



Revisión

Vacunas: una perspectiva global

Cristina García-Mauriño^{a,*} Quique Bassat^{a,b,c,d,e,f,g}^a Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal), Barcelona, España^b Centro de Investigação em Saúde de Manhiça (CISM), Maputo, Mozambique^c Institución Catalana de Investigación y Estudios Avanzados (ICREA), Barcelona, España^d Instituto Clínico de Medicina y Dermatología, Hospital Clínic de Barcelona, Barcelona, España^e Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universitat de Barcelona (UB), Barcelona, España^f Departamento de Pediatría, Hospital Sant Joan de Déu, Universitat de Barcelona, Esplugues, Barcelona, España^g Centro de Investigación Biomédica en Red de Epidemiología y Salud Pública, Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 11 de abril de 2025

Aceptado el 1 de mayo de 2025

On-line el 6 de junio de 2025

Palabras clave:

Vacunas

Países de renta media y baja

Pediatría

Epidemiología

RESUMEN

Las vacunas son una de las herramientas más efectivas y costo-eficientes en salud pública. Los calendarios vacunales han evolucionado en los últimos años, incorporando nuevas inmunizaciones. El Programa Ampliado de Inmunización (PAI) de la OMS recomienda vacunas universales para 13 enfermedades y según el contexto, para otras 17 adicionales. Se estima que, en los últimos 50 años, los esfuerzos globales de inmunización han salvado alrededor de 154 millones de vidas, de las cuales 146 millones (95%) corresponden a niños menores de 5 años. Desde 1974, la mortalidad infantil ha caído de 92 a 25 por cada 1.000 nacidos vivos, y se calcula que el 40% de esta reducción se debe a las vacunas, con variaciones regionales: 21% en el Pacífico Occidental, 41% en América y 52% en África.

A pesar de su impacto, persisten grandes desigualdades en el acceso a las vacunas entre el norte y el sur global. Desde el año 2000, Gavi, la Alianza para las Vacunas, ha apoyado a 73 países de renta baja y media, facilitando el acceso equitativo a vacunas nuevas o infrautilizadas. Sin embargo, aún existen desafíos, como la baja financiación y la escasa producción local en muchos países del sur global, entre otros, evidenciados durante la pandemia de COVID-19. Vivimos un momento científico excepcional; el gran reto es seguir poniendo el foco en que estos progresos lleguen de forma prioritaria a las regiones que más los necesitan.

© 2025 Elsevier España, S.L.U. Se reservan todos los derechos, incluidos los de minería de texto y datos, entrenamiento de IA y tecnologías similares.

Vaccines: A global perspective

ABSTRACT

Vaccines are among the most effective and cost-efficient tools in public health. Vaccine schedules have evolved in recent years to incorporate new immunizations. The WHO's Expanded Programme on Immunisation (EPI) recommends universal vaccines for 13 diseases and, depending on the context, for an additional 17 diseases. Over the past 50 years, global immunization efforts are estimated to have saved approximately 154 million lives, of which 146 million (95%) are children under the age of five.

Since 1974, child mortality has decreased from 92 to 25 per 1,000 live births, with estimates suggesting that 40 percent of this reduction is attributable to vaccines, though there are regional variations: 21 percent in the Western Pacific, 41 percent in America, and 52 percent in Africa.

Despite this impact, significant inequalities in access to vaccines persist between the global north and south. Since 2000, Gavi, the Vaccine Alliance, has supported 73 low- and middle-income countries, facilitating equitable access to new or underused vaccines. However, challenges remain, such as underfunding and low local production in many countries in the global south, as evidenced during the COVID-19 pandemic.

We are currently experiencing an exceptional moment in science. The great challenge is to ensure that these advancements reach the regions that need them most as a priority.

© 2025 Elsevier España, S.L.U. All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.

Keywords:

Vaccines

Low- and middle-income countries

Pediatrics

Epidemiology

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: cristina.garciamaurino@isglobal.org (C. García-Mauriño).

Introducción

Desde 1796, cuando se ideó el primer concepto de lo que luego sería una primera inmunización contra la viruela, las vacunas han sido fundamentales en la lucha contra diversas enfermedades infecciosas. Las vacunas, como estrategia de prevención, se consideran una de las herramientas más determinantes y costo-efectivas en salud pública. A lo largo de las últimas décadas, la implementación de campañas y programas de vacunación ha reducido drásticamente la morbilidad asociada a enfermedades prevenibles a nivel global, incluso la erradicación de la viruela, una de las enfermedades más mortíferas en la historia de la humanidad. Sin embargo, la efectividad de estos programas está influenciada por factores socioeconómicos, políticos y logísticos, que varían significativamente entre países. Las regiones del sur global, además de contar con menos recursos económicos, enfrentan desafíos únicos en la distribución, implementación y sostenibilidad de las campañas de vacunación, a pesar de ser, claramente, las áreas que acumulan la mayor carga de enfermedades. Este artículo de revisión examina el impacto de los programas de vacunación a nivel global, analizando los avances alcanzados y las barreras existentes.

Impacto global de los programas de vacunación

Antes del siglo XVIII, las enfermedades infecciosas eran responsables de una elevadísima mortalidad a nivel global¹. La primera vacuna, cuyo concepto fue ideado por Edward Jenner en 1796, fue la de la viruela². Sin embargo, no fue hasta el siglo XX, cuando se lanzó el Programa Intensificado de Erradicación de la Viruela, que, utilizando como piedra angular la estrategia de la vacunación masiva, mejoró su cobertura global, lográndose, finalmente, en el año 1980, su erradicación global². El siglo XX ha sido el siglo que ha consolidado la vacunación como herramienta esencial para la salud pública, logrando avances inimaginables en el control de múltiples enfermedades infecciosas y un mejor control de algunas enfermedades crónicas derivadas de una infección inicial. Aunque siempre ha existido disparidad en el acceso a las vacunas entre el norte y el sur global, desde el siglo XX los programas sistemáticos de inmunización liderados por organizaciones internacionales han trabajado para reducir estas desigualdades logrando enormes avances³.

Tras el éxito del Programa Intensificado de Erradicación de la Viruela, en 1974, la Organización Mundial de la Salud (OMS) puso en marcha el Programa Ampliado de Inmunización (PAI, o EPI, por sus siglas en inglés, *Expanded Program on Immunization*)⁴, con el objetivo de universalizar el acceso infantil a las vacunas, centrándose inicialmente en 6 enfermedades prevenibles: difteria, tos ferina, tétanos (DTP), sarampión, poliomielitis y tuberculosis. Como resultado de este esfuerzo, la cobertura global de la tercera dosis de la vacuna DTP (DTP3), un marcador de desempeño de los programas de inmunización, aumentó del 5% en 1974 a casi el 80% a finales de los años 90⁵. Desde entonces, el PAI ha evolucionado e incluye, actualmente, una serie de recomendaciones de vacunación, universales para 13 enfermedades, y específicas, según el contexto, para otras 17 enfermedades, ampliando el alcance de la inmunización más allá de los niños³. En 2024, la cobertura global de DTP3 fue del 84%⁶.

Desde el PAI ha habido múltiples programas e iniciativas que han contribuido de manera muy significativa a mejorar el acceso global a las vacunas. En el año 2000 se creó Gavi, la Alianza para las Vacunas, una organización internacional público-privada destinada a aumentar el acceso equitativo a vacunas nuevas o infrautilizadas en países de renta baja y media⁷. Globalmente, desde su inicio, Gavi ha apoyado a un total de 73 países, contribuyendo a la vacunación de 1.100 millones de niños mediante programas rutinarios de vacunación y 1.900 millones a través de campañas de vacunación (fig. 1)⁷. Tras el Plan de Acción Mundial sobre Vacunas (GVAP) 2012–2020, en 2020 la OMS lanzó la Agenda de Inmunización 2030

(IA2030)⁸, con el objetivo global de garantizar el acceso equitativo a las vacunas⁸.

Se estima que los esfuerzos globales de inmunización en los últimos 50 años han salvado aproximadamente 154 millones de vidas, incluyendo 146 millones (95%) en niños menores de 5 años⁶. Además, parece que, por cada vida salvada, se han ganado en promedio 58 años de vida y 66 años de salud³. Desde 1974, la mortalidad infantil en menores de 5 años se ha reducido de 92 a 25 por cada 1.000 nacidos vivos en el año 2025⁹. Se estima que alrededor del 40% de esta caída podría atribuirse al efecto de las vacunas, con márgenes desde un 21% en la región del oeste pacífico, a un 41% en la región de las Américas, y a un 52% en la región africana⁶. En concreto, en la región africana la mortalidad infantil se ha reducido desde 1990 a 2022, de 107 a 49 muertes por cada 1.000 nacidos vivos¹⁰. En términos absolutos, la africana es una de las regiones con más beneficios inducidos por las vacunas³. Se calcula que las muertes evitadas desde 1974 a 2024 en esta región son unos 53 millones (51.078.000–54.420.000)³. Sin embargo, en términos relativos, se encuentra entre las regiones con menos impacto, debido a la alta mortalidad por otras causas³.

Respecto al tipo de vacunas, se estima que la vacuna del virus del sarampión es responsable del 60% (93,7 millones) de vidas salvadas en estos 50 años (1974–2024), siendo el factor individual más determinante respecto a la reducción de mortalidad, tanto a lo largo de los años como de las distintas regiones geográficas³. El virus del sarampión puede llegar a tener una mortalidad de hasta el 10% en poblaciones vulnerables, con factores de riesgo como la malnutrición o el acceso limitado a la atención sanitaria, mucho más prevalentes en las regiones del sur global¹¹. Antes de la vacunación masiva, el sarampión era responsable de 2,6 millones de muertes al año en todo el mundo¹². Si nos centramos en las regiones de renta media y baja, después de la vacuna del sarampión, las vacunas que han tenido mayor impacto en la reducción de la mortalidad han sido la del tétanos, tos ferina (*Bordetella pertussis*), tuberculosis y la vacuna contra *Haemophilus influenzae* tipo B³. Un estudio que estima el impacto vacunal desde 2021 hasta 2030 afirma que la vacuna del sarampión contribuirá a salvar 19 millones de vidas, y la de la hepatitis B, 14 millones, globalmente¹³. Actualmente, existen aproximadamente 30 vacunas comercializadas y alrededor de 100 en fase de desarrollo. Dependiendo de la epidemiología, biología y distribución geográfica de las enfermedades infecciosas, los objetivos de las vacunas varían (fig. 2). Algunas están recomendadas para su inclusión en los calendarios de inmunización globales, con el fin de controlar enfermedades específicas, como la difteria o la tos ferina¹⁴. Por otro lado, las vacunas como las de sarampión y poliomielitis, tienen como objetivo su eliminación. Asimismo, existen enfermedades que emergen en brotes o picos epidémicos en ciertas regiones geográficas, para las cuales se han desarrollado vacunas específicas, destinadas a mitigar la carga de morbilidad asociada, como la vacuna del ébola¹⁴.

Beneficios de las vacunas: mucho más allá

Las vacunas funcionan estimulando al sistema inmune para generar una respuesta activa, rápida y eficaz, evitando una infección o enfermedad, o reduciendo su gravedad, y provocando la generación propia de anticuerpos¹⁵. Muchas vacunas también protegen a individuos no vacunados dentro de la población, a través de un proceso llamado inmunidad de rebaño^{15,16}. La inmunidad de rebaño es un beneficio adicional cuando las vacunas se administran ampliamente en la población, para aquellas personas que no han podido ser vacunadas (bien por su edad, por tener alguna contraindicación o por no haber querido hacerlo). No solo los individuos vacunados están protegidos contra la enfermedad, sino que, al prevenirla se interrumpe la transmisión del patógeno. La inmunidad de rebaño se traduce en protección contra la infección de un número mucho mayor de individuos que aquellos que han sido vacunados. Algunas de las vacunas más exitosas, como las vacunas conjugadas que protegen contra

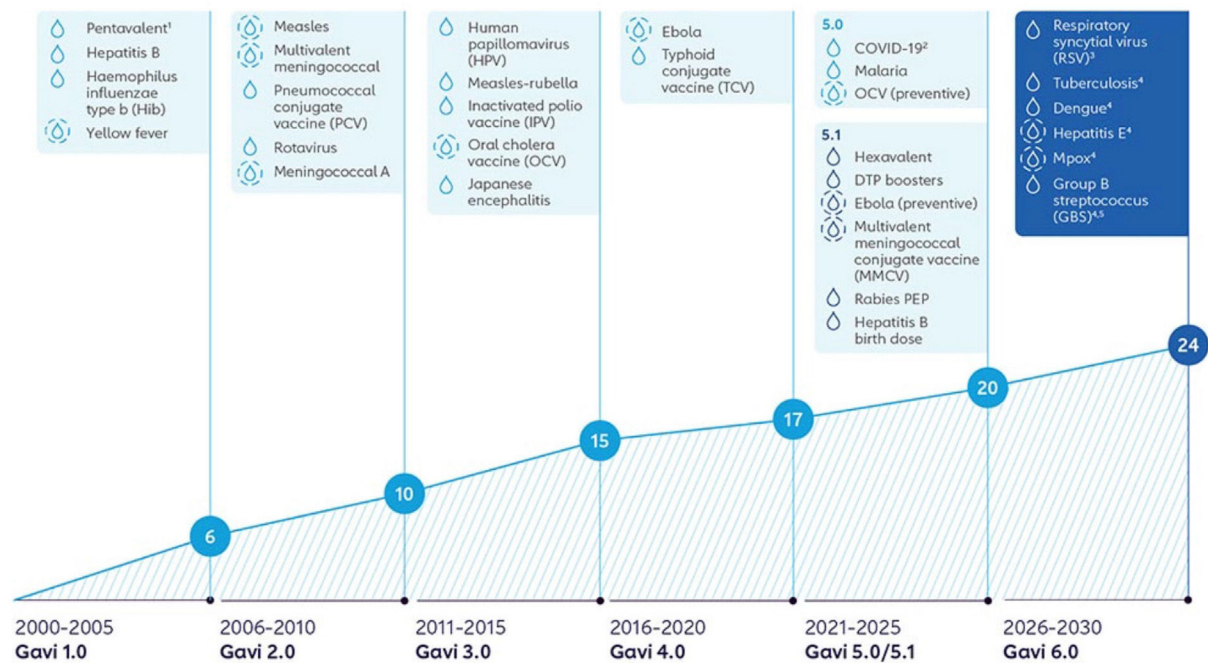


Figura 1. Vacunas incluidas en las diferentes fases de los planes estratégicos de Gavi desde el 2000. Fuente: Gavi, the Vaccine Alliance⁷.

- Difteria, tétanos, tosferina (DTP), hepatitis B, *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib).
- La Estrategia de Inversión en Vacunas no recomendó continuar con la vacuna contra la COVID-19 en el portafolio de Gavi a partir de 2026.
- La vacuna contra el virus respiratorio sincitial (VRS) fue aprobada en principio a través de la Estrategia de Inversión en Vacunas 2018.
- Las vacunas contra la tuberculosis, el dengue, la hepatitis E, la viruela símica (mpox) y el estreptococo del grupo B (GBS) fueron aprobadas, en principio, por la Junta de Gavi, en junio de 2024, como resultados de la Estrategia de Inversión en Vacunas 2024.
- El cronograma estimado para la disponibilidad de vacunas es Gavi 7.0 (2031–2035).

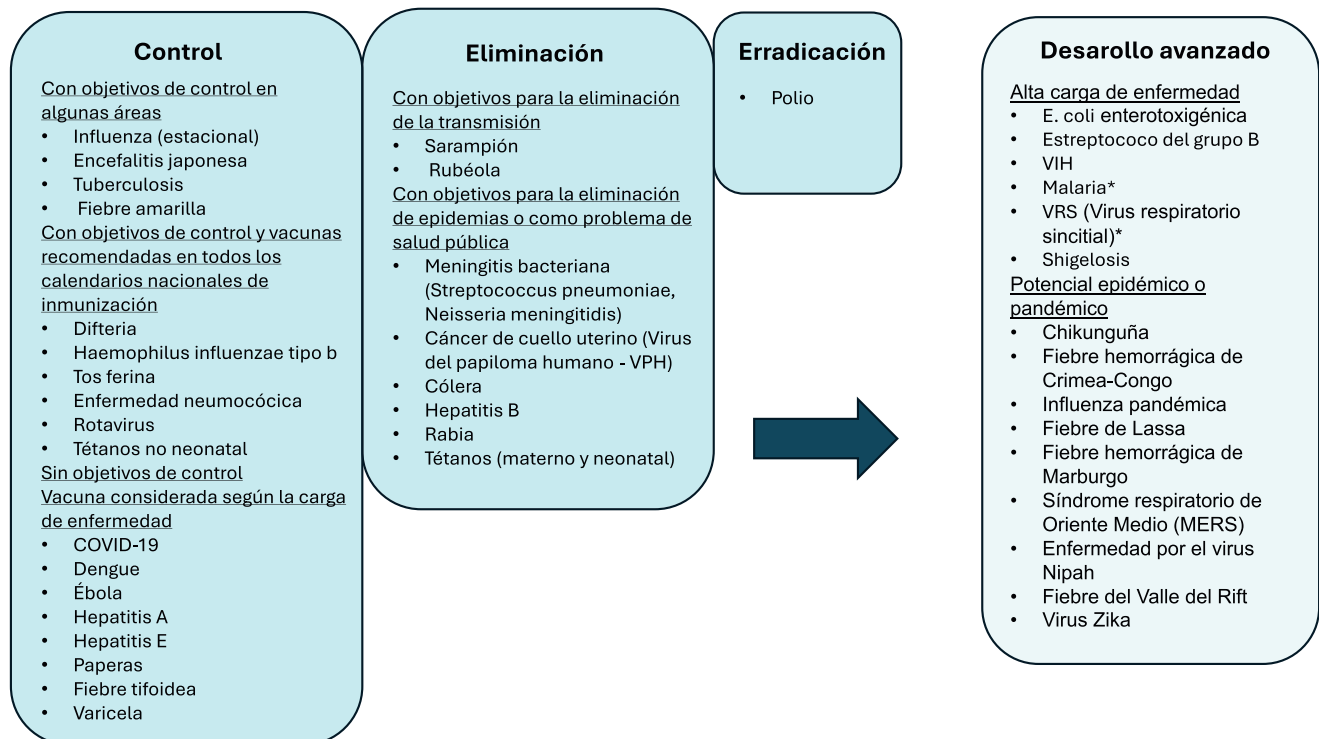


Figura 2. Vacunas según objetivo poblacional. *Vacunas ya aprobadas en 2025. Fuente: CDC Global Immunization¹⁴.

Haemophilus influenzae tipo b (Hib) y *Streptococcus pneumoniae* (*S. pneumoniae*), conducen a una inmunidad de rebaño altamente efectiva^{15,17}. Cada patógeno, dependiendo de su infecciosidad, tiene un umbral específico de la población que debe estar vacunada para lograr la inmunidad de rebaño, un valor que depende de su índice de transmisibilidad. Por esta razón, para ciertos patógenos, es fundamental alcanzar un determinado porcentaje de individuos vacunados para optimizar la protección de la comunidad¹⁶. El virus del sarampión, por ejemplo, tiene un índice de transmisibilidad extremadamente alto, lo que exige que al menos el 95% de la población esté inmunizada para alcanzar la inmunidad de rebaño. Esta alta transmisibilidad es una de las principales razones que dificultan su eliminación a nivel mundial¹⁸.

Cuando se introduce una vacuna para un patógeno específico, se ha visto que, en ocasiones, genera efectos indirectos respecto a otras enfermedades. La introducción de la vacuna contra el sarampión en algunos países africanos, en la década de 1980, llevó a una reducción mucho mayor en la mortalidad infantil general que la atribuible al sarampión por sí solo¹⁹. También se encontraron disminuciones igualmente significativas en la incidencia de mortalidad por todas las causas, tras la introducción de la vacunación contra el sarampión en Matlab, Bangladesh²⁰. Asimismo, hay algunas evidencias de que la vacuna de la tuberculosis (del bacilo de Calmette-Guérin [BCG]) ofrece protección contra la mortalidad neonatal²¹. La hipótesis de que las vacunas tienen efectos inespecíficos sobre la mortalidad ha demostrado tener una base biológica²².

La prevención de enfermedades infecciosas también puede evitar el desarrollo de determinadas enfermedades no infecciosas que pueden surgir como consecuencia de estas. Un buen ejemplo es la vacuna del papiloma humano (VPH). El papiloma humano es un virus ADN, y una de las enfermedades de transmisión sexual más prevalentes globalmente²³. Los subtipos VPH 16 y 18, los más comunes, causan casi 3/4 partes de los cánceres cervicales, el cuarto cáncer más prevalente en las mujeres, especialmente en países de renta media y baja, donde la mortalidad es mayor²⁴. La vacuna del VPH, que podría controlar cerca del 70% de los casos de cáncer cervical²⁵, comenzó en 2006 y fue recomendada por la OMS en 2009²³. En marzo de 2022, el 60% de los países de la OMS habían añadido esta vacuna a su calendario vacunal²³.

Unas buenas coberturas vacunales, sobre todo en regiones de renta media y baja, van acompañadas de mejoras en la salud de la población, reduciendo los costes sanitarios, pero también mejorando la calidad de vida y la salud general de las comunidades, contribuyendo a aumentar su productividad y, en paralelo, el desarrollo económico de los países²⁶. Este beneficio es cíclico: una mejor salud impulsa una mejor economía, que, a su vez, contribuye a mejorar la salud²⁷. Por tanto, realizar un análisis de coste-efectividad completo, teniendo en cuenta todos los beneficios indirectos de las vacunas, es un reto, y más en regiones de renta media y baja, donde muchas veces hay escasez de datos. Una revisión sistemática exploró estudios de coste-efectividad vacunal realizados en países de renta media, incluyendo 51 países de América del Sur, África y Asia, y 23 tipos de vacunas²⁶. El 90% de los artículos incluidos enfocaron el análisis en términos de beneficios directos, sin tener en cuenta los beneficios indirectos²⁶. Aun así, la mayoría de los estudios (86%) demostraron que las vacunas son rentables, con un costo inferior a 1.000 dólares por año de vida ajustado por discapacidad (AVAD), y el 52% de ellos reportaron costos incluso por debajo de los 100 dólares por AVAD²⁶.

Las vacunas, al evitar ciertas infecciones, también tienen un impacto respecto al uso de antibióticos. El aumento global del uso de antibióticos, además de su subóptima prescripción, entre otros factores, ha contribuido a que las resistencias a los antimicrobianos (RAM), y los patógenos multirresistentes, hayan ido en aumento a nivel mundial, hasta alcanzar niveles alarmantes en el siglo XXI²⁸. Las RAM, por sus factores impulsores y consecuencias, se ven agravados por la pobreza y la desigualdad²⁸. Un análisis sistemático realizado en 2019 concluyó que la tasa de mortalidad atribuible a RAM era la más alta en África

subsahariana occidental, con 27,3 muertes por cada 100.000 (20,9–35,3)²⁹. Un buen ejemplo de una vacuna que ha contribuido a reducir la RAM es la vacuna del *S. pneumoniae* (neumococo). Las neumonías son actualmente una de las principales causas de muerte global en menores de 5 años, siendo el *S. pneumoniae* su etiología más habitual³⁰. Sin embargo, el impacto de la introducción de su vacuna ha sido notable, aunque la mayoría de los estudios a este respecto se han realizado en países de renta alta. Con el apoyo de Gavi, 34 países africanos introdujeron las vacunas conjugadas neumocócicas (PCV7/PCV10/PCV13) en sus programas ampliados de inmunización entre 2009 y 2015^{31,32}. Desde 1990, antes de la introducción de la primera vacuna conjugada (PCV7), y hasta 2017, las tasas de incidencia de neumonías disminuyeron globalmente en un 32,4% (IC 95%: 27,2–37,5) entre los niños menores de 5 años³³. En paralelo, otro análisis sistemático ha demostrado que, en 1990, el 32,2% de todas las muertes en menores de 5 años era atribuible a RAM por *S. pneumoniae*, habiendo disminuido esta cifra a un 18,2% en 2021³⁴.

Desafíos

A pesar de los esfuerzos y enormes avances de las últimas décadas, persisten disparidades en el acceso a las vacunas entre el norte y el sur global (fig. 3). Volviendo a las vacunas conjugadas neumocócicas, por ejemplo, en 2024, hasta 26 países todavía no habían introducido estas vacunas en sus calendarios del PAI³⁵. Se estima que la región europea de la OMS tiene una cobertura del 86%, mientras que, en la región del Pacífico Occidental de la OMS, es solo del 26%³⁵. Otra de las vacunas con coberturas muy desiguales es la vacuna de la polio, que ha sido eliminada en todos los países, excepto Afganistán y Pakistán, donde apenas se detectan unos pocos casos anuales. Sin embargo, el objetivo para la polio es la erradicación a nivel mundial, y mientras haya transmisión de poliovirus en algunos países, todos los demás siguen en riesgo de importación, sobre todo aquellos con sistemas sanitarios más frágiles³⁵. Se estima que la región europea de la OMS, en 2024, tenía una cobertura del 89% para la polio, mientras que, en la región de Asia Sudoriental de la OMS, era solo del 6%³⁵. Otro ejemplo es la cobertura de la vacuna contra la fiebre amarilla, que en los países de riesgo, que incluye zonas tropicales de África, América Latina y algunas partes de Asia, es aproximadamente del 50%, muy por debajo del 80% recomendado³⁵. La cobertura de la vacuna del VPH en 2023 fue del 40% en Europa y del 20% en África, según la OMS³⁶. Se estima que en 2023 hubo 14,5 millones de niños y niñas que no recibieron ninguna vacuna, los denominados «cero dosis»³⁵. Esta disparidad de cobertura vacunal tiene implicaciones. En 2020, la UNICEF estimó que 1,5 millones de menores de 5 años murieron a causa de enfermedades prevenibles por vacunas, y el 99% de estas muertes ocurrieron en países de renta media y baja^{37,38}. Los patógenos responsables de la mayoría de las muertes por enfermedades prevenibles con vacunas son el *S. pneumoniae*, rotavirus, *Bordetella pertussis*, virus del sarampión, *Haemophilus influenzae* tipo b y el virus de la influenza³⁷.

Existen diversos desafíos para alcanzar la equidad en el acceso vacunal a nivel mundial. La raíz del problema radica en la escasez de recursos financieros, y la mayor limitación a la hora de acceder a las vacunas, debido a su coste y accesibilidad³⁷. Sin embargo, dentro de este marco global existen múltiples desafíos y matices específicos que influyen en la inequidad del acceso a las vacunas. Estos desafíos suelen ser específicos de cada región, pero algunos de estos retos generales incluyen la subestimación del valor de las vacunas a nivel local y regional, debido a la falta de datos epidemiológicos locales de la carga y distribución de las enfermedades, eficacia vacunal o análisis locales de coste-efectividad, la educación y la aceptación poblacional de las vacunas, la desinformación y el escepticismo³⁹. Muchas veces, la infraestructura y el personal sanitario son insuficientes para el manejo, gestión programática y vigilancia de enfermedades. En ocasiones, otro problema añadido, que puede emerger a raíz de los ya mencionados, es la falta de formulación de políticas y liderazgo a nivel global, regional

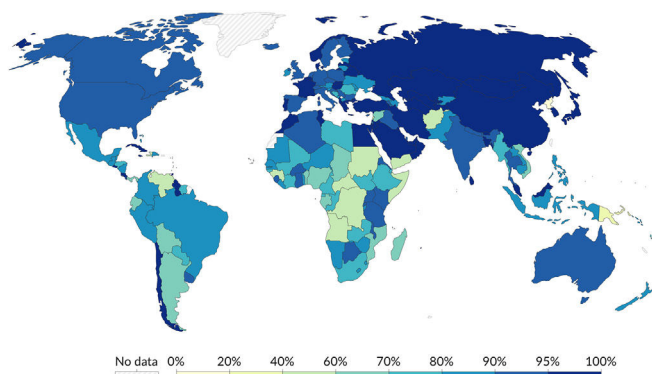
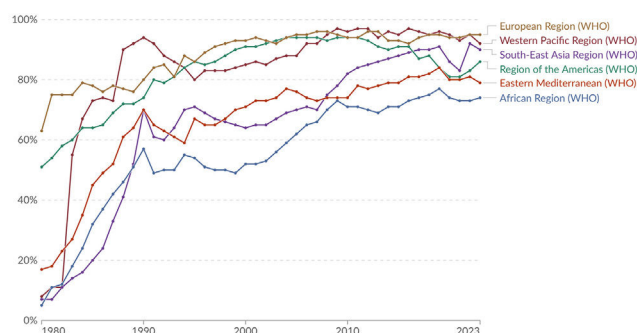


Figura 3. Proporción de niños de un año vacunados contra la difteria, el tétanos y la tos ferina. Mapa de 2023. Fuente: WHO & UNICEF (2024)⁶.

o local^{40,41}. El desafío está tanto en mantener coberturas vacunales adecuadas, como en acelerar la introducción de nuevas vacunas.

La pandemia de COVID-19, las interrupciones asociadas y los esfuerzos de vacunación pusieron bajo presión a los sistemas de salud en 2020 y 2021, lo que resultó en retrocesos pequeños respecto a las coberturas vacunales globales que, aun así, causaron efectos tangibles en la salud de los niños, sobre todo en países de baja renta³⁵. El impacto de la pandemia, respecto a los programas de inmunización infantil rutinarios, sobre todo en países del sur global, ha sido notable⁴². Los datos de 2023–2024 muestran que el desempeño aún no ha vuelto a los niveles de 2019³⁵. En 2019, antes de la pandemia del COVID, la cobertura global de DTP3 era del 86% y en 2024 del 84%⁶. También se puso de manifiesto la profunda inequidad global respecto al acceso a nuevas vacunas en una situación de pandemia. Un año después del inicio del brote de COVID-19, las primeras vacunas contra el nuevo coronavirus fueron administradas en el Reino Unido, en diciembre de 2020, seguidas por la aprobación y administración de muchas otras vacunas a nivel mundial⁴³. En 2021, el 85% de las vacunas se habían administrado en países de renta alta, mientras que solo el 5% de la población global había recibido al menos una dosis. En el continente africano, la cobertura de al menos una dosis fue aún más baja, con la mayoría de los países reportando tasas de tan solo un 1% de su población^{44,45}, aproximadamente. COVAX, una asociación entre la OMS, la Coalición para las Innovaciones en Preparación para Epidemias (CEPI), Gavi y UNICEF, se lanzó oficialmente en abril de 2020, con el objetivo de garantizar un acceso equitativo a las vacunas contra el COVID-19 para todos los países⁴⁶. En 2024, el 32,2% de la población en países de renta baja había recibido al menos una dosis de la vacuna del COVID-19⁴⁷. Aunque esto supone una mejoría significativa respecto a cifras previas, sigue estando muy lejos del 80,1% de cobertura en los países de renta alta⁴⁷. En la literatura, las barreras propuestas para explicar esta inequidad incluyen algunas previamente mencionadas, como la escasa financiación, la baja producción local de vacunas en países del sur global, la alta reticencia a la vacunación, la desinformación y la falta de una política global de urgencia sanitaria que garantice el acceso equitativo a medidas de prevención y tratamiento en el contexto de una pandemia mundial^{44,48}.

Estrategias exitosas y vacunas en el horizonte

A pesar de los estragos que la pandemia de COVID-19 ha causado a nivel global, ha habido, en los últimos años, algunas estrategias de introducción vacunal en regiones del sur global con muy buenos resultados, como la vacuna de la malaria. La malaria es la enfermedad parasitaria más prevalente a nivel global. Se estima que, en 2023, hubo 263 millones de nuevos casos y 597.000 muertes por malaria a nivel global, concentradas, sobre todo, en el continente africano, siendo los niños menores de 5 años una población especialmente vulnerable, donde se concentran la gran mayoría de los casos y las muertes⁴⁹.

La malaria, causada por el parásito del género *Plasmodium*, se transmite a los humanos a través de la picadura de mosquitos *Anopheles* infectados⁵⁰. Globalmente, la incidencia de casos de malaria disminuyó entre 2000 y 2015, de 79 a 58 casos por cada 1.000 personas en riesgo⁵¹. Entre 2015 y 2022, la incidencia se mantuvo estable. La tasa de mortalidad por malaria siguió una tendencia similar entre 2000 y 2023, disminuyendo de 28,5 a 13,7 las muertes por cada 100.000 personas en riesgo⁵¹. Las medidas para prevenir la malaria incluyen barreras físicas frente a las picaduras de mosquito, como mosquiteras e insecticidas. También existen la quimioprolifaxis (continua, como la usada por los viajeros, o intermitente o estacional, que son las estrategias sostenibles en zonas endémicas) y los tratamientos antimaláricos, aunque el aumento de las resistencias a estos es un problema que va en aumento⁵¹. Otras estrategias novedosas que se están explorando incluyen el uso de fármacos (por ejemplo, la ivermectina, un potente endectocida) que matan los mosquitos que se alimentan de personas o animales tratados⁵², cebos tóxicos o fumigaciones dirigidas⁵³. Tras más de 60 años de investigación en vacunas para la malaria, en 2015, la vacuna RTS,S/AS01 fue aprobada por un organismo regulatorio europeo, demostrando consistentemente una reducción tanto de malaria clínica como de malaria severa^{54–56}. En 2019, un programa piloto promovido por la OMS, de implementación a gran escala en 3 países africanos (Ghana, Kenia y Malawi) fue lanzado para evaluar la eficacia protectora de la vacuna, la viabilidad de administrar 4 dosis, el impacto en mortalidad infantil y la seguridad de su uso rutinario en países endémicos⁵⁷. De 2019 a 2023, más de 6 millones de dosis de vacuna fueron administradas a unos 2 millones de niños en estos 3 países, demostrándose una reducción estadísticamente significativa del número de episodios de malaria grave (22% menos casos graves de malaria hospitalizados entre los niños con edad elegible para la vacunación) y, más importante aún, un descenso del 13% en la mortalidad de cualquier causa⁵¹. Desde octubre de 2023, la OMS también recomienda una segunda vacuna contra la malaria, la R21/Matrix-M⁵¹. La implementación de la vacuna RTS,S gracias a la colaboración internacional, ha llegado a las poblaciones más vulnerables, logrando un impacto significativo a pesar de su eficacia moderada. Ahora, con 2 vacunas disponibles, junto con las demás estrategias preventivas disponibles, se contribuirá de forma aún más significativa a reducir los episodios de malaria por *P. falciparum* y su mortalidad asociada⁵⁶.

En el horizonte hay otras vacunas con gran potencial para disminuir de manera significativa la mortalidad infantil global. Una de ellas es la vacuna materna contra el virus respiratorio sincitial (VRS). El VRS es la primera causa vírica de infecciones de vías respiratorias bajas, sobre todo en niños menores de un año⁵⁸. Se estima que, en 2019, hubo 101.400 (entre 84.500 y 125.200) muertes totales atribuibles al VRS en menores de 5 años, siendo más del 97% de estas muertes en países de renta media y baja⁵⁹. En 2023, la FDA estadounidense aprobó la primera vacuna materna contra el VRS, cuyo objetivo es proteger a los recién nacidos hasta los 6 meses de edad⁶⁰. En 2025, la OMS precalificó

esta vacuna, un requisito para obtener soporte financiero de Gavi⁶¹. Esta vacuna sería una opción más asequible, pero de similar eficacia a los anticuerpos monoclonales (nirsevimab®), disponibles también desde hace poco en aquellos países de alta renta que han podido administrarlos a nivel poblacional⁶². Otra vacuna que esperamos esté pronto disponible, habiendo varias candidatas en fase de desarrollo⁶³, es la vacuna contra el estreptococo del grupo B (EGB), clasificada por la OMS como una prioridad de salud pública⁶⁴. A este microorganismo se le atribuyen, globalmente, más de medio millón de nacimientos prematuros anuales, 100.000 muertes neonatales, al menos 46.000 muertes fetales y una discapacidad a largo plazo significativa, con la mayor carga de enfermedad observada en la región de África subsahariana⁶⁴. Las estimaciones sugieren que, si se vacunara a más del 70% de las mujeres embarazadas, se podrían evitar anualmente más de 50.000 muertes, y alrededor de 170.000 nacimientos prematuros⁶⁴. Ambas vacunas se encuentran en la lista de nuevas vacunas aprobadas para el Plan Estratégico de Gavi para 2026–2030 (fig. 1)⁷.

Conclusiones

En los últimos 50 años se ha demostrado que las vacunas son un mecanismo clave para la prevención de enfermedades infecciosas, con un impacto especialmente significativo en regiones con alta carga de estas enfermedades, como muchas del sur global. Ha demostrado ser la estrategia de salud pública que, por sí sola, más ha contribuido a la reducción de la mortalidad infantil en las últimas décadas. Sin embargo, a pesar de los avances, persisten importantes desigualdades en el acceso a las vacunas entre los países del norte y sur global.

Se ha demostrado que las colaboraciones con organismos internacionales son eficaces, pero aún hay margen para mejorar y optimizar estos esfuerzos. Más allá de impulsar campañas de vacunación, lo prioritario (y la raíz de muchas desigualdades en salud) es fortalecer la economía, la infraestructura y los sistemas de salud, incluyendo al personal sanitario, en los países con menor cobertura vacunal y mayor mortalidad. Esto es evidente; lo complejo es definir los pasos concretos a seguir en cada contexto. Cada patógeno y cada población presentan desafíos únicos, lo que exige adaptar los programas e intervenciones a las particularidades de cada región. No obstante, estos esfuerzos deben formar parte de una estrategia global. Para lograr un impacto real, es imprescindible una colaboración estrecha y sostenida, con liderazgo local desde las comunidades y los gobiernos, así como un tiempo de planificación adecuado que permita desarrollar programas efectivos y con un fuerte componente de participación comunitaria. Otro paso clave es la descentralización de la producción y distribución de vacunas, de su regulación a nivel nacional, así como el acceso equitativo a estas capacidades por parte de todos los países. Además, los avances científicos y tecnológicos deben orientarse a optimizar el acceso, la conservación y la distribución de vacunas, especialmente en contextos con condiciones adversas o limitaciones logísticas.

Las vacunas han demostrado ser altamente costo-efectivas. No obstante, es fundamental contar con mejores sistemas de vigilancia y más ensayos clínicos en países de ingresos bajos y medios, que generen datos epidemiológicos de calidad. Esta evidencia es esencial para realizar análisis de costo-efectividad completos y contextualizados, que respalden la toma de decisiones políticas basadas en la ciencia.

Estamos viviendo un momento científico excepcional en el desarrollo de vacunas; el reto ahora es garantizar que estos avances lleguen de forma prioritaria a las regiones que más los necesitan.

Financiación

Los autores declaran que no han recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Cristina García-Mauriño recibe apoyo a través del European Respiratory Society Long term fellowship. Quique Bassat declara que no tiene conflictos de intereses.

Agradecimientos

ISGlobal agradece la ayuda CEX2023-0001290-S financiada por el MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033, y el apoyo de la Generalitat de Catalunya a través de su programa CERCA. El CISM es apoyado por el Gobierno De Mozambique y la Agencia Española de Cooperación y Desarrollo Internacional (AECID).

Bibliografía

- Shaw-Taylor L. An introduction to the history of infectious diseases, epidemics and the early phases of the long-run decline in mortality. *Econ Hist Rev.* 2020;73(3):e1-19.
- Strassburg MA. The global eradication of smallpox. *Am J Infect Control.* 1982;10(2):53-59.
- Shattock AJ, Johnson HC, Sim SY, et al. Contribution of vaccination to improved survival and health: modelling 50 years of the expanded programme on immunization. *The Lancet.* 2024;403(10441):2307-2316.
- World Health Assembly. WHO expanded programme on immunization; 1974 [consultado 7 Mar 2025]. Disponible en: <https://iris.who.int/handle/10665/92778>.
- Burton A, Monasch R, Lautenbach B, et al. WHO and UNICEF estimates of national infant immunization coverage: methods and processes. *Bull World Health Org.* 2009;87(7):535-541.
- World Health Organization. WHO-UNICEF estimates of national immunization coverage. [consultado 7 Mar 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/teams/immunization-vaccines-and-biologicals/immunization-analysis-and-insights/global-monitoring/immunization-coverage/who-unicef-estimates-of-national-immunization-coverage>.
- Gavi, the Vaccine Alliance. [consultado 7 Mar 2025]. Disponible en: <https://www.gavi.org>.
- World Health Organization. Immunization Agenda 2030: A global strategy to leave no one behind. Geneva: WHO; 2020 [consultado 7 Mar 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/es/publications/m/item/immunization-agenda-2030-a-global-strategy-to-leave-no-one-behind>.
- United Nations Inter-agency Group for Child Mortality Estimation (UN IGME). Child mortality estimates. [consultado 7 Mar 2025]. Disponible en: <https://childmortality.org>.
- World Bank. Mortality rate, infant (per 1,000 live births) – Sub-Saharan Africa. Washington, D.C.: World Bank Group; 2025 [consultado 19 Mar 2025]. Disponible en: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.IMRT.IN?locations=ZG>.
- World Health Organization. Measles. Geneva: WHO; 2024 [consultado 21 Mar 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/measles>.
- Organización Panamericana de la Salud. Sarampión. [consultado 20 Mar 2025]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/sarampion>.
- Carter A, Msemburi W, Sim SY, et al. Modeling the impact of vaccination for the immunization Agenda 2030: deaths averted due to vaccination against 14 pathogens in 194 countries from 2021 to 2030. *Vaccine.* 2024;42(suppl 1):s28-s37.
- CDC global immunization strategic framework 2021–2030. [consultado 7 Mar 2025]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/global-immunization/about/strategic-framework.html>.
- Fine PE. Herd immunity: history, theory, practice. *Epidemiol Rev.* 1993;15(2):265-302.
- John TJ, Samuel R. Herd immunity and herd effect: new insights and definitions. *Eur J Epidemiol.* 2000;16(7):601-606.
- Greenwood B. The contribution of vaccination to global health: past, present and future. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2014;369(1645):20130433.

18. Centers for Disease Control and Prevention. Measles: about. Atlanta: CDC; 2023 [cited 2025 Apr 4]. Available from: <https://www.cdc.gov/measles/about/index.html>.
19. Aaby P, Bukh J, Lisse IM, et al. Measles vaccination and reduction in child mortality: a community study from Guinea-Bissau. *J Infect*. 1984;8(1): 13–21.
20. Koenig MA, Khan MA, Wojtyniak B, et al. Impact of measles vaccination on childhood mortality in rural Bangladesh. *Bull World Health Org*. 1990; 68(4):441–447.
21. Biering-Sørensen S, Jensen KJ, Monterio I, Ravn H, Aaby P, Benn CS. Rapid protective effects of early BCG on neonatal mortality among low birth weight boys: observations from randomized trials. *J Infect Dis*. 2018;217(5):759–766.
22. Kleinnijenhuis J, Quintin J, Preijers F, et al. Bacille Calmette-Guerin induces NOD2-dependent nonspecific protection from reinfection via epigenetic reprogramming of monocytes. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2012; 109(43):17537–17542.
23. Ebrahimi N, Yousefi Z, Khosravi G, et al. Human papillomavirus vaccination in low- and middle-income countries: progression, barriers, and future prospective. *Front Immunol*. 2023;14:1150238.
24. Kombe Kombe AJ, Li B, Zahid A, et al. Epidemiology and burden of human papillomavirus and related diseases, molecular pathogenesis, and vaccine evaluation. *Front Public Health*. 2020;8:552028.
25. Mishra GA, Pimple SA, Shastri SS. An overview of prevention and early detection of cervical cancers. *Indian J Med Paediatr Oncol*. 2011;32(3): 125–132.
26. Ozawa S, Mirelman A, Stack ML, Walker DG, Levine OS. Cost-effectiveness and economic benefits of vaccines in low- and middle-income countries: a systematic review. *Vaccine*. 2012;31(1):96–108.
27. Rodrigues CMC, Plotkin SA. Impact of vaccines; health, economic and social perspectives. *Front Microbiol*. 2020;11:1526.
28. World Health Organization. Antimicrobial resistance. [consultado 20 Mar 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>.
29. Murray CJL, Ikuta KS, Sharara F, et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *The Lancet*. 2022; 399(10325):629–655.
30. Perin J, Mulick A, Yeung D, et al. Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000–19: an updated systematic analysis with implications for the sustainable development goals. *Lancet Child Adolesc Health*. 2022;6(2):106–115.
31. Loharikar A, Dumolard L, Chu S, Hyde T, Goodman T, Mantel C. Status of new vaccine introduction – worldwide, September 2016. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2016;65(41):1136–1140.
32. Progress in introduction of pneumococcal conjugate vaccine – worldwide, 2000–2012. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2013;62(16):308–311.
33. James SL, Abate D, Abate KH, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*. 2018; 392(10159):1789–1858.
34. Naghavi M, Vollset SE, Ikuta KS, et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990–2021: a systematic analysis with forecasts to 2050. *The Lancet*. 2024;404(10459):1199–1226.
35. World Health Organization. Immunization coverage. [consultado 21 Mar 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/immunization-coverage>.
36. World Health Organization. HPV vaccination coverage. Geneva: WHO; [consultado 11 Abr 2025]. Disponible en: [https://immunizationdata.who.int/global/wiise-detail-page/human-papillomavirus-\(hpv\)-vaccination-coverage?CODE=Global+AFR+EUR&ANTIGEN=15HPV1_F&YEAR](https://immunizationdata.who.int/global/wiise-detail-page/human-papillomavirus-(hpv)-vaccination-coverage?CODE=Global+AFR+EUR&ANTIGEN=15HPV1_F&YEAR).
37. Frenkel LD. The global burden of vaccine-preventable infectious diseases in children less than 5 years of age: implications for COVID-19 vaccination. How can we do better? *Allergy Asthma Proc*. 2021;42(5): 378–385.
38. UNICEF UK. Child health report. London: UNICEF UK; 2020 [consultado 11 Abr 2025]. Disponible en: <https://www.unicef.org.uk/campaign-with-us/child-health-report/>.
39. Lyons C, Nambiar D, Johns NE, Allorant A, Bergen N, Hosseini AR. Inequality in childhood immunization coverage: a scoping review of data sources, analyses, and reporting methods. *Vaccines (Basel)*. 2024; 12(8):850.
40. Munira SL, Fritzen SA. What influences government adoption of vaccines in developing countries? A policy process analysis. *Soc Sci Med*. 2007;65(8):1751–1764.
41. Hajjeh R. Accelerating introduction of new vaccines: barriers to introduction and lessons learned from the recent Haemophilus influenzae type B vaccine experience. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2011;366 (1579):2827–2832.
42. Causey K, Fullman N, Sorensen RJD, et al. Estimating global and regional disruptions to routine childhood vaccine coverage during the COVID-19 pandemic in 2020: a modelling study. *Lancet*. 2021;398(10299):522–534.
43. Ledford H. Six months of COVID vaccines: what 1.7 billion doses have taught scientists. *Nature* 2021 594, 164–167. doi:10.1038/d41586-021-01505-x
44. Asundi A, O'Leary C, Bhadelia N. Global COVID-19 vaccine inequity: the scope, the impact, and the challenges. *Cell Host Microbe*. 2021;29(7): 1036–1039.
45. Mathieu E, Ritchie H, Ortiz-Ospina E, et al. A global database of COVID-19 vaccinations. *Nature Hum Behav*. 2021;5(7):947–953.
46. Eccleston-Turner M, Upton H. International collaboration to ensure equitable access to vaccines for COVID-19: the ACT-accelerator and the COVAX facility. *Milbank Q*. 2021;99(2):426–449.
47. Mathieu E, Ritchie H, Rodés-Guirao L. Coronavirus (COVID-19) vaccinations; 2020. Published online at OurWorldinData.org. [consultado 7 Abr 2025]. Disponible en: <https://ourworldindata.org/covid-vaccinations>
48. Kunyenje CA, Chirwa GC, Mboma SM, et al. COVID-19 vaccine inequity in African low-income countries. *Front Public Health*. 2023;11:1087662.
49. World Health Organization. Malaria vaccines (RTS,S and R21). Questions and answers; 2024. [consultado 7 Abr 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/q-a-on-rt-s-s-malaria-vaccine>.
50. Varo R, Chaccour C, Bassat Q. Update on malaria. *Med Clin (Barc)*. 2020; 155(9):395–402.
51. World Health Organization. World malaria report 2024. Geneva: World Health Organization; 2024 [consultado 7 Abr 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/teams/global-malaria-programme/reports/world-malaria-report-2024>.
52. Ruiz-Castillo P, Imputua S, Xie K, et al. BOHEMIA a cluster randomized trial to assess the impact of an endectocide-based one health approach to malaria in Mozambique: baseline demographics and key malaria indicators. *Malar J*. 2023;22(1):172.
53. Gerry FK, Allison T, Abdoulaye D, et al. Developing an expanded vector control toolbox for malaria elimination. *BMJ Global Health*. 2017;2(2): e000211.
54. RTS,S Clinical Trials Partnership. Efficacy and safety of the RTS,S/AS01 malaria vaccine during 18 months after vaccination: a phase 3 randomized, controlled trial in children and young infants at 11 African sites. *PLoS Med*. 2014;11(7):e1001685.
55. Agnandji ST, Fernandes JF, Bache EB, Ramharther M. Clinical development of RTS,S/AS malaria vaccine: a systematic review of clinical phase I–III trials. *Future Microbiol*. 2015;10(10):1553–1578.
56. Rabinovich RN, Drakeley C, Djimde AA, et al. malERA: an updated research agenda for malaria elimination and eradication. *PLoS Med*. 2017; 14(11):e1002456.
57. Asante KP, Mathanga DP, Milligan P, et al. Feasibility, safety, and impact of the RTS,S/AS01(E) malaria vaccine when implemented through national immunisation programmes: evaluation of cluster-randomised introduction of the vaccine in Ghana, Kenya, and Malawi. *Lancet*. 2024; 403(10437):1660–1670.
58. Pneumonia Etiology Research for Child Health (PERCH) Study Group. Causes of severe pneumonia requiring hospital admission in children without HIV infection from Africa and Asia: the PERCH multi-country case-control study. *Lancet*. 2019;394(10200):757–779.
59. Li Y, Wang X, Blau DM, et al. Global, regional, and national disease burden estimates of acute lower respiratory infections due to

- respiratory syncytial virus in children younger than 5 years in 2019: a systematic analysis. *Lancet*. 2022;399(10340):2047–2064.
60. Mejias A, Ramilo O. RSV prevention within reach for older infants and toddlers: the role of active immunization. *J Pediatric Infect Dis Soc*. 2024; 13(Supplement_2):s125–s130.
 61. World Health Organization. WHO prequalifies first maternal respiratory syncytial virus vaccine; 2025 [consultado 7 Abr 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/news/item/19-03-2025-who-prequalifies-first-maternal-respiratory-syncytial-virus-vaccine>.
 62. Ares-Gómez S, Mallah N, Santiago-Pérez M-I, et al. Effectiveness and impact of universal prophylaxis with nirsevimab in infants against hospitalisation for respiratory syncytial virus in Galicia, Spain: initial results of a population-based longitudinal study. *Lancet Infect Dis*. 2024; 24(8):817–828.
 63. Pena JMS, Lannes-Costa PS, Nagao PE. Vaccines for streptococcus agalactiae: current status and future perspectives. *Front Immunol*. 2024; 15:1430901.
 64. World Health Organization. Urgent need for vaccine to prevent deadly Group B streptococcus. Geneva: World Health Organization; 2021 [consultado 7 Abr 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/news/item/02-11-2021-urgent-need-for-vaccine-to-prevent-deadly-group-b-streptococcus>.