Vigilancia Laboratorial de RAM-Paraguay. Año 2024.

Microorganismo	Antimicrobiano	Total de aislamientos Números absolutos	Números absolutos (porcentajes) de:		
			Intermedio	Resistente	Sensible
<i>Staphylococcus aureus</i>	GEN	997	48(4,8%)	171(17,2%)	778(78%)
	OXA	1689	0(0%)	874(51,7%)	815(48,3%)
	SXT	1805	0(0%)	48(2,7%)	1757(97,3%)
	CIP	1807	86(4,8%)	94(5,2%)	1627(90%)
	TEC	693	0(0%)	0(0%)	693(100%)
	VAN	1710	0(0%)	0(0%)	1710(100%)
	CLI	1707	14(0,8%)	300(17,6%)	1393(91,6%)
	ERI	1765	11(0,6%)	1160(65,7%)	594(33,7%)
	RIF	1677	6(0,4%)	98(5,8%)	1573(93,8%)
	LNZ	1454	0(0%)	18(1,2%)	1436(98,8%)
Estafilococo coagulasa negativa	TCY	1705	2(0,1%)	24(1,4%)	1679(98,5%)
	GEN	808	62(7,7%)	425(52,6%)	321(39,7%)
	OXA	1331	0(0%)	1060(79,6%)	271(20,4%)
	SXT	1218	0(0%)	575(47,2%)	643(52,8%)
	CIP	1369	28(2%)	798(58,3%)	543(39,7%)
	TEC	705	0(0%)	0(0%)	705(100%)
	VAN	1335	0(0%)	0(0%)	1335(100%)
	CLI	1314	7(0,5%)	788(60%)	519(39,5%)
	ERI	1316	17(1,3%)	1047(79,6%)	252(19,1%)
	RIF	1310	25(1,9%)	545(41,6%)	740(56,5%)
	LNZ	1239	0(0%)	19(1,5%)	1220(98,5%)
	TCY	1310	19(1,5%)	143(10,9%)	1148(87,6%)

GEN: gentamicina; OXA: oxacilina; SXT: trimetoprim/sulfametoxazol; CIP: ciprofloxacina; TEC: teicoplanina; VAN: vancomicina; CLI: clindamicina; ERI: eritromicina; RIF: rifampicina; LNZ: linezolid; TCY: tetraciclina. Fuente: Sección Antimicrobianos-Laboratorio Central de Salud Pública.

Tabla 7. *Enterococcus spp* de origen hospitalario, aislados de muestras clínicas. Perfil de susceptibilidad por especie y antimicrobiano ensayado. Red de Vigilancia Laboratorial de RAM-Paraguay. Año 2024.

Microorganismo	Antimicrobiano	Total de aislamientos Números absolutos	Números absolutos (porcentajes) de:		
			Intermedio	Resistente	Sensible
<i>E. faecalis</i>	GEH	474	0(0%)	174(36,7%)	300(63,3%)
	STH	380	0(0%)	126(33,2%)	254(66,8%)
	AMP	591	0(0%)	12(2%)	579(98%)
	LNZ	516	8(1,6%)	3(0,6%)	505(97,9%)
	TEC	317	2(0,6%)	30(9,5%)	285(89,9%)
	VAN	573	5(0,9%)	57(9,9%)	511(89,2%)
<i>E. faecium</i>	GEH	336	0(0%)	150(44,6%)	186(55,4%)
	STH	295	0(0%)	120(40,7%)	175(59,3%)
	AMP	537	0(0%)	508(94,6%)	29(5,4%)
	LNZ	348	6(1,7%)	2(0,6%)	340(97,7%)
	TEC	216	1(0,5%)	196(90,7%)	19(8,8%)
	VAN	549	1(0,2%)	508(92,5%)	40(7,3%)
<i>Enterococcus spp</i>	GEH	850	0(0%)	300(35,3%)	550(64,7%)
	STH	706	0(0%)	227(32,2%)	479(67,8%)
	AMP	1188	0(0%)	573(48,2%)	615(51,8%)
	LNZ	907	14(1,5%)	6(0,7%)	887(97,8%)
	TEC	555	3(0,5%)	269(48,5%)	283(51%)
	VAN	1181	8(0,7%)	635(53,8%)	538(45,6%)

GEH: gentamicina alta concentración; STH: estreptomicina alta concentración; AMP: ampicilina; LNZ: linezolid; TEC: teicoplanina; VAN: vancomicina. Fuente: Sección Antimicrobianos-Laboratorio Central de Salud Pública.

B. Bacterias de origen comunitario

En el ámbito comunitario, *Escherichia coli* (aislados de orina) presentó niveles de resistencia a ciprofloxacina que variaron según el grupo etario, siendo del 30% en menores de 14 años (masculinos) y superiores en adultos (Tabla 8). La sensibilidad a nitrofurantoína y fosfomicina permaneció por encima del 90% en la mayoría de los estratos.

Tabla 8. *Escherichia coli* de origen comunitario, aislados de muestras de orina. Perfil de sensibilidad por sexo, grupo etario y antimicrobiano ensayado. Red de Vigilancia Laboratorial de RAM-Paraguay. Año 2024.

Edad del paciente (años)	Sexo	Antimicrobiano	Total de aislamientos Números absolutos	Números absolutos (porcentajes) de:		
				Intermedio	Resistente	Sensible
≤14	M	AMK	83	2(2,4%)	1(1,2%)	80(96,4%)
		GEN	99	1(1%)	10(10,1%)	88(88,9%)
		AMP	30	0(0%)	22(73,3%)	8(26,7%)
		SAM	84	11(13,1%)	31(36,9%)	42(50%)
		TZP	40	1(2,5%)	4(10%)	35(87,5%)
		CZO	74	0(0%)	18(24,3%)	56(75,7%)
		CXM	52	3(5,8%)	10(19,2%)	39(75%)
		CTX	105	1(1%)	18(17,1%)	86(81,9%)
		CAZ	85	3(3,5%)	12(14,1%)	70(82,4%)
		FEP	67	1(1,5%)	8(11,9%)	58(86,6%)
		SXT	100	0(0%)	46(46%)	54(54%)

15 a 60	F	CIP	100	7(7%)	30(30%)	63(63%)
		NIT	81	2(2,5%)	5(6,2%)	74(91,4%)
		FOS	37	0(0%)	0(0%)	37(100%)
		IPM	27	0(0%)	0(0%)	27(100%)
		MEM	84	0(0%)	2(2,4%)	82(97,6%)
		ERT	85	0(0%)	4(4,7%)	81(95,3%)
		COL	50	0(0%)	0(0%)	50(100%)
		AMK	352	0(0%)	4(1,1%)	348(98,9%)
		GEN	458	2(0,4%)	42(9,2%)	414(90,4%)
		AMP	188	6(3,2%)	115(61,2%)	67(35,6%)
		SAM	368	40(10,9%)	87(23,6%)	241(65,5%)
		TZP	217	3(1,4%)	3(1,4%)	211(97,2%)
		CZO	324	0(0%)	44(13,6%)	280(86,4%)
		CXM	320	11(3,4%)	40(12,5%)	269(84,1%)
		CTX	458	4(0,9%)	44(9,6%)	410(89,5%)
		CAZ	368	6(1,6%)	24(6,5%)	338(91,8%)
		FEP	281	5(1,8%)	16(5,7%)	260(95,2%)
		SXT	453	0(0%)	174(38,4%)	279(61,6%)
		CIP	455	31(6,8%)	73(16%)	351(77,1%)
		NIT	333	13(3,9%)	7(2,1%)	313(94%)
15 a 60	M	FOS	153	0(0%)	2(1,3%)	151(98,7%)
		IPM	164	1(0,6%)	1(0,6%)	162(98,8%)
		MEM	374	0(0%)	2(0,5%)	372(99,5%)
		ERT	371	1(0,3%)	4(1,1%)	366(98,7%)
		COL	252	0(0%)	4(1,6%)	248(98,4%)
		AMK	233	4(1,7%)	5(2,1%)	224(96,1%)
		GEN	286	2(0,7%)	42(14,7%)	242(84,6%)
		AMP	120	3(2,5%)	79(65,8%)	38(31,7%)
		SAM	232	15(6,5%)	80(34,5%)	137(59,1%)
		TZP	152	4(2,6%)	12(7,9%)	136(89,5%)
		CZO	178	0(0%)	44(24,7%)	134(75,3%)
		CXM	206	4(1,9%)	46(22,3%)	156(75,7%)
		CTX	289	3(1%)	60(20,8%)	226(78,2%)
		CAZ	240	13(5,4%)	41(17,1%)	186(77,5%)
		FEP	193	3(1,6%)	30(15,5%)	160(82,9%)
		SXT	286	1(0,3%)	128(44,8%)	157(54,9%)
		CIP	287	13(4,5%)	110(38,3%)	164(57,1%)
		NIT	204	9(4,4%)	8(3,9%)	187(91,7%)
		FOS	82	0(0%)	0(0%)	82(100%)
		IPM	125	0(0%)	3(2,4%)	122(97,6%)
15 a 60	F	MEM	246	0(0%)	8(3,3%)	238(96,7%)
		ERT	231	0(0%)	10(4,3%)	221(95,7%)
		COL	154	0(0%)	8(5,2%)	146(94,8%)
		AMK	2779	25(0,9%)	25(0,9%)	2729(98,2%)
		GEN	3581	28(0,8%)	280(7,8%)	3273(91,4%)
		AMP	1522	45(3%)	799(52,5%)	678(44,5%)
		SAM	2860	322(11,3%)	624(21,8%)	1914(66,9%)
		TZP	1668	21(1,3%)	66(4%)	1581(94,8%)
		CZO	2256	0(0%)	293(13%)	1963(87%)
		CXM	2634	105(4%)	330(12,5%)	2199(83,5%)
15 a 60	F	CTX	3745	13(0,3%)	371(9,9%)	3361(89,7%)

		CAZ	2901	120(4,1%)	166(5,7%)	2615(90,1%)
		FEP	2397	66(2,8%)	125(5,2%)	2206(92%)
		SXT	3509	6(0,2%)	1133(32,3%)	2370(67,5%)
		CIP	3579	213(6%)	869(24,3%)	2497(69,8%)
		NIT	2265	51(2,3%)	27(1,2%)	2187(96,6%)
		FOS	1033	0(0%)	12(1,2%)	1021(98,8%)
		IPM	1505	5(0,3%)	10(0,7%)	1490(99%)
		MEM	2958	1(0%)	23(0,8%)	2934(99,2%)
		ERT	2893	3(0,1%)	30(1%)	2860(98,9%)
		COL	2349	0(0%)	59(2,5%)	2290(97,5%)
	M	AMK	496	8(1,6%)	15(3%)	473(95,4%)
		GEN	555	3(0,5%)	105(18,9%)	447(80,5%)
		AMP	224	8(3,6%)	139(62,1%)	77(34,4%)
		SAM	503	70(13,9%)	179(35,6%)	254(50,5%)
		TZP	272	5(1,8%)	24(8,8%)	243(89,3%)
		CZO	336	0(0%)	122(36,3%)	214(63,7%)
		CXM	418	17(4,1%)	124(29,7%)	277(66,3%)
		CTX	584	6(1%)	160(27,4%)	418(71,6%)
		CAZ	508	40(7,9%)	119(23,4%)	349(68,7%)
		FEP	434	18(4,1%)	93(21,4%)	323(74,4%)
		SXT	550	2(0,4%)	223(40,5%)	325(59,1%)
		CIP	559	19(3,4%)	341(61%)	199(35,6%)
		NIT	425	33(7,8%)	30(7,1%)	362(85,2%)
		FOS	157	0(0%)	2(1,3%)	155(98,7%)
		IPM	241	2(0,8%)	5(2,1%)	234(97,1%)
		MEM	519	0(0%)	12(2,3%)	507(97,7%)
		ERT	499	2(0,4%)	13(2,6%)	484(97%)
		COL	345	0(0%)	16(4,6%)	329(95,4%)
	> 60	AMK	1782	25(1,4%)	30(1,7%)	1727(96,9%)
		GEN	2111	16(0,8%)	249(11,8%)	1846(87,4%)
		AMP	991	17(1,7%)	570(57,5%)	404(40,8%)
		SAM	1781	192(10,8%)	441(24,8%)	1148(64,5%)
		TZP	1151	13(1,1%)	61(5,3%)	1077(93,6%)
		CZO	1396	0(0%)	304(21,8%)	1092(78,2%)
		CXM	1824	99(5,4%)	316(17,3%)	1409(77,2%)
		CTX	2321	11(0,5%)	383(16,5%)	1927(83%)
		CAZ	1805	83(4,6%)	174(9,6%)	1548(85,8%)
		FEP	1545	63(4,1%)	124(8%)	1358(87,9%)
		SXT	2076	4(0,2%)	747(36%)	1325(63,8%)
		CIP	2112	102(4,8%)	818(38,7%)	1192(56,4%)
		NIT	1352	37(2,7%)	35(2,6%)	1280(94,7%)
		FOS	654	0(0%)	22(3,4%)	632(96,6%)
		IPM	1035	5(0,5%)	11(1,1%)	1019(98,5%)
		MEM	1836	3(0,2%)	18(1%)	1815(98,9%)
		ERT	1808	5(0,3%)	31(1,7%)	1772(98%)
		COL	1608	0(0%)	46(2,9%)	1562(97,1%)

AMK: amikacina; GEN: gentamicina; AMP: ampicilina; SAM: ampicilina/sulbactam; TZP: piperacilina/tazobactam; CZO: cefazolina; CXM: cefuroxima; CTX: cefotaxima; CAZ: ceftazidima; FEP: cefepima; SXT: trimetoprim/sulfametoxazol; CIP: ciprofloxacina; NIT: nitrofurantoína; FOS: fosfomicina; IPM: imipenem; MEM: meropenem; ERT: ertapenem; COL: colistina. Fuente: Sección Antimicrobianos-Laboratorio Central de Salud Pública.

Para una mejor representación visual de la sensibilidad a antimicrobianos de uso oral en *E. coli* urinario de origen comunitario, se presenta el mapa de calor (Tabla 9), estratificado por sexo y grupo etario.

Tabla 9. Mapa de calor de sensibilidad, en porcentaje, de *E. coli* a antimicrobianos de uso oral más frecuentes para infecciones urinarias comunitarias. Paraguay (2024).

Grupo etario	Sexo	Antimicrobiano					
		AMP	CIP	SAM	SXT	NIT	FOS
≤ 14 años	M	26,7%	63,0%	50,00%	54,00%	91,40%	100%
	F	35,6%	77,1%	65,50%	61,60%	94,00%	98,70%
15 a 60 años	M	31,7%	57,1%	59,10%	54,90%	91,70%	100%
	F	44,5%	69,8%	66,90%	67,50%	96,60%	98,80%
> 60 años	M	34,4%	35,6%	50,50%	59,10%	85,20%	98,70%
	F	40,8%	56,40%	64,50%	63,80%	94,70%	96,60%

AMP: ampicilina; AMS: ampicilina/sulbactam; STX: trimetoprim/sulfametoxazol; CIP: ciprofloxacina; NIT: nitrofurantoína; FOS: fosfomicina. Fuente: Sección Antimicrobianos-Laboratorio Central de Salud Pública.

- Verde (≥ 90%): Alta sensibilidad. Opción de primera línea para tratamiento empírico.
- Amarillo (71% - 89%): Sensibilidad moderada. Usar con precaución o según antibiograma.
- Naranja (60% - 70%): Baja sensibilidad/Uso restringido. Elevado riesgo de falla terapéutica empírica. Utilizar solo si no existen otras alternativas y bajo estrecha vigilancia clínica.
- Rojo (< 60%): Resistencia elevada. No se recomienda para uso empírico. El éxito clínico es improbable sin confirmación de sensibilidad específica.

Respecto a los patógenos respiratorios, *Streptococcus pneumoniae* mostró una sensibilidad del 100% a ceftriaxona en infecciones no meníngeas, aunque la resistencia a trimetoprim/sulfametoxazol fue significativa (45,6% en < 5 años) (Tablas 10 y 11). En aislamientos de *Neisseria gonorrhoeae*, se detectó una resistencia alarmante a la ciprofloxacina (75,8%) y a la penicilina (57,1%), mientras que la ceftriaxona y azitromicina mantuvieron una sensibilidad del 100% (Tabla 12).

Tabla 10. *Streptococcus pneumoniae* de origen comunitario, aislados de infecciones no meníngeas. Perfil de susceptibilidad por grupo etario y antimicrobiano ensayado. Red de Vigilancia Laboratorial de RAM-Paraguay. Año 2024.

Edad	Antimicrobiano	Total de aislamientos Números absolutos	Números absolutos (porcentajes) de:		
			Intermedio	Resistente	Sensible
< 5 años	PEN	68	1(1,5%)	0(0%)	67(98,5%)
	CTX	68	0(0%)	0(0%)	68(100%)
	CHL	68	0(0%)	2(2,9%)	66(97,1%)
	SXT	68	8(11,8%)	31(45,6%)	29(42,6%)
	LVX	68	0(0%)	0(0%)	68(100%)
	VAN	68	0(0%)	0(0%)	68(100%)
	CLI	68	1(1,5%)	25(36,8%)	42(61,8%)
	ERI	68	0(0%)	33(48,5%)	35(51,5%)
	RIF	68	0(0%)	0(0%)	68(100%)
≥ 5 años	TCY	68	1(1,5%)	34(50%)	33(48,5%)
	PEN	155	0(0%)	0(0%)	155(100%)
	CTX	155	0(0%)	0(0%)	155(100%)
	CHL	155	0(0%)	5(3,2%)	150(96,8%)
	SXT	155	29(18,7%)	52(33,5%)	74(47,7%)
	LVX	155	0(0%)	0(0%)	155(100%)
	VAN	155	0(0%)	0(0%)	155(100%)
	CLI	155	1(0,6%)	40(25,8%)	114(73,5%)
	ERI	155	0(0%)	54(34,8%)	101(65,2%)
	RIF	155	0(0%)	0(0%)	155(100%)
	TCY	155	2(1,3%)	76(49%)	77(49,7%)

PEN: penicilina; CTX: cefotaxima; CHL: cloranfenicol; SXT: trimetoprim/sulfametoxazol; LVX: levofloxacina; VAN: vancomicina; CLI: clindamicina; ERI: eritromicina; RIF: rifampicina; TCY: tetraciclina. Fuente: Sección Antimicrobianos-Laboratorio Central de Salud Pública.

Tabla 11. *Streptococcus pneumoniae* de origen comunitario, aislados de infecciones meningéas. Perfil de susceptibilidad por grupo etario y antimicrobiano ensayado. Red de Vigilancia Laboratorial de RAM-Paraguay. Año 2024.

Edad	Antimicrobiano	Total de aislamientos Números absolutos	Números absolutos (porcentajes) de:		
			Intermedio	Resistente	Sensible
< 5 años	PEN	2	0(0%)	1(50%)	1(50%)
	CTX	2	0(0%)	0(0%)	2(100%)
	CHL	2	0(0%)	0(0%)	2(100%)
	SXT	2	0(0%)	1(50%)	1(50%)
	LVX	2	0(0%)	0(0%)	2(100%)
	VAN	2	0(0%)	0(0%)	2(100%)
	CLI	2	0(0%)	1(50%)	1(50%)
	ERI	2	0(0%)	1(50%)	1(50%)
	RIF	2	0(0%)	0(0%)	2(100%)
	TCY	2	0(0%)	0(0%)	2(100%)
≥ 5 años	PEN	11	0(0%)	3(27,3%)	8(72,7%)
	CTX	11	1(9,09%)	0(0%)	10(90,9%)
	CHL	11	0(0%)	0(0%)	11(100%)
	SXT	11	1(9,09%)	3(27,3%)	7(63,6%)
	LVX	11	0(0%)	0(0%)	11(100%)
	VAN	11	0(0%)	0(0%)	11(100%)
	CLI	11	0(0%)	2(18,2%)	9(81,8%)
	ERI	11	0(0%)	4(36,4%)	7(63,6%)
	RIF	11	0(0%)	0(0%)	11(100%)
	TCY	11	0(0%)	3(27,3%)	8(72,7%)

PEN: penicilina; CTX: cefotaxima; CHL: cloranfenicol; SXT: trimetoprim/sulfametoxazol; LVX: levofloxacina; VAN: vancomicina; CLI: clindamicina; ERI: eritromicina; RIF: rifampicina; TCY: tetraciclina. Fuente: Sección Antimicrobianos-Laboratorio Central de Salud Pública.

Tabla 12. *Neisseria gonorrhoeae* de origen comunitario, aislados de muestras genitales y extragenitales. Perfil de sensibilidad por antimicrobiano ensayado. Red de Vigilancia Laboratorial de RAM-Paraguay. Año 2024.

Antimicrobiano	Total de aislamientos Números absolutos	Números absolutos (porcentajes) de:		
		Intermedio	Resistente	Sensible
PEN	63	26(41,3%)	36(57,1%)	1(1,6%)
CIP	62	14(22,6%)	47(75,8%)	1(1,6%)
TCY	63	10(15,9%)	18(28,6%)	35(55,6%)
AZM	58	0(0%)	0(0%)	58(100%)
CFM	30	0(0%)	0(0%)	82(100%)
CRO	57	0(0%)	0(0%)	82(100%)

PEN: penicilina; CIP: ciprofloxacina; TCY: tetraciclina; AZM: azitromicina; CFM: cefixima; CRO: ceftriaxona. Fuente: Sección Antimicrobianos-Laboratorio Central de Salud Pública.

En las tablas siguientes se encuentran los perfiles de sensibilidad de otras bacterias de origen comunitario; como *Staphylococcus aureus* (Tabla 13), *Streptococcus* β -hemolíticos (Tabla 14) y *Haemophilus influenzae* (Tabla 15).

Tabla 13. *Staphylococcus aureus* de origen comunitario, aislados de muestras clínicas. Perfil de susceptibilidad por antimicrobiano ensayado. Red de Vigilancia Laboratorial de RAM-Paraguay. Año 2024.

Antibiótico	Total de aislamientos Números absolutos	Números absolutos (porcentajes) de:		
		Intermedio	Resistente	Sensible
GEN	789	44(5,6%)	123(15,6%)	622(78,8%)
OXA	1389	0(0%)	598(43,1%)	791(56,9%)
SXT	1669	0(0%)	25(1,5%)	1644(98,5%)
CIP	1607	66(4,1%)	46(2,9%)	1495(93%)
TEC	497	0(0%)	0(0%)	497(100%)
VAN	1139	0(0%)	0(0%)	1139(100%)
CLI	1529	10(0,7%)	250(16,4%)	1269(83%)
ERI	1610	32(2%)	1038(64,5%)	540(33,5%)
RIF	1114	9(0,8%)	43(3,9%)	1062(95,3%)
LNZ	1149	0(0%)	7(0,6%)	1142(99,4%)
TCY	1261	5(0,4%)	21(1,7%)	1235(97,9%)

GEN: gentamicina; OXA: oxacilina; SXT: trimetoprim/sulfametoxazol; CIP: ciprofloxacina; TEC: teicoplanina; VAN: vancomicina; CLI: clindamicina; ERI: eritromicina; RIF: rifampicina; LNZ: linezolid; TCY: tetraciclina. Fuente: Sección Antimicrobianos-Laboratorio Central de Salud Pública.

Tabla 14. *Streptococcus* β -hemolíticos de origen comunitario, aislados de muestras clínicas. Perfil de susceptibilidad por especie y antimicrobiano ensayado. Red de Vigilancia Laboratorial de RAM-Paraguay. Año 2024.

Microorganismo	Antimicrobiano	Total de aislamientos Números absolutos	Números absolutos (porcentajes) de:		
			Intermedio	Resistente	Sensible
<i>Streptococcus pyogenes</i>	PEN	293	0(0%)	0(0,0%)	293(100%)
	LVX	298	1(0,3%)	4(1,3%)	293(98,3%)
	CLI	337	0(0%)	26(7,7%)	311(92,3%)
	ERI	357	6(1,7%)	50(14%)	301(84,3%)
	TCY	263	2(0,8%)	105(39,9%)	156(59,3%)
<i>Streptococcus agalactiae</i>	PEN	338	0(0%)	0(0%)	338(100%)
	LVX	342	3(0,9%)	9(2,6%)	330(96,5%)
	CLI	170	3(1,8%)	33(19,4%)	134(78,8%)
	ERI	177	2(1,1%)	60(33,9%)	115(65,0%)
	TCY	343	3(0,9%)	243(70,8%)	97(28,3%)

PEN: penicilina; LVX: levofloxacina; CLI: clindamicina; ERI: eritromicina; TCY: tetraciclina. Fuente: Sección Antimicrobianos-Laboratorio Central de Salud Pública.

Tabla 15. *Haemophilus influenzae* de origen comunitario, aislados de muestras clínicas. Perfil de sensibilidad por sitio de origen, grupo etario y antimicrobiano ensayado. Red de Vigilancia Laboratorial de RAM-Paraguay. Año 2024.

Aislamiento según sitio de origen	Edad del paciente	Antimicrobiano	Total de aislamientos	Números absolutos de:		
			Números absolutos	Intermedio	Resistente	Sensible
Invasivo	< 5 años	AMP	11	0(0%)	0(0%)	11(100%)
		SAM	11	0(0%)	0(0%)	11(100%)
		CRO	11	0(0%)	0(0%)	11(100%)
		CHL	11	0(0%)	0(0%)	11(100%)
		SXT	11	0(0%)	1(9,1%)	10(90,9%)
		CIP	11	0(0%)	0(0%)	11(100%)
		AZM	11	0(0%)	0(0%)	11(100%)
	≥ 5 años	AMP	4	0(0%)	0(0%)	4(100%)
		SAM	4	0(0%)	0(0%)	4(100%)
		CRO	4	0(0%)	0(0%)	4(100%)
		CHL	4	0(0%)	0(0%)	4(100%)
		SXT	4	0(0%)	1(25%)	3(75%)
		CIP	4	0(0%)	0(0%)	4(100%)
		AZM	4	0(0%)	0(0%)	4(100%)
No invasivo	< 5 años	AMP	30	1(3,3%)	11(36,7%)	18(60%)
		SAM	30	0(0%)	0(0%)	30(100%)
		CRO	30	0(0%)	0(0%)	30(100%)
		CHL	30	0(0%)	0(0%)	30(100%)
		SXT	30	0(0%)	11(36,7%)	19(63,3%)
		CIP	30	0(0%)	0(0%)	30(100%)
		AZM	30	0(0%)	0(0%)	30(100%)
	≥ 5 años	AMP	83	7(8,4%)	15(18,1%)	61(73,5%)
		SAM	83	0(0%)	0(0%)	83(100%)
		CRO	83	0(0%)	0(0%)	83(100%)
		CHL	83	1(1,2%)	0(0%)	82(98,8%)
		SXT	83	0(0%)	26(31,3%)	57(68,7%)
		CIP	83	0(0%)	0(0%)	83(100%)
		AZM	83	0(0%)	0(0%)	83(100%)

AMP: ampicilina; SAM: ampicilina/sulbactam; CRO: ceftriaxona; CHL: cloranfenicol; SXT: trimetoprim/sulfametoxazol; CIP: ciprofloxacina; AZM: azitromicina. Fuente: Sección Antimicrobianos-Laboratorio Central de Salud Pública.

Finalmente, *Campylobacter spp.* mostró que casi la mitad de los aislamientos (47,8%) son resistentes a ciprofloxacina, contrastando con el 100% de sensibilidad observado para azitromicina (Tabla 16).

Tabla 16. *Campylobacter spp.* de origen comunitario, aislados de muestras fecales. Perfil de sensibilidad por antimicrobiano ensayado. Red de Vigilancia Laboratorial de RAM-Paraguay. Año 2024.

Antimicrobiano	Total de aislamientos	Números absolutos (porcentajes) de:		
		Números absolutos	Intermedio	Resistente
CIP	163	0(0%)	78(47,85%)	85(52,15%)
AZM	163	0(0%)	0(0%)	163(100%)
TCY	160	0(0%)	15(9,38%)	145(90,62%)

CIP: ciprofloxacina; AZM: azitromicina; TCY: tetraciclina. Fuente: Sección Antimicrobianos-Laboratorio Central de Salud Pública.

DISCUSIÓN

La vigilancia laboratorial de la resistencia a los antimicrobianos (RAM) en Paraguay durante el año 2024 confirma que la multirresistencia es un fenómeno consolidado y diseminado tanto en el ámbito hospitalario como comunitario. La persistencia de bacilos gramnegativos con elevada resistencia a carbapenémicos y el incremento de la resistencia a macrólidos en *Staphylococcus aureus* reflejan una presión selectiva sostenida y la probable circulación de clones altamente precisos y adaptados. En este escenario, la Red Nacional de Vigilancia desempeña un papel estratégico para orientar el tratamiento empírico y fortalecer las políticas de salud pública basadas en evidencia local.

Nuestros resultados identifican a *Acinetobacter baumannii* como el patógeno con el perfil de resistencia más crítico. Aunque se observó una leve reducción en la resistencia a carbapenémicos respecto al periodo anterior ⁽¹⁴⁾, las tasas de resistencia (81,3% para imipenem) siguen siendo alarmantes. Esta situación guarda una estrecha correlación con los datos regionales reportados por la red ReLAVRA; por ejemplo, Argentina ha documentado niveles de resistencia al imipenem de hasta el 82,8% ⁽¹⁵⁾, lo que evidencia una problemática transfronteriza en el Cono Sur. Un hallazgo alentador es la sensibilidad conservada a colistina (98,6%), posicionándola como una de las pocas alternativas terapéuticas viables, siempre bajo estrictas estrategias de optimización (PROA) para mitigar su nefrotoxicidad y la emergencia de cepas resistentes.

De manera similar, *Klebsiella pneumoniae* mostró una ligera mejoría en sus perfiles de susceptibilidad frente a datos nacionales previos ⁽¹⁴⁾. Sin embargo, la resistencia a carbapenémicos (36,9% para imipenem y 35,1% para meropenem) continúa siendo un desafío terapéutico mayor, mostrando paridad epidemiológica con los reportes de vigilancia de países vecinos ⁽¹⁵⁾. En este contexto, la tigeciclina emerge como una opción terapéutica con una sensibilidad del 91,8%, lo que la sitúa como un pilar en el tratamiento de infecciones seleccionadas por enterobacterias productoras de carbapenemasas.

Uno de los hallazgos más significativos de este análisis es la dinámica de resistencia en *Staphylococcus aureus*. Se observó un incremento significativo en la resistencia a eritromicina y clindamicina en comparación con el año anterior ⁽¹⁴⁾, tanto en el entorno hospitalario como comunitario. Este aumento (de 57,7% a 65,7% para eritromicina y de 6,6% a 17,6% para clindamicina en el ámbito hospitalario) sugiere un cambio en la epidemiología local, posiblemente vinculado a la expansión de clones de *S. aureus* resistente a metilicina (MRSA) de origen comunitario que se han diseminado hacia los centros asistenciales.

Por otro lado, la situación de *Enterococcus faecium* resulta preocupante, con una resistencia a vancomicina del 92,5%. Este valor subraya la urgencia de monitorear la diseminación de clones VRE (Vancomycin-Resistant *Enterococcus*) en unidades de cuidados críticos, donde este microorganismo puede generar brotes de difícil manejo. En contraste, *Escherichia coli* conserva una sensibilidad superior al 90% hacia carbapenémicos, tigeciclina y colistina, aunque su resistencia a ciprofloxacina y trimetoprim-sulfametoxazol sigue siendo elevada, limitando las opciones orales para el tratamiento de infecciones urinarias comunitarias.

El análisis de la sensibilidad de *Escherichia coli* en aislados urinarios de la comunidad (Tabla 9) revela una preocupante reducción de la eficacia de las opciones terapéuticas orales convencionales en Paraguay. Los datos estratificados muestran que la resistencia no es uniforme, sino que presenta variaciones críticas según el sexo y la edad de los pacientes. Uno de los hallazgos más alarmantes es la baja sensibilidad a la ciprofloxacina (CIP) y al trimetoprim-sulfametoxazol (SXT). En varones mayores de 60 años, la sensibilidad a la ciprofloxacina es de apenas 35,6%, lo que la inhabilita como opción de tratamiento empírico. Incluso en poblaciones pediátricas y mujeres jóvenes, los niveles de sensibilidad rara vez superan el 70-77%. Según los estándares internacionales (como los de la IDSA), un antibiótico no debe usarse de forma empírica si la resistencia local supera el 20%; en Paraguay, tanto el SXT como la CIP han sobrepasado este umbral en todos los grupos demográficos estudiados. En contraste con las fluoroquinolonas, la nitrofurantoína (NIT) y la fosfomicina (FOS) mantienen niveles de sensibilidad óptimos. La sensibilidad de la fosfomicina (cercana al 100% en varios grupos) la posiciona como la droga de elección para el manejo de cistitis no complicada. La ampicilina (AMP) presentó una sensibilidad

residual (<45%) en todos los grupos, lo que confirma su ineficacia clínica para el tratamiento empírico de infecciones urinarias por *E. coli*. Por su parte, la adición de un inhibidor de betalactamasas (SAM) mejora discretamente los perfiles, pero sigue siendo insuficiente para garantizar un éxito terapéutico empírico confiable, especialmente en pediatría y adultos mayores.

Finalmente, se reconoce como principal limitación del estudio el reducido número de aislamientos invasivos de *Streptococcus pneumoniae* y *Haemophilus influenzae*. Esta baja representatividad obliga a interpretar con cautela las tendencias de susceptibilidad observadas para estos patógenos respiratorios al formular recomendaciones terapéuticas nacionales.

CONCLUSIÓN

El perfil de susceptibilidad antimicrobiana en Paraguay durante el 2024 revela una compleja dinámica de resistencia, con *Acinetobacter baumannii* y *Enterococcus faecium* como los patógenos con mayores limitaciones para el éxito de las terapias convencionales.

Si bien se observan discretas mejorías en la sensibilidad de *Klebsiella pneumoniae*, el incremento sostenido de la resistencia a macrólidos en *S. aureus* y la consolidada resistencia de *E. coli* a quinolonas representan desafíos críticos para la salud pública paraguaya.

El mapa de sensibilidad de *E. coli* urinario de origen comunitario (Tabla 9) evidencia un escenario de alta resistencia a fármacos de uso histórico como las quinolonas y las sulfonamidas. Esta situación demanda una actualización urgente de las guías nacionales de tratamiento para infecciones del tracto urinario (ITU).

Nuestros resultados subrayan que la RAM ya no es un problema exclusivo de las unidades de cuidados intensivos, sino un desafío cotidiano en la atención primaria de salud en Paraguay. La implementación de programas de Optimización del Uso de Antimicrobianos (PROA) en el nivel ambulatorio es una necesidad imperativa para preservar las pocas herramientas terapéuticas eficaces que aún disponemos.

La vigilancia continua a través de la Red Nacional, coordinada por el Laboratorio Central de Salud Pública, constituye la herramienta esencial para contener la diseminación de estos microorganismos y garantizar la eficacia de las alternativas terapéuticas aún vigentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Antimicrobial resistance: a silent pandemic. Nat Commun. 2024 Jul 23;15(1):6198. doi: 10.1038/s41467-024-50457-z. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41467-024-50457-z>
2. Reza N, Dubey V, Sharland M, Hope W. Antimicrobial use and resistance. BMJ. 2025 Dec 12; 391: e082681. doi: 10.1136/bmj-2024-082681. Disponible en: <https://www.bmj.com/content/391/bmj-2024-082681>
3. Amanati A, Sajedianfard S, Khajeh S, Ghasempour S, Mehrangiz S, Nematolahi S, Shahhosein Z. Bloodstream infections in adult patients with malignancy, epidemiology, microbiology, and risk factors associated with mortality and multi-drug resistance. BMC Infect Dis. 2021 Jul 2; 21(1): 636. doi: 10.1186/s12879-021-06243-z. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12879-021-06243-z>
4. World Health Organization. WHO bacterial priority pathogens list, 2024: bacterial pathogens of public health importance, to guide research, development, and strategies to prevent and control antimicrobial resistance. World Health Organization; 2024. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240093461>.
5. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Creación de Red de Vigilancia Laboratorial de la Resistencia a los Antimicrobianos (RAM) en Paraguay. 26 de marzo, 2024. Disponible en: <https://www.mspbs.gov.py/portal/29596/creacion-de-red-de-vigilancia-laboratorial-de-la-resistencia-a-los-antibioticos-en-paraguay.html>.

6. Pillonetto M, Lamb P, Melano R., Jiménez-Pearson M, Melgarejo Touchet N and cols. Carbapenemases producing gram-negative bacteria surveillance in Latin America and the Caribbean: a retrospective observational study from 2015 to 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.lana.2025.101185>.
7. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Guía de tratamiento antibiótico empírico de infecciones más frecuentes adquiridas en la comunidad. Resolución N° 071/2021. 10 de febrero de 2021. Disponible en: <https://dgvs.mspbs.gov.py/wp-content/uploads/2023/07/Guia-de-Terapia-antibiotica-empirica-de-las-infecciones-mas-frecuentes-adquiridas-en-la-comunidad-ADULTOS.pdf>
8. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Guía de Tratamiento Antibiótico Empírico de Infecciones más frecuentes en adultos. Resolución N° 766/2024. 18 de noviembre de 2024. Disponible en: <https://dgvs.mspbs.gov.py/wp-content/uploads/2024/11/Guia-de-Tratamiento-Antibiotico-Empirico-de-Infecciones-mas-frecuentes.pdf>.
9. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Vigilancia de patógenos relevantes en el ámbito de salud pública. Año 2024. Disponible en: <https://dgvs.mspbs.gov.py/wp-content/uploads/2024/11/Capitulo-de-patogenos-relevantes-en-salud-publica.pdf>.
10. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Plan Nacional contra la Resistencia a los Antimicrobianos 2019-2023 Resolución N° 163/2019. 20 de abril de 2019. Disponible en: https://dgvs.mspbs.gov.py/files/documentos/Plan_RAM_RESOLUCION_SG_Nro_163_DE_2019.pdf
11. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Plan Nacional contra la Resistencia a los Antimicrobianos (RAM) 2024-2028. Resolución N° 606/2024. 7 de octubre de 2024. Disponible en: https://informacionpublica.paraguay.gov.py/public/2024/1731672954_2_RESOLUCIONSGN606DE2024_PLANNACANTIMICROBIANO.pdf
12. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) M100. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Ed34; National Committee for Clinical Laboratory Standards: Wayne, PA, USA, 2024.
13. WHONET. Software de base de datos del laboratorio de microbiología. Disponible en: <https://whonet.org/software.html>
14. Melgarejo-Touchet N, Martínez Mora M, Brítez C, Busignani S, Dunjo P, León M. et al. Perfiles de susceptibilidad antimicrobiana de bacterias aisladas de infecciones hospitalarias y de la comunidad (2023). Red de vigilancia laboratorial de resistencia a los antimicrobianos, Paraguay. Rev. Inst. Med. Trop. 2024; 19(2): 67-79. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-36962024000200067&lng=es
15. INEI-ANLIS Malbrán. Argentina. Servicio Antimicrobianos. Tablero de análisis de Resistencia a los Antimicrobianos. RED WHONET Argentina. Disponible en: https://antimicrobianos.com.ar/2025/10/tablero_ram/