

Propuestas de control y prevención de la resistencia antimicrobiana: análisis longitudinal de factores socioeconómicos y demográficos en 40 hospitales de Chile

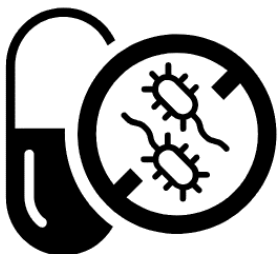
Kasim Allel, Patricia García C., Jaime Labarca, Camila Carvajal,
Jose M. Munita, Eduardo A. Undurraga

Colaboración: Grupo Colaborativo de Resistencia Bacteriana

Seminario 16 enero 2017

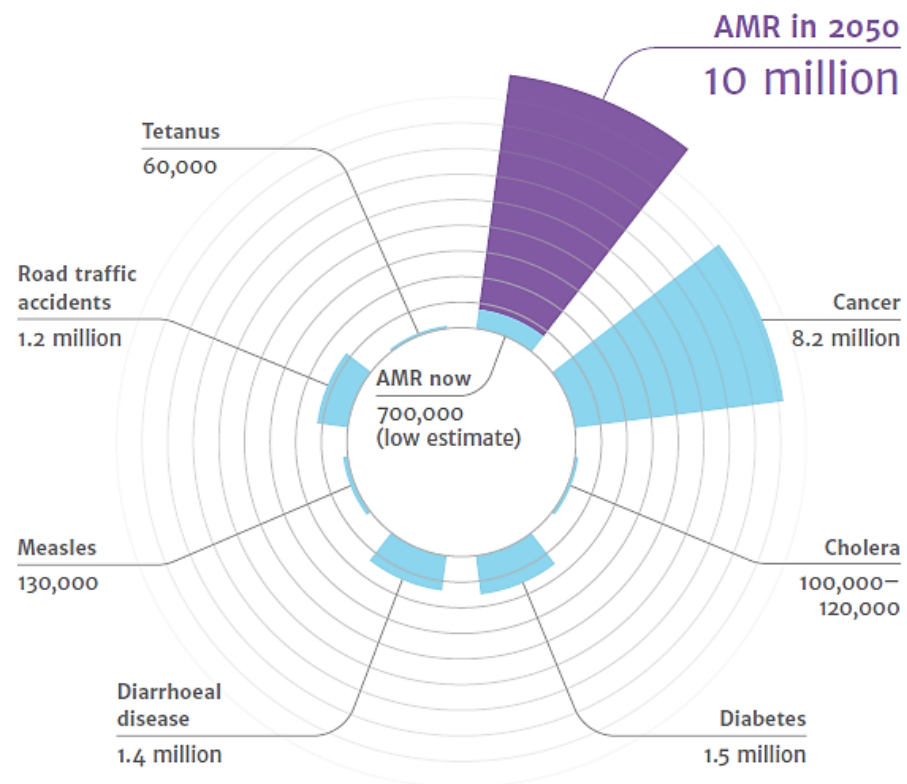
Contexto

Contexto global



Resistencia: capacidad de bacterias para evolucionar y resistir los efectos de los antibióticos

Entre las tres **principales amenazas a la salud s. XXI** (OMS)



~700,000 muertes anuales atribuibles a resistencia

10 millones muertes 2050

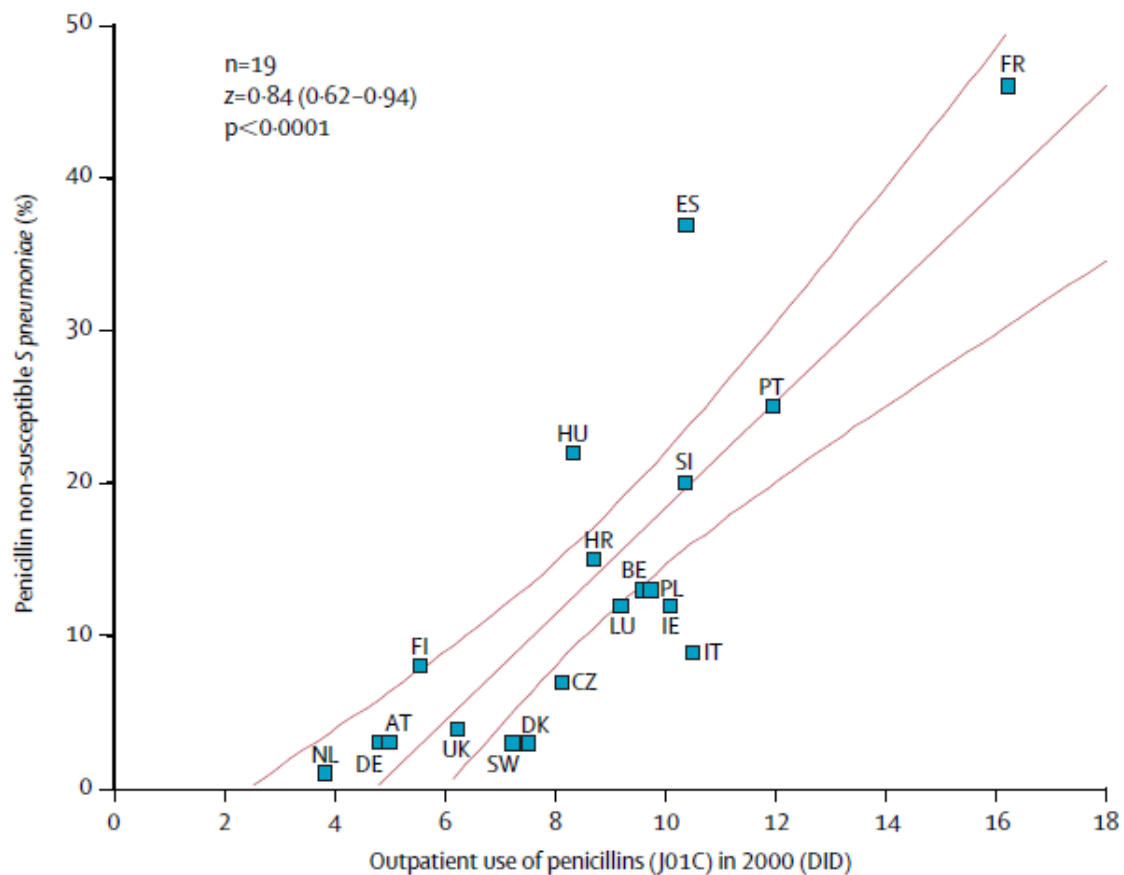
Mayor morbilidad y mortalidad

Carga económica sistemas de salud y pacientes

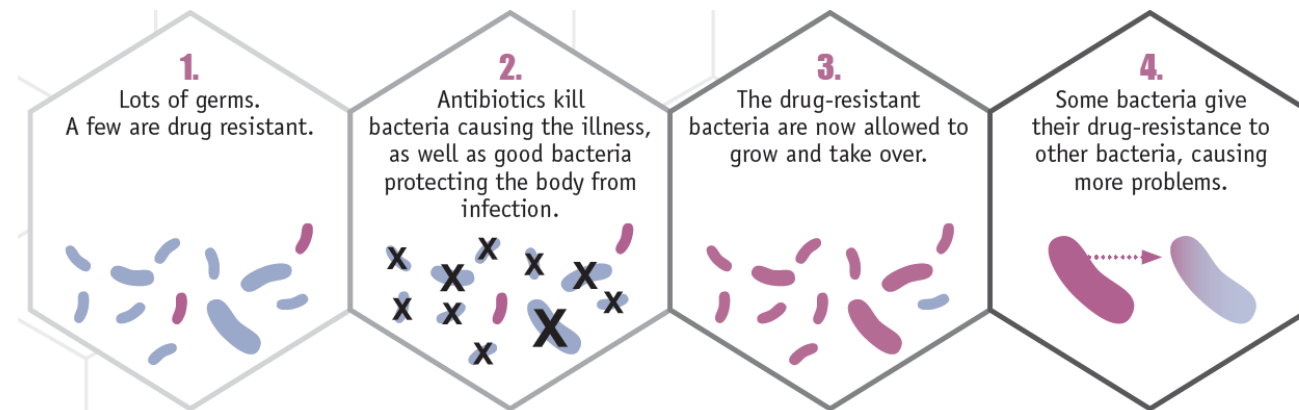
World Health Organization 2014 Antimicrobial resistance: global report on surveillance
 OECD. Stemming the Superbug Tide: Just A Few Dollars More. Paris, France: OECD, 2018
 CDDEP The State of the World's Antibiotics, 2015
 CDC Antibiotic resistance threats in the United States, 2013. Atlanta, GA
 Review on Antimicrobial Resistance. Tackling drug-resistant infections globally. UK: 2016
 Taconelli et al. Lancet Infect Dis. 2019;19(1):4-6.

Consumo antibióticos principal causa de resistencia

Correlation between penicillin use and prevalence of penicillin non-susceptible *S pneumoniae*

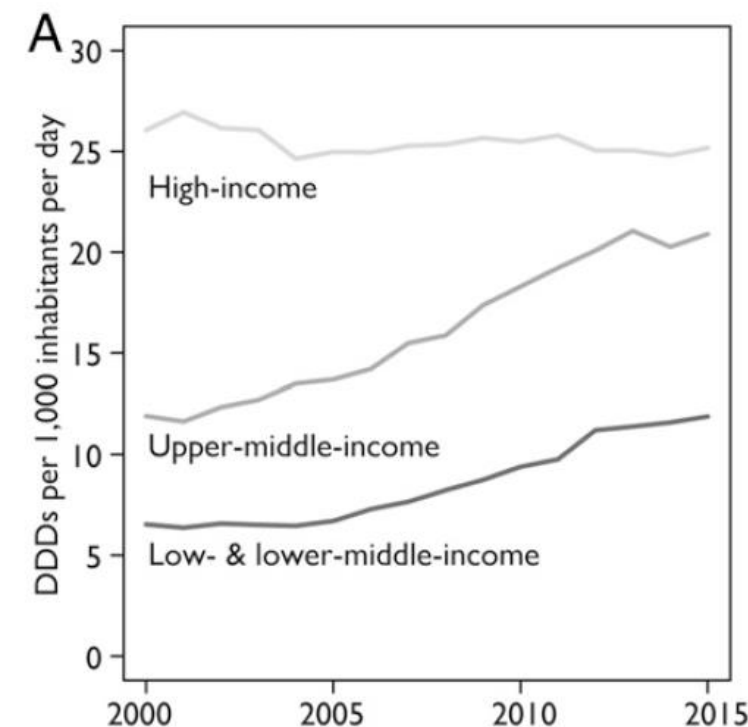
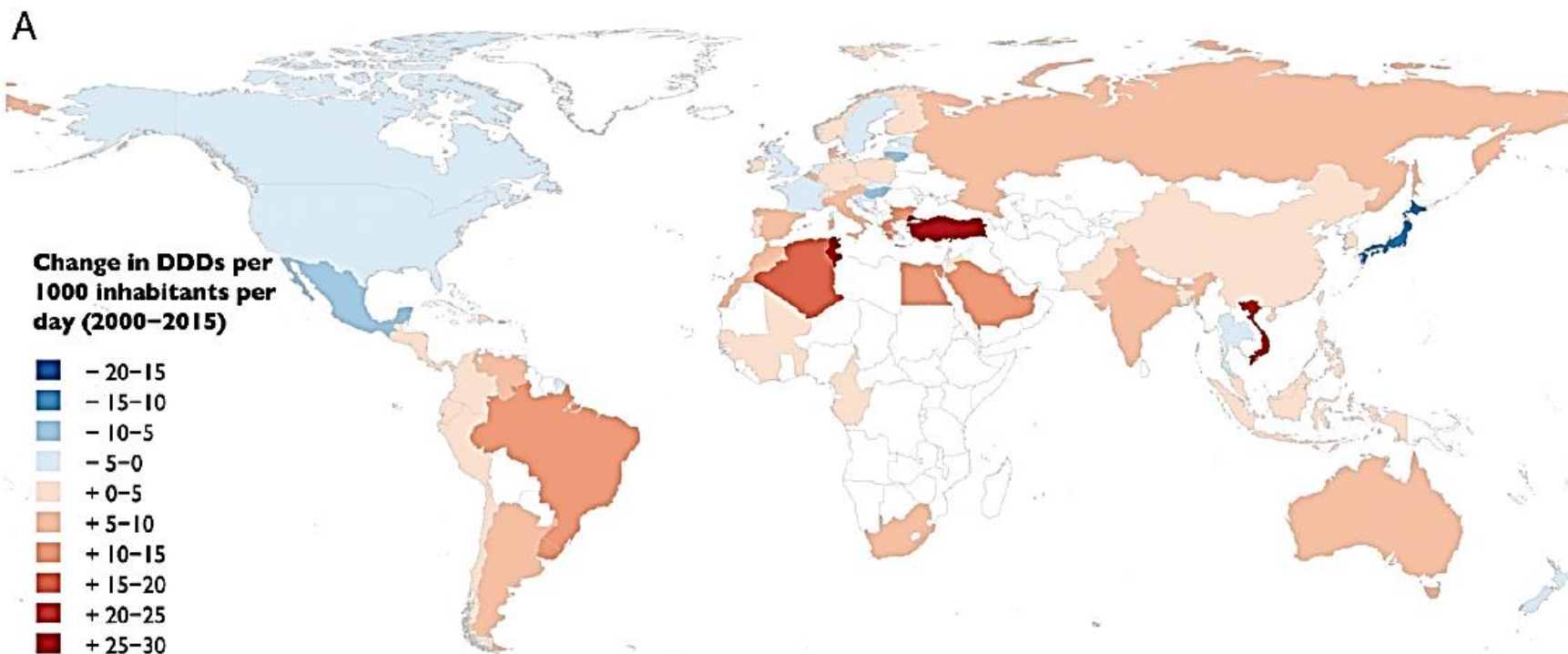


Mecanismo (simplificado)



Aumento en el consumo

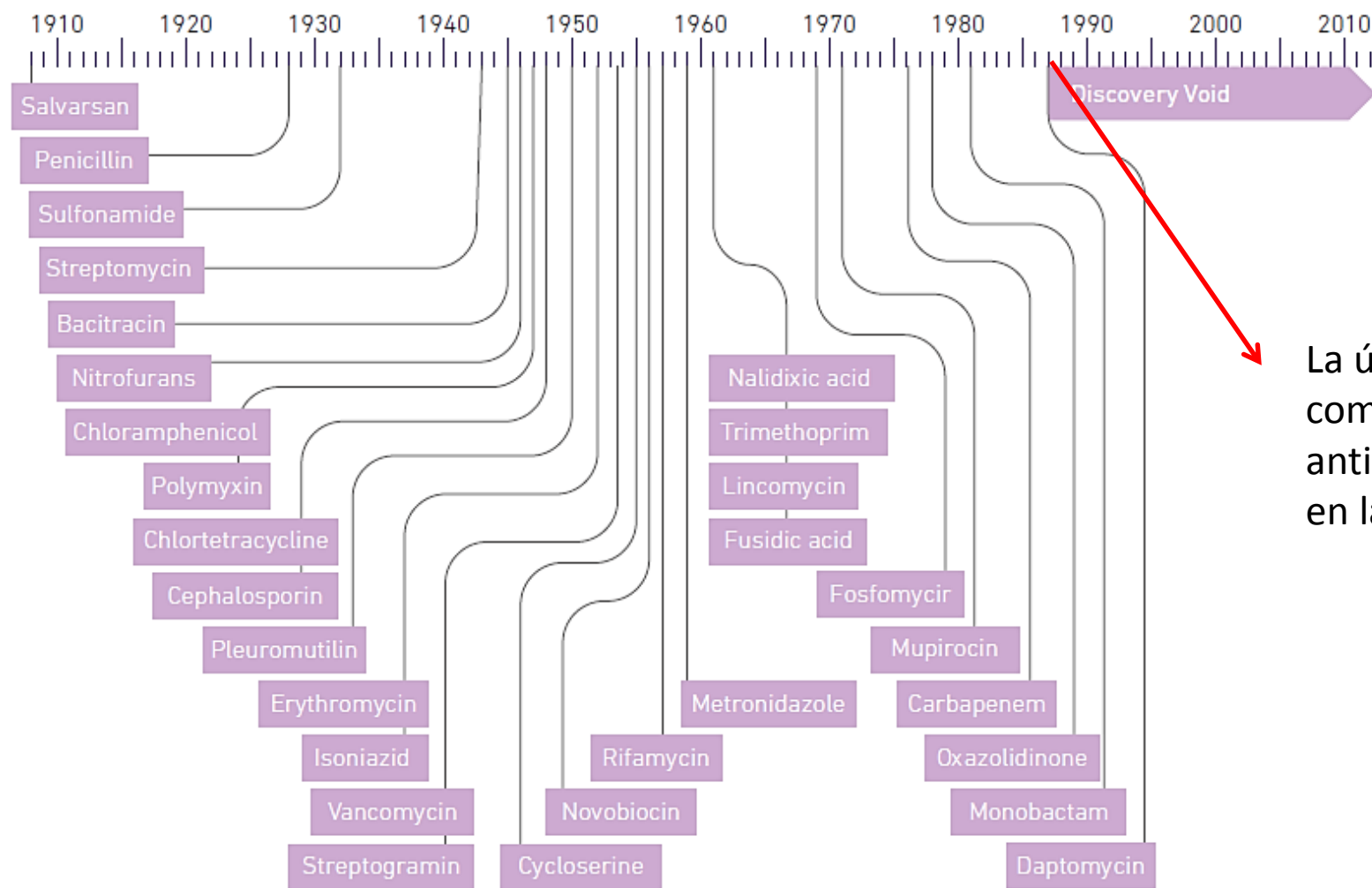
Cambio en la tasa nacional de consumo de antibióticos entre 2000 y 2015 en DDD por 1.000 hab/día



Aumento **65%** dosis diarias definidas (DDD) entre 2000 y 2015

Desarrollo antibióticos

Illustration of the "discovery void." Dates indicated are those of reported initial discovery or patent.



La última clase completamente nueva de antimicrobianos se descubrió en la década de 1980

Adapted from Silver 2011 (1) with permission of the American Society of Microbiology Journals Department.

Causas desarrollo y diseminación resistencia



Over-prescribing
of antibiotics



Patients not finishing
their treatment



Over-use of antibiotics in
livestock and fish farming



Poor infection control
in hospitals and clinics



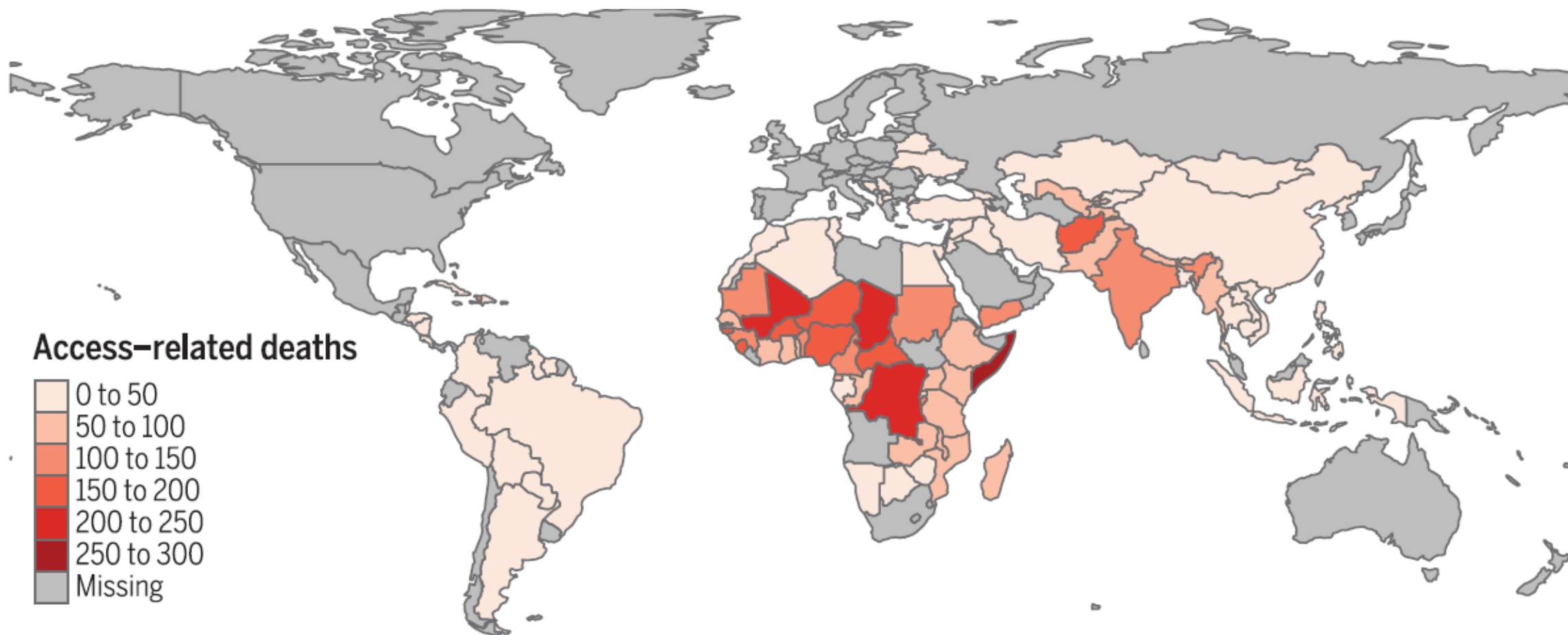
Lack of hygiene and poor
sanitation



Lack of new antibiotics
being developed

Acceso universal antibióticos

Muertes anuales (estimadas) por neumonía bacteriana en niños <5 años (por 100,000 niños)



Exceso universal antibióticos

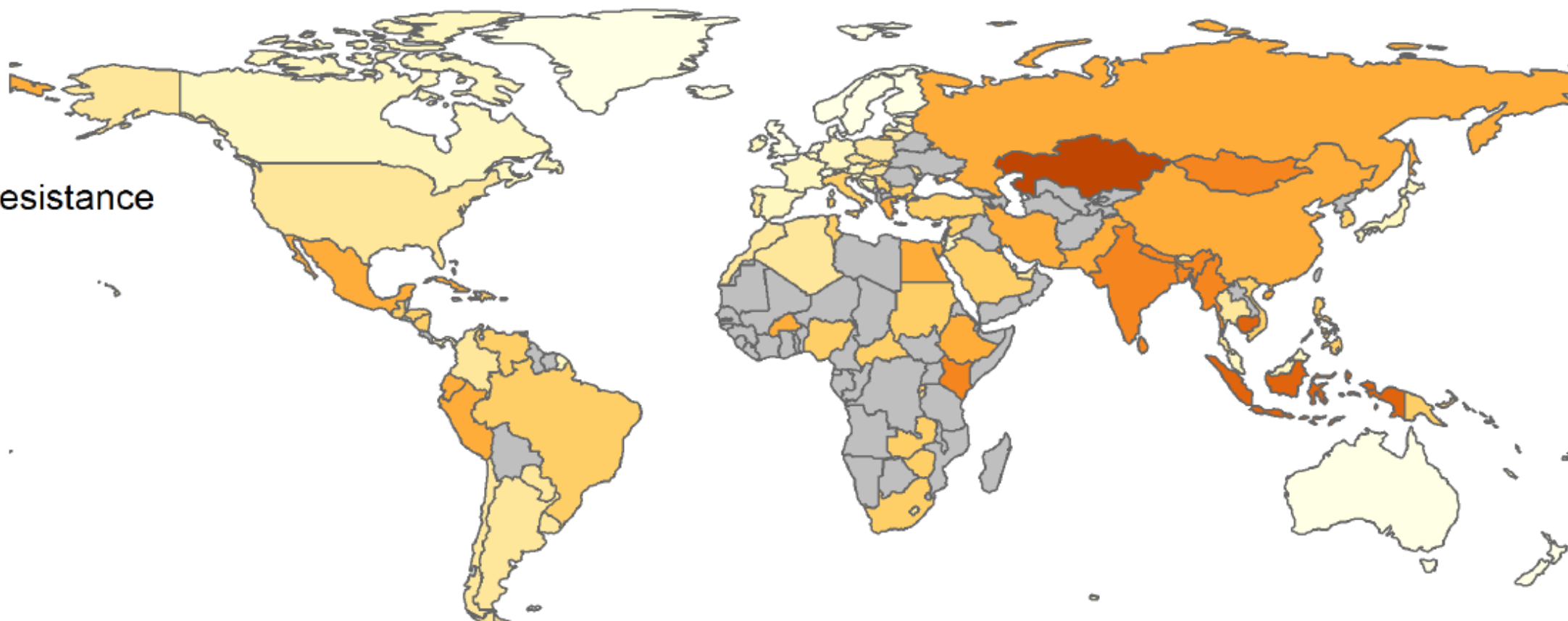
Uso antibióticos de "observación" y "reserva" (OMS: opción de último recurso, alta severidad) en unidades estándar (SU) por cada 100,000 niños <6 años



Resistencia global: ¿y el consumo de antibióticos?

Prevalencia promedio de resistencia de *E. coli* y *Klebsiella spp.* (resistencia a las cefalosporinas, fluoroquinolonas y carbapenems de tercera generación), y *Staphylococcus aureus* (meticilina)

A



Roope *et al.*, *Science* **364**, 41 (2019)

Collignon, *Lancet Planet Health* 2018; 2: e398-405

Otros factores afectan la transmisión de resistencia



Medio ambiente
(agua, clima, animales)



Características hospital
(camas, servicios, trabajadores)



Características comunidad
(actividad económica, condiciones
materiales, pobreza, educación,
hacinamiento)



Infraestructura sanitaria: WASH
(Agua potable, residuos, higiene;
inversión en salud pública, vacunas)

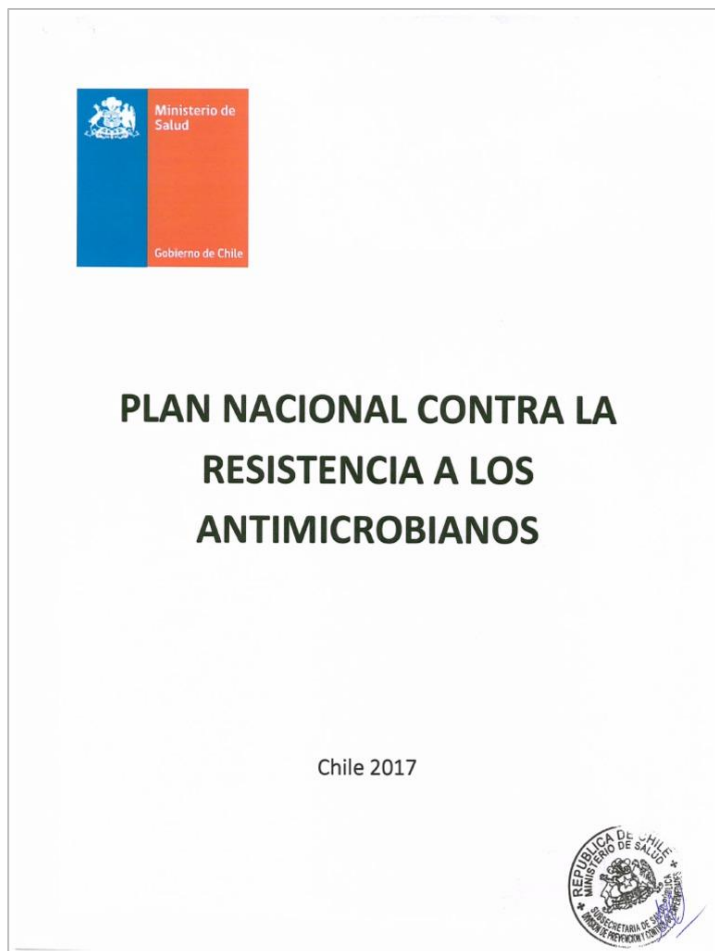
Chile

- **Prevalencia resistencia antibiótica** de ocho pares bacteria-antibiótico prioritarios (OCDE 2015): **21%**
- **Aumento resistencia** de **4.6** puntos porcentuales (promedio) 2005-2015
- **55%** aumento estimado consumo de antibióticos 2000-2016

Proporción de resistencia para ocho pares de antibióticos y bacterias prioritarios en 2015 (OCDE)

País	<i>K.pneumoniae</i> cefalosporina3	<i>E.coli</i> fluoroquinolonas	<i>P.aeruginosa</i> carbapenem	<i>S.aureus</i> meticilina	<i>E.coli</i> cefalosporina3	<i>S.pneumoniae</i> penicilina	<i>E.faecalis</i> <i>E.faecium</i> Vancomicina	<i>K.pneumoniae</i> carbapenem	Promedio
India*	85.4	78.6	52.9	45.8	81.1	44.4	9.1	59.2	57.1
China*	69.9	66.2	49.8	57.0	51.4	31.2	16.3	8.1	43.7
Perú*	54.9	68.9	28.3	53.8	55.6	24.3	23.3	4.2	39.2
Grecia	71.0	31.0	44.0	39.0	21.0	23.8	8.4	63.0	37.7
México	53.0	62.0	35.0	31.0	58.0	11.4	8.5	14.0	34.1
Brasil*	44.6	61.8	32.5	44.5	30.9	27.7	15.0	13.0	33.8
Colombia*	50.2	51.6	35.8	43.9	42.3	20.6	15.7	9.9	33.8
Argentina	48.0	30.0	55.0	45.0	17.0	25.0	19.2	14.0	31.6
Italia	57.0	46.0	26.0	34.0	31.0	12.0	4.2	36.0	30.8
Costa Rica*	39.4	59.2	31.9	45.1	35.6	10.4	10.8	5.5	29.7
Portugal	43.0	31.0	24.0	47.0	17.0	11.0	7.7	4.0	23.1
USA*	21.0	34.9	18.0	43.8	16.1	12.7	29.2	8.2	23.0
Chile*	30.3	31.6	25.1	26.4	24.6	11.9	10.2	8.1	21.0
España	21.0	32.0	27.0	25.0	12.0	24.0	1.1	4.0	18.3
Reino Unido	12.0	16.0	3.0	11.0	12.0	8.0	10.1	0.0	9.0
Finlandia	4.0	12.0	9.0	2.0	7.0	13.0	0.0	0.0	5.9
Suecia	4.0	14.0	9.0	1.0	7.0	10.0	0.0	0.0	5.6
Países bajos	9.0	14.0	9.0	1.0	6.0	2.0	0.5	0.0	5.2
OCDE	29.0	26.6	21.6	19.6	17.0	12.1	7.1	6.1	17.4

Qué se está haciendo



- **Programa Control IAAS MINSAL:** Reporte Anual Programa de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS)
- **Instituto de Salud Pública (ISP):** vigilancia de resistencia en bacterias específicas
- El **Ministerio de Salud** lanzó a fines del 2017 el **Plan Nacional Contra la Resistencia a los Antimicrobianos**
- **Objetivos:**
 - **Concientización** y comprensión del problema
 - **Vigilancia** de la resistencia en humanos, animales y ambiente.
 - **Prevención** de las infecciones asociadas a la atención de salud.
 - **Uso adecuado** antibióticos
 - **Investigación**

Grupo Colaborativo de Resistencia Bacteriana (GCRB)



- Constituido 2004
- Objetivos
 - Vigilancia resistencia de bacterias críticas y de alta prioridad (prevalencia)
 - Vigilancia bacterias multirresistentes en UCI (incidencia)
 - Vigilancia consumo de antimicrobianos
 - Estudio prevalencia puntual uso antibióticos
 - Investigación

Incidencia de bacterias multi-resistentes en unidades de cuidados intensivos de hospitales chilenos

*M. Paz Acuña, Marcela Cifuentes, Francisco Silva, Álvaro Rojas, Jaime Cerda y Jaime Labarca en representación del Grupo Colaborativo de Resistencia Bacteriana (GCRB) de Chile**

Rev Chilena Infectol 2017; 34 (6): 570-575

Grupo Colaborativo de Resistencia Bacteriana, Chile: recomendaciones 2014 para el control de la resistencia bacteriana

*Marcela Cifuentes, Francisco Silva, J. Miguel Arancibia, Ruth Rosales, M. Cristina Ajenjo, Gisela Riedel, Rossana Camponovo y Jaime Labarca, en representación del Grupo Colaborativo de Resistencia Bacteriana**

Rev Chilena Infectol 2015; 32 (3): 305-318

Evaluación del consumo de antimicrobianos en 15 hospitales chilenos. Resultados de un trabajo colaborativo, 2013

Isabel Domínguez, Ruth Rosales, Ángela Cabello, Luis Bavestrello y Jaime Labarca en representación del Grupo Colaborativo de Resistencia Bacteriana, Comité de Antimicrobianos de la Sociedad Chilena de Infectología y Centros colaboradores

Rev Chilena Infectol 2016; 33 (3): 307-312

Proyecto Centro de Políticas Públicas UC

Objetivos

- Estimar la **prevalencia de bacterias multirresistentes** consideradas críticas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en una red establecida de hospitales públicos y privados del país
- Identificar los principales **predictores socioeconómicos y demográficos asociados a presencia de bacterias resistentes** a los antimicrobianos
- **Proyectar resistencia** a nivel nacional (61 hospitales de alta complejidad)

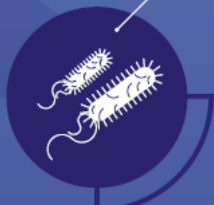
CRITICAL PRIORITY



Acinetobacter baumannii
carbapenem-resistant



Pseudomonas aeruginosa
carbapenem-resistant



Enterobacteriaceae
carbapenem-resistant,
3rd gen. cephalosporin-resistant

HIGH PRIORITY



Enterococcus faecium
vancomycin-resistant



Staphylococcus aureus
vancomycin-resistant
methicillin-resistant



Helicobacter pylori
clarithromycin-resistant



Campylobacter species
fluoroquinolone-resistant



Salmonella species
fluoroquinolone-resistant



Neisseria gonorrhoeae
3rd gen. cephalosporin-resistant,
fluoroquinolone-resistant



Métodos y materiales

1) Revisión sistemática

- Literatura científica internacional RAM y factores socioeconómicos
- Fuentes nacionales RAM (institucionalidad, normativa vigente, literatura)

2) Generar base de datos longitudinal

- Armonizar base de datos resistencia bacteriana en **hospitales** GCRB públicos y privados (2008-2017)
- Caracterizar hospitales, comunidades, ambiente, e infraestructura para **61 hospitales de alta complejidad** de Chile (Minsal, norma general técnica 150)

Bases de datos

- **Estudio longitudinal GCRB**
 - Prevalencia bacterias resistentes por hospital
- **Otras fuentes**
 - Departamento de Estadísticas e Información en Salud (DEIS, MINSAL)
 - Encuesta de caracterización socioeconómica CASEN (2009, 2011, 2013, 2015, 2017)
 - Datos medioambientales

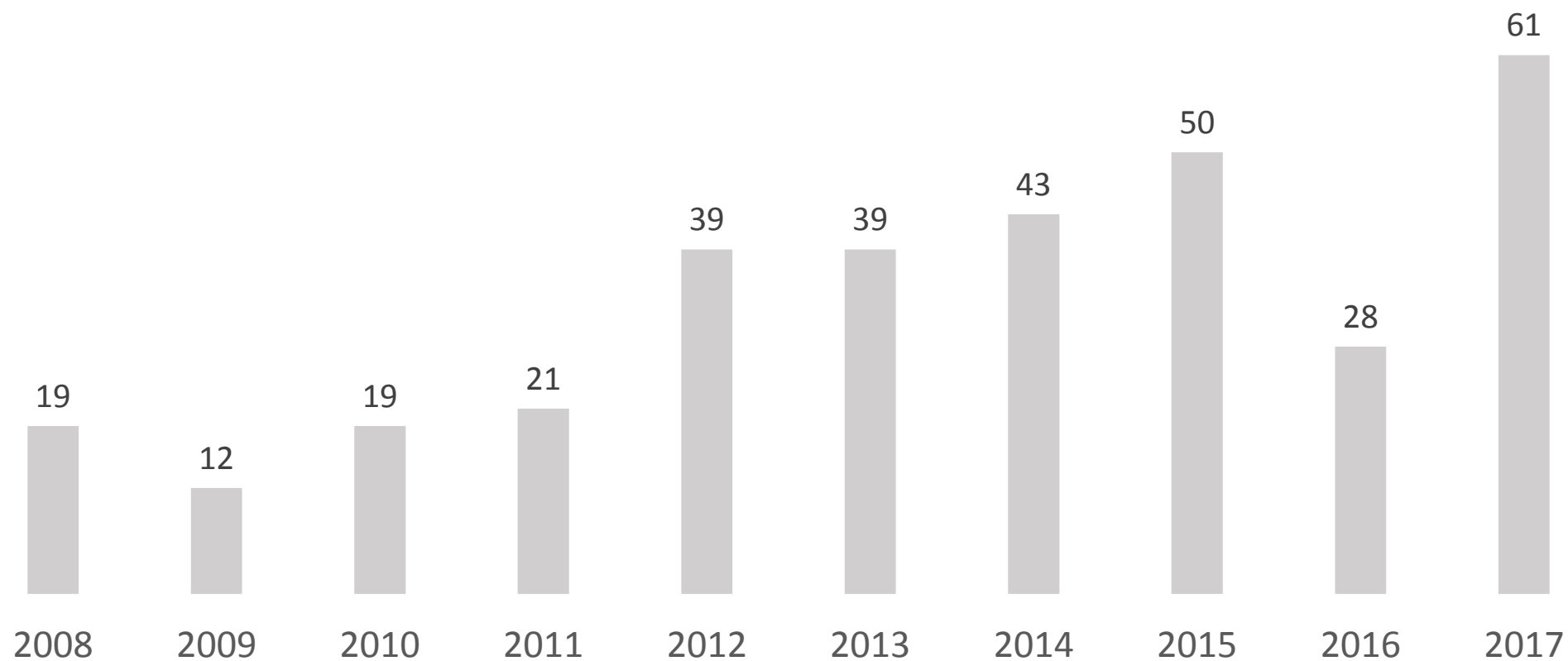
Métodos y materiales

3) Análisis de datos

- Estimación de prevalencia resistencia hospitales (OECD y eCDC)
- Modelos de regresión identificar los principales factores asociados a resistencia (Collignon et al. Lancet Planet Health 2018;2(9):e398-e405).
 - Panel muy desbalanceado -> datos agregados
 - Regresión lineal con efectos fijos y clustering por hospital
 - Bootstrapping (random sampling with replacement) para inferencias sobre población
 - Reducido número de observaciones → dos índices (estandarizados):
 - Infraestructura de los hogares: pobreza, WASH, hacinamiento, deprivación material
 - Estatus socioeconómico: educación, ingreso, ocupación
- Extrapolar resistencia a nivel nacional

Resultados

Número de hospitales públicos y privados que han reportado datos de resistencia antimicrobiana al GCRB por año 2008-2017



Revisión sistemática internacional (PRISMA)

Search Criteria. Antibiotic Resistance OR Resistance bacteria plus:	PubMed
Socioeconomic	91
Poverty	26
Water, sanitation and hygiene	0
WASH	24
Slum	4
Total	(145)

Notes: The Specific research criteria used in PubMed is as follows: ("Antibiotic resistance"[All Fields] OR "resistant bacteria"[All Fields]) AND ("socioeconomic"[All Fields] OR "poverty"[All Fields] OR "water, sanitation, and hygiene"[All Fields] OR "WASH"[All Fields] OR "slum"[All Fields]) NOT ("HIV"[All Fields] OR "tuberculosis"[All Fields] OR "virus"[All Fields] OR "fungus"[All Fields] OR "parasites"[All Fields] OR "malaria"[All Fields] OR "parasitic diseases"[All Fields] OR "AIDS"[All Fields]) AND ("2000/01/01"[PDAT] : "2019/12/31"[PDAT])

Revisión sistemática nacional

Actualización de García P. Resistencia bacteriana en Chile, Rev Chil Infect 2003 20(S1):S11-S23

Ilustración: (tabla en el capítulo tiene 3 páginas)

Tabla 1: Fuente de obtención de los datos de resistencia en Chile 2019

Fuente	Descripción
Instituto de Salud Pública (ISP) de Chile MINSAL Normativas vigentes	<p>VIGILANCIA DE RESISTENCIA DE PATÓGENOS ASOCIADOS A INFECCIONES COMUNITARIAS</p> <p>Notificación de Enfermedades Transmisibles de Declaración Obligatoria (Decreto Supremo N° 158 de 2004)</p> <p>Artículo 9°. Se considera objeto de vigilancia de laboratorio los siguientes agentes microbiológicos causales de enfermedad: <i>Escherichia coli</i> productor de toxina de shiga (0157 y otros), <i>Chlamydia psittaci</i>, <i>Leptospira spp.</i>, <i>Coxiella burnetii</i>, <i>Trypanosoma cruzi</i>, <i>Treponema pallidum</i>, <i>Streptococcus pyogenes</i> (enfermedad invasora), <i>Streptococcus pneumoniae</i> (enfermedad invasora), Enteropatógenos: <i>Vibrio parahaemolyticus</i>, <i>Vibrio cholerae</i>, <i>Campylobacter spp.</i>, <i>Yersinia spp.</i>, <i>Salmonella spp.</i>, <i>Shigella spp.</i>, Virus Hepatitis B (Antígeno de superficie), Virus Hepatitis C, Virus HTLV-I, VIH, <i>Legionella spp.</i>, <i>Ehrlichia spp.</i>, <i>Listeria monocytogenes</i> (enfermedad invasora) y <i>Streptococcus agalactiae</i> (enfermedad invasora)</p> <p>Artículo 10. Los laboratorios clínicos y los bancos de sangre públicos y privados que identifiquen los agentes mencionados en el artículo anterior, estarán obligados a notificarlos semanalmente al Instituto de Salud Pública y derivar las muestras o cepas correspondientes, al Instituto de Salud Pública el que realizará el estudio del agente y notificará de ello al Ministerio de Salud y a la autoridad sanitaria correspondiente, en forma mensual</p> <p>Artículo 11° especifica que serán objeto de vigilancia para la resistencia de los antimicrobianos los siguientes agentes:</p> <p><i>Streptococcus pneumoniae</i> (EI), <i>Mycobacterium tuberculosis</i>, <i>Shigella spp.</i>, <i>Salmonella spp.</i>, <i>Haemophilus influenzae</i> tipo b, <i>Staphylococcus aureus</i> (VISA-VRSA), <i>Neisseria meningitidis</i>, <i>Neisseria gonorrhoeae</i>. La vigilancia deberá ser realizada en todos los establecimientos hospitalarios, públicos y privados, que efectúen</p>

Tasas de resistencia antibiótica promedio reportadas por los hospitales participantes de la red GCRB (2008-2017), promediadas según estándares ~eCDC y OECD

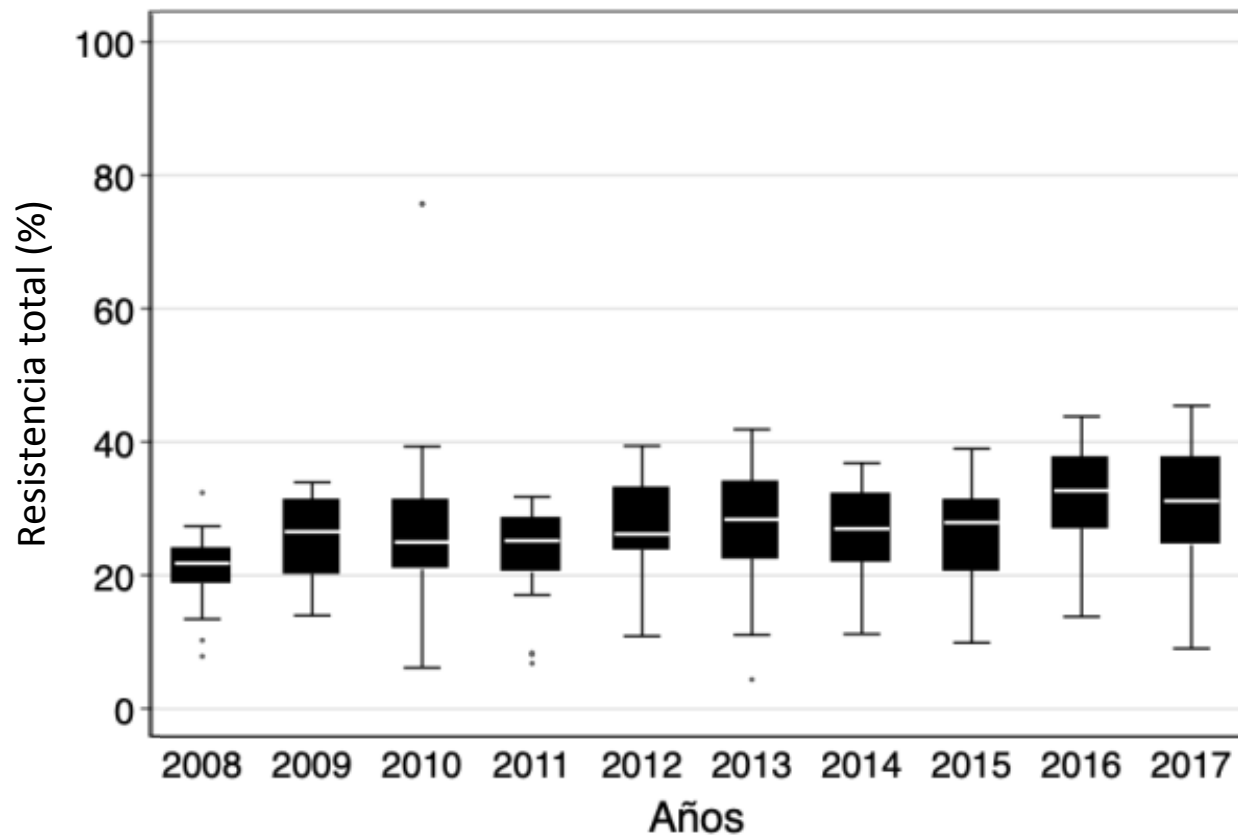
Antibiótico	<i>E. coli</i>	<i>K. pneumoniae</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>A. baumannii</i>	<i>S. aureus</i>	<i>E. faecium</i>	<i>E. faecalis</i>	Total
Amikacina	2.4 (4.6)†	10.8 (11.3)†	13.84 (10.73)†	51.4 (32.6)†				
Gentamicina		40.8 (16.4)†	24.48 (13.36)†	36.3 (27.9)†				
Cefotaxima o ceftriaxona	16.8 (11.4)*†	65.2 (17.6)*						
Piperacilina / Tazobactam			31.48 (14.44)†					
Ciprofloxacino	28.7 (12.2)*†	57.7 (17.4)†	32.78 (15.09)†	70.4 (27.6)†				
Ertapenem	1.4 (6.1)†	24.3 (15.9)*†						
Imipenem	0.6 (4.1)†	2.7 (8.8)*†	34.14 (15.73)*	50.9 (30.6)†				
Meropenem	1.1 (7.1)†	8.5 (11.1)*	32.59 (15.20)*	53.9 (31.2)†				
Cloxacilina					39.8 (19.3)*†			
Vancomicina					-	62.8 (25.9)*†	2.48 (7.6)*†	
†Resistencia eCDC	8.6 (13.6)	27.71 (26.8)	28.29 (15.8)	51.23 (31.90)	39.8 (19.3)	62.8 (25.9)	2.5 (7.6)	31.6 (20.1)
*Resistencia OECD	22.8 (11.8)	25.17 (13.4)	33.37 (15.5)	-	39.9 (19.3)	62.8 (25.9)	2.5 (7.6)	31.1 (18.3)

OECD (2015) **21%**

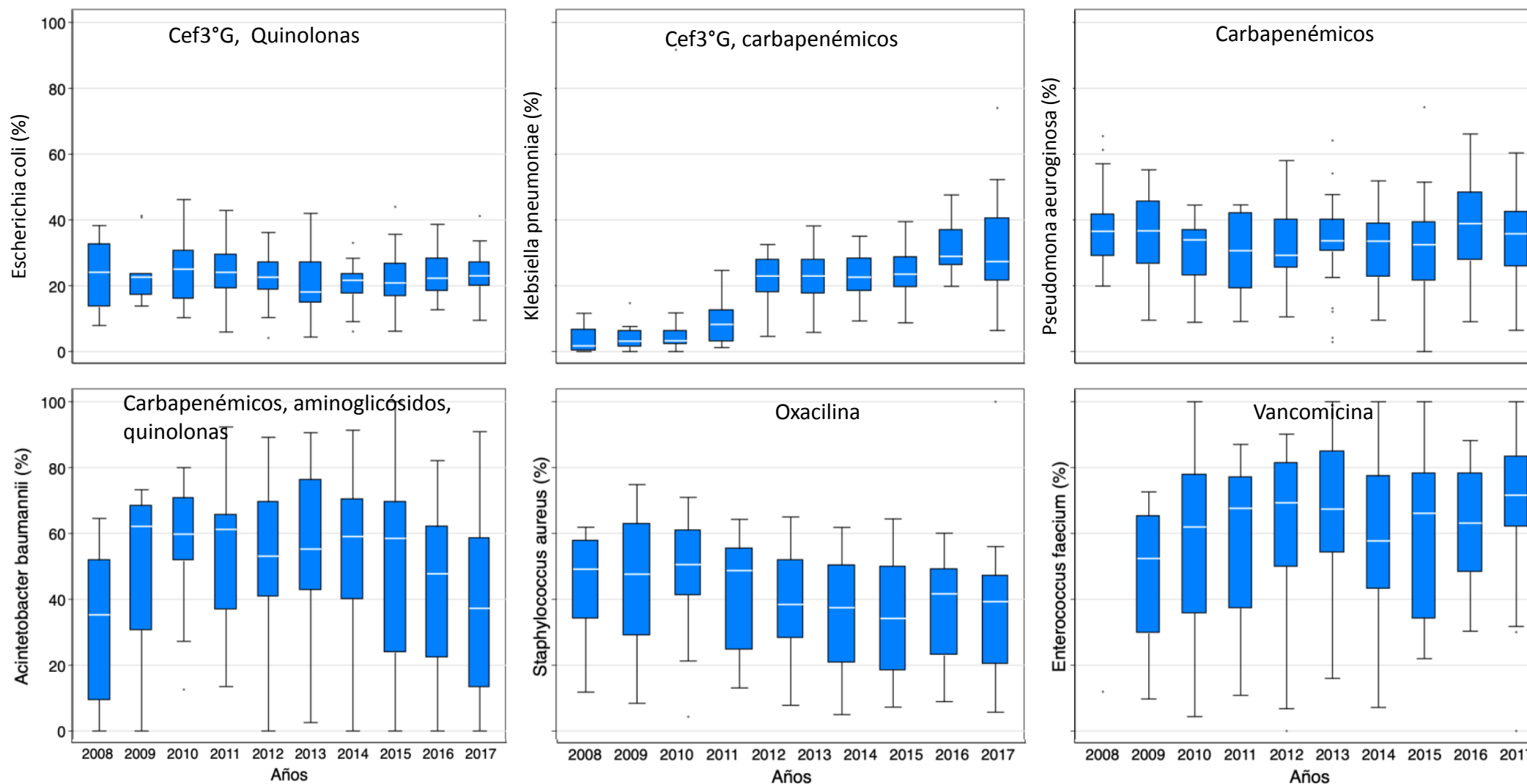
MICROB-R (2008-2017) **31%**

Notas. Resistencia promedio, desviación estándar en paréntesis. Resistencia promedio eCDC y OECD es el promedio 2009-2017 por cada combinación de antibióticos-microorganismos según estándar internacional. † Díadas antibiótico-bacteria consideradas por eCDC (2018). * Díadas antibiótico-bacteria consideradas por OECD (2018)

Evolución de la proporción (%) total de bacterias resistentes a antibióticos (2008-2017) según díadas bacteria-antibiótico usadas por OECD para hospitales de la red GCRB

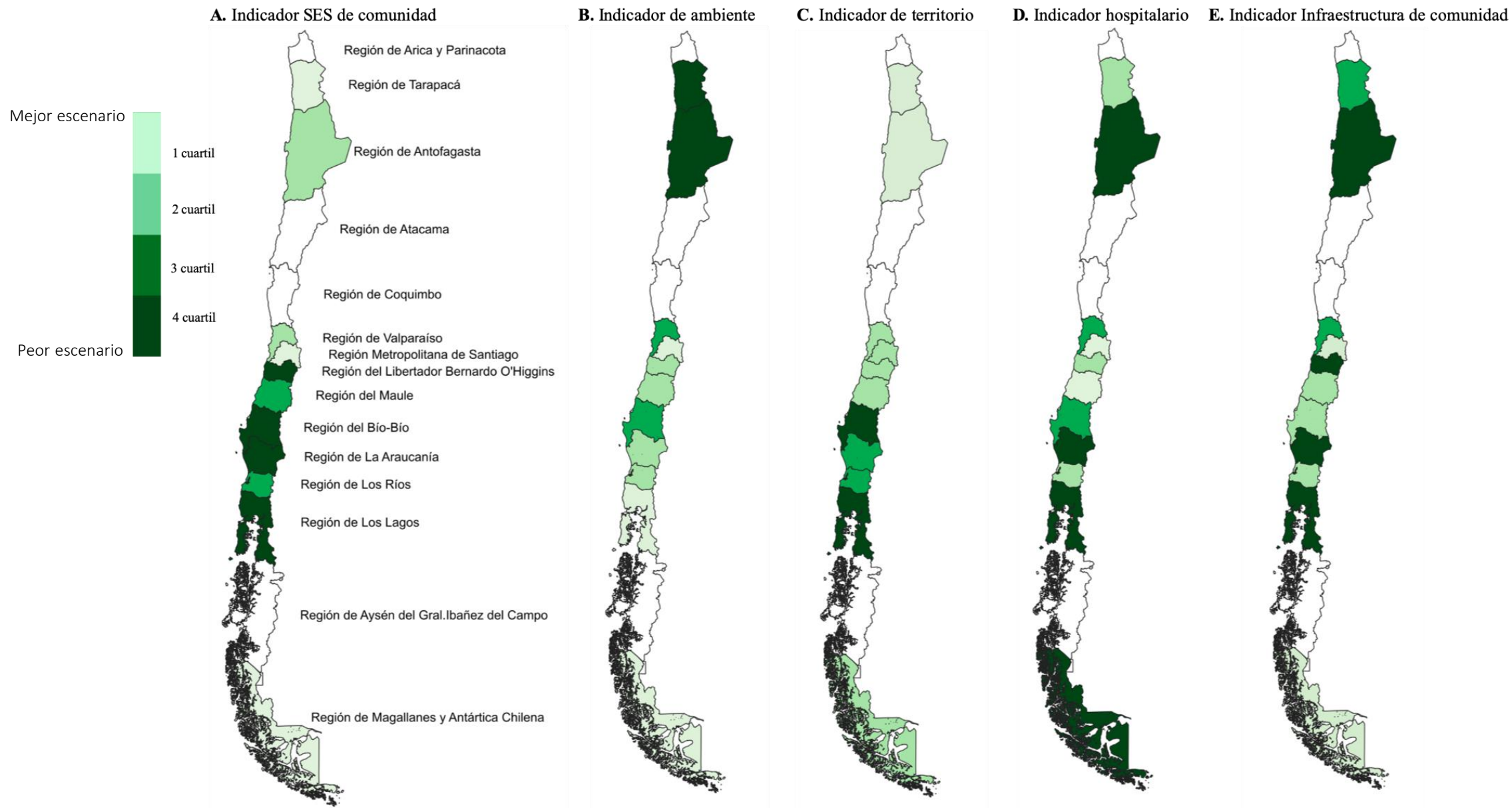


Evolución de la proporción (%) de bacterias resistentes a antibióticos (2008-2017) según díadas bacteria–antibiótico usadas por OECD para hospitales de la red GCRB



‡ Datos de GCRB no incluyen *Streptococcus pneumoniae* resistente a penicilina, incluidos en eCDC y OECD

Características socioeconómicas, medioambientales, demográficas (territoriales), y de los hospitales asociados a la emergencia y propagación de RAM, agregados a nivel regional (2015-2017)



Proporción bacterias resistentes a antibióticos 2015-2017 para díadas bacteria-antibiótico consideradas críticas por la OECD (2015-2017)

A. *Escherichia coli*

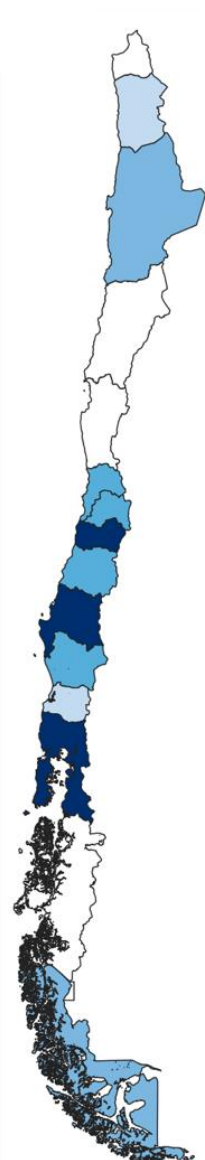
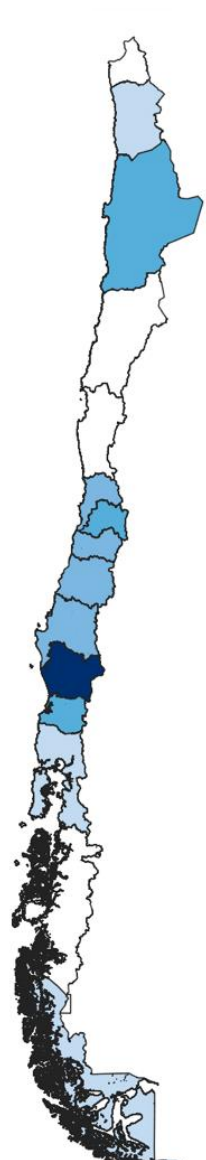
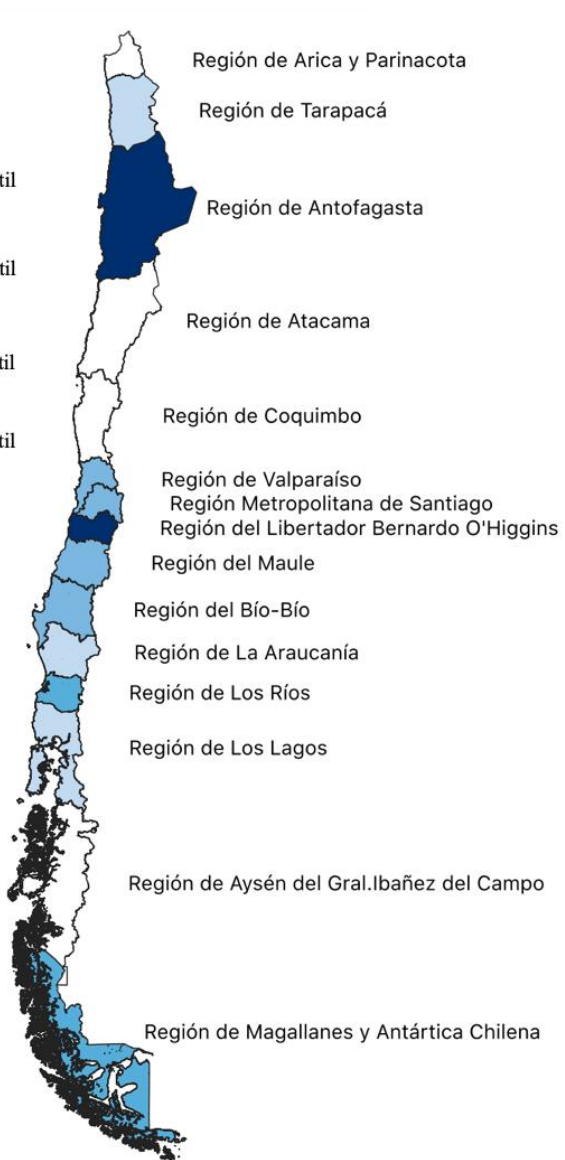
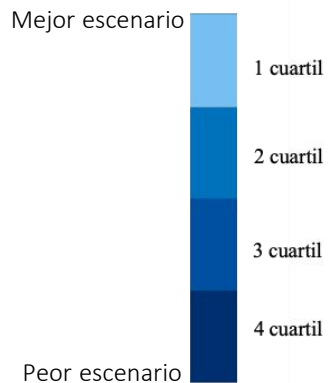
B. *Klebsiella pneumoniae*

C. *Pseudomonas aeruginosa*

D. *Staphylococcus aureus*

E. *Enterococcus faecium*

F. *Enterococcus faecalis*



Regresión multivariada

$$RAM_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{Infraestructura Hospital}_{ht} + \beta_2 \cdot \text{SES Comuna}_{ct} + \beta_3 \cdot \text{medioambiente}_{ct} + \beta_4 \cdot \text{territorio}_c + \beta_5 \\ \cdot \text{Infraestructura Comuna}_c + \beta_C \cdot \text{comuna}_c + \beta_T \cdot \text{año}_t + \mu_{ht}$$

$$\log\left(\frac{RAM_{it}}{100 - RAM_{it}}\right) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{Infraestructura Hospital}_{ht} + \beta_2 \cdot \text{SES Comuna}_{ct} + \beta_3 \cdot \text{medioambiente}_{ct} + \beta_4 \\ \cdot \text{territorio}_c + \beta_5 \cdot \text{Infraestructura Comuna}_c + \beta_C \cdot \text{comuna}_c + \beta_T \cdot \text{año}_t + \mu_{ht}$$

- Datos agregados, efectos fijos por año y comuna, clustering por hospital, bootstrapping
- Modelo explica 53% varianza observada RAM (promedio)
- Factor más importante: **infraestructura hospitalaria** (estadía media, egresos anuales, egresos adulto mayor, % FONASA)
- **Infraestructura comunidad** también asociada con aumento resistencia (saneamiento, privación material extrema, hacinamiento, gasto municipal per cápita)

Proporción bacterias resistentes a antibióticos 2015-2017 para díadas bacteria-antibiótico consideradas críticas por la OECB (2015-2017), incluyendo estimación para hospitales de alta complejidad no-GCRB

A. *Escherichia coli*

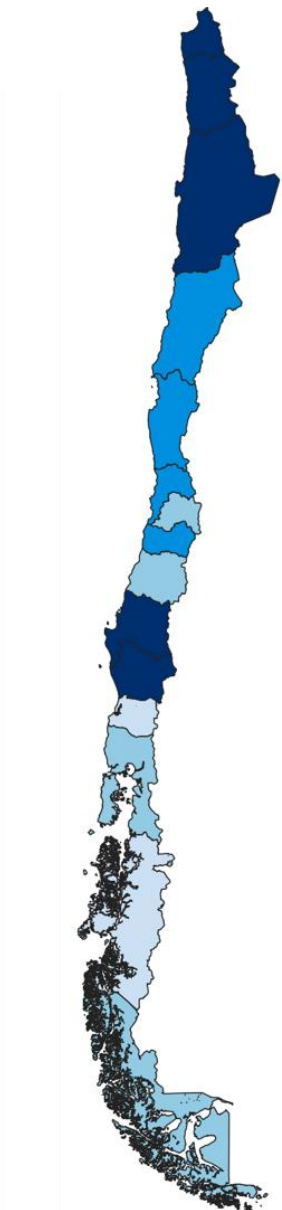
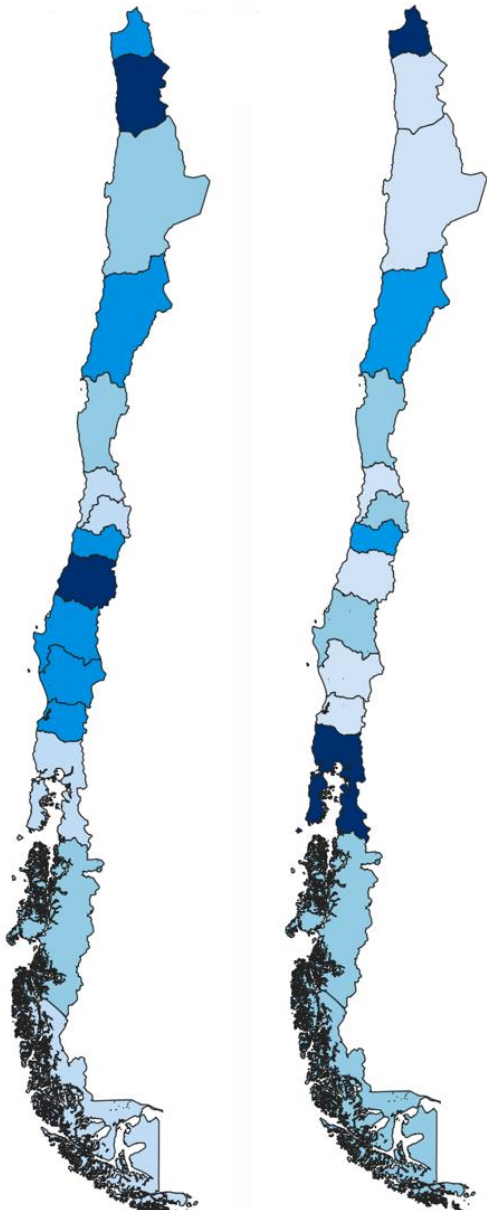
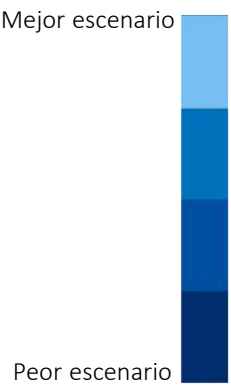
B. *Klebsiella pneumoniae*

C. *Pseudomonas aeruginosa*

D. *Staphylococcus aureus*

E. *Enterococcus faecium*

F. *Enterococcus faecalis*



Conclusiones

- Tasas de resistencia para díadas bacteria-antibióticas consideradas críticas
 - OECD: 31%
 - eCDC: 32%
 - >> estimación OECD 21% para 2015
- Revisión sistemática
 - Normas y regulaciones de RAM en Chile
 - Asociación factores socioeconómicos y demográficos con RAM
- Correlación significativas resistencia con
 - Características operacionales del hospital
 - Características de la comunidad – privación material, infraestructura sanitaria deficiente, hacinamiento, gasto municipal por persona.
 - Consistente con literatura internacional emergente
- Resultados debe ser interpretados con cautela
 - Muestra pequeña
 - *Streptococcus pneumoniae* resistente a penicilina no reportado en GCRB
 - Caracterización SE población atendida por hospitales limitada

Implicancias para políticas públicas

- Apoyar y fortalecer lineamientos estratégicos Plan Nacional Contra la Resistencia a los Antimicrobianos
 - Línea 1: “Reconocer RAM como prioridad nacional” (incluyendo divulgación)
 - Línea 2: “Vigilar resistencia de forma integrada”
 - Línea 5: “Realizar investigación relacionada con resistencia antimicrobiana”
- Estimación para todo el país de RAM para díadas bacteria antibiótico consideradas críticas
 - Resultados con enfoque salud pública para definir prioridades de investigación
 - Resultados útiles para clínica disponibles también
- Definir prioridades de investigación
 - Díadas bacteria-antibiótico críticas
 - Generación de datos
 - Evaluación medidas e intervenciones de prevención y control de resistencia
 - **Trabajo conjunto** con MINSAL-Intersectorial, SOCHINF, otros potenciaría programas e intervenciones
- Parte de una agenda de mediano plazo...

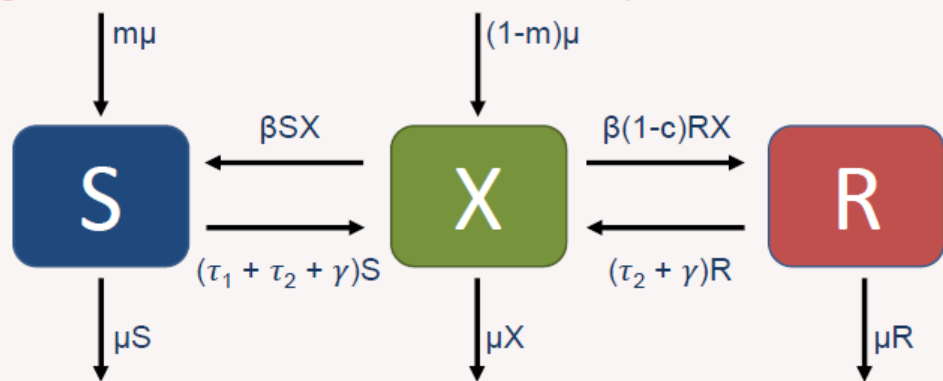
Factores que determinan la emergencia y transmisión de bacterias resistentes a antibióticos: uso de un modelo dinámico de compartimentos aplicado en tres hospitales de Chile.



Daniel Toro^{1,2}, José M. Munita^{2,3,4}, Anne Peters^{2,3}, David Llantén⁴, Pamela Rojas⁵, Sebastián Solar⁵, Pablo Valenzuela⁶, Patricia García⁷, Jaime Labarca⁷, Eduardo A. Undurraga^{1,2}

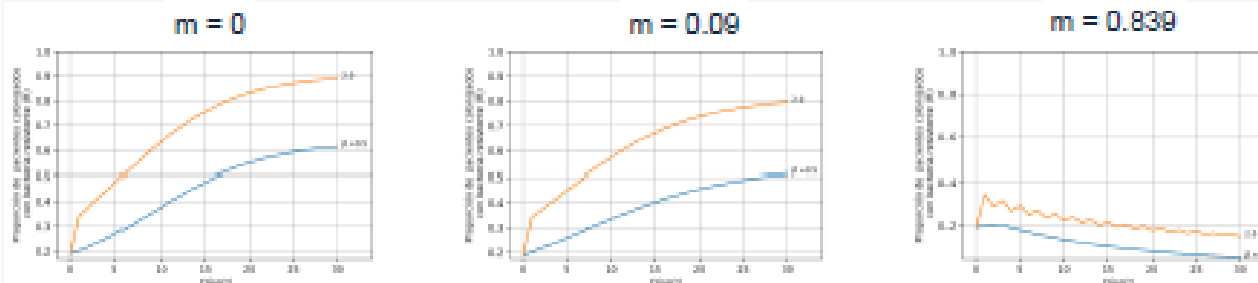
Caracterizar, mediante un modelo matemático de compartimentos, los **factores que determinan la emergencia y transmisión** de bacterias resistentes a antibióticos en hospitales, y comprender cómo distintas **medidas de prevención y control de infecciones** en hospitales afectan en la transmisión de bacterias resistentes.

Figura 1. Ilustración del modelo de compartimento.



Nota: Modelo basado en Lipsitch et al. 2000.

Figura 4. Proporción paciente colonizados por bacterias resistentes en función de la proporción de ingresos de pacientes colonizados con bacteria susceptible (m).



Notas: $\mu = 0.09$, $\tau_1 = 0.147$, $\tau_2 = 0$, $\gamma = 1/30$, $c = 0$. Usamos $m = 0$, para *P. aeruginosa*; $m = 0.09$ para *Klebsiella*, el siguiente mayor valor luego de *E. coli*; y $m = 0.839$, para *E. coli*, el valor más alto.^{1,2}



Número especial sobre Resistencia a los antimicrobianos en la Región de las Américas

SOCIOECONOMIC FACTORS ASSOCIATED WITH ANTIMICROBIAL RESISTANCE IN LATIN AMERICA: A SYSTEMATIC REVIEW AND EMPIRICAL ANALYSIS OF CHILEAN HOSPITALS (2008-2017)

Kasim Allel^{1,2,3}, Patricia García^{3,4}, Jaime Labarca^{3,5}, José M. Munita^{3,6}, Magdalena Rendic²,
Grupo Colaborativo de Resistencia Bacteriana⁷, Eduardo A. Undurraga^{2,3}



INTERNATIONAL MIGRATION AND ANTIMICROBIAL RESISTANCE: EVIDENCE FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN

Báltica Cabieses, PhD^{1,2} Anne Peters, MSc¹ María Paz Acuña, MD^{2,3} Camila Sepúlveda, MSc¹ Noortje Uphoff,
PhD⁴ Sofía Astorga, MSc¹ Eduardo A. Undurraga, PhD^{2,5} José M. Munita, MD^{1,2}

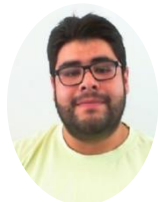


(En revisión)

Investigación mediano plazo

- **FONDECYT 2020**

Morbilidad, mortalidad, y carga económica asociada a la presencia de bacterias multi-resistentes en unidades de cuidados intensivos en Chile



- **Daniel Toro**

Modelo compartimentos de generación y transmisión de resistencia antimicrobiana con trabajadores de la salud como vectores



- **Kasim Allel**

Tesis MS UCL en morbimortalidad asociada a resistencia bacteriana

Postulación PhD. Modelling the trajectory and burden of antibiotic-resistant bloodstream infections in Chile and Latin America: longitudinal analysis of the spatial-temporal socioeconomic, demographic, and cultural factors



- **Javiera Rosenberg (¿?)**

Unidad de Economía, Psicología e Investigación del Comportamiento (EPIC)

Laboratorio de Gobierno

MS UCL - Ciencias del comportamiento

Agradecimientos

Proyecto Políticas Públicas UC



Proyectos relacionados



Grupo Colaborativo Resistencia Bacteriana



Centro UC
Políticas Públicas
XIV CONCURSO POLÍTICAS PÚBLICAS
“PROPUESTAS PARA CHILE”



MICROB-R
Núcleo Milenio para la investigación
Colaborativa en Resistencia Antimicrobiana



Gracias

pgarciacan@uc.cl

eundurra@uc.cl