

Resistencia antimicrobiana: Estudio de perfil de resistencias en cepas clínicas y ambientales aisladas en centros asistenciales de la Región Metropolitana

Dr. Esteban Paredes Osses.
Departamento Nacional y de Referencia en Salud Ambiental.

Qué es el 'Aspergillus', el hongo contagioso que obligó a cerrar cinco pabellones de un hospital público en Chile

Las autoridades del hospital El Pino, en el municipio de San Bernardo, han confirmado dos casos de pacientes afectados con aspergilosis pulmonar



Muerte de lactantes en Clínica Alemana: ISP detectó la misma bacteria en tres recintos

Publicado: Viernes, 23 de Marzo de 2018 a las 08:17hrs. Autor: Cooperativa.cl

- Un análisis del organismo determinó los organismos también estaban presentes en el Hospital Exequiel González Cortés y el Hospital Clínico de la U. de Chile.
- Los resultados ya fueron entregados a la Fiscalía Metropolitana Oriente.

THE CLINIC



POLÍTICA

NEGOCIOS

CIUDAD

TENDENCIAS

TIEMPO LIBRE

INVESTIGACIÓN

NEGOCIOS 5 DE JULIO DE 2024

Clínica Santa María deberá indemnizar con \$1.400 millones a paciente por mal tratamiento de embarazo, parto prematuro e infección



IAAS

Mayor morbilidad

Mayor mortalidad

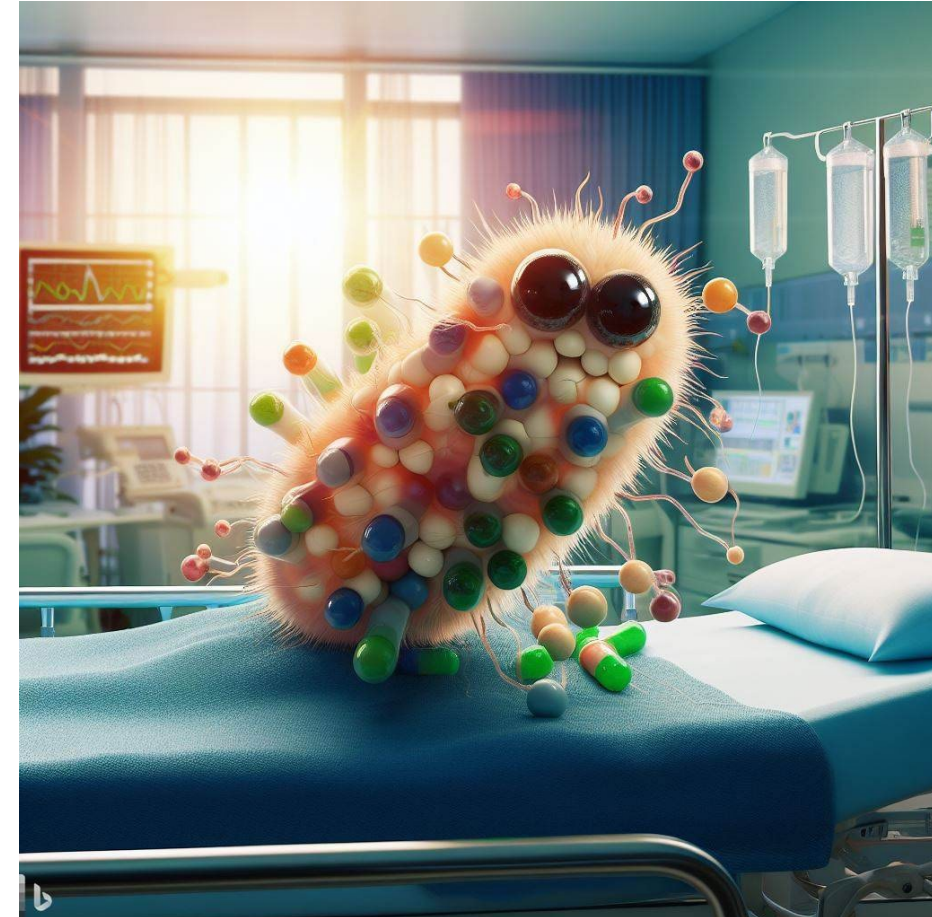
Aumento tiempo hospitalización

Mayor gasto

Deterioro calidad de vida

Se estima que entre 5-15% de los pacientes hospitalizados adquirirán una IAAS, lo que representa una carga económica significativa.

Sin embargo, un porcentaje de ellas son evitables si se aplican medidas efectivas de prevención y control de infecciones.



WHO Bacterial Priority Pathogens List, 2024

Bacterial pathogens of public health importance to guide research, development and strategies to prevent and control antimicrobial resistance

Fig. 1. WHO Bacterial Priority Pathogens List, 2024 update

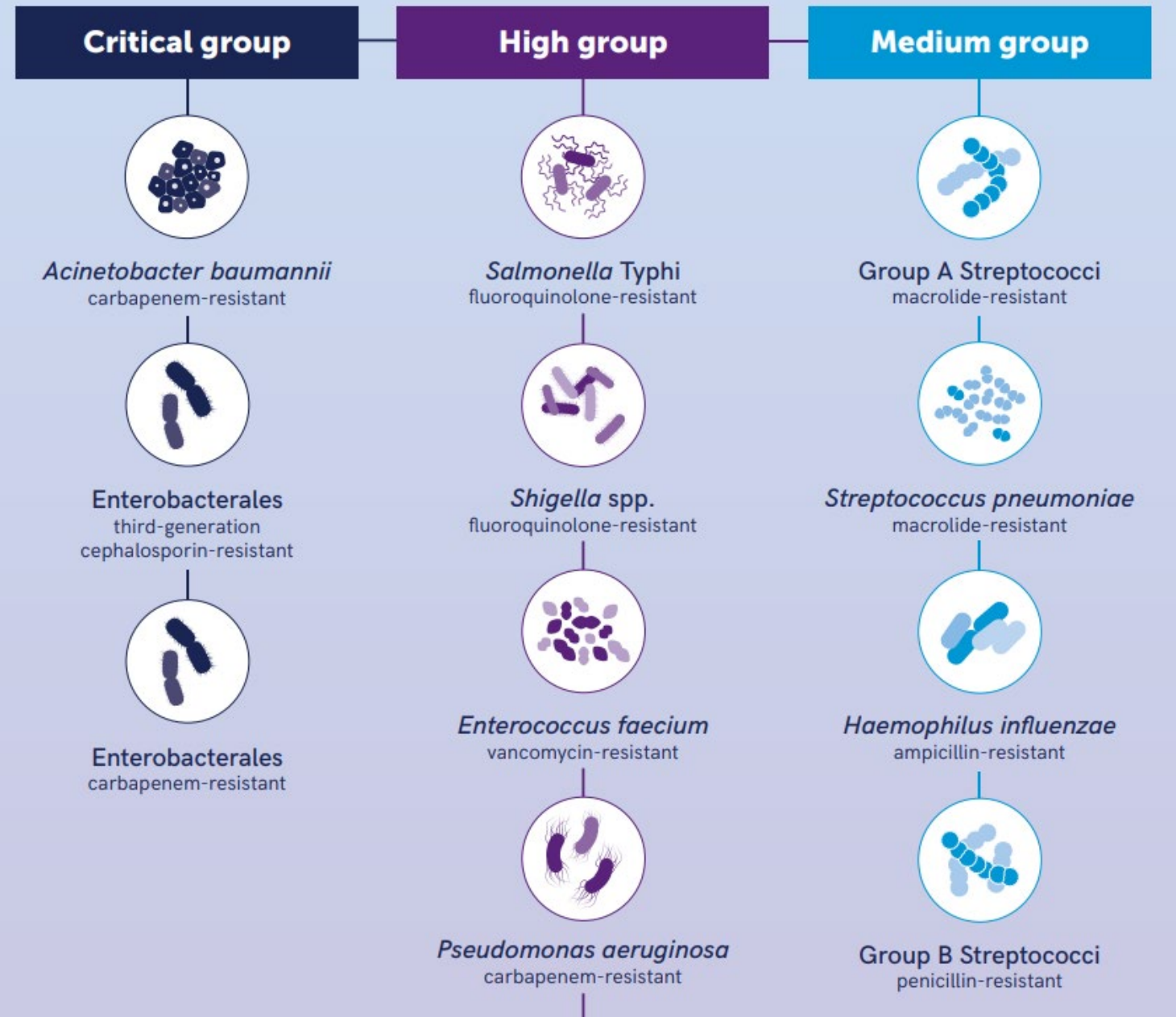
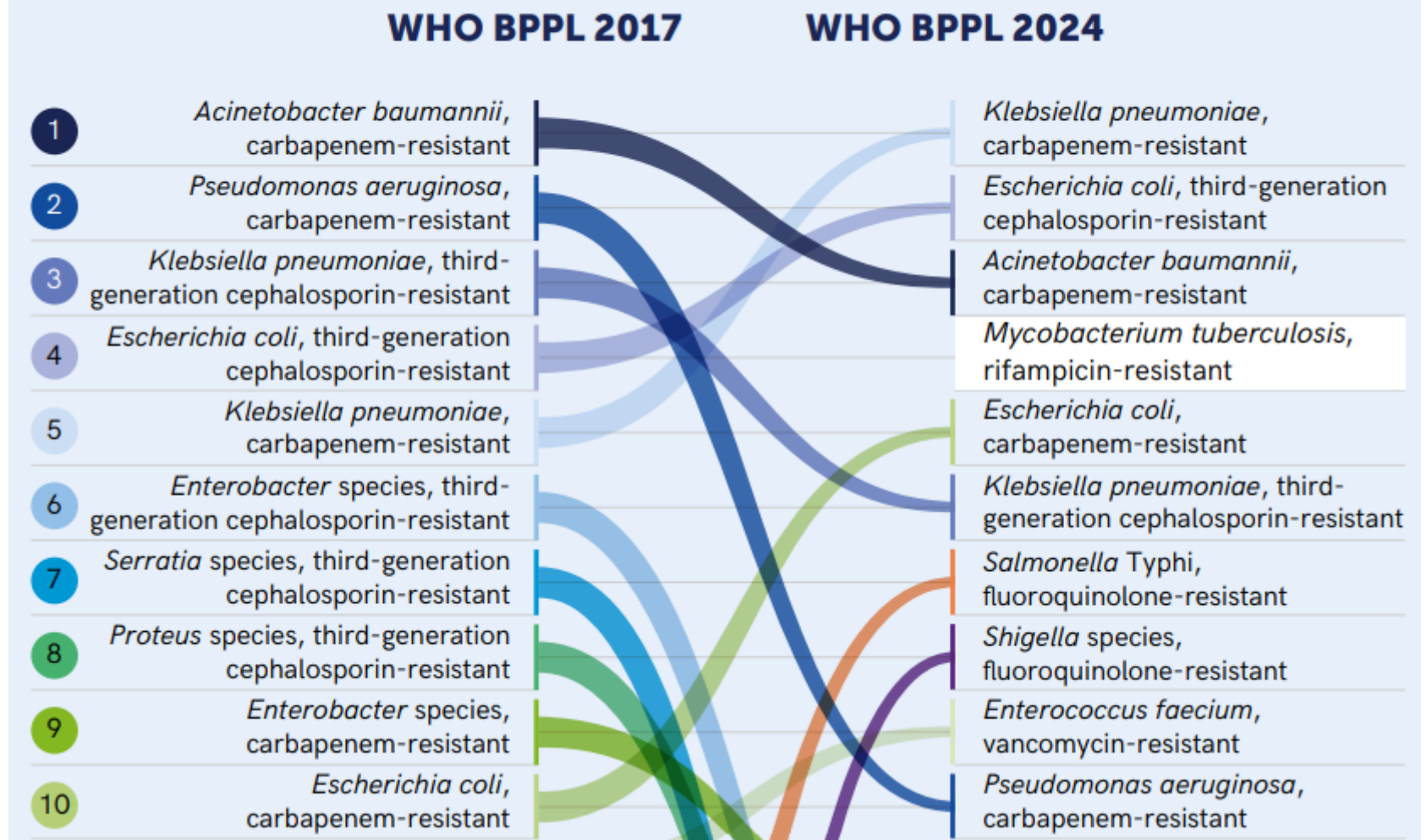
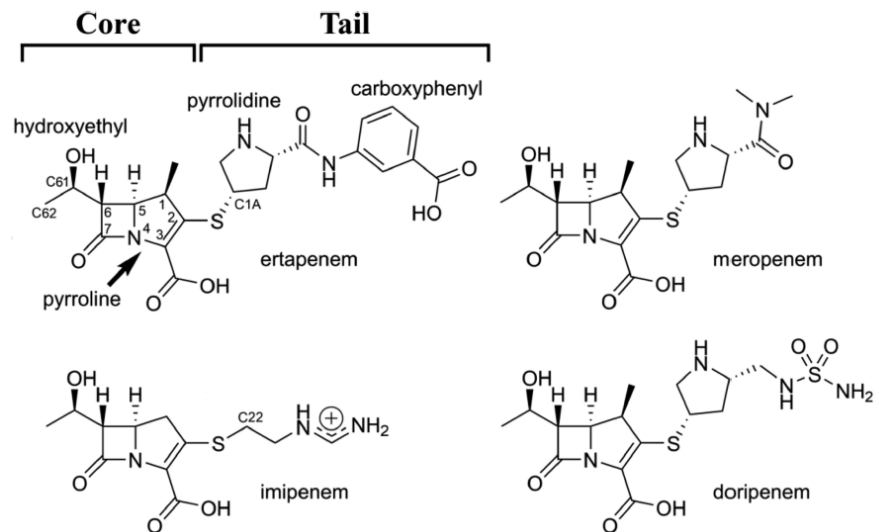


Fig. 2. Pathogens prioritized in the 2024 BPPL update as compared with the 2017 BPPL



Carbapenémicos



DOI: 10.1021/bi501052t
Biochemistry 2015, 54, 588–597

D-Ala-D-Ala structural mimics:  β -lactams

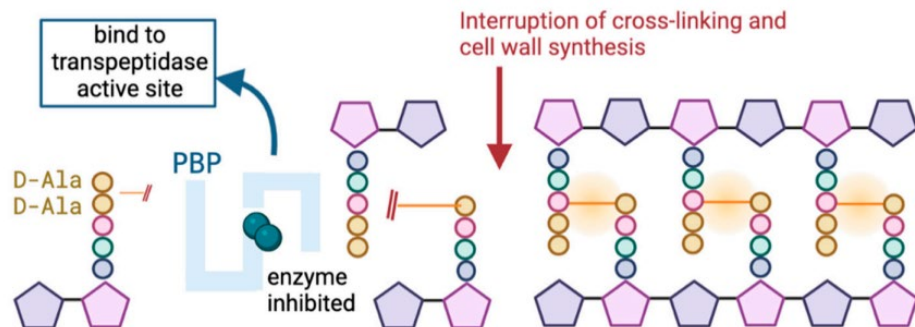
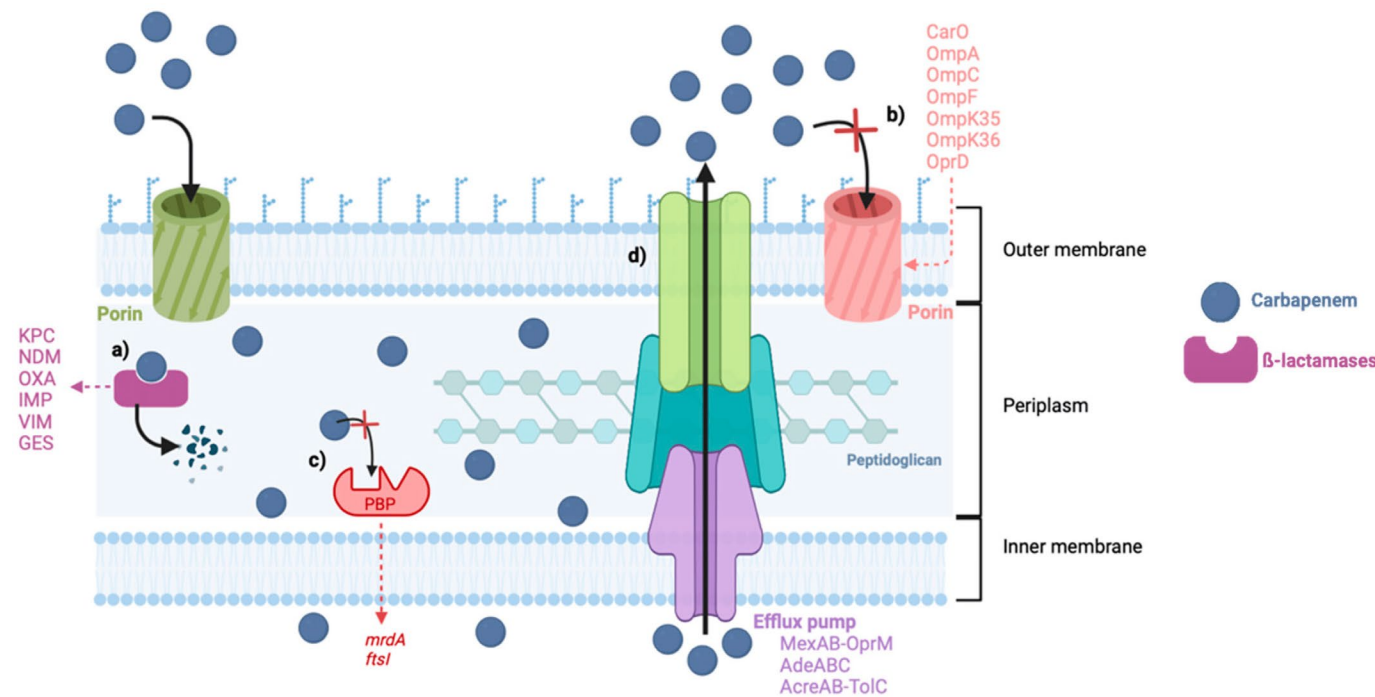


Figure 1. Mechanism of action of β -lactams.



Antibiotics 2024, 13, 557. <https://doi.org/10.3390/antibiotics13060557>

Carbapenemas

Table 1
Clinically significant carbapenemases commonly expressed by *Enterobacteriaceae* with reduced susceptibility or resistance to carbapenems

Ambler Class	Acronym	Hydrolysing mechanism	Most common variants	Involved species	Carbapenem resistance extent	In vitro active molecules/therapeutic options
A	KPC	serine-based	KPC-2 KPC-3	<i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Serratia marcescens</i> , <i>Enterobacter cloacae</i>	+++	ceftazidime-avibactam imipenem-relebactam meropenem-vaborbactam
B	NDM	zinc-based	NDM-1	<i>K. pneumoniae</i> , <i>E. coli</i> , <i>Enterobacter spp.</i>	+++	aztreonam aztreonam-avibactam
B	IMP	zinc-based	IMP-1	<i>K. pneumoniae</i> , <i>E. coli</i> , <i>Serratia spp.</i> , <i>Enterobacter spp.</i> , <i>Citrobacter spp.</i> , <i>Proteus spp.</i> , <i>Morganella spp.</i>	+	aztreonam aztreonam-avibactam
B	VIM	zinc-based	VIM-1 VIM-2	<i>K. pneumoniae</i> , <i>E. coli</i> , <i>Serratia spp.</i> , <i>Enterobacter spp.</i> , <i>Citrobacter spp.</i> , <i>Morganella spp.</i> , <i>Providencia spp.</i> , <i>Proteus spp.</i>	+	aztreonam aztreonam-avibactam
D	OXA	serine-based	OXA-48	<i>K. pneumoniae</i> , <i>E. coli</i> , <i>Citrobacter spp.</i> , <i>Proteus spp.</i>	++	ceftazidime-avibactam

E. Durante-Mangoni et al. / Clinical Microbiology and Infection 25 (2019) 943–950

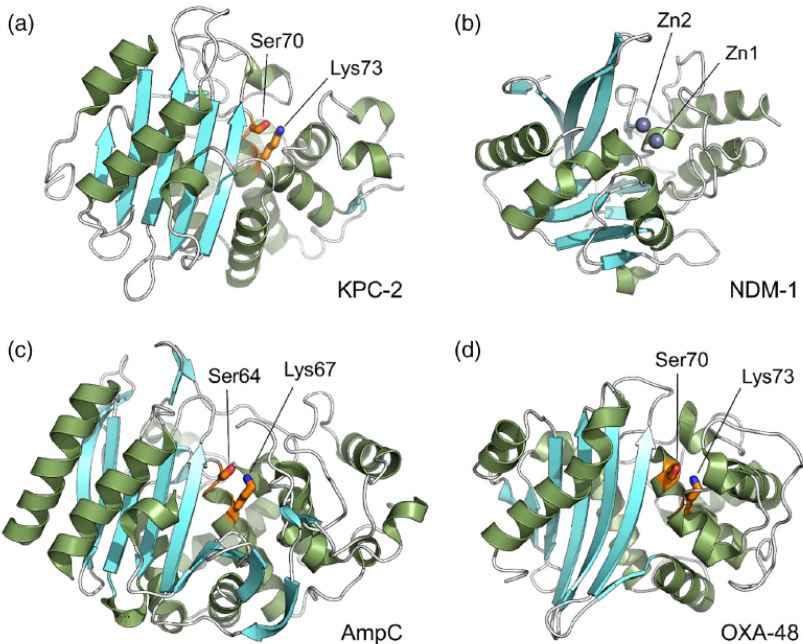


Fig. 2. Overall structure of representative β -lactamases from each class. Crystal structures of β -lactamases from classes A, B, C and D. Catalytic important residues of serine- β -lactamases (serine 64/70 and lysine 67/73, labeled) are colored orange, and the metallo- β -lactamase zinc ions are shown as gray spheres. (a) Class A KPC-2 (PDB 5ul8). (b) Class B NDM-1 (PDB 5zgy). (c) Class C AmpC (PDB 1ke4). (d) Class D OXA-48 (PDB 3hbr). Figure (and other structural Figures) generated with Pymol (www.pymol.org).

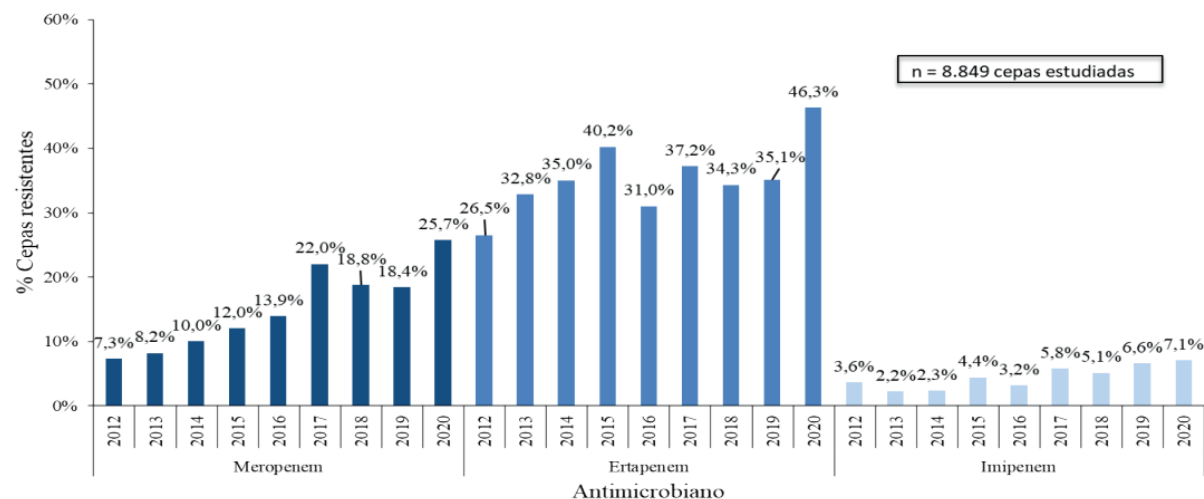
<https://doi.org/10.1016/j.jmb.2019.04.002>

BOLETÍN DE RESISTENCIA ANTIMICROBIANA

VOL. 12, N° 7, 2022

Klebsiella pneumoniae

Resistencia a carbapénemicos en cepas de *K. pneumoniae*. Chile, 2012-2020.

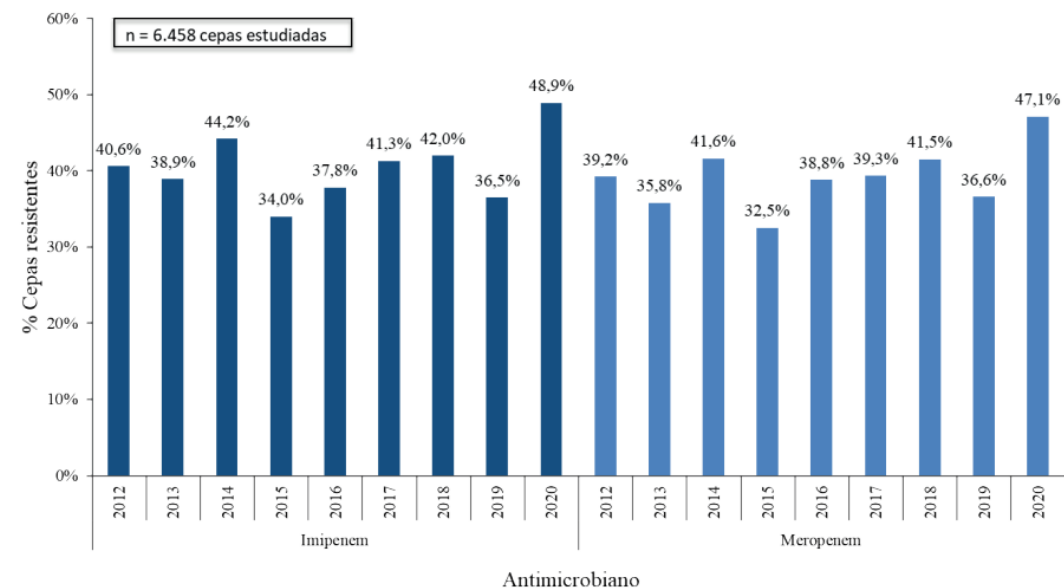


Nota: Cepas con sensibilidad intermedia no se contabilizan como resistentes

Fuente: Oficina del Programa Nacional de Prevención y Control de IAAS/Depto. Calidad y Seguridad de la Atención del Paciente. Ministerio de Salud

Pseudomonas aeruginosa

Resistencia a carbapénemicos en cepas de *P. aeruginosa*. Chile, 2012-2020.



Nota: Cepas con sensibilidad intermedia no se contabilizan como resistentes

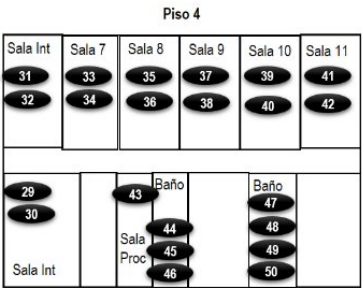
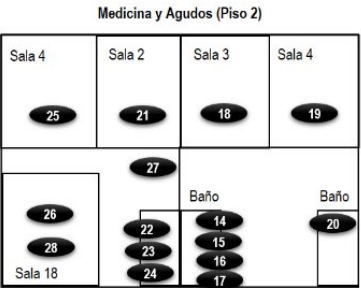
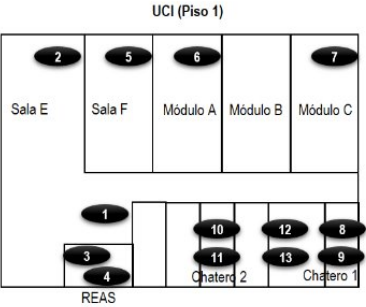
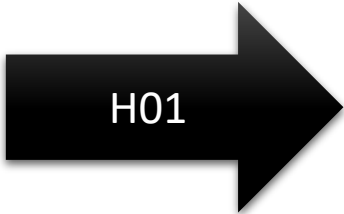
Fuente: Oficina del Programa Nacional de Prevención y Control de IAAS/Depto. Calidad y Seguridad de la Atención del Paciente. Ministerio de Salud

Objetivo

- Identificar y caracterizar la presencia de Enterobacterales y No Fermentadoras, de origen ambiental y clínico, resistentes a antimicrobianos desde dos centros hospitalarios chilenos.



Muestras ambientales



washbasin



cup washer



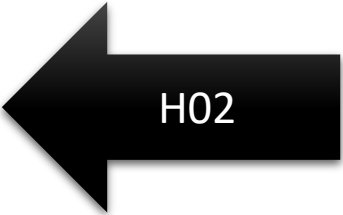
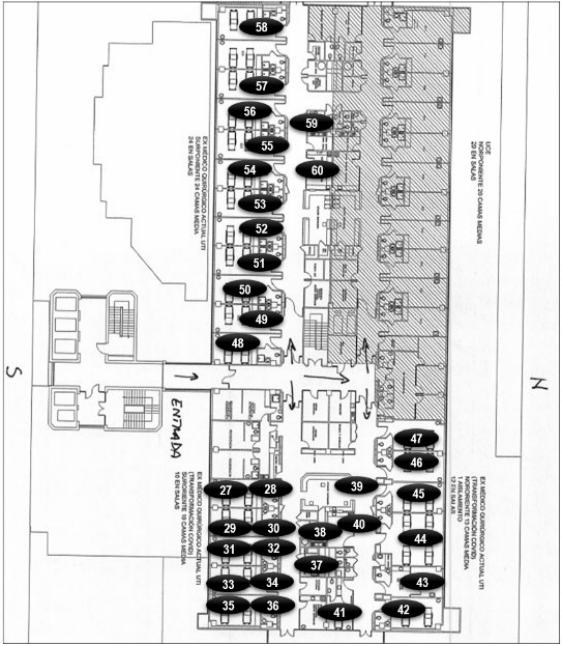
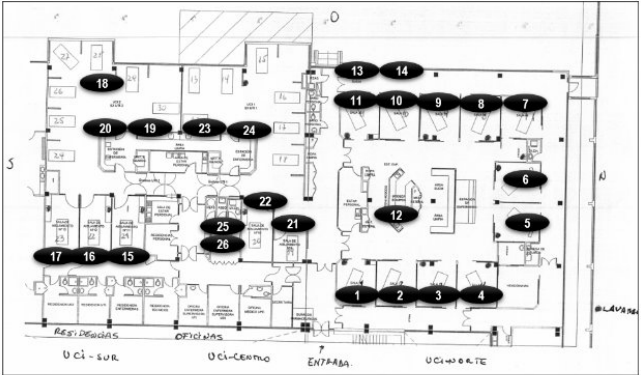
shower



nursing station

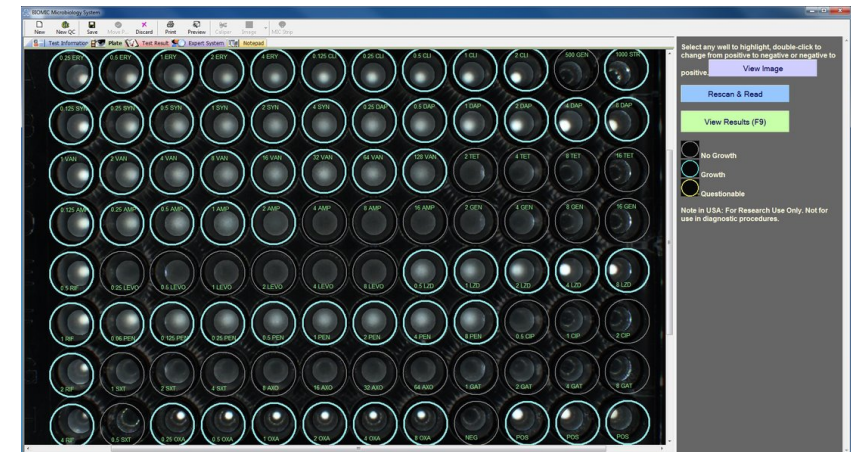
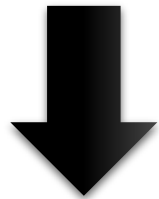
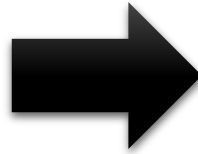
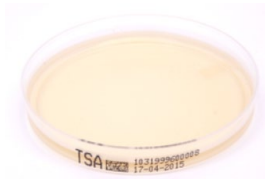


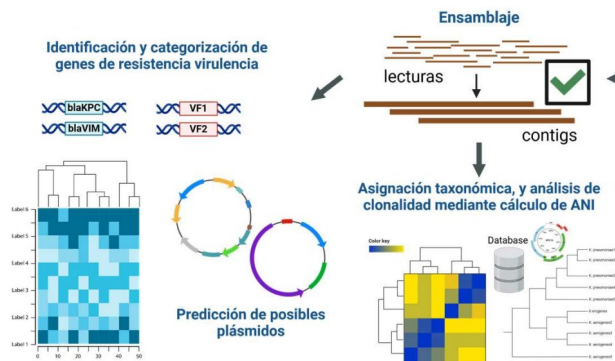
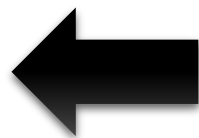
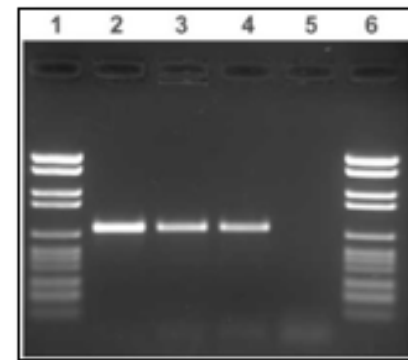
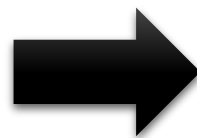
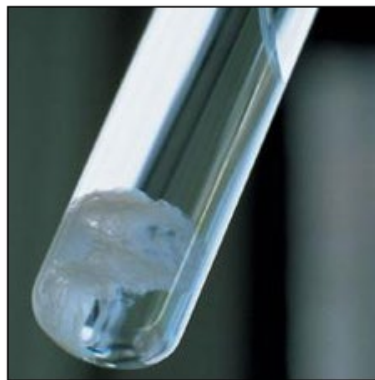
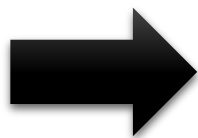
residual water



Muestras clínicas



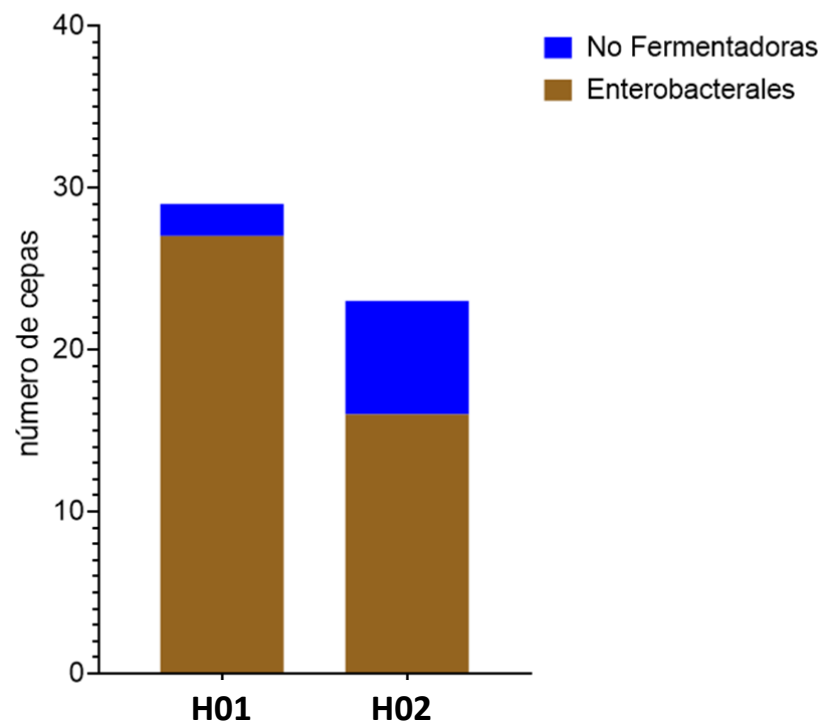




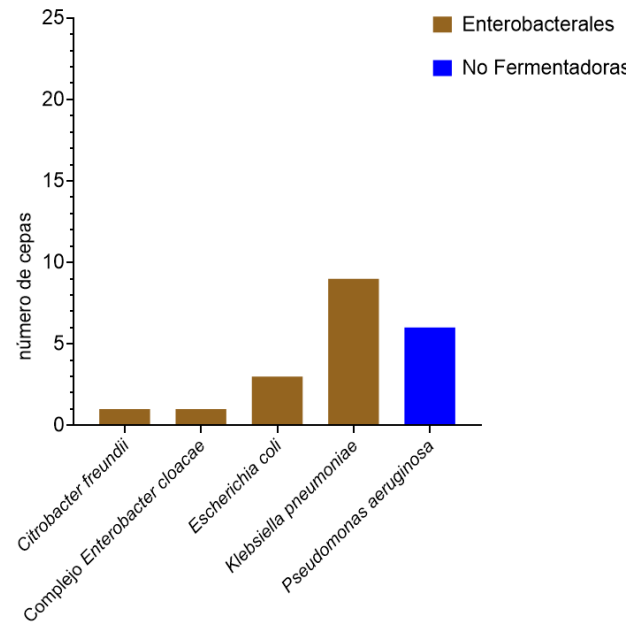
Resultados



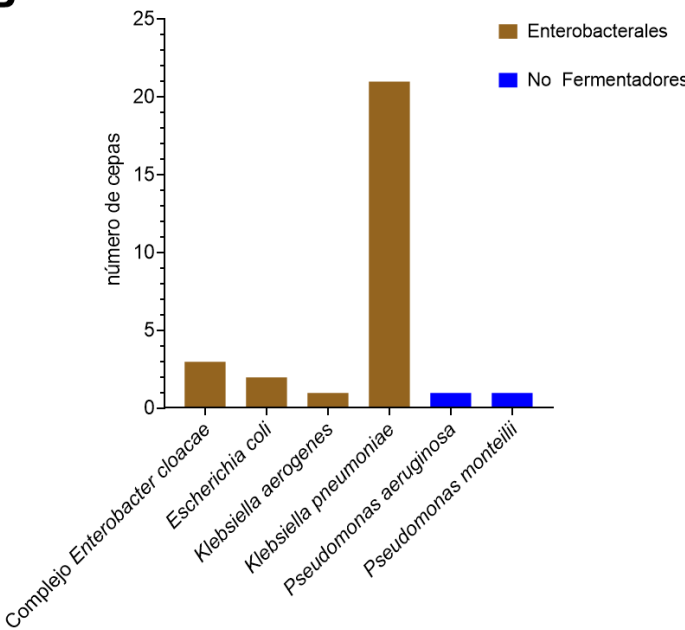
Número de cepas totales aisladas desde muestras clínicas

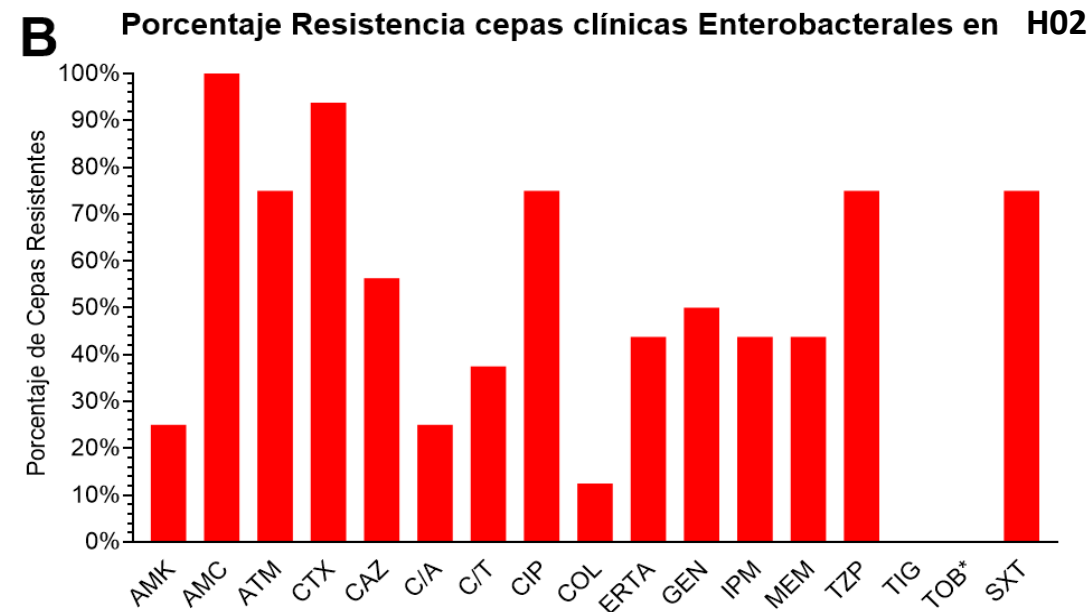
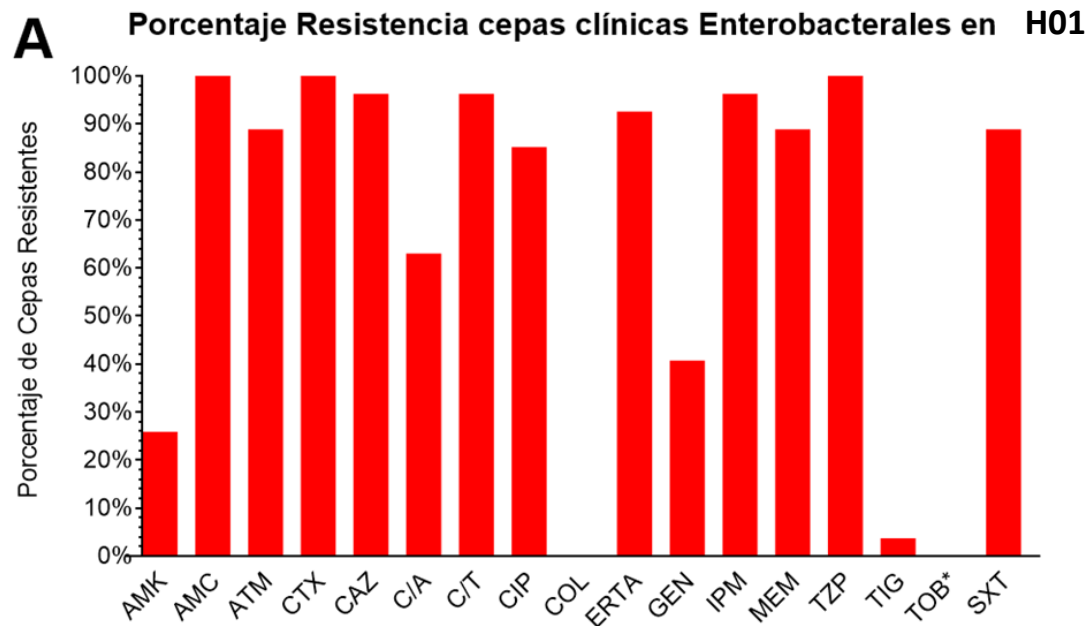


A Identificación de cepas aisladas desde muestras clínicas H01



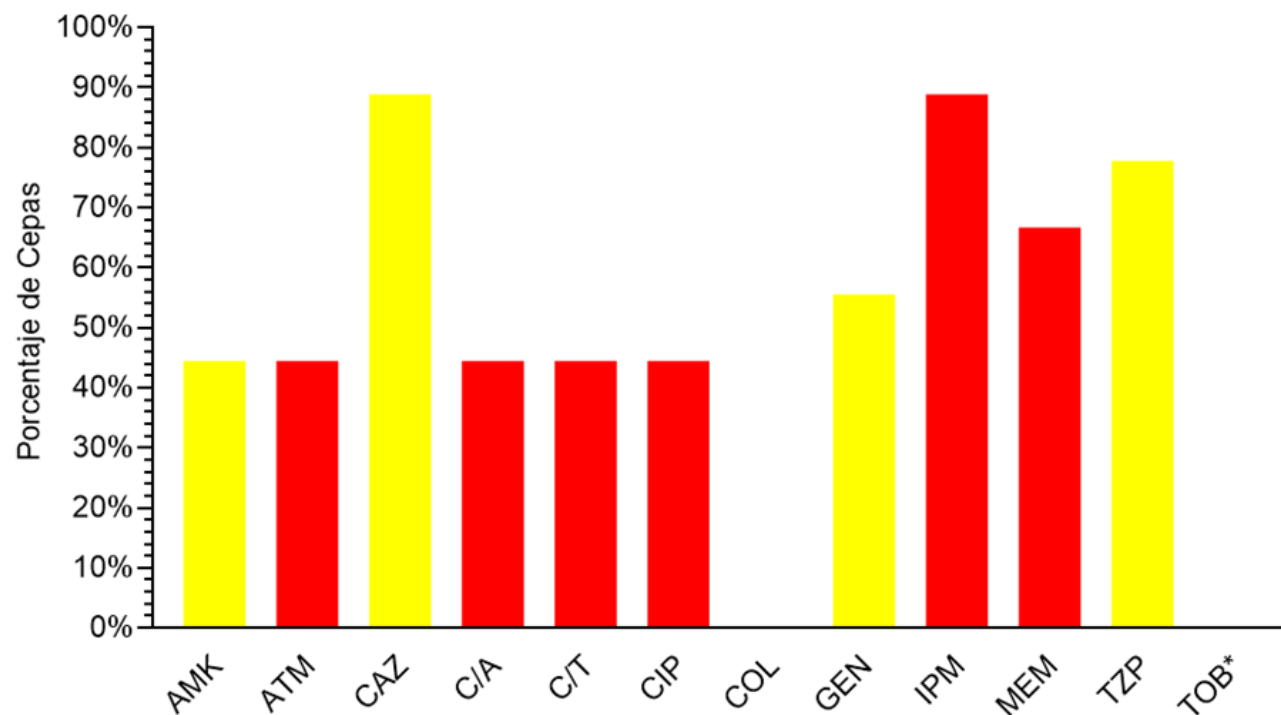
B Identificación de cepas aisladas desde muestras clínicas H02





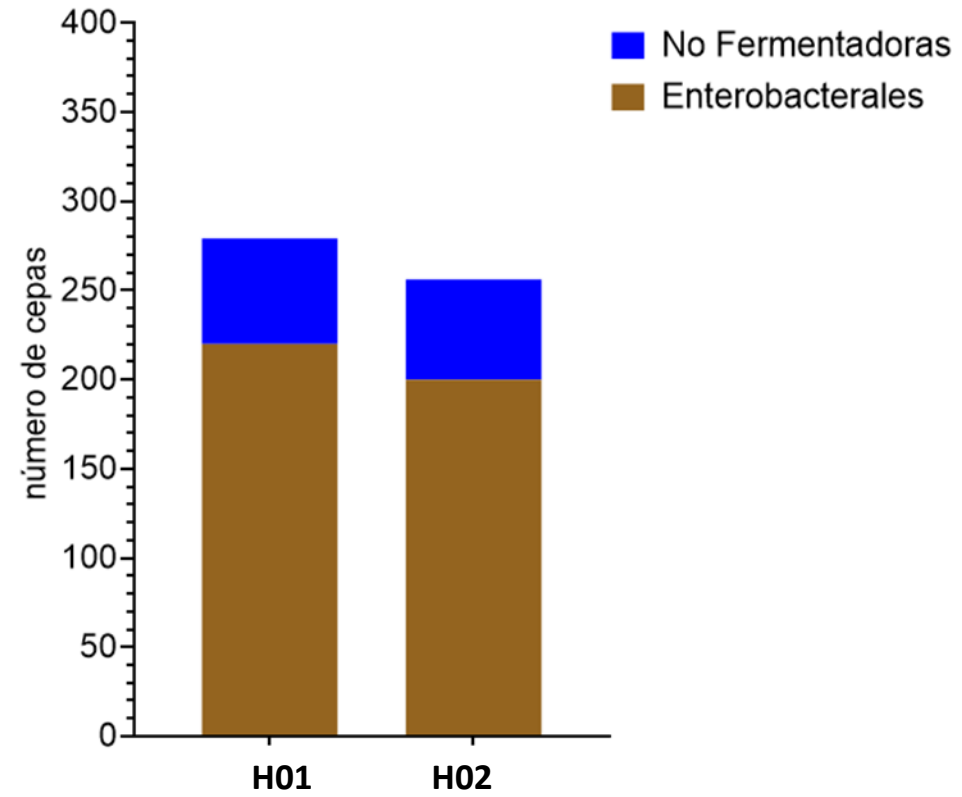
AMK: amikacina, **AMC:** amoxicilina/ ácido clavulánico, **ATM:** aztreonam, **CTX:** cefotaxima, **CAZ:** ceftazidima, **C/A:** ceftazidima/ ácido clavulánico, **C/T:** ceftolozano/ tazobactam, **CIP:** ciprofloxacino, **COL:** colistina, **ERTA:** ertapenem, **GEN:** gentamicina, **IPM:** imipenem, **MEM:** meropenem, **TZP:** piperacilina/ tazobactam, **TIG:** tigeciclina, **TOB:** tobramicina y **SXT:** trimetoprim/ sulfametoxazol. *: Ensayo no realizado

Porcentaje Susceptibles cepas clínicas No Fermentadoras en H01 y H02

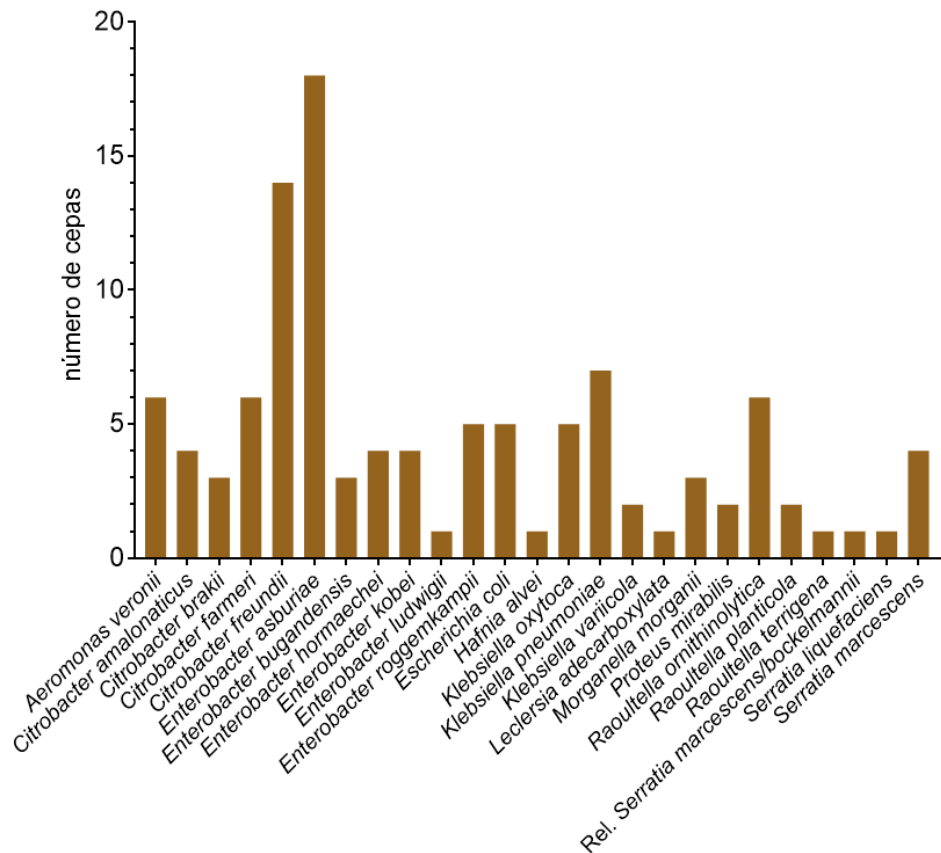


AMK: amikacina, **AMC:** amoxicilina/ ácido clavulánico, **ATM:** aztreonam, **CTX:** cefotaxima, **CAZ:** ceftazidima, **C/A:** ceftazidima/ ácido clavulánico, **C/T:** ceftolozano/ tazobactam, **CIP:** ciprofloxacino, **COL:** colistina, **ERTA:** ertapenem, **GEN:** gentamicina, **IPM:** imipenem, **MEM:** meropenem, **TZP:** piperacilina/ tazobactam, **TIG:** tigeciclina, **TOB:** tobramicina y **SXT:** trimetoprim/ sulfametoxazol. *: Ensayo no realizado

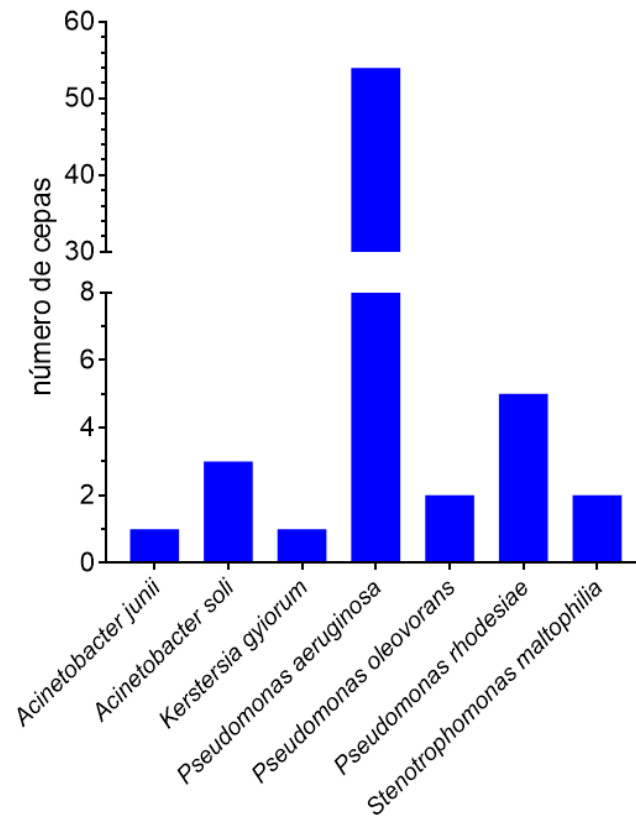
Número de cepas totales aisladas desde muestras ambientales



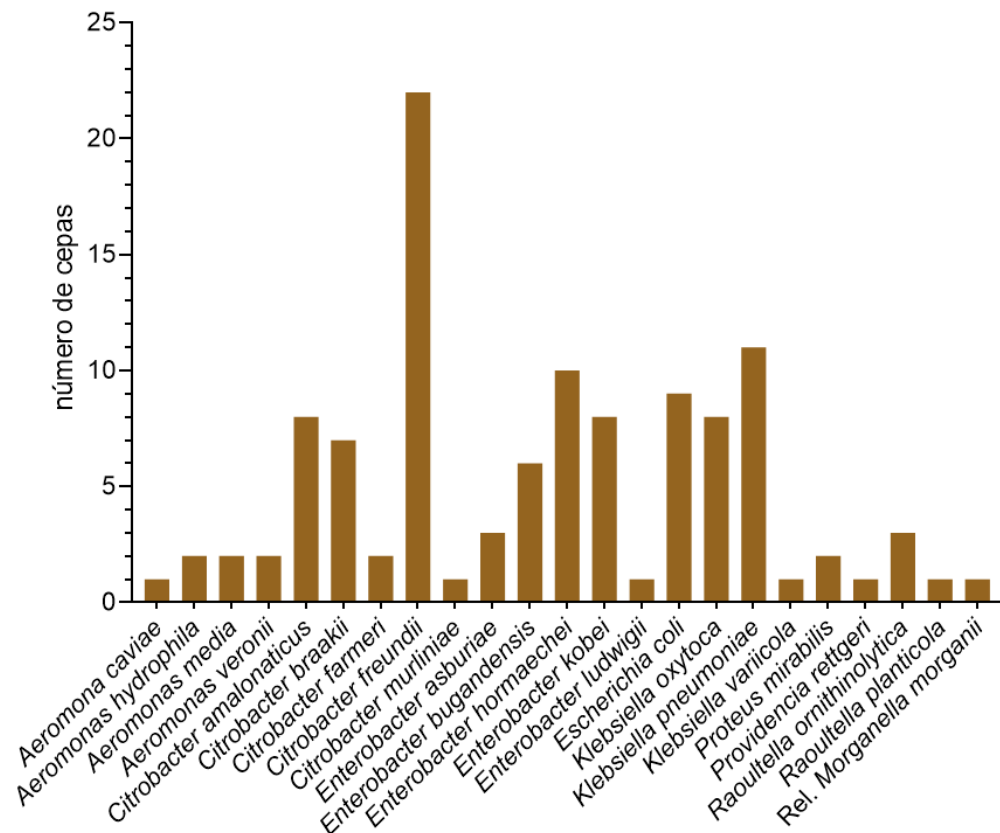
A Identificación de Enterobacterales aislados desde muestras ambientales H01



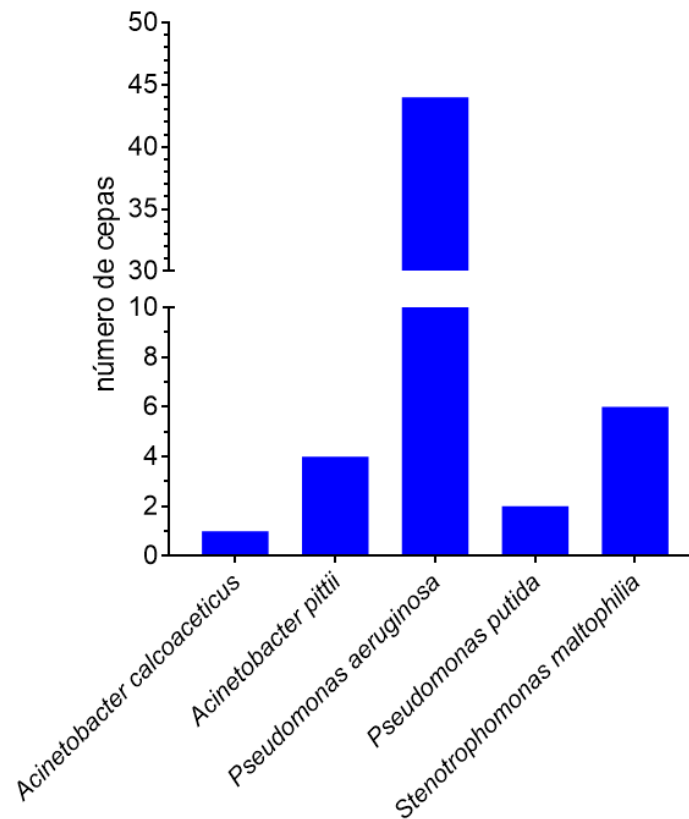
B Identificación de No Fermentadores aislados desde muestras ambientales H01



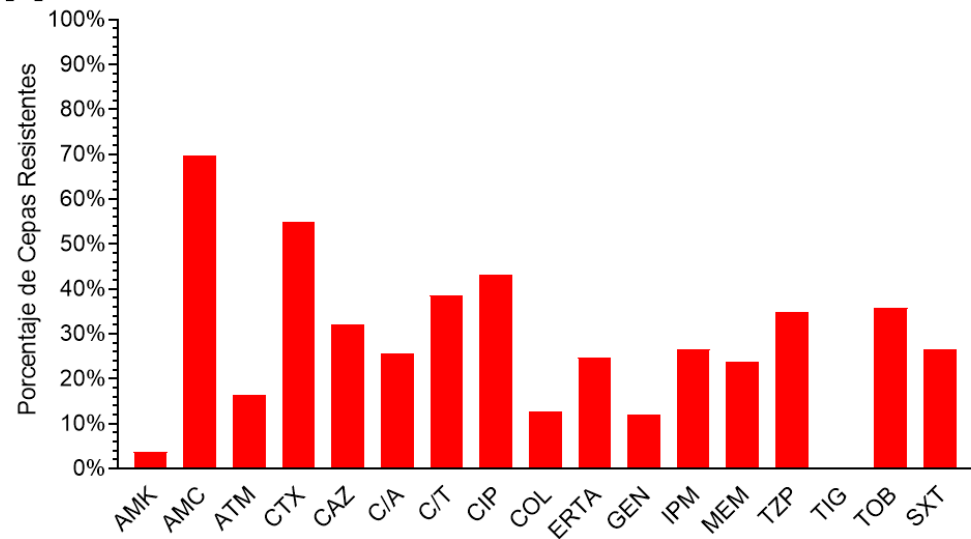
A Identificación de Enterobacterales aislados desde muestras ambientales H02



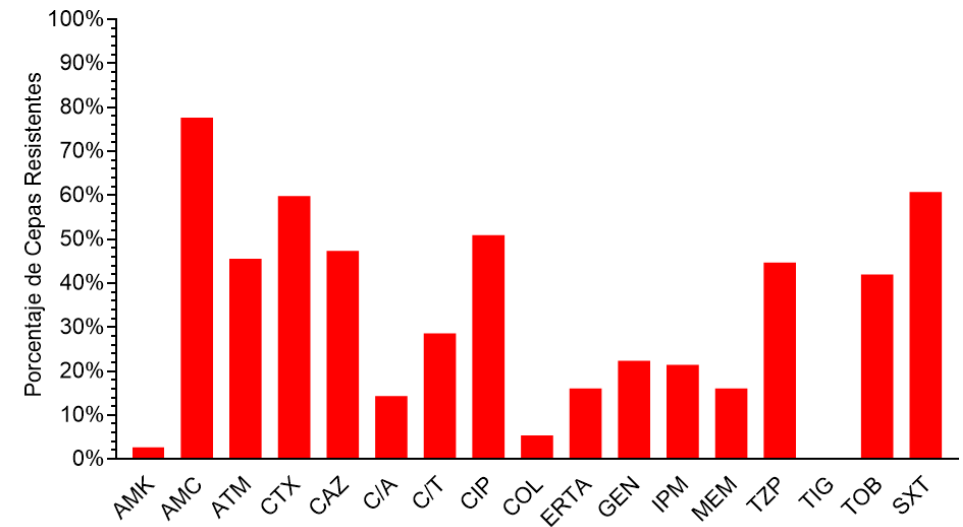
B Identificación de No Fermentadoras aisladas desde muestras ambientales H02



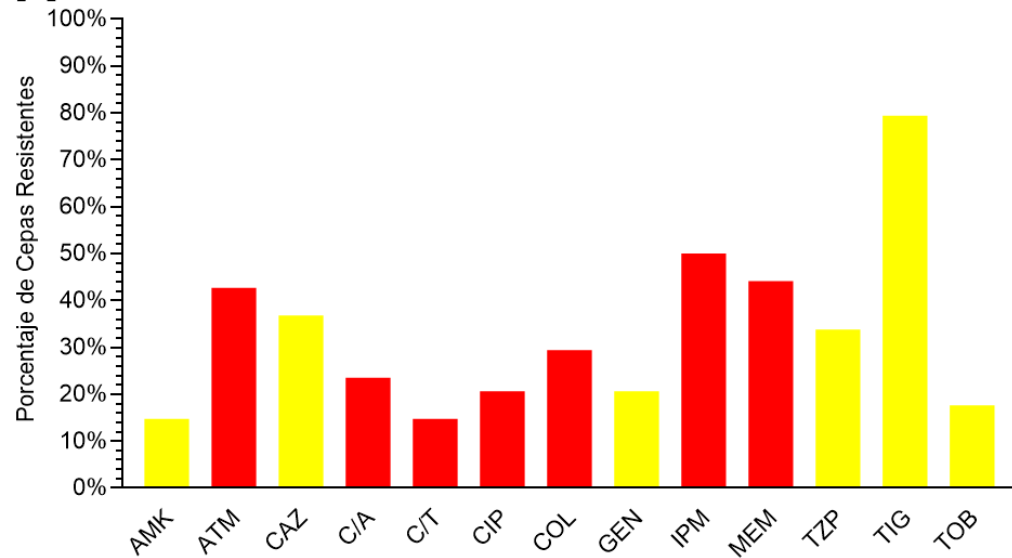
A Porcentaje Resistencia cepas ambientales Enterobacteriales en H01



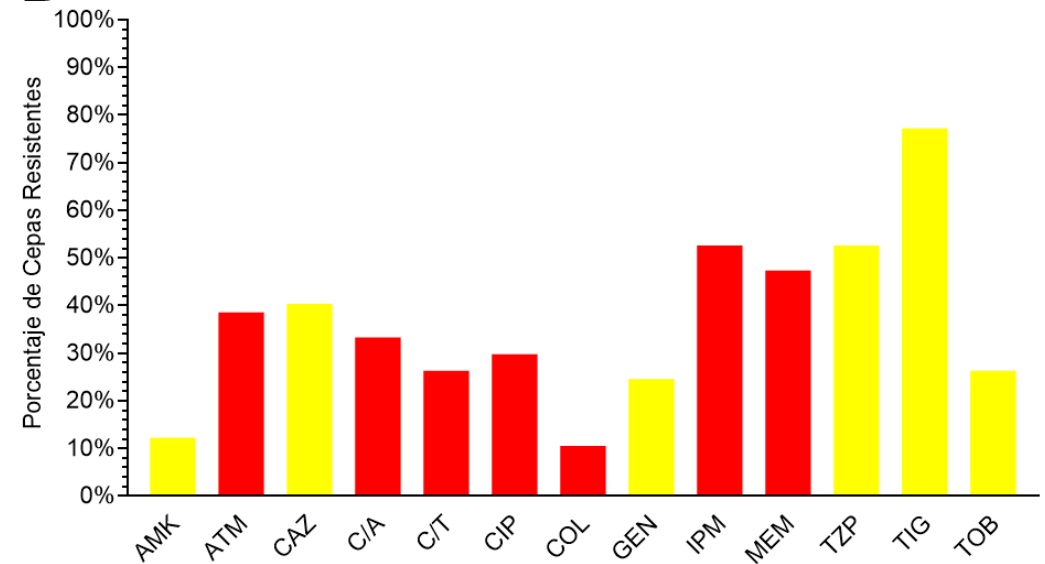
B Porcentaje Resistencia cepas ambientales Enterobacteriales en H02



A Porcentaje Susceptibles cepas ambientales No Fermentadoras en H01

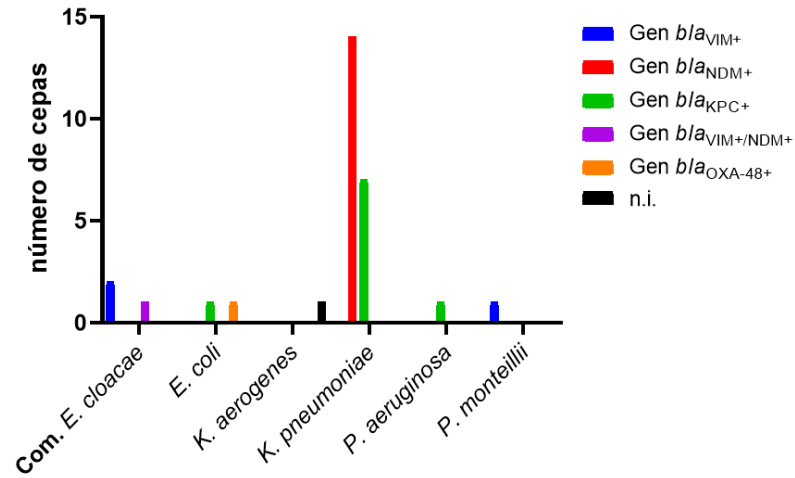


B Porcentaje Susceptibles cepas ambientales No Fermentadoras en H02

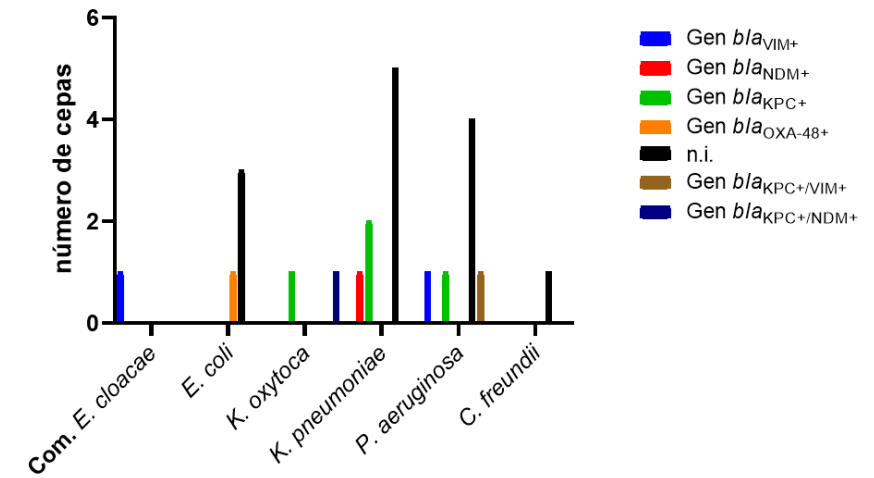


AMK: amikacina, **AMC:** amoxicilina/ ácido clavulánico, **ATM:** aztreonam, **CTX:** cefotaxima, **CAZ:** ceftazidima, **C/A:** ceftazidima/ ácido clavulánico, **C/T:** ceftolozano/ tazobactam, **CIP:** ciprofloxacino, **COL:** colistina, **ERTA:** ertapenem, **GEN:** gentamicina, **IPM:** imipenem, **MEM:** meropenem, **TZP:** piperacilina/ tazobactam, **TIG:** tigeciclina, **TOB:** tobramicina y **SXT:** trimetoprim/ sulfametoxazol. *: Ensayo no realizado

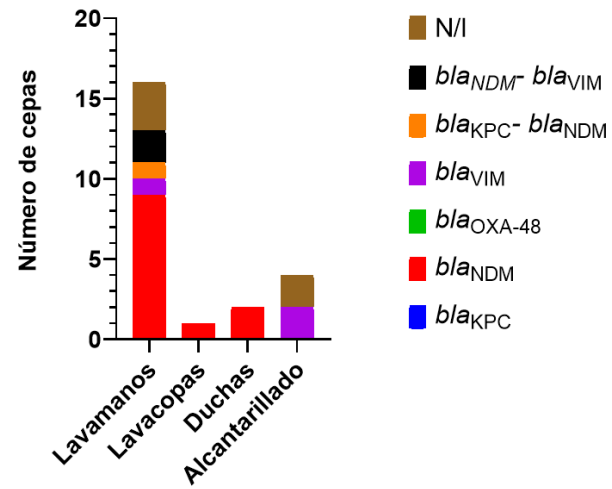
Identificación de genes carbapenemasas cepas clínicas H01



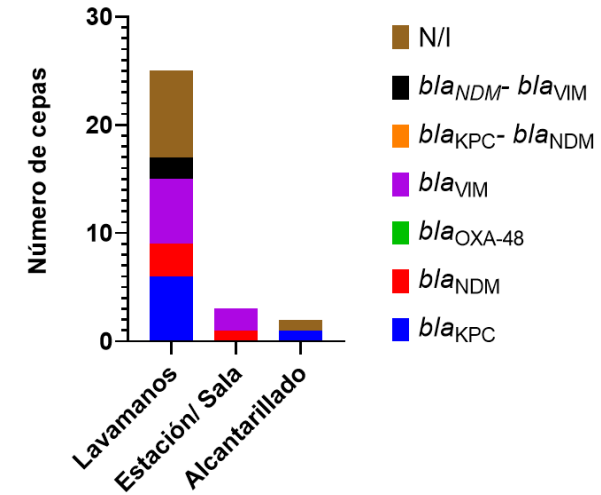
Identificación de genes carbapenemasas cepas clínicas H02

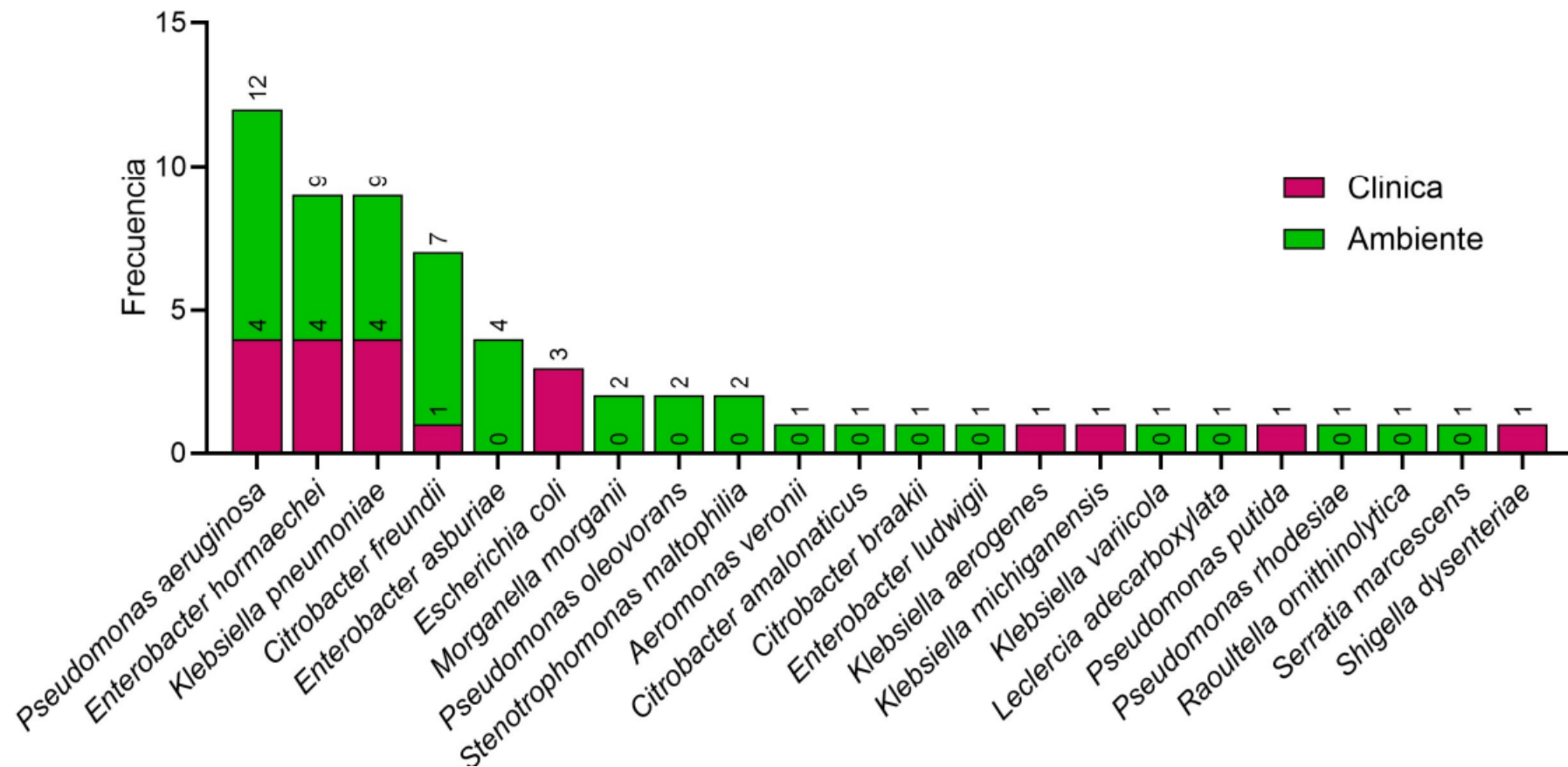


Identificación de genes carbapenemasas cepas ambientales H01

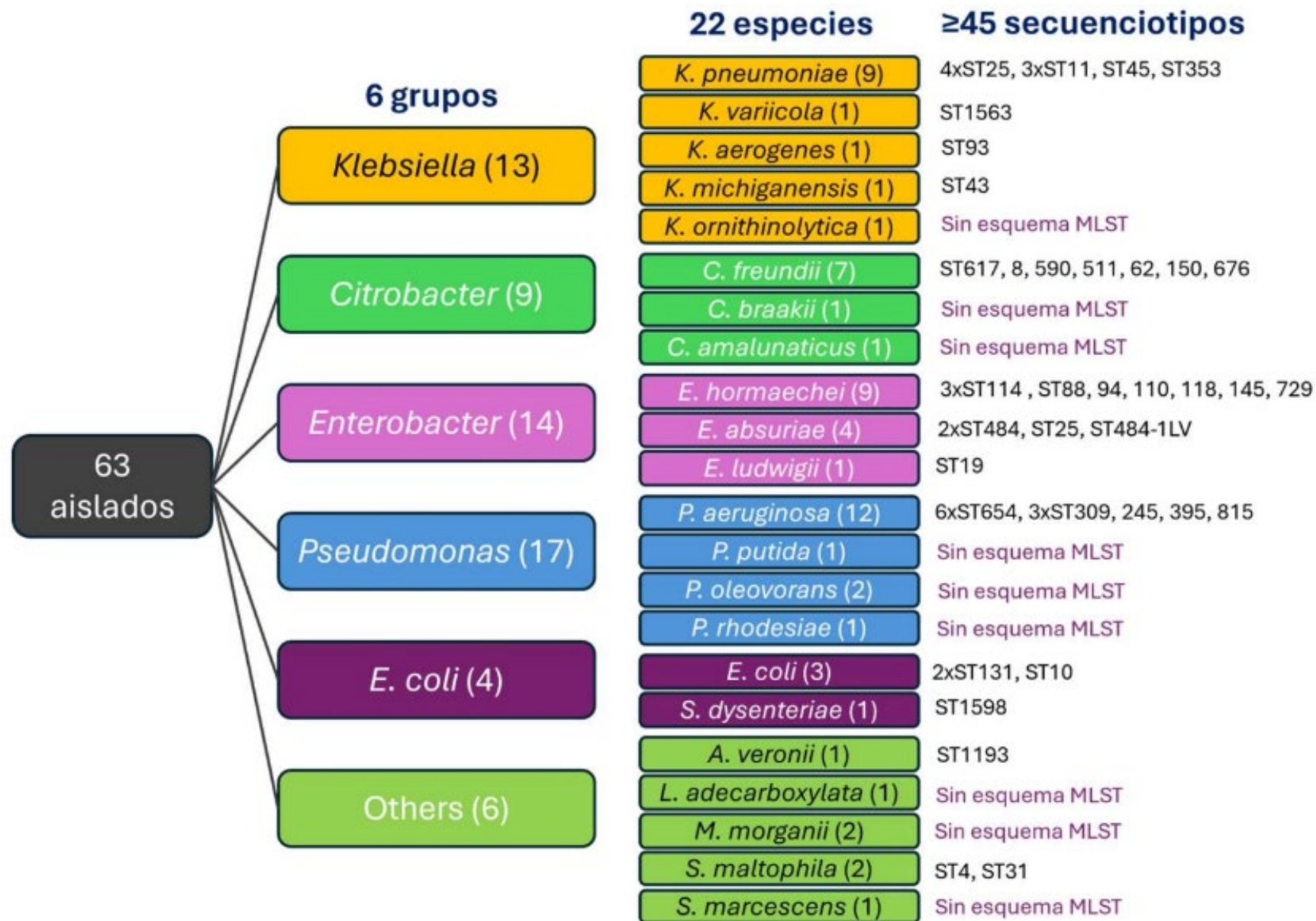


Identificación de genes carbapenemasas cepas ambientales H02

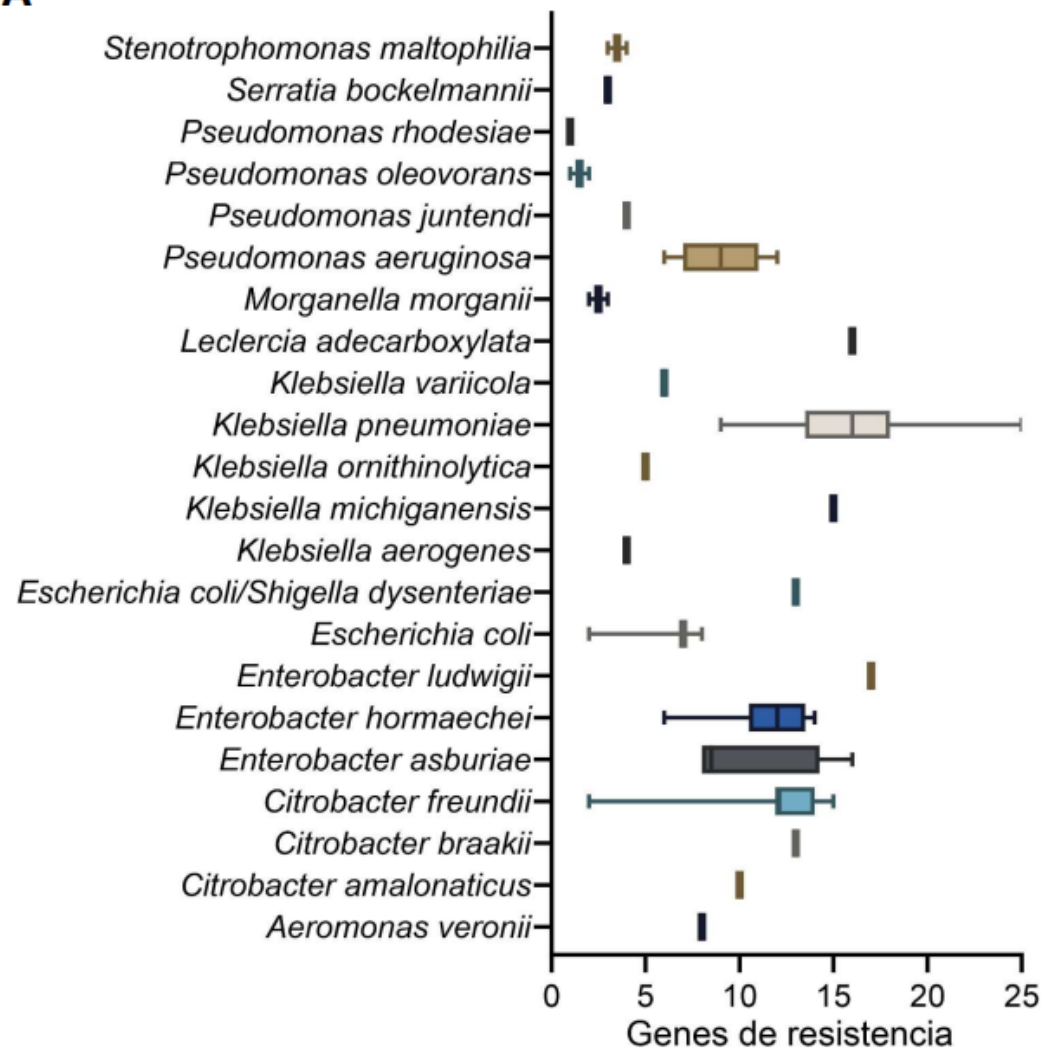
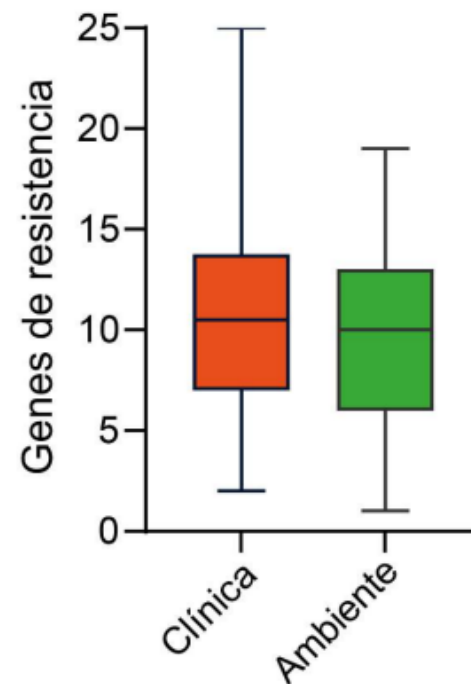
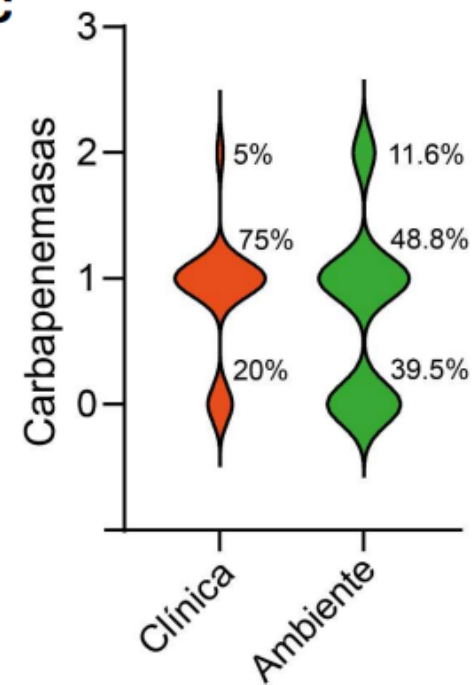




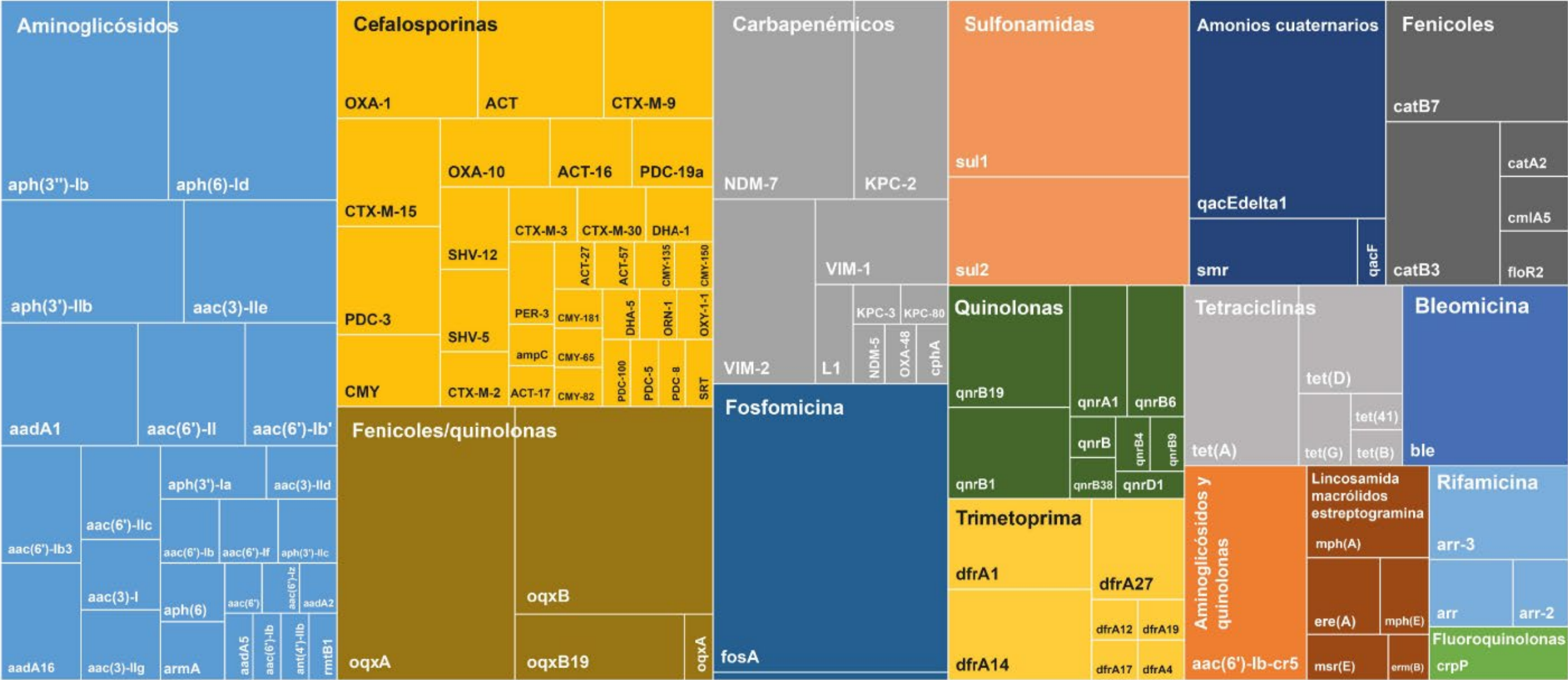
Distribución de especies observadas en las 63 muestras analizadas, clasificados en base a datos genómicos



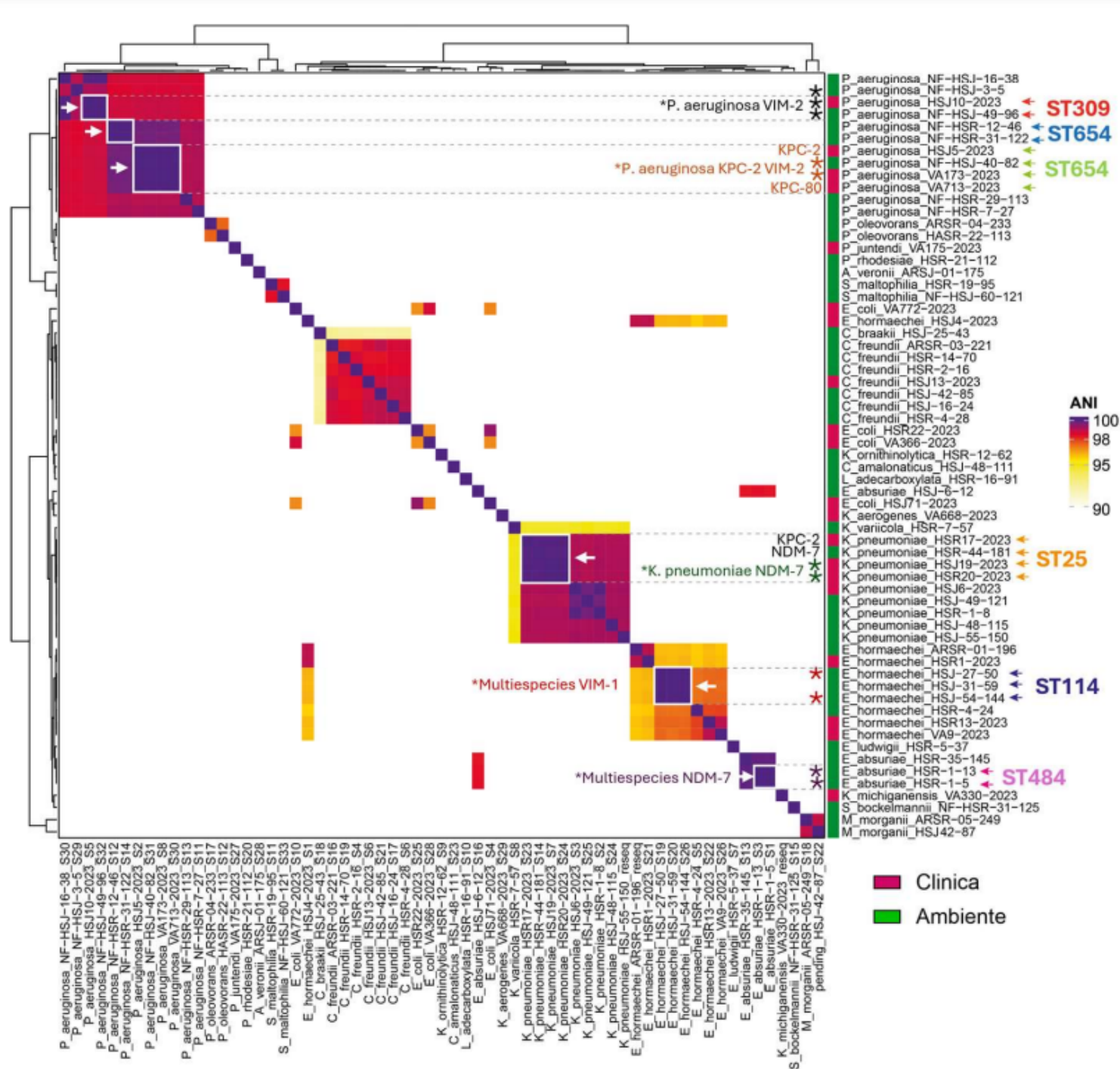
Distribución de secuenciotipos en las distintas especies observadas en la muestra de 63 aislados, según los esquemas de MLST disponibles.

A**B****C**

Distribución del número de genes de resistencia encontrado en cada genoma, agrupados según la especie (A), o según el origen clínico o ambiente (B y C).

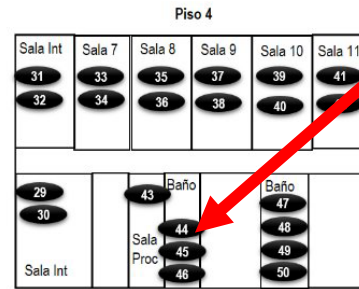
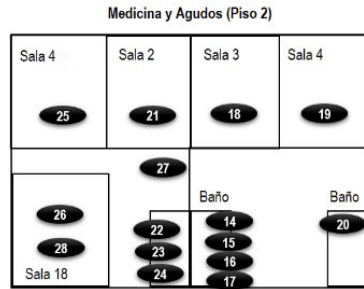
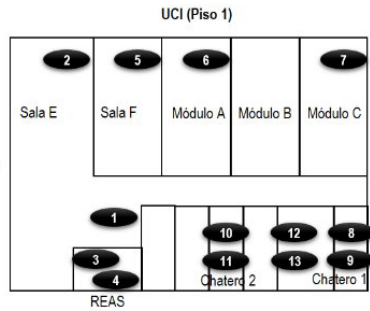


Variedad y prevalencia de genes de resistencia identificados en la colección de 63 genomas estudiados. El área de cada cuadrado es proporcional a la abundancia relativa del respectivo gen en el universo de genes identificados.



Grado de Clonalidad

Calculo de la identidad promedio de nucleótidos (ANI) a nivel de genoma completo.

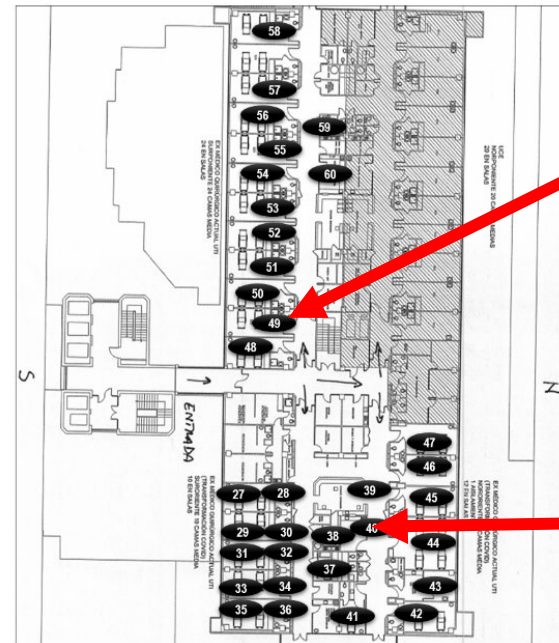
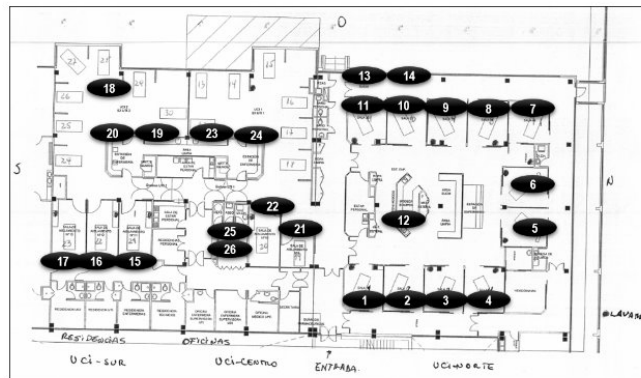


K. pneumoniae H01 44-181
K. pneumoniae H01-17 -2023
K. pneumoniae H01-20 – 2023
K. pneumoniae H02-19 – 2023

ST25
ST25
ST25
ST25



Lavacopas



P. aeruginosa H02 NF-49-96 ST309
P. aeruginosa H02-10 – 2023 ST309

P. aeruginosa H02 NF-40-82 ST654
P. aeruginosa H02-5 ST654
P. aeruginosa VA173 ST654



Lavamanos
habitación 526



Lavamanos sala
procedimientos



ELSEVIER

Available online at www.sciencedirect.com

Journal of Hospital Infection

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jhin



Short Report

Impact of sink design on bacterial transmission from hospital sink drains to the surrounding sink environment tested using a fluorescent marker

J. Pirzadian^a, T. Souhoka^{b,c}, M. Herweijer^{d,e}, L. van Heel^f, W.J.B. van Wamel^a,
R.H.M. Goossens^b, J.A. Severin^{a,†}, M.C. Vos^{a,*,†}



ELSEVIER

Journal of Hospital Infection

Volume 150, August 2024, Pages 61–71



Review

The impact of sink removal and other water-free interventions in intensive care units on water-borne healthcare-associated infections: a systematic review

J.M. Low^{a,b}  , M. Chan^c, J.L. Low^d, M.C.W. Chua^{a,b}, J.H. Lee^{e,f}

Research | [Open access](#) | Published: 12 May 2025

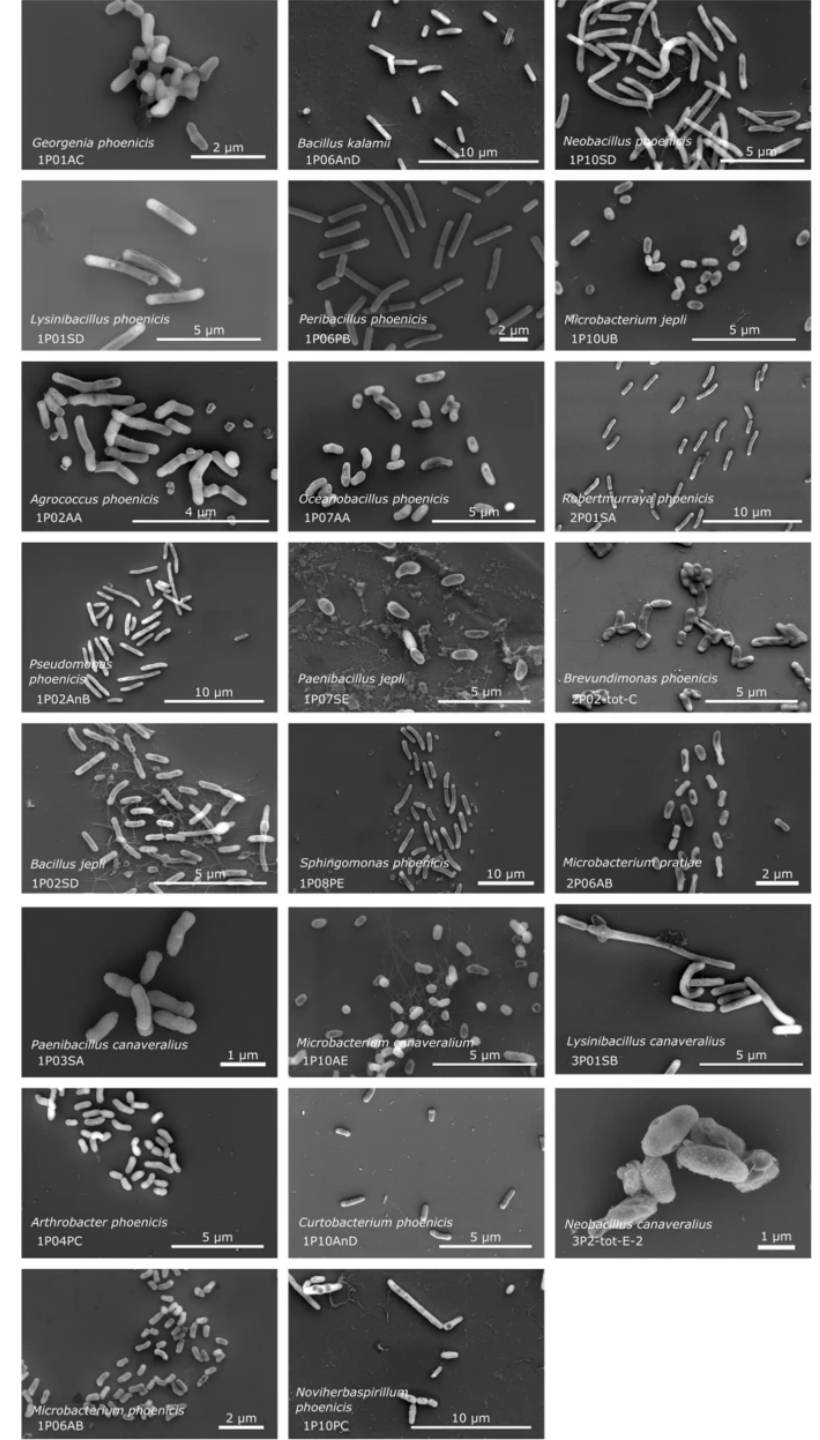
Genomic insights into novel extremotolerant bacteria isolated from the NASA Phoenix mission spacecraft assembly cleanrooms

[Júnia Schultz](#), [Tahira Jamil](#), [Pratyay Sengupta](#), [Shobhan Karthick Muthamilselvi](#), [Sivabalan](#), [Anamika Rawat](#), [Niketan Patel](#), [Srinivasan Krishnamurthi](#), [Intikhab Alam](#), [Nitin K. Singh](#), [Karthik Raman](#), [Alexandre Soares Rosado](#)  & [Kasthuri Venkateswaran](#) 

[Microbiome](#) **13**, Article number: 117 (2025) | [Cite this article](#)

1531 Accesses | **244** Altmetric | [Metrics](#)

Las salas limpias de la NASA están diseñadas para minimizar la contaminación biológica durante la construcción de naves espaciales. A pesar de estrictos protocolos de limpieza y control ambiental, ciertos microorganismos resistentes logran persistir en estos entornos.



Conclusiones

- Se identificaron clones resistentes tanto en ambientes clínicos como ambientales, compartiendo genes clave de resistencia (ej: *bla*_{KPC}, *bla*_{NDM}).
- La identificación de STs comunes en diferentes orígenes sugiere **transmisión cruzada**.
- Los **lavamanos** y **superficies compartidas** podrían actuar como reservorios de bacterias multirresistentes.
- La vigilancia genómica permite trazar rutas de transmisión y debe incorporarse en estrategias de control de IAAS.





Instituto de
Salud Pública
Ministerio de Salud

Gobierno de Chile



Gracias