

17 JORNADAS DE INMUNIZACIONES



Asociación
Española de
Pediatría

CAV

Comité Asesor
de Vacunas
e Inmunizaciones

Jerez de la Frontera, 20 y 21 de marzo 2026



PALACIO DEL TIEMPO
JEREZ DE LA FRONTERA



SALA MULTIMEDIA 360°

CEADC

Comité de Evaluación
de Actividades Docentes
y Científicas de la Asociación
Española de Pediatría

Actividad validada
por el CEADC
20251219-02-Vac22

Este curso está validado por la
Asociación Española de Pediatría

17 Jerez de la Frontera, 20 y 21 de marzo 2026
JORNADAS DE INMUNIZACIONES



CAV

Comité Asesor
de Vacunas
e Inmunizaciones

conflict of interest

conflicto de intereses



He participado y asistido a actividades docentes organizadas por Sanofi, Pfizer, Astra, GSK y MSD.
Ha participado en consultorías para GSK y MSD
Miembro del CAV-AEP.

Para esta presentación NO tengo ningún conflicto de intereses



Vacunas y resistencias antimicrobianas (RAM)



El impacto silencioso



Dr. Valentí Pineda Solas

Pediatra consultor

Comité Asesor de Vacunas de la AEP

Profesor Medicina UAB



RESISTENCIA A LOS ANTIBIÓTICOS: RAM

- **Historia de los antibióticos**
- **RAM: La pandemia silenciosa**
- **Soluciones**
- **El papel de las vacunas en la lucha contra las RAM**
- **Discusión y mensajes para llevar a casa**





ANTIBIÓTICOS: de la edad de oro al estancamiento del arsenal químico

Pre-1960: La Edad de Oro



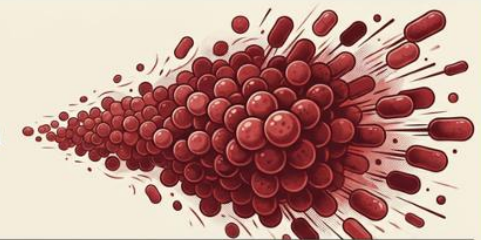
Introducción de
>20 clases
de antibióticos

2021: La Sequía

Solo 5 nuevos
antimicrobianos aprobados
desde finales de 2012.



Ventaja Bacteriana



Mientras el desarrollo de nuevos ATB se ha estancado,
Han aumentado las RAM

Fuente: Kwon & Powderly, Science,



Las 10 Amenazas a la Salud Mundial

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha identificado diez amenazas urgentes que ponen en riesgo la estabilidad global. Para combatirlas, la organización implementa un plan de cinco años con el objetivo de garantizar acceso a la salud y protección ante emergencias a 3,000 millones de personas.

Desafíos Ambientales y de Estilo de Vida

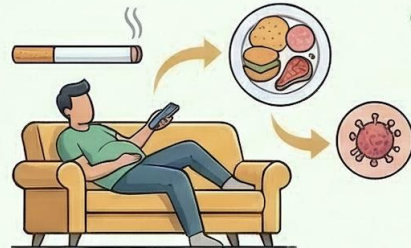


7 Millones de Muertes por Contaminación

- Nueve de cada diez personas respiran aire contaminado con partículas altamente tóxicas.

El 70% de los Decesos son por Enfermedades Crónicas

El tabaquismo, sedentarismo y dietas poco saludables impulsan la diabetes y el cáncer.



Comparación del Impacto de Mortalidad (Muertes Anuales Estimadas)

Enfermedades No Transmisibles: 41 Millones

Impacto Mortal del Cambio Climático

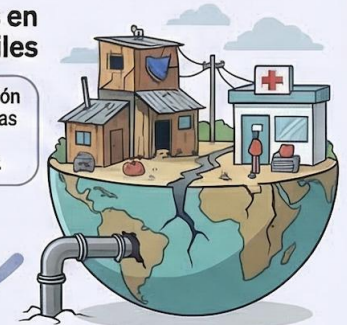


- Se prevén 250,000 muertes adicionales anuales por desnutrición y malaria para 2030.

Amenazas Infecciosas y de Infraestructura

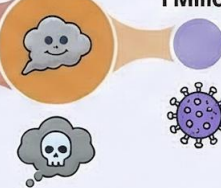
1,600 Millones en Entornos Frágiles

- El 22% de la población mundial vive en zonas con servicios sanitarios precarios.



Contaminación del Aire: 7 Millones

VIH/SIDA: 1 Millón



Crisis de Resistencia Antimicrobiana



El uso excesivo de medicamentos dificulta el tratamiento de infecciones como la tuberculosis.

Dengue y VIH: Amenazas Persistentes



- El 40% del mundo corre riesgo de contraer dengue por cambios climáticos.

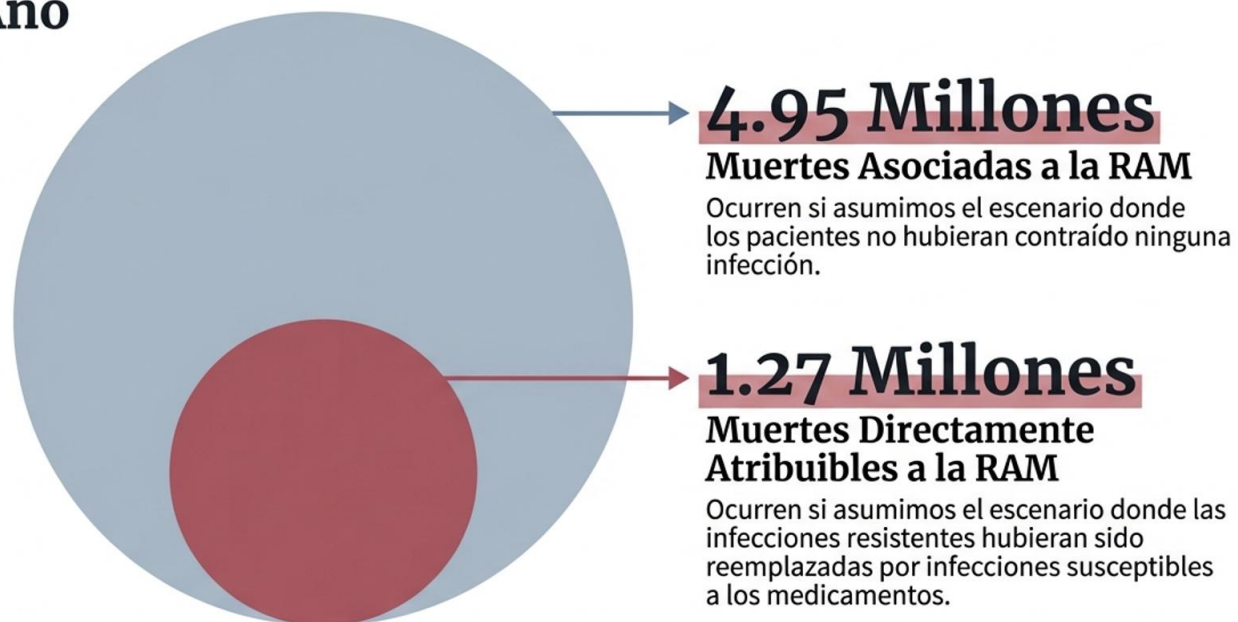
Basado en el Informe de Inteligencia de la Organización Mundial de la Salud (2019).

Resistencia a los Antibióticos (RAM): LA PANDEMIA SILENCIOSA

Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis

Antimicrobial Resistance Collaborators. Dr. Mohsen Naghavi, University of Washington. Lancet 2022;399:629-55

4.95 Millones de Muertes Asociadas a la RAM en un Solo Año



En ambos escenarios, el impacto en la salud pública mundial es devastador.



RAM: LA PANDEMIA SILENCIOSA

Una Causa de Muerte que Supera al VIH y la Malaria



Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis *Antimicrobial Resistance Collaborators. Lancet* 2022; 399: 629–55



RAM: LA PANDEMIA SILENCIOSA

Paradoja geográfica de la desigualdad



Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis
Antimicrobial Resistance Collaborators. Lancet 2022; 399: 629–55

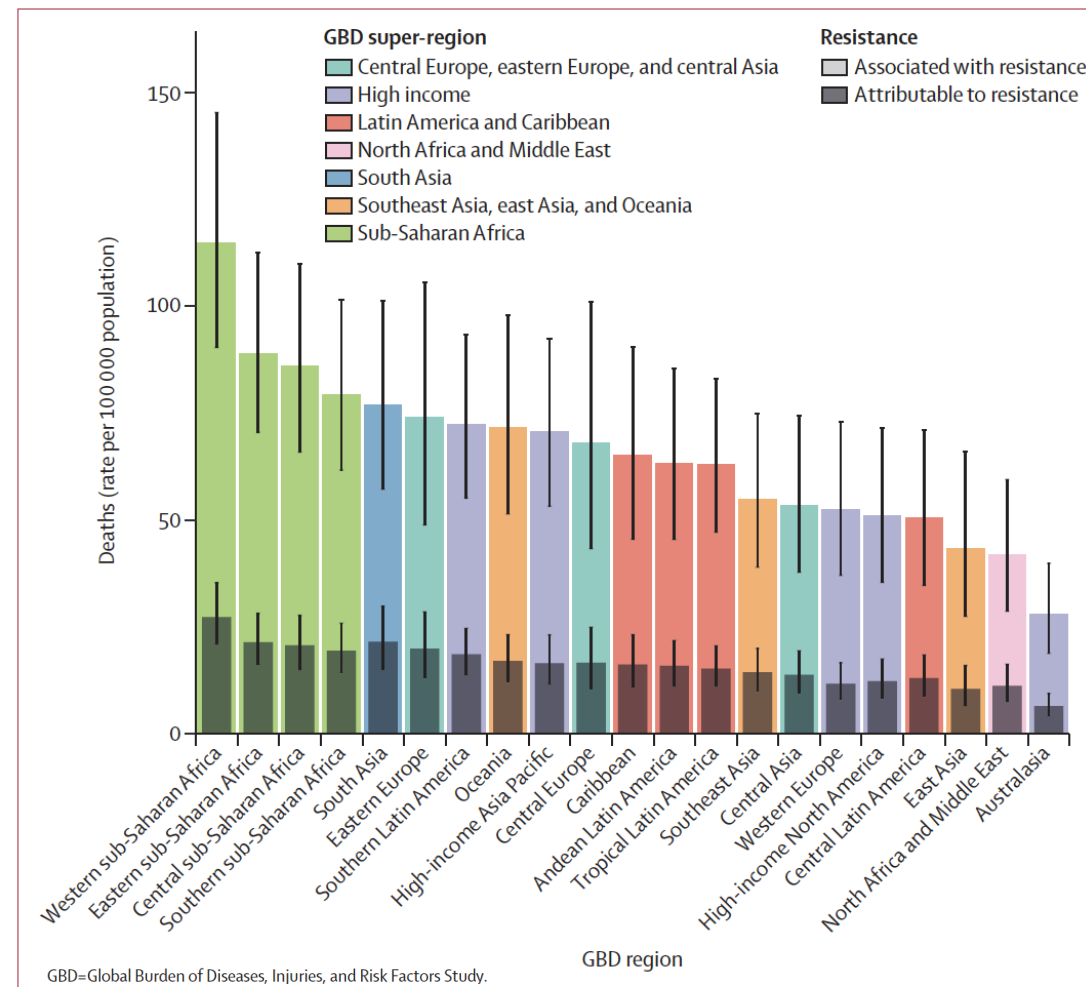


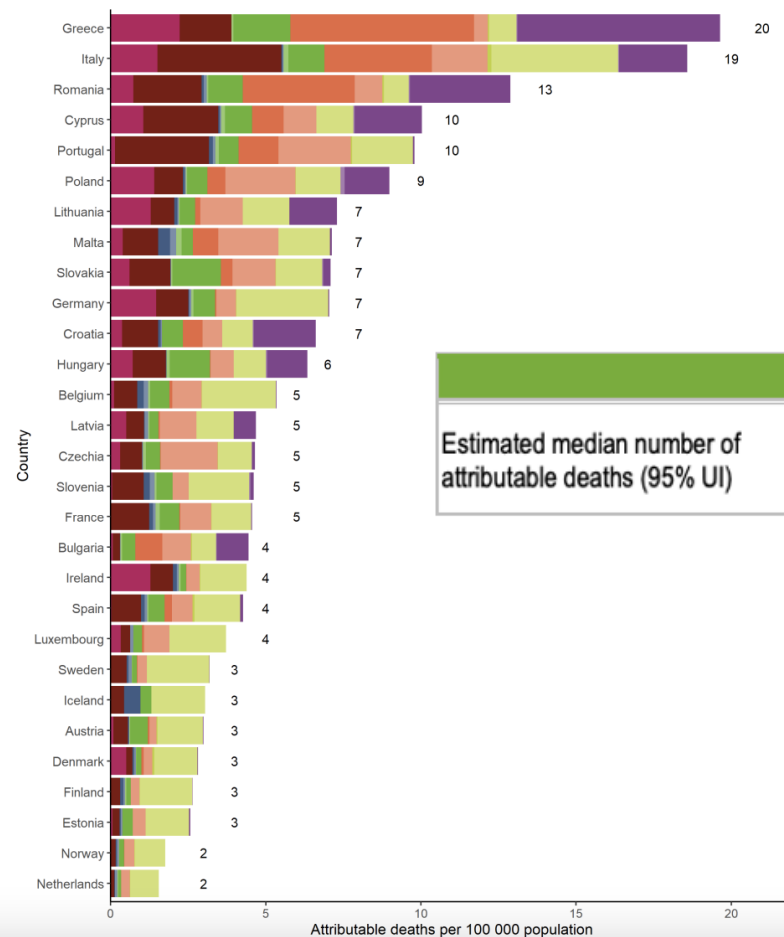
Figure 2: All-age rate of deaths attributable to and associated with bacterial antimicrobial resistance by GBD region, 2019



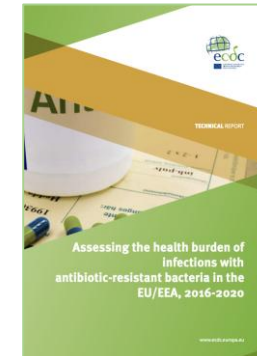
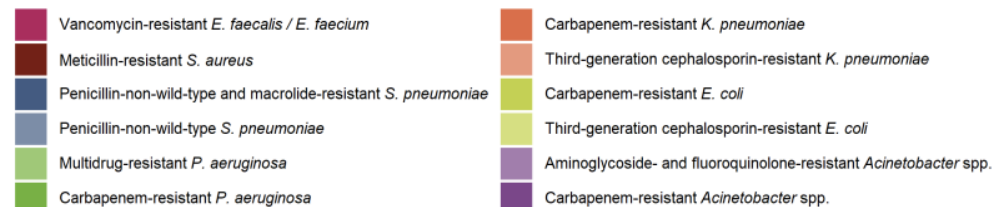
Assessing the health burden of infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU/EEA, 2016-2020

17 November 2022

Figure 5. Estimations of the burden of infections with antibiotic-resistant bacteria presented as attributable deaths per 100 000 population by country*, EU/EEA, 2020



	2016	2017	2018	2019	2020
Estimated median number of attributable deaths (95% UI)	30 730 (26 935 - 34 836)	31 178 (27 388 - 35 296)	36 605 (32 227 - 41 352)	38 710 (34 053 - 43 748)	35 813 (31 395 - 40 584)



RAM: LA PANDEMIA SILENCIOSA

Síndromes clínicos y patógenos

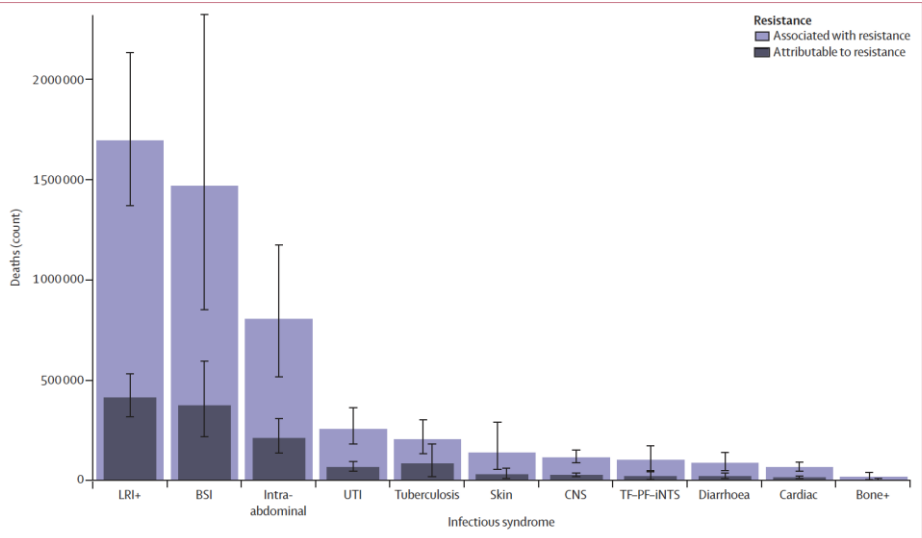
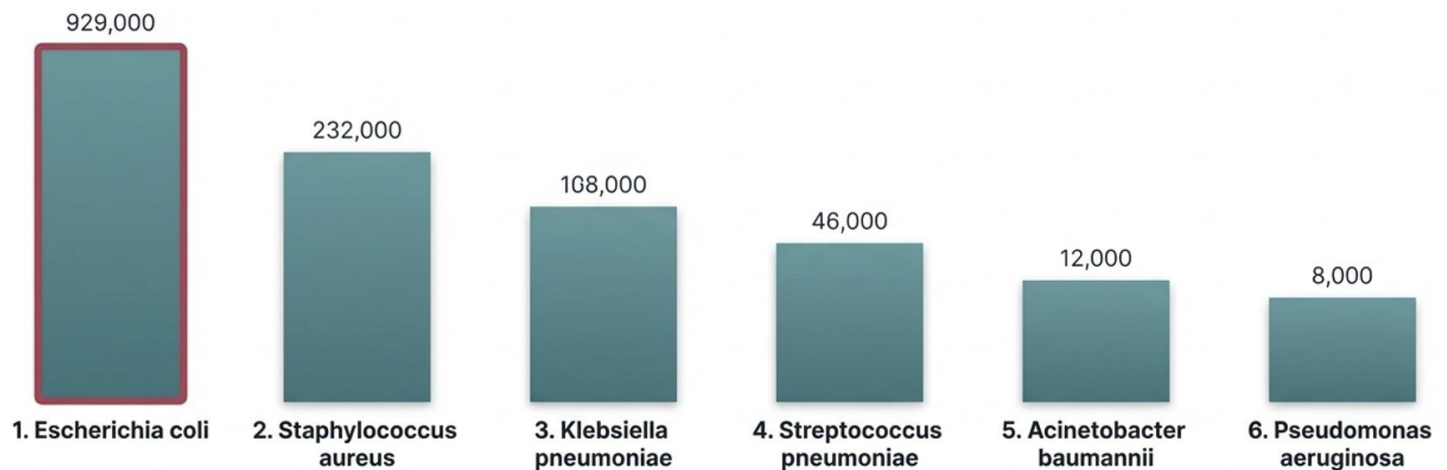


Figure 3: Global deaths (counts) attributable to and associated with bacterial antimicrobial resistance by infectious syndrome, 2019

Los Seis Patógenos Prioritarios que Impulsan la Crisis

De los 23 patógenos analizados, solo seis son responsables de 929,000 muertes atribuibles (73.4% del total).



Todos han sido identificados como patógenos prioritarios por la OMS, pero actualmente solo existe un programa de vacunación global importante para uno de ellos (*S. pneumoniae*).

Juntos, estos tres síndromes representan casi el 80% (78.8%) de las muertes atribuibles a la RAM a nivel mundial.



Infecciones Respiratorias Inferiores y del Tórax
>400,000 muertes atribuibles (>1.5M asociadas). El síndrome más letal.



Infecciones del Torrente Sanguíneo



Infecciones Intraabdominales

Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis *Antimicrobial Resistance Collaborators. Lancet* 2022; 399: 629–55



RAM: Soluciones



Resistencia a antibióticos



Vigilancia y monitorización de las RAM y el consumo de antimicrobianos, en humanos y animales ONE Health



Garantía de acceso universal a un DX de calidad y un TX adecuado de las infecciones



Prevención de las infecciones que puedan dar lugar al uso de antimicrobianos



Garantizar acceso global de todas las Vacunas



Investigación y desarrollo de nuevas vacunas, diagnósticos y medicamentos terapéuticos



RAM: Soluciones



Resistencia a antibióticos



Vigilancia y monitorización de las RAM y el consumo de antimicrobianos, en humanos y animales ONE Health



Garantía de acceso universal a un DX de calidad y un TX adecuado de las infecciones



Prevención de las infecciones que puedan dar lugar al uso de antimicrobianos



Garantizar acceso global de todas las Vacunas



Investigación y desarrollo de nuevas vacunas, diagnósticos y medicamentos terapéuticos



RAM-SOLUCIONES: SEIMC 2022

- **En 2016 informe (UK):** sino se toman medidas frente a las RAM, en **2050** se producirían **en el mundo > 10⁶ de muertes**.
- **En Europa,** La mortalidad alcanzaría las **390.000** personas.

Propuestas de acción: SEIMC 2022

- 1.- La lucha contra las RAM en España (**PRAN des 2014**), debe figurar en los **presupuestos generales del estado**.
- 2.- **Implantación de los PROA** en hospitales, atención primaria y centros sociosanitarios.
3. Implantación de **programas de diagnóstico microbiológico rápido** en los hospitales.
4. Implantación de **programas de prevención y control de las IRAS** y específicamente de las **infecciones por BMR** en los hospitales y centros sociosanitarios.
5. Priorizar la **financiación para la investigación en BMR y en nuevos antimicrobianos**.
6. Acelerar la accesibilidad a nuevos antimicrobianos tras su autorización por la AMPS.
7. Realizar estas medidas en el marco de **“una salud”**. Programas centrados en **salud humana, salud animal, alimentación y medio ambiente**.



RAM: un desafío multidisciplinar entre salud humana, animal y ambiental



Takeaway: La resistencia antimicrobiana exige una estrategia unificada que integre vacunas, regulación antibiótica y salud ambiental.

Conclusión: El Enfoque Una Sola Salud (One Health)

Ni los antibióticos ni las vacunas pueden resolver esta crisis de forma aislada. La preservación de los antimicrobianos requiere un frente unido:



La salud global es inteligencia colectiva

Desde la contaminación atmosférica hasta los patógenos emergentes, las amenazas del siglo XXI no respetan fronteras geográficas ni disciplinas médicas.

La defensa global contra la enfermedad es tan eficiente como el sistema de respuesta sanitaria más débil de cualquier país.

INFORME DE EVALUACIÓN ESTRATÉGICA | ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD



RAM: Soluciones



Resistencia a antibióticos



Vigilancia y monitorización de las RAM y el consumo de antimicrobianos, en humanos y animales ONE Health



Garantía de acceso universal a un DX de calidad y un TX adecuado de las infecciones



Prevención de las infecciones que puedan dar lugar al uso de antimicrobianos



Garantizar acceso global de todas las Vacunas



Investigación y desarrollo de nuevas vacunas, diagnósticos y medicamentos terapéuticos



VACUNAS Y RESISTENCIA A LOS ANTIBIÓTICOS

- Historia de los antibióticos
- La pandemia que está empezando, la pandemia silenciosa
- Soluciones
- **El papel de las vacunas en la lucha contra las RAM**
- Discusión y mensajes para llevar a casa



Plan estratégico y de acción para reducir el riesgo de selección y diseminación de la resistencia a los antibióticos



Figura 4: Líneas estratégicas del Plan estratégico y de acción

Identificar e impulsar medidas alternativas y/o complementarias de prevención y tratamiento

MEDIDA	MEDIDA	MEDIDA	MEDIDA
III.1 Fomentar la mejora de las medidas de higiene, manejo y bienestar animal	III.2 Promover el desarrollo y uso de pruebas de sensibilidad y métodos de diagnóstico rápido	III.3 Desarrollar recomendaciones para reducir el riesgo de infección y transmisión de organismos resistentes en el ámbito hospitalario y atención primaria	III.4 Fomentar la adopción de medidas para mejorar las condiciones de administración de los productos antiguos que contienen antibióticos no críticos

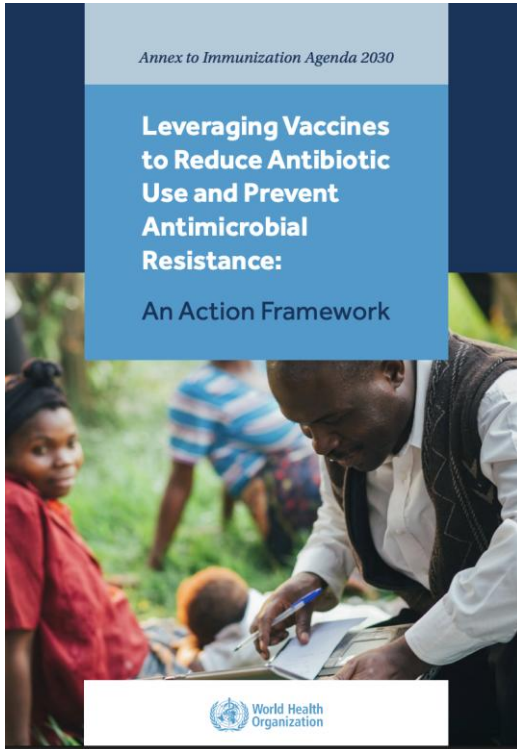
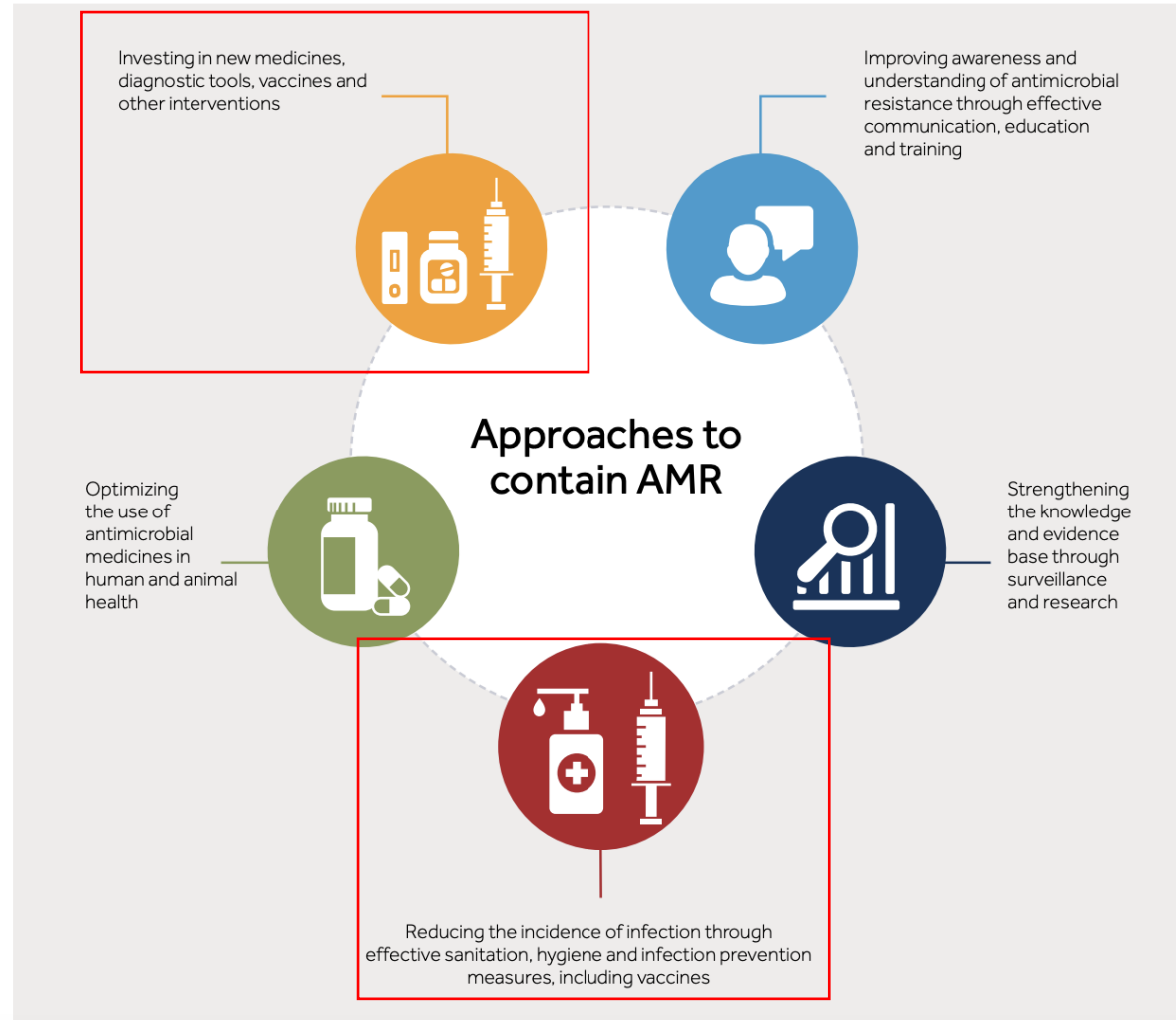
SALUD HUMANA

ACCIONES

- III.3.1. Desarrollar a nivel nacional recomendaciones y/o guías de prevención de la infección en el ámbito hospitalario.
- III.3.2. Desarrollar a nivel nacional recomendaciones y/o guías de prevención de la infección en atención primaria.
- III.3.3. Promover la prevención de la transmisión de bacterias resistentes durante la atención sanitaria mediante programas ya existentes.

RAM-SOLUCIONES: OMS 2020

Fig. 1. Strategic objectives of the Global Action Plan on Antimicrobial Resistance



Leveraging Vaccines to Reduce Antibiotic Use and Prevent Antimicrobial Resistance
World Health Organization 2020



¿ Cómo el uso de las vacunas actuales y futuras pueden mitigar las RAM a nivel global (OMS, 2024) ?

Estimating the impact of vaccines in reducing antimicrobial resistance and antibiotic use

© World Health Organization 2024



- Informe técnico de la **OMS** que analiza el papel de las **vacunas** en la **RAM**.
- Se evalúa el impacto potencial de **44 vacunas** dirigidas a **24 patógenos** prioritarios, cuantificando su capacidad para evitar muertes, reducir años de vida ajustados por discapacidad y disminuir el uso de ATB.
- Las inmunizaciones existentes y las que están en desarrollo podrían generar ahorros significativos en **costos hospitalarios** y **productividad laboral**.
- Se subraya que **integrar la vacunación en las estrategias nacionales contra la RAM** es fundamental para preservar la eficacia de los tratamientos médicos actuales.
- Se ofrecen recomendaciones estratégicas para que políticos, investigadores y financiadores prioricen el desarrollo de vacunas como herramienta esencial de salud pública.



¿ Como actúan las vacunas ?

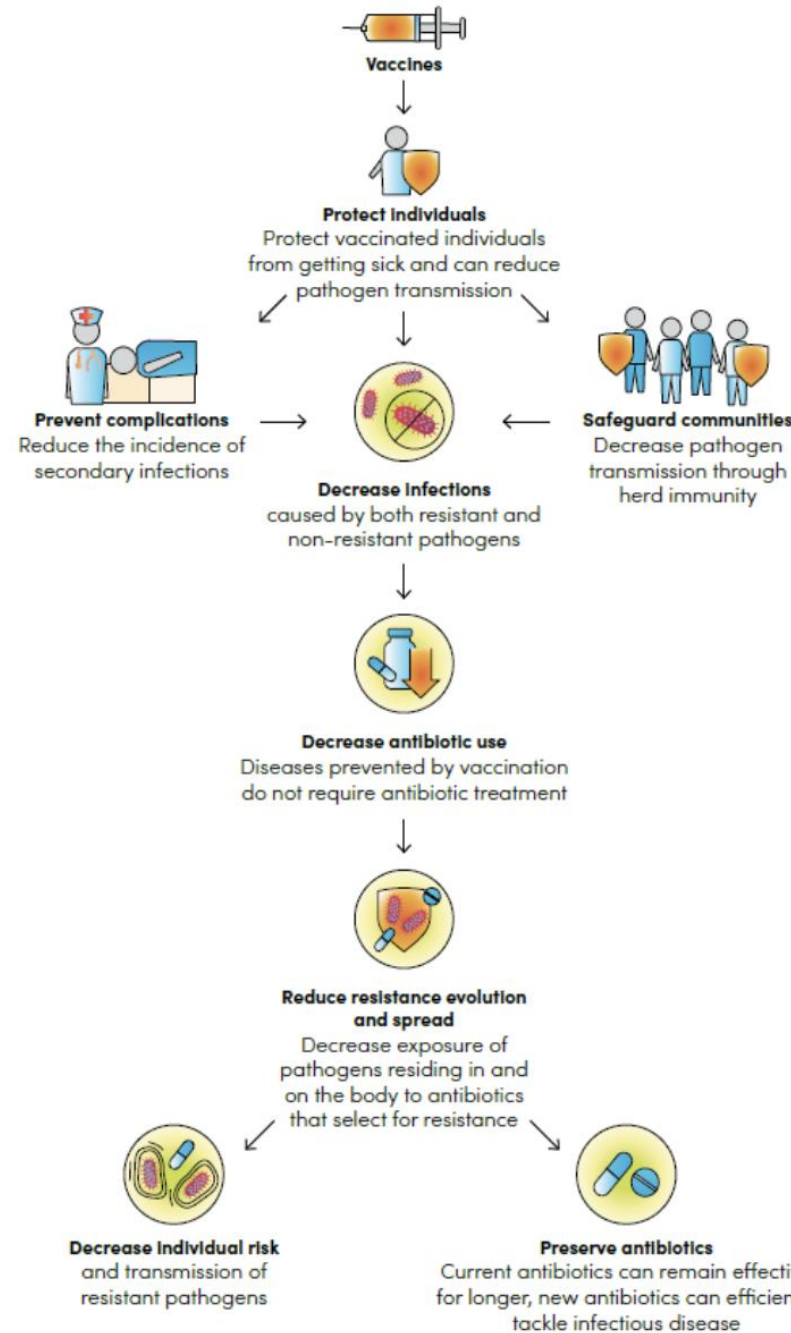


Noticias sobre
Inmunizaciones

LAS VACUNAS CONTRIBUYEN A REDUCIR LAS RESISTENCIAS MICROBIANAS A LOS ANTIBIÓTICOS

11 noviembre 2024

Estimating the impact
of vaccines in reducing
antimicrobial resistance
and antibiotic use



¿Cómo combaten las vacunas a la RAM? (Mecanismos de Acción)



Fig. 1.2. Impact of vaccines on AMR in humans: a schematic pathway



¿De qué vacunar ?

Patógenos con mayor prioridad para el desarrollo vacunal

Estimating the impact
of vaccines in reducing
antimicrobial resistance
and antibiotic use

© World Health Organization 2024



Patógenos bacterianos prioritarios de la OMS correspondiente a 2024:

Prioridad crítica:

- Acinetobacter baumannii resistente a los carbapenémicos
- Enterobacteriales resistentes a las cefalosporinas de tercera generación
- Enterobacteriales resistentes a los carbapenémicos
- Mycobacterium tuberculosis resistente a la rifampicina

Prioridad alta:

- Salmonella Typhi resistente a las fluoroquinolonas
- Shigella spp. resistente a las fluoroquinolonas
- Enterococcus faecium resistente a la vancomicina
- Pseudomonas aeruginosa resistente a los carbapenémicos
- Salmonelas no tifoideas resistentes a las fluoroquinolonas
- Neisseria gonorrhoeae resistente a las cefalosporinas 3ª y/o a las fluoroquinolonas
- Staphylococcus aureus resistente a la meticilina

Prioridad media:

- Streptococos del grupo A resistentes a los macrólidos
- Streptococcus pneumoniae resistente a los macrólidos
- Haemophilus influenzae resistente a la ampicilina
- Streptococos del grupo B resistentes a los macrólidos



¿De qué vacunar ?

Vacunas en desarrollo y prioridades: *Frost et al. Lancet Microbe 2023*

Group A patógenos con vacunas ya licenciadas.

Group B patógenos con vacunas en ensayos clínicos en fase avanzada con alta viabilidad en el desarrollo.

Group C patógenos con candidatos a vacuna, ya sea en ensayos clínicos iniciales o con viabilidad moderada/alta en el desarrollo de vacunas.

Group D patógenos con un número pequeño o ningún candidato a vacuna en desarrollo y baja viabilidad para el desarrollo de vacunas en un futuro próximo.

Group A	Group B	Group C	Group D
Streptococcus pneumoniae	Neisseria gonorrhoeae	Enterotoxigenic Escherichia coli	Acinetobacter baumannii
Haemophilus influenzae type b	Extra-intestinal pathogenic Escherichia coli	Shigella spp	Helicobacter pylori
Salmonella enterica serotype Typhi	Salmonella enterica serotype Paratyphi	Klebsiella pneumoniae	Pseudomonas aeruginosa
Mycobacterium tuberculosis	Clostridioides difficile	Campylobacter jejuni	Staphylococcus aureus
		Non-typhoidal Salmonella	Enterococcus faecium
			Enterobacter spp



¿De qué vacunar ?

Vacunas en desarrollo y prioridades: *Frost et al. Lancet Microbe 2023*

Group A patógenos con vacunas ya licenciadas.

Group B patógenos con vacunas en ensayos clínicos en fase avanzada con alta viabilidad en el desarrollo.

Group C patógenos con candidatos a vacuna, ya sea en ensayos clínicos iniciales o con viabilidad moderada/alta en el desarrollo de vacunas.

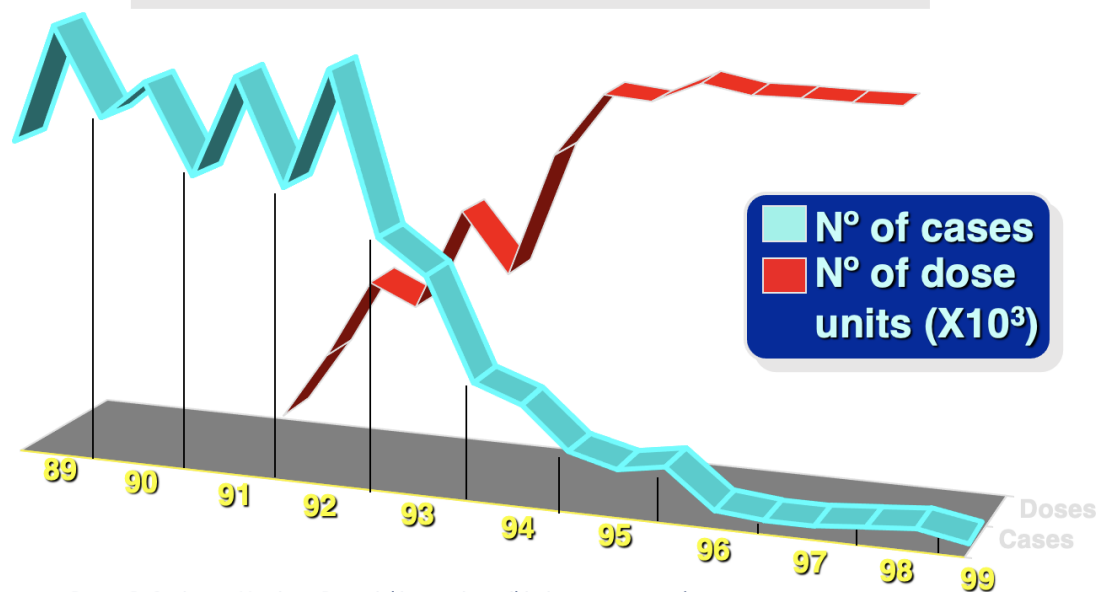
Group D patógenos con un número pequeño o ningún candidato a vacuna en desarrollo y baja viabilidad para el desarrollo de vacunas en un futuro próximo.

Group A	Group B	Group C	Group D
Streptococcus pneumoniae	Neisseria gonorrhoeae	Enterotoxigenic Escherichia coli	Acinetobacter baumannii
Haemophilus influenzae type b	Extra-intestinal pathogenic Escherichia coli	Shigella spp	Helicobacter pylori
Salmonella enterica serotype Typhi	Salmonella enterica serotype Paratyphi	Klebsiella pneumoniae	Pseudomonas aeruginosa
Mycobacterium tuberculosis	Clostridioides difficile	Campylobacter jejuni	Staphylococcus aureus
		Non-typhoidal Salmonella	Enterococcus faecium
			Enterobacter spp



Historias de éxito, Vacunación frente a Hib

Hib cases in relation to vaccine doses

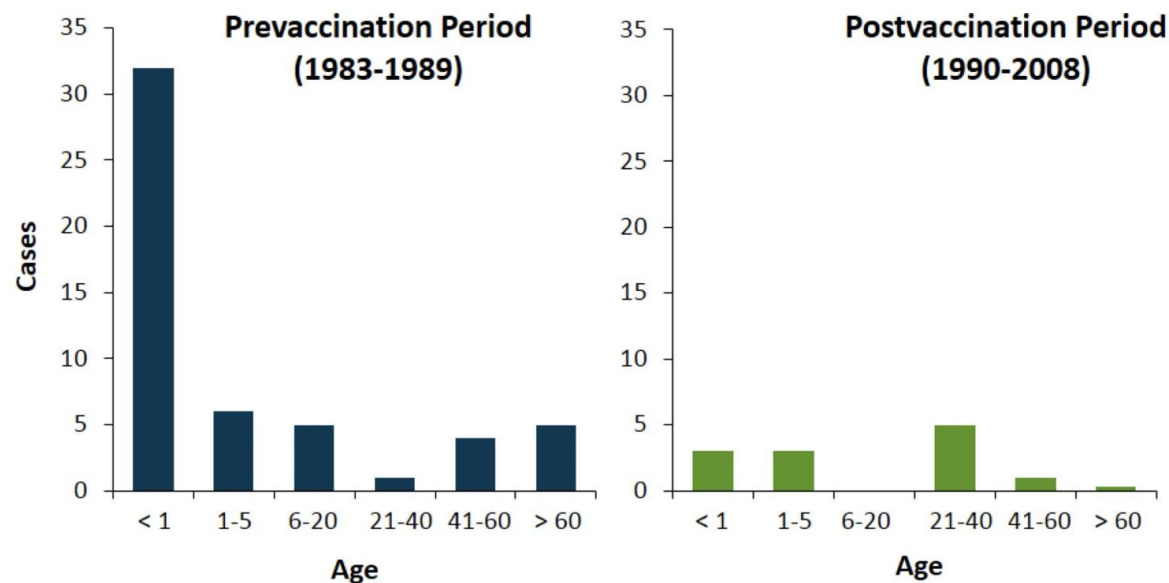


Dagan R. Conjugate Vaccines: Potential impact in antibiotic use. www.medscape.com

Herd Effect: *Haemophilus Influenzae* Vaccination



Infections Caused by Hib



Berndsen MR, et al. *Clin Microbiol Infect.* 2012;18:918-923.



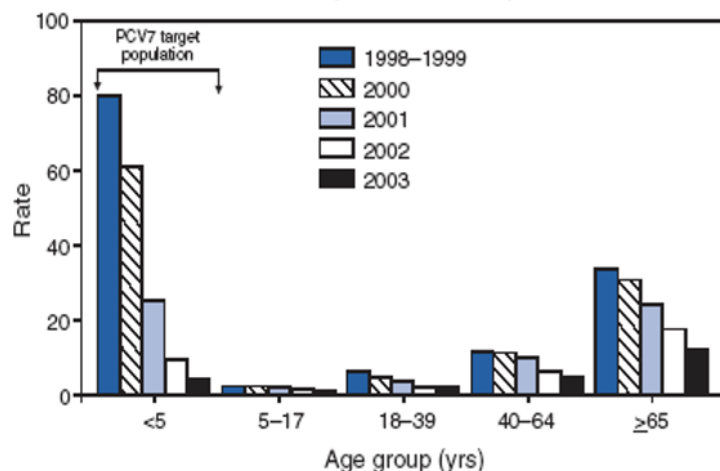
Historias de éxito, Vacunación frente S.pneumoniae



Impact of PCV7 on serotype distribution and Direct and Indirect Effects of Routine Vaccination of Children With 7-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine on Incidence of Invasive Pneumococcal Disease - United States, 1998-2003

MMWR. Octubre 2005;54(36):893-897. Centers for Disease Control and Prevention (CDC)

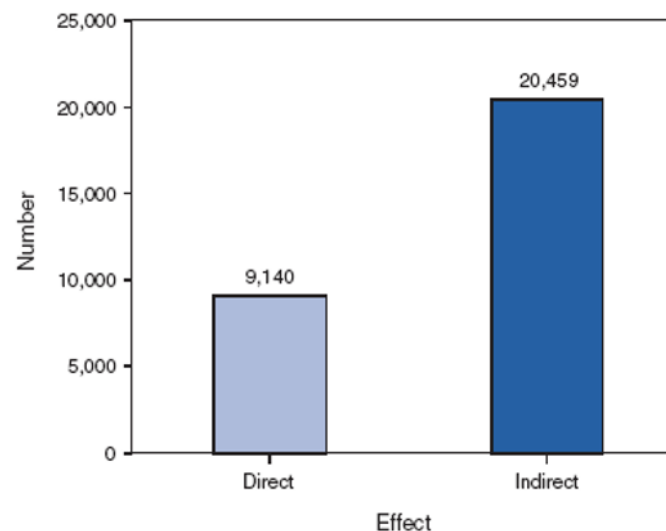
FIGURE 1. Rate* of vaccine-type (VT) invasive pneumococcal disease (IPD) before and after introduction of pneumococcal conjugate vaccine (PCV7), by age group and year — Active Bacterial Core surveillance, United States, 1998–2003



* Per 100,000 population.

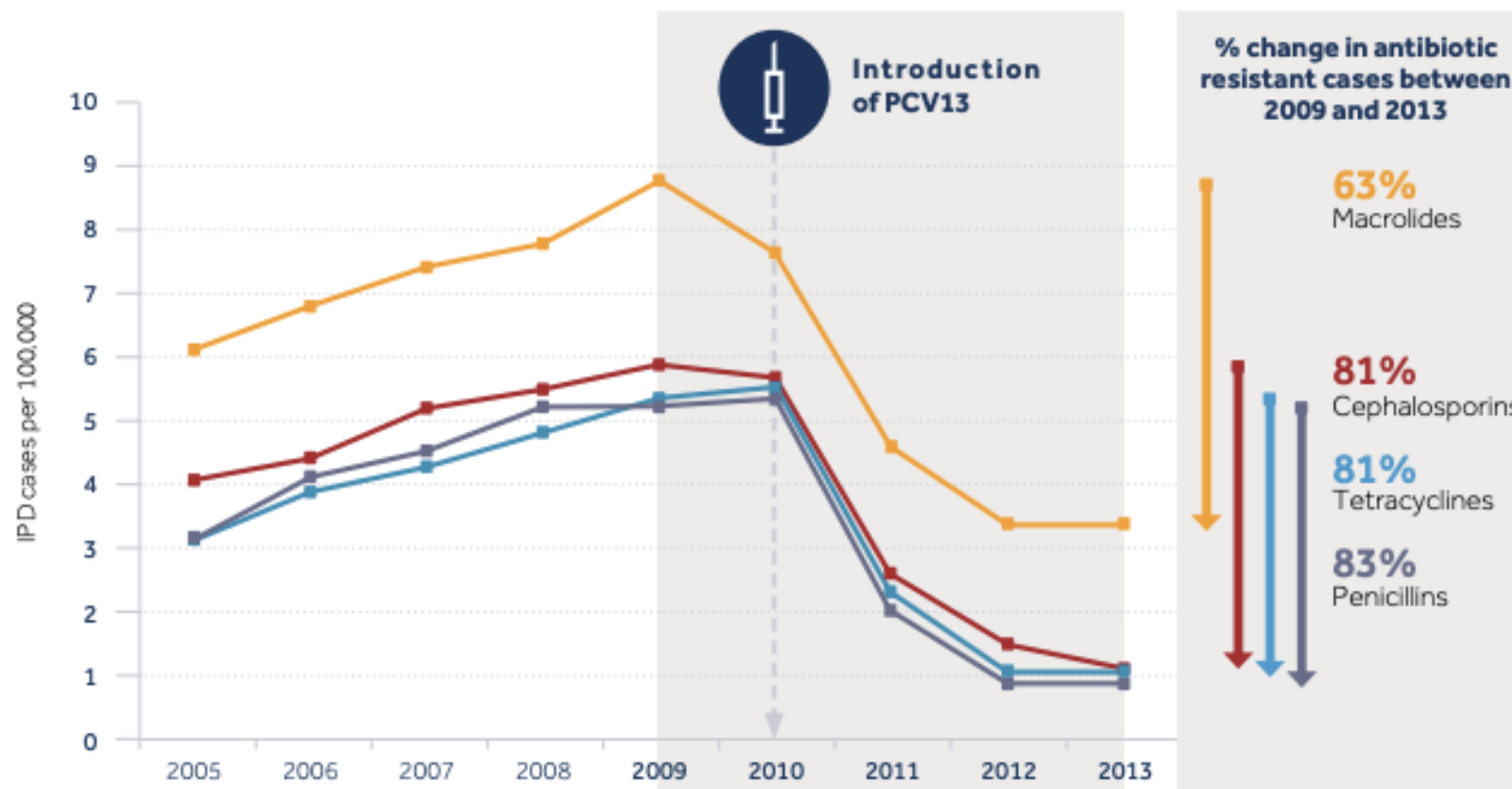
† For each age group, the decrease in VT IPD rate for 2003 compared with the 1998–1999 baseline is statistically significant ($p < 0.05$).

FIGURE 2. Estimated number of cases of vaccine-type (VT) invasive pneumococcal disease (IPD) prevented by direct* and indirect† effects of pneumococcal conjugate vaccine (PCV7) — Active Bacterial Core surveillance, United States, 2003



Historias de éxito, Vacunación frente S.pneumoniae

Fig. 3. Impact of pneumococcal vaccine on rates of drug-resistant invasive pneumococcal disease (IPD) in the United States of America^{a, b}



Klugman KP, Impact of existing vaccines in reducing antibiotic resistance: Primary and secondary effects. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA. 2018;115(51). Jorgensen JH, Doern G V., Maher LA, Howell AW, Redding JS. Antimicrobial resistance among respiratory isolates of H.influenzae, Moraxella catarrhalis, and S.pneumoniae in the US. Antimicrob Agents Chemother. 1990;34(11). WHO. Typhoid vaccine: WHO position paper - March 2018. Wkly Epidemiol Rec. 2018;37(2) WHO. Pakistan first country to introduce new typhoid vaccine into routine immunization programme [Internet]. 2019 [cited 2020 Feb 26]. Available from: <http://www.emro.who.int/pak/pakistan-news/pakistan-first-country-to-introduce-new-typhoid-vaccine-into-routine-immunization-programme.html>



Historias de éxito, Vacunación frente S.pneumoniae

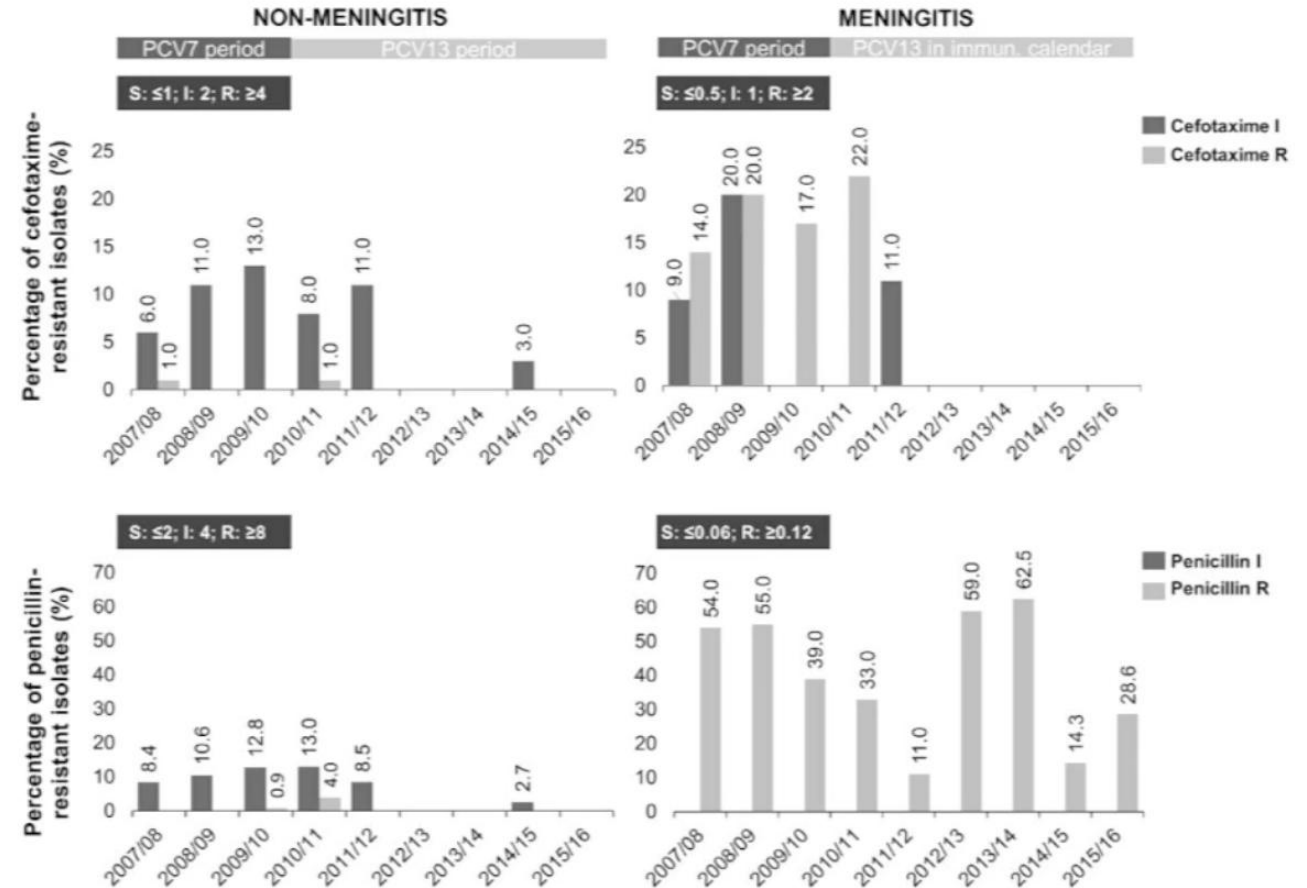
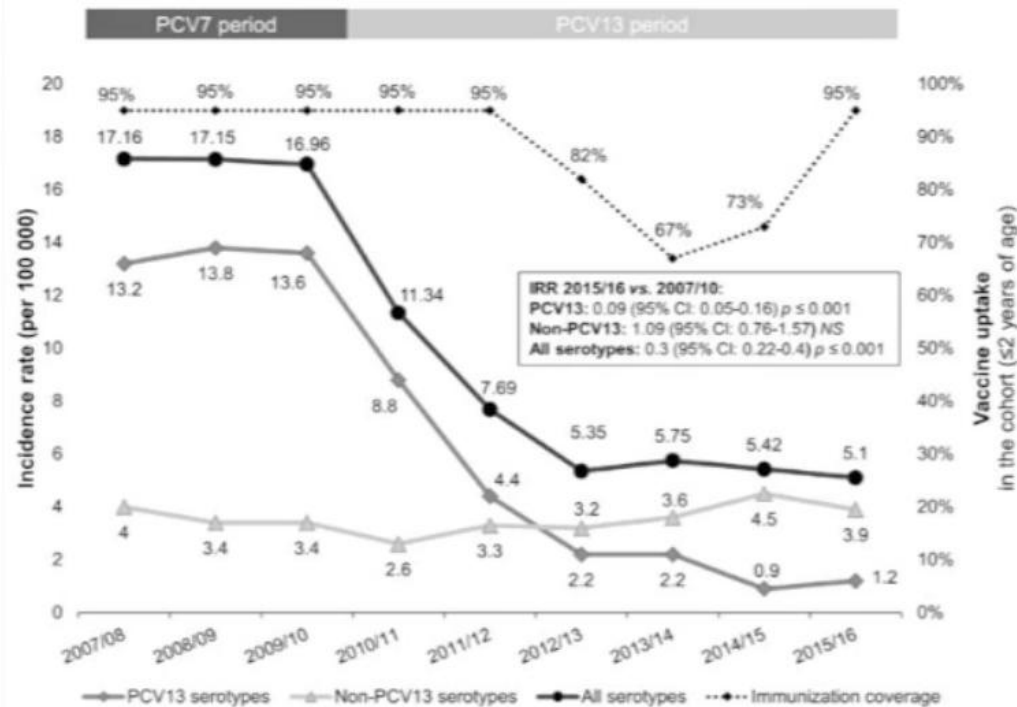


Vaccine

Volume 37, Issue 16, 10 April 2019, Pages 2200-2207
Juan J. Picazo



Impact of 13-valent pneumococcal conjugate vaccination on invasive pneumococcal disease in children under 15 years old in Madrid, Spain, 2007 to 2016: The HERACLES clinical surveillance study



Historias de éxito, Vacunación frente S.pneumoniae

La vacuna neumocócica reduce drásticamente las resistencias y el consumo global de antibióticos

Con una **vacuna conjugada universal** contra el **neumococo**, el número medio de días de **antibióticos** para **neumonía** causada por **S. pneumoniae** en niños < 5 años evitados al año es de aproximadamente **11,4 millones** (**reducción del 47%**) en los 75 países utilizados en el estudio.

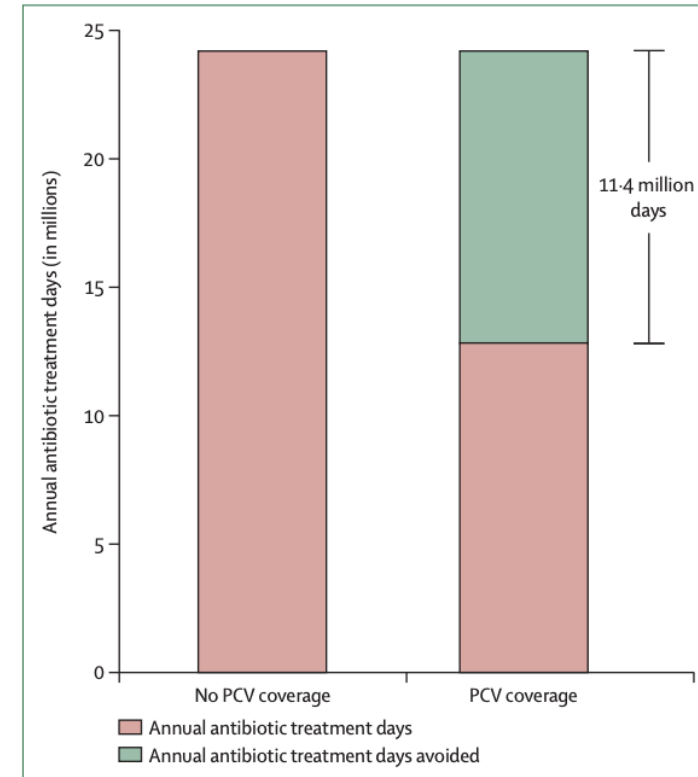


Figure 3: Days on antibiotics for suspected pneumonia, averted by provision of pneumococcal conjugate vaccine (PCV)
Bar represents antibiotic days avoided with PCV coverage.

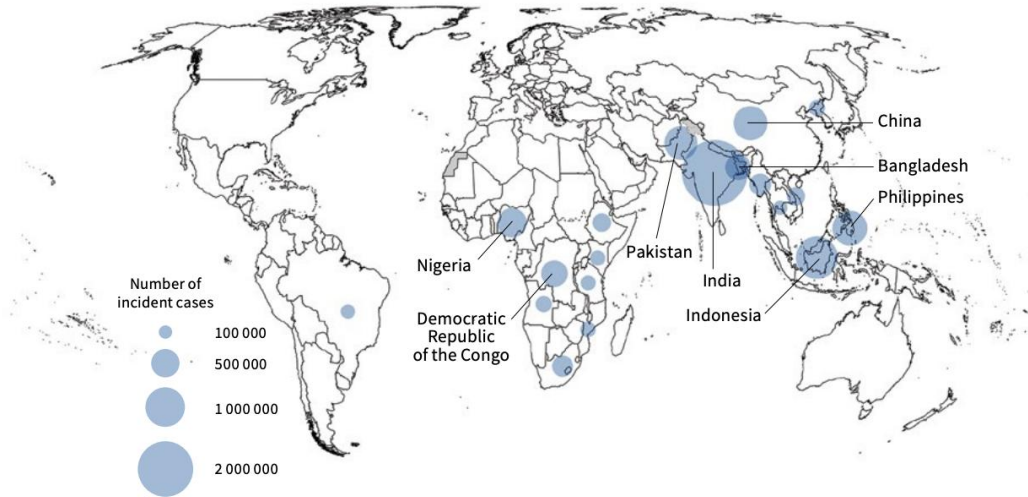
Access to effective antimicrobials: a worldwide challenge. Ramanan Laxminarayan et al. Lancet 2016; 387: 168–75



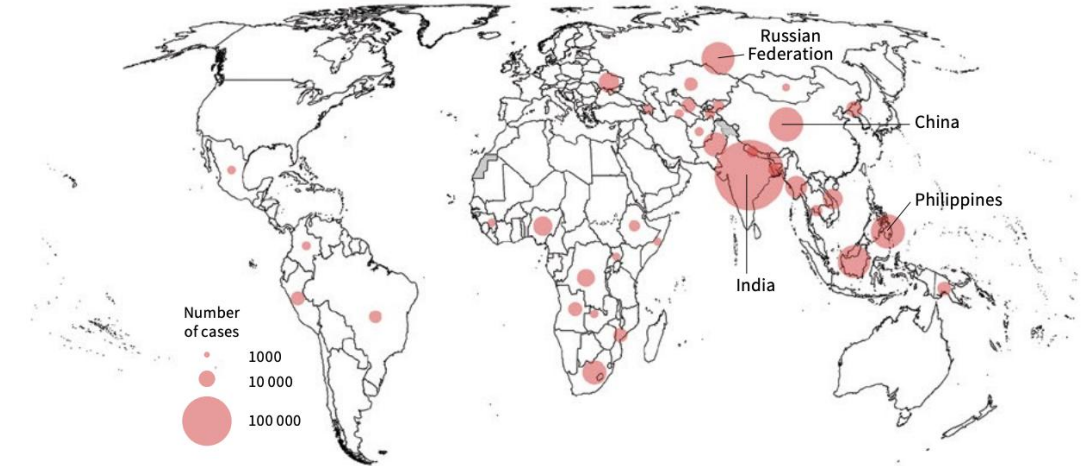
¿De qué vacunar ? M.tuberculosis

Alta factibilidad por ser vacunas existentes o en Fase III clínica. Ampliar su cobertura es la acción más rápida

Estimated number of incident TB cases for countries with at least 100 000 incident cases, 2024^a

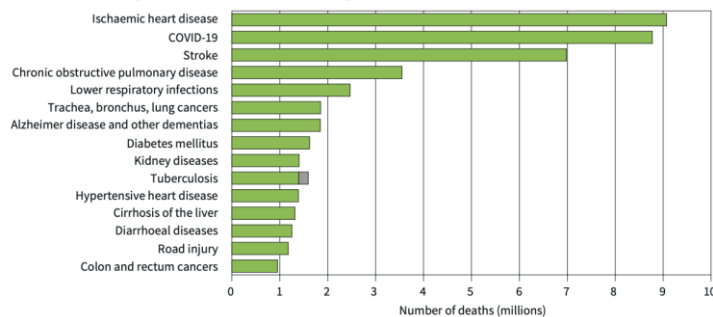


Estimated number of people who developed MDR/RR-TB (incident cases) for countries with at least 1000 incident cases, 2024^a



Top 15 causes of death worldwide in 2021^{a,b}

Deaths from TB among people with HIV are shown in grey.



Tuberculosis (*M. tuberculosis*)

- **El Problema:** 558.000 casos de TB resistente a la rifampicina (2017).

- **La Solución:** La modelización indica que una vacuna eficaz reduciría los casos de TB Resistente en un 10% y las muertes atribuibles en un 7,3%.



<https://www.who.int/teams/global-programme-on-tuberculosis-and-lung-health/tb-reports/global-tuberculosis-report-2025>

Estimating the impact of vaccines in reducing antimicrobial resistance and antibiotic use: technical report. WHO 2024



¿De qué vacunar ? Vacunación frente a S.typhi

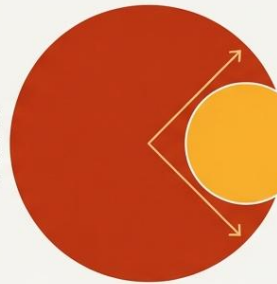
*Alta factibilidad por ser vacunas existentes o en Fase III clínica
Ampliar su cobertura es la acción más rápida*

Fiebre Tifoidea (S. ser. Typhi)

- **El Problema:** El 74% de las cepas presentan algún tipo de resistencia, generando 50 millones de prescripciones antibióticas innecesarias al año.

- **La Solución (Vacuna TCV):** La introducción a los 9 meses más un Catch-up a los 15 años prevendría 42,5 millones de casos resistentes a FQN y 21,2 millones de casos multirresistentes.

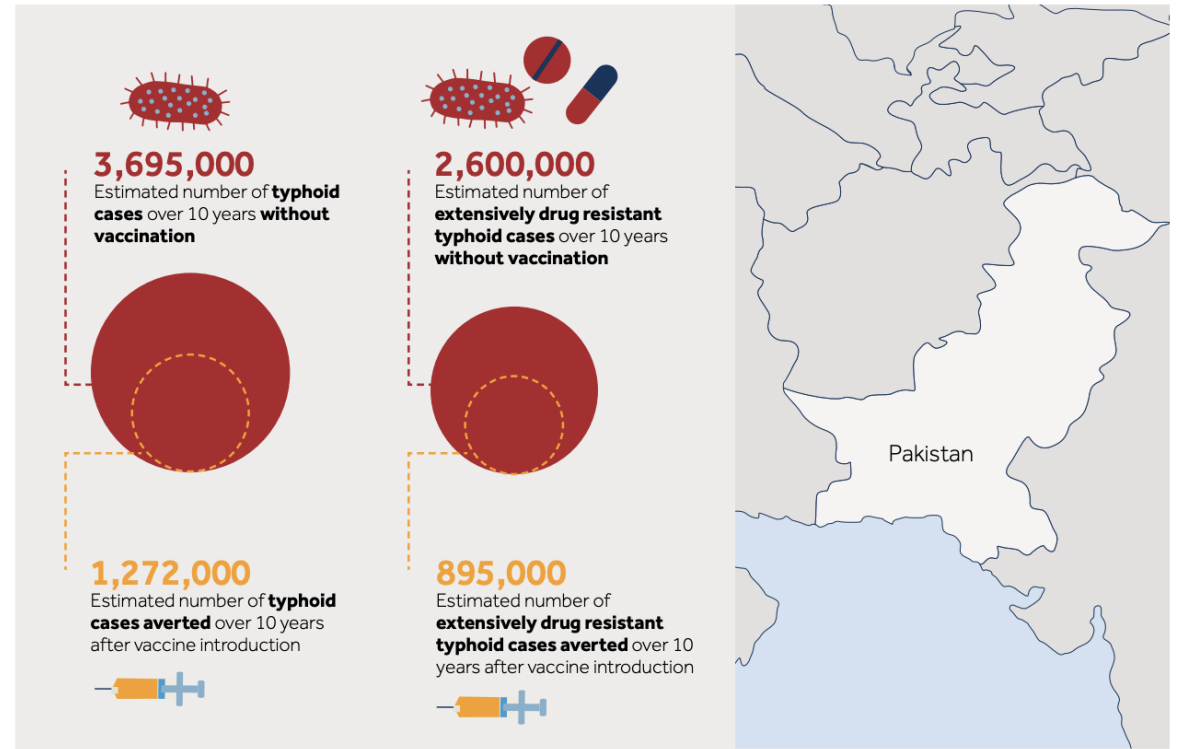
3,695,000
Estimated number of typhoid cases without vaccination



1,272,000
Estimated number of typhoid cases averted over 10 years

*Leveraging Vaccines to Reduce Antibiotic Use and Prevent Antimicrobial Resistance
World Health Organization 2020*

Fig. 4. Estimated impact of typhoid vaccine on drug-sensitive and -resistant typhoid in Pakistan



The estimated number of typhoid cases over 10 years without vaccination, and the estimated number of typhoid cases averted over 10 years after vaccine introduction was calculated assuming vaccine efficacy of 82% at 1 year of follow-up.^a The estimated number of extensively drug resistant typhoid cases over 10 years without vaccination, and the estimated number of extensively drug resistant typhoid cases averted over 10 years after vaccine introduction were calculated assuming that 70.4% of reported cases in Sindh Province, Pakistan were extensively drug resistant.^b

^a Bilcke J, Antillón M, Pieters Z, Kuylen E, Abboud L, Neuzil KM, et al. Cost-effectiveness of routine and campaign use of typhoid Vi-conjugate vaccine in Gavi-eligible countries: a modelling study. Lancet Infect Dis. 2019;19(7)

^b Federal Disease Surveillance and Response Unit Pakistan. WEEKLY FIELD EPIDEMIOLOGY REPORT. 2020;2(02).



¿De qué vacunar ? *Neisseria gonorrhoeae*

Alta factibilidad por ser vacunas existentes o en Fase III clínica
Ampliar su cobertura es la acción más rápida



La Amenaza: Resistencia secuencial a casi todos los antibióticos históricos.

La Esperanza (Protección Cruzada):

- Vacunas contra Meningococo B (ej. 4CMenB) muestran ~30-40% efectividad contra gonorrea.

Impacto Futuro:

- Una vacuna con 90% de eficacia podría prevenir totalmente la emergencia de resistencia (AMR).

Una vacuna con 20% EV administrada a todos los niños de 13 años reduciría la prevalencia un 40%.

Craig AP et al. *Vaccine* 2016;33:4520-25

Una vacuna con 52% EV durante 6 años, administrada a todos los MSM que acudan a clínicas de salud sexual reduciría la incidencia un 90%.

Whittles LK et al. *Clin Infect Dis* 2020;71:1912-19



Meningococcal B vaccination does not reduce gonorrhoea, trial results show

X

Results from a major randomised control trial provide strong evidence that the meningococcal B vaccine is not effective at preventing gonorrhoea among gay and bisexual men.

GoGoVax (Bexsero vs placebo en adultos de riesgo) en el CROI 2026
48.1 per 100 person-years (160 events / 296 participants) in 4CMenB group and **47.8 per 100** (155 events / 291 participants) in placebo group.

The vaccine efficacy for symptomatic infection was **5.50%** and asymptomatic infection **-6.36%**.



¿De qué vacunar? Vacunas en desarrollo y prioridades

Frost et al. Lancet Microbe 2023

- **Group C** patógenos con candidatos a vacuna, ya sea en ensayos clínicos iniciales o con viabilidad moderada a alta en el desarrollo de vacunas.
- Patógenos del **Grupo D** con un número pequeño o ningún candidato a vacuna en desarrollo y baja viabilidad para el desarrollo de vacunas en un futuro próximo.

Group C	Group D
Enterotoxigenic Escherichia coli	Acinetobacter baumannii
Shigella spp	Helicobacter pylori
Klebsiella pneumoniae	Pseudomonas aeruginosa
Campylobacter jejuni	Staphylococcus aureus
Non-typhoidal Salmonella	Enterococcus faecium
	Enterobacter spp

ExPEC

(Escherichia coli patógena extraintestinal)

Johnson & Johnson y Sanofi, desarrollo de una vacuna contra ExPEC. En estudio fase 3 de eficacia. Podría satisfacer una importante necesidad médica no cubierta al prevenir la IED, incluidos los casos causados por cepas de E. coli resistentes a los fármacos.

urinario para infantes y ancianos podría evitar 96 millones de dosis de antibióticos (DDDs) y reducir la asombrosa cifra de \$6.2 mil millones (USD) en costos hospitalarios anuales.

GAS

(Streptococo del Grupo A)

Responsable del 30% de las faringitis infantiles. Una vacuna evitaría 72 millones de DDDs y \$3.6 mil millones en costos hospitalarios, deteniendo prescripciones empíricas masivas.



Klebsiella pneumoniae

Causante de infecciones graves hospitalarias y comunitarias.



Staphylococcus aureus

→ Una vacuna universal (SA_2) ahorraría \$57.8 mil millones, pero la ciencia actual aún enfrenta múltiples fracasos clínicos.



Acinetobacter baumannii

Conocido por su alta resistencia a antibióticos en entornos críticos.



¿Por qué son difíciles de desarrollar?

Estos patógenos enfrentan barreras severas: poblaciones objetivo difusas en hospitales, falta de modelos animales precisos y barreras biológicas altamente complejas.

¿ De qué vacunar ? Virus, Vacunas Virales y RAM

- Vacunas frente a **influenza, sarampión, rotavirus y VRS**, protegen contra infecciones bacterianas secundarias y evitan el uso inadecuado de ATB:
 - **Prevención de la infección viral:** muchas infecciones bacterianas ocurren como una "complicación" tras una infección viral. Al evitar que la infección viral, se elimina el escenario que permite la coinfección virus-bacteria.
 - **Impacto en la colonización bacteriana:** estudios sobre la vacuna contra el **sarampión, gripe y VRS** demuestran su efecto beneficioso en la **colonización neumocócica**.
 - **Evitan el mal uso de ATB:** evitan que se receten antibióticos de manera inapropiada para síntomas que inicialmente son puramente virales.

Estimating the impact of vaccines in reducing antimicrobial resistance and antibiotic use: technical report. World Health Organization 2024



¿ De qué vacunar ? Virus, Vacunas Virales y RAM

➤ Impacto demostrado en grupos específicos:

- **VRS:** En niños < 14 años, se ha reportado que más del 50% de los casos confirmados de VRS reciben tratamiento ATB innecesario. *El uso de la vacuna en adultos, durante el embarazo y de los Ac monoclonales reduciría este consumo inapropiado de ATB*
 - **Influenza:** Los episodios de gripe se tratan frecuentemente con ATB, *la vacunación antigripal puede reducir los días de uso de ATB en adultos sanos y niños.*
 - **Rotavirus:** La vacunación actual ya previene 13,6 millones de episodios de GEA tratados con ATB anualmente en niños de 0-23 meses en países de ingresos bajos y medios y podría evitar el uso de ATB.
- **Otros virus relevantes:** norovirus, citomegalovirus, herpes simplex y chikungunya suelen desencadenar el uso inapropiado de ATB. Estas infecciones se tratan de forma **empírica** especialmente donde el acceso a laboratorios y DX rápidos es limitado. Sin la certeza de si la infección es viral o bacteriana, se recetan ATB por precaución, lo que fomenta la **RAM**.

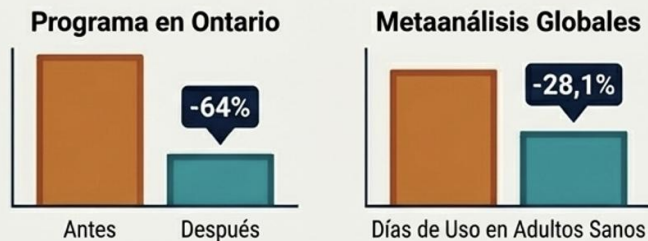


¿ De qué vacunar ? Influenza

Influenza

El programa de vacunación universal en Ontario (Canadá) redujo las prescripciones de antibióticos respiratorios **en un 64%** (evitando 144.000 recetas/año).

Metaanálisis globales muestran una **reducción del 28,1%** en los días de uso de antibióticos en adultos sanos vacunados contra la gripe.

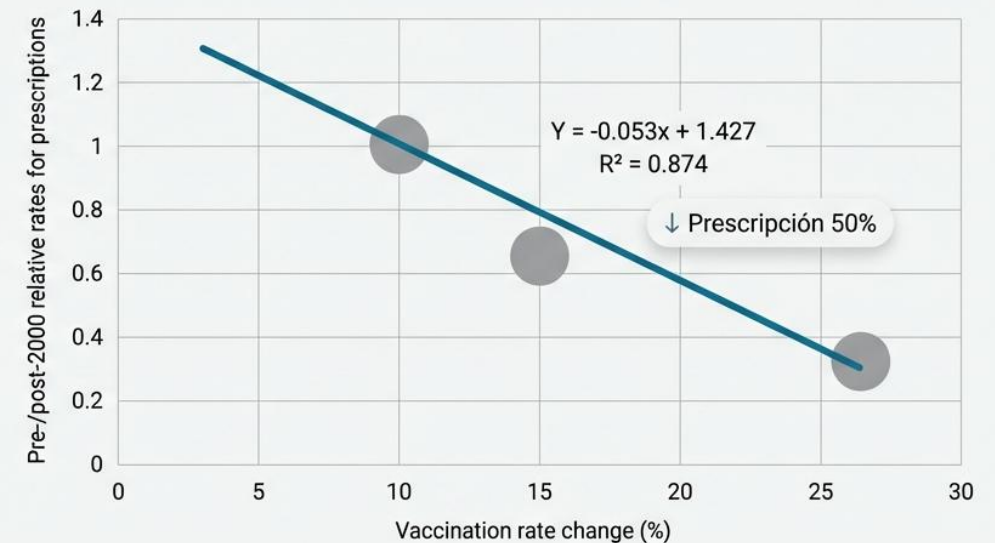


El Efecto Viral: Prevenir infecciones respiratorias frena el abuso masivo de antibióticos

Las infecciones virales son los principales impulsores de la prescripción innecesaria de antibióticos, ya sea por diagnóstico erróneo o por el tratamiento profiláctico de posibles sobreinfecciones bacterianas.

Gripe (Influenza)

- Un aumento del 10% en la cobertura vacunal equivale a una reducción del 6,5% en prescripciones de antibióticos.
- A nivel general, la vacunación contra la gripe ha demostrado una capacidad de reducción del 50% en la prescripción total asociada a estos episodios.

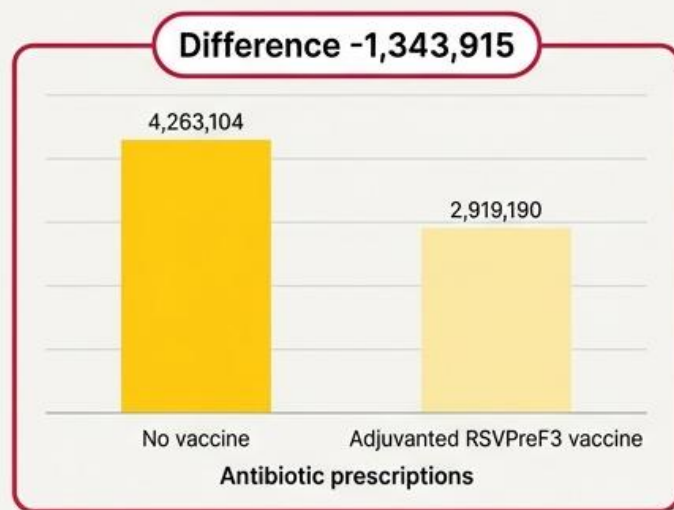


Kwong JC et al. Clin Infect Dis 2009



¿ De qué vacunar ? VRS

- El 77,8% de los adultos diagnosticados con VRS en un estudio prospectivo recibieron tratamiento antibiótico de forma errónea o preventiva.
- Una vacuna adyuvada contra el VRS administrada durante 3 años a mayores de 60 años evitaría 1.343.915 prescripciones de antibióticos.



Respiratory syncytial virus (RSV_1)

Table 4.24. A vaccine against severe RSV infection given to 70% of infants through maternal vaccination, with 6-month efficacy of 70 % [RSV_1]

Target pathogen: Respiratory syncytial virus	Targeting: Infants	Duration: 6 month	Usage scenario: Efficacy: 70% Coverage: 70%	WHO AMR priority <i>Not assessed</i>
Vaccine name: RSV_1				Feasibility of vaccine development and implementation HIGH

WHO region	Pathogen-associated antibiotic use in 2019, DDD (95% UI)	Pathogen-associated antibiotic use averted by a vaccine in 2019, DDD (95% UI)
AFR	11 (3.7–22) million	1.5 million (330 000–3.7 million)
EUR	4.2 (1.5–9.5) million	640 000 (160 000–1.5 million)
EMR	5.2 (1.4–13) million	670 000 (130 000–1.8 million)
SEAR	3.2 million (800 000–6.8 million)	360 000 (74 000–890 000)
AMR	3.0 million (750 000–6.7 million)	400 000 (90 000–1.1 million)
WPR	2.3 million (630 000–4.6 million)	290 000 (54 000–700 000)
GLOBAL	29 (9.8–62) million	3.9 million (870 000–8.7 million)

Estimating the impact of vaccines in reducing antimicrobial resistance and antibiotic use: technical report. World Health Organization 2024



Ideas para llevarse a casa...

Rescatando al Rescatador: La prevención médica salva nuestra última línea de defensa

Conclusión

Los antibióticos han sido los héroes de la medicina moderna, pero están perdiendo eficacia debido a la presión selectiva y el uso excesivo. La evidencia empírica es innegable: **las vacunas**, al prevenir tanto infecciones bacterianas primarias como infecciones virales que impulsan prescripciones erróneas, son la intervención más inmediata y rentable para conservar el microbioma, frenar la pandemia silenciosa de la RAM, y rescatar a nuestros rescatadores.

Takeaway Lógico



Prevención > Tratamiento

Invertir en inmunización hoy es la póliza de seguro de nuestros antimicrobianos del mañana.



Adaptada de Fernando González



Gràcies!



Vaccination has incalculable value for individuals, communities, and society as a whole

Generating incalculable value

- Vaccination of children protects adults
- Vaccination improves educational attainment/IQ
- Prevents antimicrobial resistance
- Improves childhood survival
- Improves parental productivity
- Reduces poverty

Saving lives

- Vaccines eradicate disease (smallpox)
- Vaccines prevent cancer (hepatitis B, HPV)
- HIV, tuberculosis, malaria, group A *Streptococcus*, non-typhoidal *Salmonella*, and *Shigella* are estimated to cause up to 5 million deaths each year

Protecting personal and societal health

- UNDP estimates that the cost of the COVID-19 pandemic alone is **\$23 trillion**, while the World Bank estimated previously the cost of outbreaks in the 21st century would be **\$1.6 trillion**. By comparison, MERS cost \$10 billion, SARS \$40 billion, and Ebola \$6 billion
- Based on the value-of-a-statistical-life approach, the **return-on-investment ratio of \$1 invested in immunizations amounted to 51.0** from 2011 to 2020 and 52.2 in low- and middle-income countries from 2021 to 2030. These results demonstrate continued high returns



<https://www.ivi.int/>

