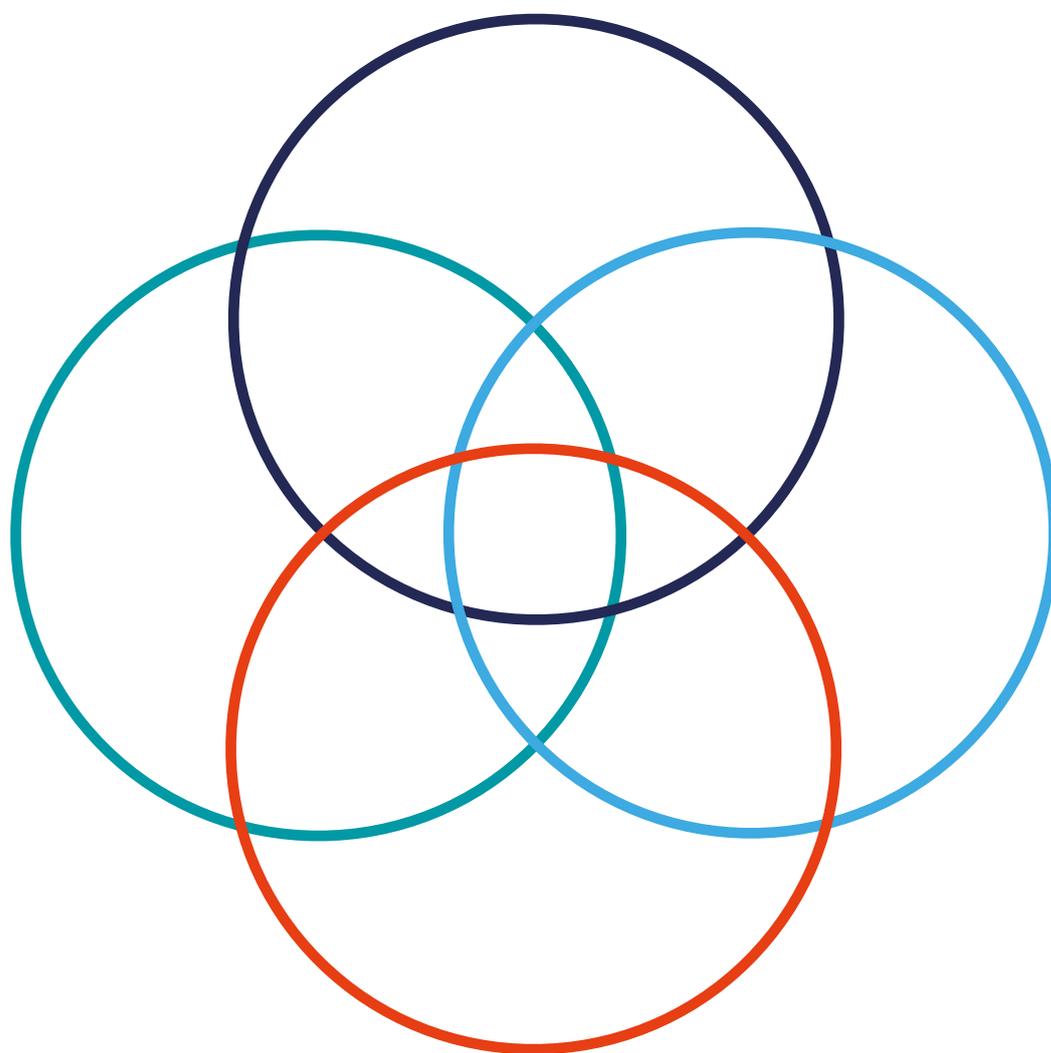


---

# Agenda prioritaria de investigación sobre la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud»



Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura



Organización Mundial de la Salud



Organización Mundial de Sanidad Animal  
Fundada como OIE



---

# Agenda prioritaria de investigación sobre la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud»



Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura



Organización Mundial de la Salud



Organización Mundial de Sanidad Animal  
Fundada como OIE

Agenda prioritaria de investigación sobre la RAM con un enfoque de «Una salud» [A one health priority research agenda for antimicrobial resistance]

ISBN (OMS) 978-92-4-008013-3 (versión electrónica)

ISBN (OMS) 978-92-4-008014-0 (versión impresa)

ISBN (FAO) 978-92-5-138347-6

ISBN (OMSA) 978-92-95121-71-3

© Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), 2023

Algunos derechos reservados. Esta obra está disponible en virtud de la licencia 3.0 OIG Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual de Creative Commons (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.es>).

Con arreglo a las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales, siempre que se cite correctamente, como se indica a continuación. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA) refrendan una organización, productos o servicios específicos. No está permitido utilizar los logotipos de la OMS, la FAO, el PNUMA y la OMSA. En caso de adaptación, debe concederse a la obra resultante la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons. Si la obra se traduce, debe añadirse la siguiente nota de descargo junto con la forma de cita propuesta: «La presente traducción no es obra de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), ni la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA). La OMS, la FAO, el PNUMA y la OMSA no se hacen responsables del contenido ni de la exactitud de la traducción. La edición original en inglés será el texto auténtico y vinculante».

Toda mediación relativa a las controversias que se deriven con respecto a la licencia se llevará a cabo de conformidad con el Reglamento de Mediación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (<https://www.wipo.int/amc/es/mediation/rules/>).

**Forma de cita propuesta.** Agenda prioritaria de investigación sobre la RAM con un enfoque de «Una salud» [A one health priority research agenda for antimicrobial resistance]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Organización Mundial de Sanidad Animal; 2023. Licencia: [CC BY-NC-SA 3.0 IGO](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/).

**Catalogación (CIP).** Puede consultarse en <http://apps.who.int/iris>.

**Ventas, derechos y licencias.** Para comprar publicaciones de la OMS, véase <https://www.who.int/publications/book-orders>. Para presentar solicitudes de uso comercial y consultas sobre derechos y licencias, véase <http://www.who.int/es/copyright>.

**Materiales de terceros.** Si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros, por ejemplo, cuadros, figuras o imágenes, corresponde al usuario determinar si se necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular del derecho de autor. Recae exclusivamente sobre el usuario el riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros.

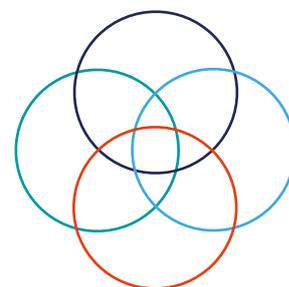
**Notas de descargo generales.** Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la OMS, la FAO, el PNUMA o la OMSA, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites. Las líneas discontinuas en los mapas representan de manera aproximada fronteras respecto de las cuales puede que no haya pleno acuerdo.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o de nombres comerciales de ciertos productos, estén o no patentados, no implica que la OMS, la FAO, el PNUMA o la OMSA los aprueben o recomienden con preferencia a otros análogos. Salvo error u omisión, las denominaciones de productos patentados llevan letra inicial mayúscula.

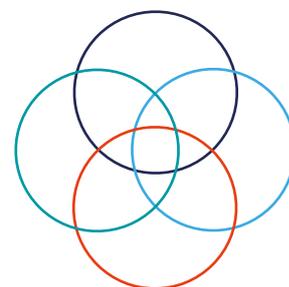
La OMS, la FAO, el PNUMA y la OMSA han adoptado todas las precauciones razonables para verificar la información que figura en la presente publicación, no obstante lo cual, el material publicado se distribuye sin garantía de ningún tipo, ni explícita ni implícita. El lector es responsable de la interpretación y el uso que haga de ese material, y en ningún caso la OMS, la FAO, el PNUMA o la OMSA podrán ser consideradas responsables de daño alguno causado por su utilización.

# Índice

Prefacio	v
Nota de agradecimiento	vi
Abreviaciones	viii
Resumen	ix
1. Introducción	1
2. Finalidad de la agenda de investigación	3
3. Alcance	4
4. Público destinatario	5
5. Elaboración de la agenda de investigación	5
5.1 Determinación de las brechas en materia de investigación	7
5.2 Priorización de las brechas en materia de investigación	8
6. Resultados	10
6.1. Áreas de investigaciones prioritarias en materia de transmisión	10
6.2. Áreas de investigaciones prioritarias en materia de vigilancia integrada	12
6.3. Áreas de investigaciones prioritarias en materia de intervenciones	14
6.4. Áreas de investigaciones prioritarias en materia de conocimientos sobre las percepciones y cambios de comportamiento	16
6.5. Áreas de investigaciones prioritarias en materia de economía y políticas	18
7. Las 10 principales prioridades consolidadas	20
8. Consideraciones y limitaciones	21
9. Agenda de investigación para la acción	22
Glosario	23



Anexo 1. Metodología	24
1. Examen de la bibliografía académica	24
2. Examen de la bibliografía gris	25
3. Consolidación de los resultados del examen de las bibliografías académica y gris	26
4. Encuesta mundial en línea de convocatoria abierta	27
5. Proceso utilizando el método Delphi modificado	29
6. Análisis de los resultados del proceso utilizando el método Delphi modificado	31
7. Debate entre expertos post-Delphi	33
8. Consolidación de las 10 máximas prioridades	33
9. Dificultades	33
10. Lista de toda la bibliografía académica y gris utilizada para establecer las brechas de investigación iniciales	34
10.1. Examen de artículos académicos	34
10.2. Examen de la bibliografía gris	35
Anexo 2. Lista de expertos	37
Referencias	39



# Prefacio

La Agenda prioritaria de Investigación sobre la Resistencia a los Antimicrobianos (RAM) con un enfoque de Una Sola Salud (en adelante Agenda de Investigación) establece por primera vez las prioridades que nuestras organizaciones – como líderes en el sistema multilateral sobre salud humana, animal, vegetal y ambiental – abogarán para promover la investigación y la inversión en la respuesta a la RAM.

La Agenda de Investigación es el resultado de un amplio proceso en el que han participado múltiples expertos y partes interesadas, y que ha sido desarrollado a través de una sólida metodología científica. El proceso identificó importantes lagunas de conocimiento que requieren evidencia científica y recursos con urgencia. El documento muestra cómo, trabajando juntos, podemos aprovechar eficazmente los recursos y fortalezas de nuestras organizaciones en el sistema multilateral.

La investigación realizada en implementación de esta Agenda proporcionará evidencia que servirá para informar los planes de acción nacionales y apoyar los esfuerzos nacionales y regionales en materia de RAM, contribuyendo a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Somos conscientes de que los complejos y multifacéticos desafíos que plantea la RAM requieren del trabajo conjunto entre sectores, gobiernos, disciplinas académicas, la sociedad civil, el sector privado y el sistema multilateral, bajo un enfoque de Una Sola Salud. Alentamos encarecidamente a todas las partes interesadas, incluidos los países, los socios financieros, los investigadores y las autoridades regionales y locales, a que apoyen las áreas identificadas en la Agenda de Investigación y las adapten a sus contextos y necesidades.

La Agenda de Investigación enfatiza la necesidad de aumentar la investigación inter y multidisciplinaria y de poner en marcha alianzas y plataformas de investigación sólidas a nivel mundial, regional y nacional. Nuestras organizaciones están comprometidas a fortalecer la colaboración entre nosotros y con nuestros socios mientras abogamos por la financiación y la acción en los próximos años en las prioridades de investigación identificadas.

Sobre todo, esperamos que esta Agenda de Investigación promueva la investigación sobre la RAM desde una perspectiva de Una Sola Salud, mejore la salud humana, animal, vegetal y ambiental, promueva el crecimiento económico a nivel nacional, regional y global, y ayude a avanzar hacia los ODS.

## **QU Dongyu**

Director general

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

## **Inger Andersen**

Director ejecutivo

Programa para el medio ambiente

## **Tedros Adhanom Ghebreyesus**

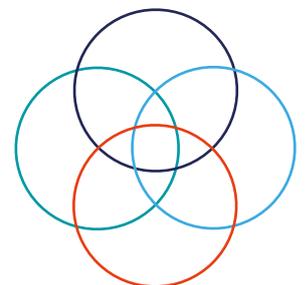
Director general

Organización Mundial de la Salud

## **Monique Eloit**

Director general

Organización Mundial de Sanidad Animal



# Nota de agradecimiento

La presente agenda de investigación ha sido elaborada por las organizaciones de la Alianza Cuatripartita: la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la División de RAM de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA, fundada como OIE) bajo la coordinación de la Secretaría Conjunta de la Alianza Cuatripartita (QJS) sobre RAM.

El equipo central de la Alianza Cuatripartita que elaboró la agenda de investigación estuvo integrado por Tine Rikke Jørgensen (Funcionaria Técnica, División de RAM, OMS), Elisabeth Erlacher-Vindel (Departamento de Resistencia a los Antimicrobianos y Productos Veterinarios, OMSA), Francesca Latronico (Centro Conjunto de Enfermedades Zoonóticas y RAM, FAO), Alejandro Dorado García (Centro Conjunto de Enfermedades Zoonóticas y RAM, FAO) y Susan Vaughn Grooters (Subdivisión de Productos Químicos y Salud, División de Economía, PNUMA) con aportaciones de Jorge Matheu Álvarez (División de RAM, OMS) y Peter Beyer (División de RAM, OMS), Aitziber Echeverría (Subdivisión de Productos Químicos y Salud, División de Economía, PNUMA), Junxia Song (Centro Conjunto de Enfermedades Zoonóticas y RAM, FAO), Keith Sumption (Centro Conjunto de Enfermedades Zoonóticas y RAM, FAO) y Javier Yugueros-Marcos (Departamento de Resistencia a los Antimicrobianos y Productos Veterinarios, OMSA) bajo la dirección general de Haileyesus Getahun (Director, QJS, OMS).

Las siguientes personas merecen un reconocimiento especial por su importante contribución a este proyecto y al informe:

Mohammed Khogali Ahmed (Programa Especial de Investigaciones y Enseñanzas sobre Enfermedades Tropicales (TDR), OMS), Anica Buckel (Centro Conjunto de Enfermedades Zoonóticas y RAM, FAO), Carmen Bullon (Servicio de Derecho para el Desarrollo, FAO), Tim Chadborn (Unidad de Conocimientos sobre el Comportamiento, OMS), Kate Medlicott (Departamento de Agua, Saneamiento, Higiene y Salud, OMS), Courtney Price (Oficina de Innovación, FAO), Robert Terry (TDR, OMS), Maarten Van Der Heijden (División de RAM, OMS) y Rony Zachariah (TDR, OMS).

## Personal de la División de RAM de la sede de la OMS

Anand Balanchandran, Nienke Bruinsma, Alessandro Cassini, Carmen Pessoa Da Silva, Valeria Gigante, Miriam Holm, Ponnu Padiyara, Sarah Paulin, Hatim Sati y Elizabeth Tayler.

## Otros miembros del personal de la OMS

Bernadette Abela-Ridder (Departamento de Control de las Enfermedades Tropicales Desatendidas), Taghreed Adam (Departamento de Ciencias), Elena Altieri (Ciencias del Comportamiento), Amina Benyahia (Departamento de Nutrición e Inocuidad de los Alimentos), Daniel Argaw Dagne (Departamento de Control de las Enfermedades Tropicales Desatendidas), Stéphane De La Rocque (Interfaz entre el ser humano y los animales para el Reglamento Sanitario Internacional (RSI)), Luz De-Regil (Departamento de Nutrición e Inocuidad de los Alimentos), Alexandra Earle (Financiación de la Salud), Isabel Frost (Plataformas de Vacunas y Priorización), Nebiat Gebreselassie (Prevención, Diagnóstico, Tratamiento, Atención e Innovación en materia de Tuberculosis), Mateusz Hasso-Agopsowicz (Plataformas de Vacunas y Priorización), Joe Kutzin (Financiación de la Salud), Karen Mah (Ciencias del Comportamiento), Elizabeth Mumford (Interfaz entre el ser humano y los animales para el RSI), Anna Laura Ross (Departamento de Ciencias) y Susan Sparkes (Financiación de la Salud).

## Personal de las oficinas regionales de la OMS

Oficina Regional para África: Walter Fuller, Laetitia Gahimbare, Ambrose Talisuna, Tieble Traore y Ali Ahmed Yahaya.

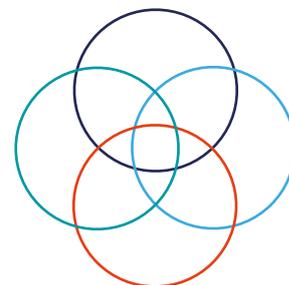
Oficina Regional para las Américas: Margarita Corrales, Nathalie El Omeiri, Marcelo Galas y Pilar Ramon-Pardo. Oficina Regional para el Mediterráneo Oriental: Adi Al-Nuseirat, Maha Talaat y Bassim Zayed.

Oficina Regional para Europa: Marcello Gelormini, Peter Sousa Hoejskov, Kotoji Iwamoto, Ketevan Kandelaki, Saskia Andrea Nahrgang, Sinaia Netanyahu, Dina Pfeifer, Ana Paula Coutinho Rehse, Ute Sönksen, Danilo Lo Fo Wong y Joanne Zwetyenga.

Oficina Regional para Asia Sudoriental: Tasnim Azim, Terence Fusire, Stephan Jost y Siswanto

Oficina Regional para el Pacífico

Occidental: Takeshi Nishijima.



**Personal de la sede de la FAO**

Jorge Pinto Ferreira (División de Sistemas Alimentarios e Inocuidad de los Alimentos), Bin Hao (División de Pesca y Acuicultura), Emmanuel Kabali (División de Sistemas Alimentarios e Inocuidad de los Alimentos), Kathiravan Periasamy (Centro Conjunto FAO/OIEA sobre Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura), Yu Qiu (División de Producción y Sanidad Animal), Huyam Salih (Centro Conjunto de Enfermedades Zoonóticas y RAM) y Jing Wang (Centro Conjunto FAO/OIEA sobre Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura).

**Personal regional de la FAO**

Mark Caudell (Consultor de Ciencias Sociales en materia de RAM, FAO Kenya), Mary Joy Gordoncillo (Coordinadora Regional del Proyecto de RAM, Oficina Regional de la FAO para Asia y el Pacífico) y Tabitha Kimani (Socioeconomista Veterinaria Regional y Coordinadora de la RAM, FAO Kenya).

**Personal del PNUMA**

Miguel Salazar (Subdivisión de Productos Químicos y Salud, División Economía).

**Personal de la sede de la OMSA**

Valeria Mariano (Departamento de Ciencias) y Ólafur Valsson (Departamento de Resistencias a los Antimicrobianos y Productos Veterinarios).

**Personal de las representaciones regionales de la OMSA**

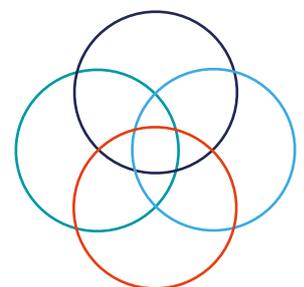
Nahoko Ieda (Representación Regional para Asia y el Pacífico, OMSA), Jane Lwoyero (Representación Subregional para África del Este, OMSA), María Mesplet (Representación Regional para las Américas, OMSA), Marina Sokolova, (Representación Regional para Europa, OMSA) y Lillian Wayua Wambua (Representación Subregional para África, OMSA).

La Alianza Cuatripartita desea dar las gracias a Hannah Sofie Aanonsen (Real Escuela de Veterinaria, Dinamarca) por el apoyo informático que ha prestado al estudio mundial y a Alexander Bulteel (Universidad de Columbia, Estados Unidos de América) por haber actualizado el examen exploratorio.

La Alianza Cuatripartita desea dar las gracias también a los siguientes expertos del Instituto Nossal de Salud Mundial, Melbourne (Australia), por el apoyo que han prestado a todo lo largo del proyecto: el equipo básico integrado por Shazra Abbas, Angus Campbell, Lindsey Gale, Gillian Lê, Alison Macintyre y Daniel Strachan; y el grupo asesor del Instituto Nossal, integrado por Melanie Bannister-Tyrrell, Linda Blackall, Kirsty Buising, Erica Donner, Laura Hardefeldt y Ben Howden.

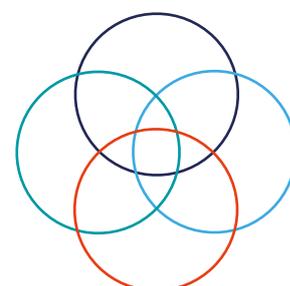
Por su valiosa contribución, la Alianza Cuatripartita muestra su reconocimiento también a los expertos externos que participaron en el proceso de establecimiento de prioridades (la lista figura en el anexo 2).

**Apoyo financiero:** El Centro Internacional de Soluciones para la Resistencia a los Antimicrobianos (ICARS) proporcionó los fondos destinados a la elaboración de la agenda de investigación prioritarias con un enfoque de «Una Sola Salud».



# Abreviaciones

<b>ANIMUSE</b>	Sistema Internacional de la OMSA para la Vigilancia del Uso de Antimicrobianos en Animales (OMSA)
<b>WASH</b>	Agua, saneamiento e higiene
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
<b>GAP</b>	Plan de Acción Mundial sobre la Resistencia a los Antimicrobianos
<b>GLASS</b>	Sistema Mundial de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos y de su Uso
<b>InFARM</b>	Sistema Internacional de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos de la FAO
<b>ODS</b>	Objetivos de Desarrollo Sostenible
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>OMSA</b>	Organización Mundial de Sanidad Animal (fundada como OIE)
<b>PAN</b>	Planes de acción nacionales sobre la resistencia a los antimicrobianos
<b>PCI</b>	Prevención y control de las infecciones
<b>PIA</b>	País de ingreso alto
<b>PIBM</b>	País de ingreso bajo o mediano
<b>PIMA</b>	País de ingreso mediano alto
<b>PNUMA</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
<b>QJS</b>	Secretaría Conjunta de la Alianza Cuatripartita
<b>RAM</b>	resistencia a los antimicrobianos
<b>RSI</b>	Reglamento Sanitario Internacional
<b>TDR</b>	Programa Especial de Investigaciones y Enseñanzas sobre Enfermedades Tropicales
<b>UAM</b>	Uso de antimicrobianos



# Resumen

La resistencia a los antimicrobianos (RAM) se considera una de las mayores amenazas mundiales para la salud de los seres humanos y los animales, las plantas y los ecosistemas, así como una amenaza para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En el mundo de hoy, conectado a escala planetaria, la resistencia a los antimicrobianos puede propagarse y circular entre los humanos, los animales, las plantas y el medio ambiente, por lo que es necesario aplicar un enfoque de «Una Sola Salud».

«Una Sola Salud» es un enfoque integrado y unificador que tiene como objetivo equilibrar y optimizar de manera sostenible la salud de las personas, los animales y los ecosistemas (1). En el enfoque de «Una Sola Salud» se reconoce que la salud de los seres humanos, los animales domésticos y salvajes, las plantas y el medio ambiente en general (incluidos los ecosistemas) están estrechamente vinculados y son interdependientes. En consecuencia, para abordar las cuestiones de salud de ámbito mundial es necesario dar una respuesta multisectorial y multidisciplinaria a la RAM en esta interfaz de «Una Sola Salud».

Si bien el enfoque de «Una Sola Salud» es pertinente para todas las actividades encaminadas a prevenir y controlar la RAM, en la agenda de investigación prioritarias presentada aquí se especifican esferas de investigación en la interfaz entre los sectores que son de mayor interés para los países de ingresos bajos y medianos (PIBM), donde los impactos negativos de la RAM son más altos y actualmente están aumentando.

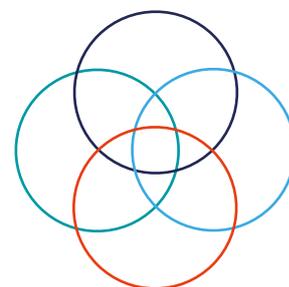
Aunque están surgiendo estrategias, intervenciones y políticas de investigación de «Una Sola Salud» en materia de RAM, se necesitan más datos para saber qué es lo que funciona, en qué contextos y para quién.

Para estructurar el ejercicio de establecimiento de prioridades de investigación se llevó a cabo un proceso preliminar de consulta sobre el alcance de la agenda con las principales partes interesadas en la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud». A partir de ese proceso se definieron cinco pilares, a saber: transmisión, vigilancia integrada, intervenciones, conocimientos sobre las percepciones y cambios de comportamiento, y economía y políticas. Además, se aplicó un enfoque de equidad en temas transversales tales como el género, las poblaciones vulnerables y la sostenibilidad.

Se emprendió un enfoque estructurado y de métodos mixtos para elaborar la presente agenda de investigación dentro de los plazos de los ODS hasta 2030. Se llevaron a cabo revisiones de la bibliografía académica y gris, además de una encuesta mundial en línea de convocatoria abierta, para asegurarse de que participara una amplia gama de partes interesadas a escala mundial. Una vez analizados, los datos se sometieron a un proceso de análisis y priorización utilizando el método Delphi modificado, en el que 89 expertos mundiales de diferentes disciplinas científicas con experiencia en «Una Sola Salud» y RAM priorizaron las áreas de investigación en tres rondas de consenso aplicando cinco criterios de evaluación: importancia, fortalecimiento de la capacidad de investigación en los PIBM, aplicabilidad, inclusividad e impacto.

Esta agenda de investigación es una herramienta de orientación para las inversiones, las actividades de investigación y la planificación de los Estados Miembros y los organismos de financiación en lo que se refiere a las investigaciones sobre la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud». También sirve como guía para las investigaciones sobre la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud», ayudando a que los formuladores de políticas, los investigadores y una comunidad científica multidisciplinaria trabajen conjuntamente en soluciones que prevendrán y mitigarán la RAM a escala nacional, regional y mundial.

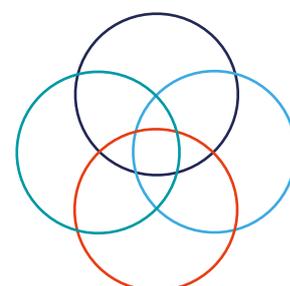
Las áreas de investigaciones prioritarias presentadas aquí se han de contextualizar a escala regional y nacional, y hay que formular cuestiones de investigación específicas que interesen a las necesidades de cada país en los entornos de «Una Sola Salud». La aplicación de esta agenda de investigación respaldará el establecimiento de prioridades y la obtención de datos pertinentes para las políticas y la práctica con miras a que los países aborden simultáneamente la amenaza de la RAM y apoyen la aplicación de sus planes de acción nacional (PAN) y el logro de los ODS para 2030.



En la siguiente tabla se enumeran las 10 áreas de investigación de mayor prioridad, establecidas a partir de las dos primeras de cada pilar.

Pilar	Áreas de investigación de máxima prioridad	
<b>Transmisión</b>	¿En qué medida las <b>diversas prácticas de PCI</b> en entornos de «Una Sola Salud» impactan en el desarrollo y la circulación de la RAM en los sectores de «Una Sola Salud»?	¿Qué afecta la transmisión <b>transmisión</b> de microorganismos resistentes entre humanos, animales, vegetales y el medio ambiente, centrándose en las condiciones de interés para los PIBM?
<b>Vigilancia integrada</b>	¿Cuáles son las <b>estrategias óptimas y los estándares mínimos</b> (y recursos) necesarias para disponer de las <b>capacidades</b> de laboratorio y de recursos humanos adecuadas para establecer y mantener los sistemas integrados de vigilancia de la RAM con calidad a escala?	¿Cómo se pueden <b>triangular o integrar de manera significativa los datos existentes de vigilancia de la RAM y del UAM</b> en los seres humanos, animales, vegetales y el medio ambiente para que sea posible la detección de forma temprana, el desarrollo, la diseminación o la circulación de la RAM en los sectores de «Una Sola Salud»?
<b>Intervenciones</b>	¿Cómo se pueden <b>aplicar y ampliar a escala de la manera más eficaz en diferentes contextos o entornos con diferentes recursos</b> las intervenciones de «Una Sola Salud» que han demostrado su utilidad para controlar y mitigar la RAM?	¿Qué <b>desafíos</b> se plantean para la <b>recopilación y el análisis sistemáticos</b> de datos para la <b>evaluación</b> del riesgo y del impacto de la intervención (de índole epidemiológica, económica o social) en los PIBM?
<b>Conocimientos sobre las percepciones y cambios de comportamiento</b>	¿Cómo se pueden <b>identificar, caracterizar y evaluar</b> las <b>dificultades</b> y los obstáculos estructurales relativos a los comportamientos que tienen que ver con la RAM en diferentes <b>contextos socioculturales</b> ?	¿Qué <b>estrategias</b> se pueden utilizar para <b>adaptar las intervenciones comportamentales eficaces</b> (por ejemplo, la inmunización) de un contexto a otro (por ejemplo, de África a Asia / de un entorno rural a otro urbano / de prescriptores de salud humana a veterinarios)?
<b>Economía y políticas</b>	¿Cuál sería la forma óptima de una <b>evaluación de impacto socioeconómico</b> de la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» basada en datos exactos y obtenidos de forma costo eficaz (por ejemplo, utilizando metodologías e indicadores armonizados) en <b>entornos de bajos recursos</b> ?	¿Cómo pueden los gobiernos identificar, priorizar e institucionalizar las <b>opciones de políticas y marcos regulatorios transversales y sectoriales más pertinentes en materia de RAM</b> , y las estrategias de financiación para abordar de manera sostenible la RAM en todos los sectores de «Una Sola Salud», dados los diferentes problemas que afrontan en su aplicación?

RAM: resistencia a los antimicrobianos; UAM: uso de antimicrobianos; PCI: prevención y control de las infecciones; PIBM: países de ingresos bajos y medianos.



# 1. Introducción

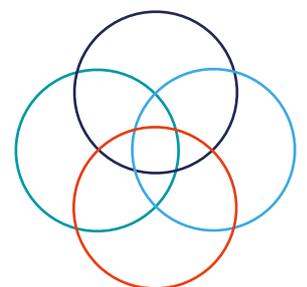
La RAM se considera una de las mayores amenazas mundiales para la salud de los seres humanos y los animales, las plantas y los ecosistemas. Además, se ha determinado que la RAM amenaza el logro de los ODS (2, 3). En el mundo de hoy, conectado a escala planetaria, la resistencia a los antimicrobianos puede propagarse rápidamente y circular entre los humanos, los animales, las plantas y el medio ambiente. La creciente aparición y propagación de la RAM compromete nuestra capacidad para tratar las infecciones y gestionar las repercusiones económicas asociadas a la RAM en todos los sectores. Por consiguiente, un enfoque de prevención y control de la RAM que abarque un único sector es insuficiente. Para hacer frente a la creciente amenaza de la RAM es necesario aplicar un enfoque de «Una Sola Salud» (1) (recuadro 1). En el enfoque de «Una Sola Salud» se reconoce la interconexión e interdependencia de los seres humanos, los animales, las plantas y el medio ambiente en general (incluidos los ecosistemas) en la aparición y propagación de la RAM. Los enfoques colaborativos y multisectoriales de «Una Sola Salud» pueden aprovechar la experiencia y los mandatos de diferentes organizaciones y sectores para prevenir y controlar la RAM, y ofrecen la posibilidad de facilitar la obtención de beneficios económicos y de salud para todos (4).

Se están elaborando estrategias, intervenciones y políticas de investigación, pero se necesitan más evidencia para saber qué es lo que funciona, en qué contextos y para quién (5). La necesidad de disponer de más evidencia para prevenir y controlar la RAM se reconoció en el objetivo 2 del Plan de Acción Mundial sobre la Resistencia a los Antimicrobianos 2015 (PAM) de «fortalecer los conocimientos y la base científica a través de la vigilancia y la investigación [...] para subsanar brechas importantes en los conocimientos sobre la resistencia a los antimicrobianos» (6). En el informe del Grupo de Coordinación Interorganismos sobre Resistencia a los Antimicrobianos, de las Naciones Unidas, se afirma que «se necesita un esfuerzo más sistemático y coordinado para sintetizar la base factual e identificar los déficits de conocimientos entre sectores y disciplinas con el fin de orientar la política de «Una Sola Salud» y su aplicación» (7). En la Tercera Conferencia Ministerial de Alto Nivel sobre la Resistencia a los Antimicrobianos, celebrada en Omán en noviembre de 2022, se hizo hincapié en la necesidad de que los gobiernos y las organizaciones filantrópicas apoyen las actividades de investigación centradas en la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» (8).

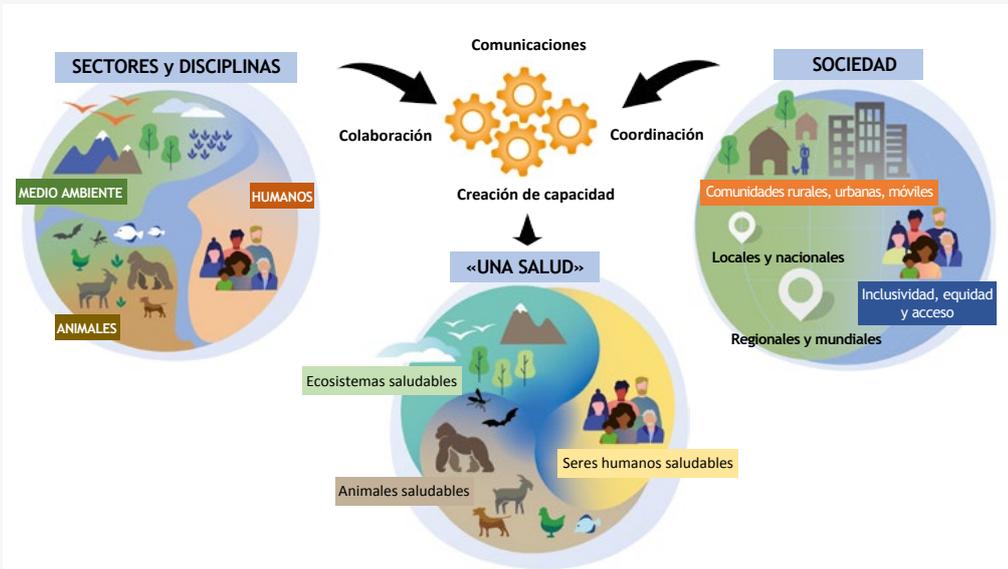
Si bien han surgido o se están elaborando varias agendas de investigación (9-12), en ellas se aborda de forma limitada la RAM en la interfaz de «Una Sola Salud». Hasta ahora, solo aproximadamente el 6% de la financiación de la investigación sobre la RAM se asigna a proyectos que incluyen más de un sector (13). Para corregir estas limitaciones, la presente agenda mundial de investigaciones se centra específicamente en la RAM en la interfaz de «Una Sola Salud».

Si bien los enfoques de «Una Sola Salud» son pertinentes para todas las actividades destinadas a prevenir y controlar la RAM, la presente agenda de investigación prioriza las áreas de investigación de mayor interés para los PIBM y que catalizarán sus medidas. El Banco Mundial calcula que, si bien la RAM podría reducir anualmente el producto interno bruto mundial entre un 1,1% y un 3,8% para 2050, los PIBM sufrirán comparativamente más pérdidas que los países de ingresos medianos altos y de ingresos altos (PIMA/PIA) (14). Se ha constatado que en los PIBM la RAM impone una carga de morbilidad adicional (2, 15).

Al centrarse en los PIBM, la presente agenda de investigación prioritarias sobre la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» puede generar conocimientos y datos que respalden las actividades de prevención y control de la RAM allí donde más se necesitan. La agenda de investigación también puede ser pertinente para los países de ingresos altos, y beneficiarlos.



**Recuadro 1. Definición de «Una Sola Salud» del Cuadro de Expertos de Alto Nivel para el Enfoque de «Una Sola Salud» de la Alianza Cuatripartita**



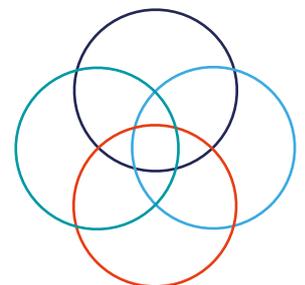
«Una Sola Salud» es un enfoque integrado y unificador que tiene como objetivo equilibrar y optimizar de manera sostenible la salud de las personas, los animales y los ecosistemas. En él se reconoce que la salud de los seres humanos, los animales domésticos y salvajes, las plantas y el medio ambiente en general (incluidos los ecosistemas) están estrechamente vinculados y son interdependientes.

El enfoque moviliza a múltiples sectores, disciplinas y comunidades de diferentes niveles de la sociedad con el fin de trabajar conjuntamente para fomentar el bienestar y afrontar las amenazas a la salud y los ecosistemas, abordando al mismo tiempo la necesidad colectiva de disponer de alimentos, agua, energía y aire saludables y adoptando medidas sobre el cambio climático y contribuyendo al desarrollo sostenible.

**Principios clave subyacentes:**

1. la **equidad** entre los sectores y las disciplinas;
1. la **paridad** sociopolítica y multicultural (la doctrina que defiende la igualdad de todas las personas, y que estas merecen tener los mismos derechos y oportunidades) y la inclusión y el compromiso de las comunidades y las voces marginadas;
1. el **equilibrio** socioecológico, que busca un equilibrio armonioso en la interacción entre el ser humano, los animales y el medio ambiente y el reconocimiento de la importancia de la biodiversidad, el acceso suficiente a los espacios y recursos naturales, y el valor intrínseco de todos los seres vivos del ecosistema;
1. la **Administración** y la responsabilidad de los seres humanos de cambiar el comportamiento y adoptar soluciones sostenibles que reconozcan la importancia del bienestar animal y la integridad del conjunto del ecosistema, asegurando así el bienestar de las generaciones actuales y futuras; y
1. la **transdisciplinariedad** y la colaboración multisectorial, que incluye todas las disciplinas pertinentes, las formas de conocimiento modernas y tradicionales y una amplia gama representativa de perspectivas.

Fuente: One Health High-Level Expert Panel et al. (2022) (1).



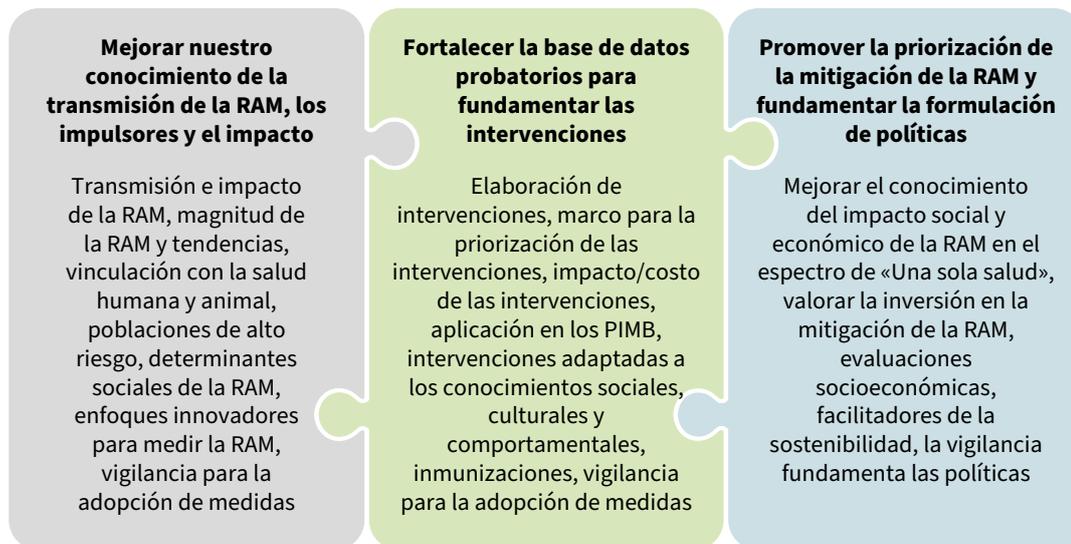
## 2. Finalidad de la agenda de investigación

La presente agenda de investigación es un instrumento de priorización de las investigaciones sobre la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» con miras a ayudar a orientar y catalizar las inversiones, las actividades de investigación y la planificación de los Estados Miembros y los organismos de financiación. La agenda de investigación también sirve de guía en materia de RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» para ayudar a que los formuladores de políticas, los investigadores y una comunidad científica multidisciplinaria trabajen conjuntamente en soluciones de prevención y mitigación de la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» a escala nacional, regional y mundial.

En consonancia con los ODS, el marco temporal de esta agenda de investigación abarca hasta 2030, reconociéndose que la aplicación de una investigación multisectorial con un enfoque de «Una Sola Salud» puede llevar más tiempo que la de una investigación de enfoque de «Una Sola Salud» que abarque un solo sector.

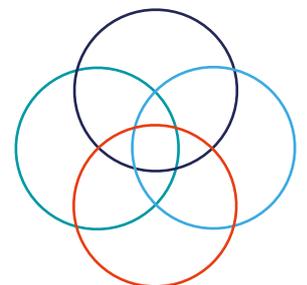
En la figura 1 se presentan los objetivos estratégicos clave de la presente agenda de investigación descritos por la Alianza Cuatripartita.

**Figura 1. Objetivos estratégicos de la agenda de investigación prioritarias sobre la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud»**



RAM: resistencia a los antimicrobianos; PIBM: países de ingresos bajos y medianos.

Como resultado final, la presente agenda de investigación tiene el propósito de obtener datos para fundamentar el diseño de planes, políticas, datos e intervenciones nacionales en materia de RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» que tengan una verdadera repercusión en los sectores de «Una Sola Salud», principalmente en los PIBM. A nivel nacional, los PAN relativos a elementos de investigación de la RAM pueden orientarse por esas prioridades.



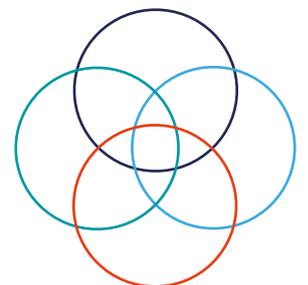
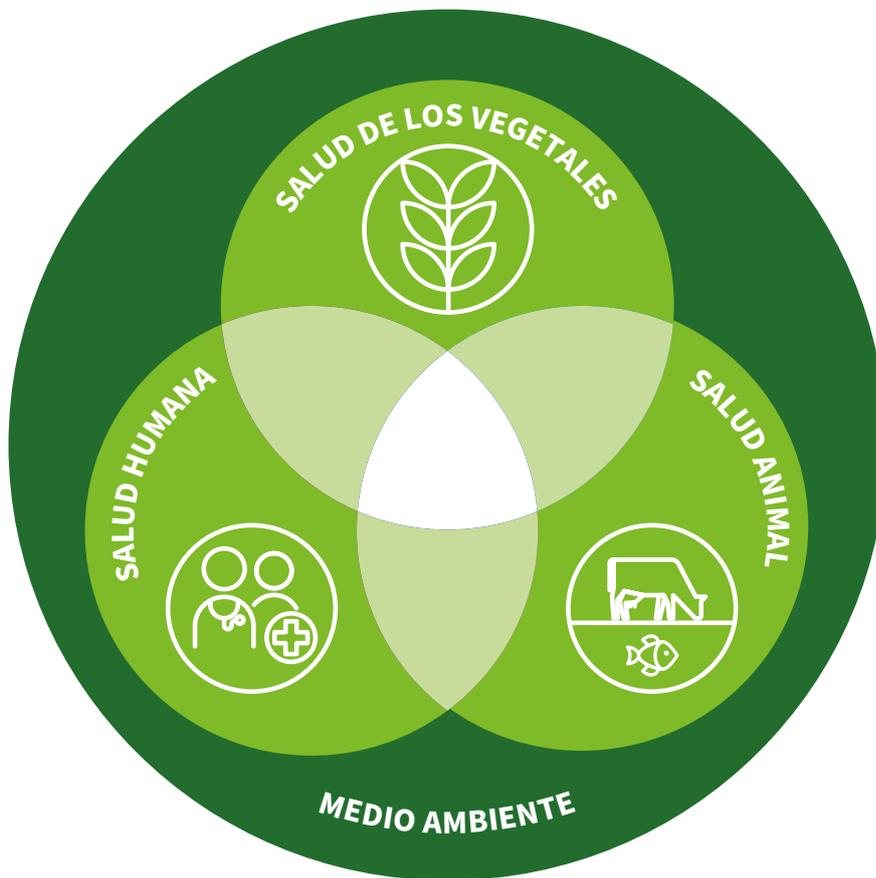
### 3. Alcance

La agenda de investigación prioritaria sobre la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» se centra en la interfaz entre los sectores del enfoque de «Una Sola Salud» (figura 2). Por lo tanto, el desarrollo de productos, el desarrollo de medios de diagnóstico y las investigaciones relativas a un solo sector quedan fuera del alcance.

La agenda de investigación se fundamenta en cinco pilares: transmisión, vigilancia integrada, intervenciones, conocimientos sobre las percepciones y cambios de comportamiento, y economía y políticas. Además, también son objeto de consideración temas transversales importantes tales como el género, las poblaciones vulnerables y la sostenibilidad.

En el conjunto de la metodología se ha aplicado un enfoque de equidad. La agenda de investigación aborda los diferentes contextos de los PIBM. No obstante, los posibles resultados de las investigaciones derivados de la agenda son relevantes a todos, incluidos los grupos vulnerables.

**Figura 2. Interfaz del enfoque de «Una Sola Salud»**



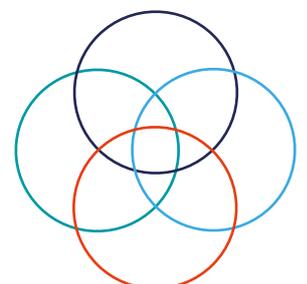
## 4. Público destinatario

El público destinatario de la agenda de investigación incluye, pero no se limita, a la comunidad académica y a financiadores de la investigación tales como los gobiernos, los donantes internacionales y nacionales y las organizaciones filantrópicas, así como las asociaciones publico-privadas que desean desarrollar la investigación de la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» e invertir en ella. La agenda de investigación está diseñada para reforzar el apoyo a las investigaciones interdisciplinaria y fortalecer la capacidad de investigación de la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» y las alianzas en los entornos de recursos escasos.

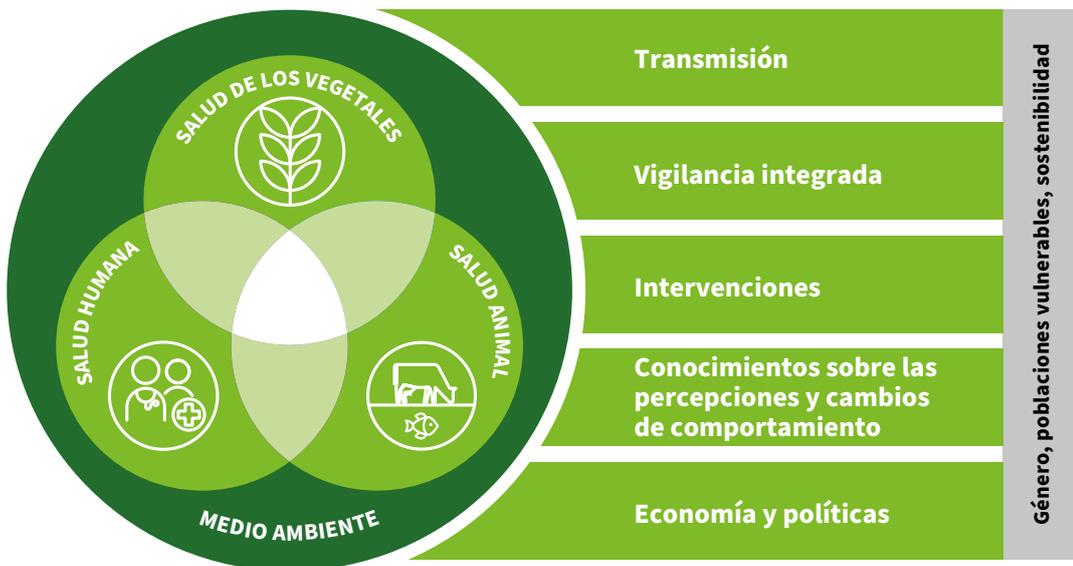
## 5. Elaboración de la agenda de investigación

Para estructurar el ejercicio de establecimiento de prioridades de investigación se llevó a cabo un proceso preliminar de consulta sobre el alcance de la agenda con las principales partes interesadas en la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» durante abril y mayo de 2021, a fin de determinar las áreas donde existen importantes brechas de investigación (documentos disponibles públicamente, dictámenes de expertos) en lo que se refiere a la prevención y el control de la RAM, o donde falta evidencia. Contribuyeron a la consulta un total de 61 personas, entre profesionales internos de la sede de la OMS y las oficinas regionales y partes externas interesadas en la RAM y en el enfoque de «Una Sola Salud». Además, se celebró una reunión de las organizaciones de la Alianza Cuatripartita para determinar el alcance y se consultó a los principales donantes activos en el campo de la investigación sobre la RAM, en concreto, la Joint Programming Initiative on AMR, el Wellcome Trust, el programa de ayuda del Reino Unido a través del Fondo Fleming y la red de financiadores de investigaciones de ESSENCE on Health Research (16).

A partir del proceso de determinación del alcance se definieron cinco áreas clave (o pilares) y tres temas transversales (figura 3), a saber: género, poblaciones vulnerables y sostenibilidad. El género se entiende como un constructo social (distinto del sexo biológico) que se refiere a las normas, roles, comportamientos y atributos definidos socialmente que una determinada sociedad considera apropiados. El género influye en la determinación de la exposición a la RAM, su impacto potencial y el acceso a los recursos y las intervenciones. La vulnerabilidad se entiende que se refiere a las poblaciones marginadas económica o socialmente, o de alguna otra forma, que albergan microorganismos resistentes o están expuestas a infecciones resistentes, así como a poblaciones que sufren impactos económicos indirectamente relacionados con la RAM. Son ejemplos de ello los agricultores, ganaderos y acuicultores más pobres amenazados por los efectos de la RAM, así como los grupos ocupacionales desfavorecidos de los sectores de la atención de salud o la ganadería. La sostenibilidad se entiende como la capacidad de atender las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para atender también sus necesidades. El concepto comprende tres aspectos: viabilidad económica y financiera, sostenibilidad ambiental y aceptación socio/cultural de las iniciativas de prevención y control de la RAM. Los cinco pilares y los temas transversales se utilizaron para estructurar la recopilación de datos, el análisis y un proceso de análisis utilizando el método Delphi modificado, así como la notificación.



**Figura 3. Los cinco pilares de la agenda de investigación prioritarias sobre la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud»**



- **Transmisión**

Este pilar se centra en el lugar donde se registra la transmisión, la circulación y la propagación de la resistencia a los antimicrobianos entre el medio ambiente, las plantas, los animales y los seres humanos; lo que impulsa la transmisión; dónde tiene lugar; y su impacto. La atención se centra en la dinámica de la transmisión, la evaluación y la modelización de los riesgos, y el modo en que las prácticas de los seres humanos en la interfaz entre los seres humanos, las plantas, los animales y el medio ambiente en general (suelo, agua, aire) propician el desarrollo y la propagación de la resistencia.

- **Vigilancia integrada**

Este pilar tiene por objeto especificar los temas de investigación prioritarios, centrándose en la supervisión intersectorial que mejore el conocimiento técnico común y el intercambio de información. Abarca cuestiones sobre armonización, eficacia, aplicación de la vigilancia integrada con un enfoque de «Una Sola Salud» y aplicabilidad a los PIBM; puede incluir consideraciones sobre enfoques innovadores de la vigilancia en el caso de la RAM.

- **Intervenciones**

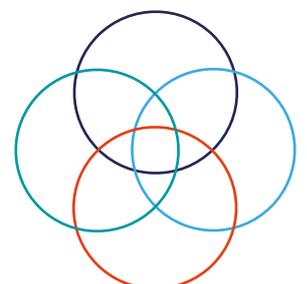
Este pilar abarca los programas, las prácticas, los instrumentos y las actividades diseñados para prevenir, contener o reducir la incidencia, prevalencia y propagación de la RAM, incluido el uso óptimo de las vacunas existentes y otras medidas en todo el espectro del enfoque de «Una Sola Salud».

- **Conocimientos sobre las percepciones y cambios de comportamiento**

Este pilar se centra en los impulsores de la RAM de índole comportamental con el fin de elucidar lo que influye en el comportamiento humano en diferentes contextos (influencias sociales y apoyo, medios de vida, recursos financieros, etc.). El pilar opera en múltiples niveles de sistemas complejos, en concreto las estructuras orgánicas que propician o impiden la mitigación de la RAM, así como las prácticas socioculturales individuales e interpersonales.

- **Economía y políticas**

Este pilar aborda la inversión y la adopción de medidas para la mitigación de la RAM desde la perspectiva del enfoque de «Una Sola Salud». Se incluyen instrumentos de política, de gobernanza, legislativos y reglamentarios, procesos y estrategias intersectoriales que afectan a la RAM (por ejemplo, reglamentación de la fabricación, el uso, la eliminación y el monitoreo de los antimicrobianos), la planificación conjunta y el establecimiento de objetivos de política entre ministerios. Se incluyen también consideraciones de coste-beneficio para apoyar la elaboración de argumentos en favor de la inversión en materia de RAM. Por último, el pilar incluye la sostenibilidad financiera y el impacto financiero a largo plazo.

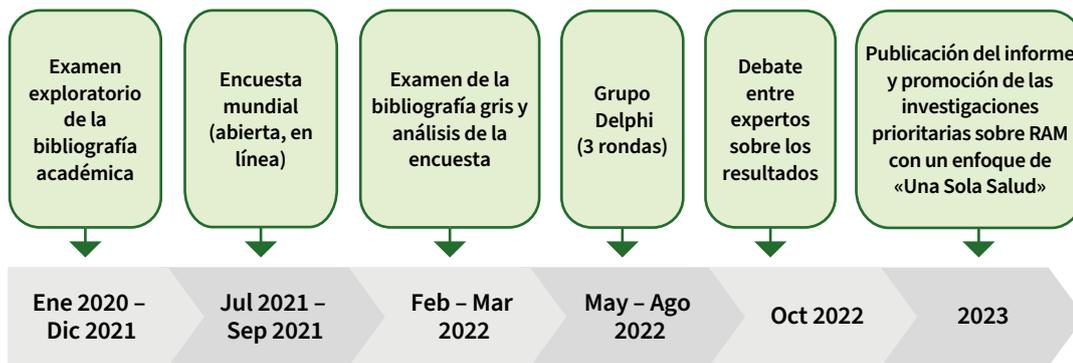


Los pilares no son mutuamente excluyentes. En el anexo 1 («Metodología detallada») figuran más detalles sobre la metodología.

Entre enero de 2020 y octubre de 2022 se aplicó un enfoque de métodos mixto para determinar y analizar las brechas de las investigaciones de la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» y, subsiguientemente, priorizar una selección de ellas para establecer la agenda de investigación presentada en este informe.

En la figura 4 se ilustra la secuencia de pasos del proceso de elaboración de la agenda de investigación.

**Figura 4. Proceso y cronograma de la elaboración de la agenda de investigación prioritarias sobre la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud»**



### 5.1 Determinación de las brechas en materia de investigación

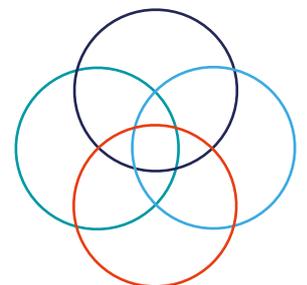
Se analizaron cuatro fuentes de datos para determinar las brechas de las investigaciones de la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud». En concreto, las siguientes:

- Los resultados de un examen exploratorio de la bibliografía académica publicada entre enero de 2015 y diciembre de 2019 (17) realizado en enero de 2020, con una actualización al final de 2021.
- Los resultados de un examen de bibliografía gris realizado en febrero y marzo de 2022. Se utilizó el mismo enfoque de búsqueda que en el examen de la bibliografía académica, incluyéndose bibliografía publicada entre enero de 2015 y enero de 2022.
- Los resultados de una encuesta mundial en línea de convocatoria abierta dirigida a la comunidad de partes interesadas en la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» realizada de julio a septiembre de 2021.
- Los dictámenes de expertos mundiales en los campos de la RAM y el enfoque de «Una Sola Salud», obtenidos a través del proceso de análisis utilizando el método Delphi modificado (véase la sección 5.2).

Se aplicaron los siguientes **criterios de exclusión** a todas las fuentes de datos:

- el contenido se refería a un solo país, patógeno, enfermedad, tratamiento, agente objeto de investigación, tecnología;
- no se refería a una carencia en materia de investigación (por ejemplo, necesidades o brechas en materia de capacidad o de formación);
- desarrollo de productos o herramientas de diagnóstico;
- fechado en 2014 o antes; y
- todos los idiomas excepto el inglés.

En los exámenes de la bibliografía se reconocieron 455 brechas en materia de investigación en 27 artículos de revistas académicas y 27 en documentos de la bibliografía gris. En la encuesta mundial en línea de convocatoria abierta se obtuvo un total de 1620 respuestas anonimizadas. De esas respuestas, 290 participantes completaron la totalidad de los datos demográficos. En total se hicieron 2234 propuestas de investigación. Las brechas asignadas a cada pilar se analizaron temáticamente con el fin de generar un conjunto de brechas de investigación consolidadas por pilar. Los datos no se clasificaron; antes bien, la atención se centró en la recolección y el análisis de un amplio conjunto de brechas que habrían de ser priorizadas por expertos mundiales en los campos del enfoque de «Una Sola Salud» y en la RAM.



## 5.2 Priorización de las brechas en materia de investigación

Para priorizar las brechas de investigación consolidadas se realizó un proceso de grupo análisis utilizando el método Delphi modificado, y utilizando una plataforma en línea. El método Delphi es un método de obtención de consenso a través de la retroalimentación controlada de un grupo integrado por expertos o personas conocedoras del tema (18). Se utilizó un el método Delphi porque todas las comunidades científicas le dan gran validez, es adecuado para consultas en línea y ha sido utilizado por organizaciones de las Naciones Unidas en ejercicios similares de priorización de investigaciones (19). El proceso de grupo Delphi utilizado aquí está «modificado» porque a los expertos se les dio el contenido que había que priorizar, en lugar de ofrecerles la totalidad del contenido para su consideración mutua. No obstante, los expertos podían introducir brechas de investigación adicionales que no hubieran sido identificadas en los pasos anteriores.

Para asegurarse de que las contribuciones al ejercicio de establecimiento de prioridades fueran multidisciplinarias y multisectoriales, en los criterios para la selección de los expertos se consideraron sus conocimientos especializados en investigaciones en materia de «Una Sola Salud» y/o la RAM, y/o sus conocimientos especializados en un campo científico de interés para los pilares.

Los expertos se seleccionaron velando por que la representación fuera mundial, también de entornos ingresos bajos y de ingresos altos, y la representación de género fuera equilibrada. De los 148 expertos invitados, 98 aceptaron participar en el proceso de grupo Delphi modificado. En el proceso de consentimiento se pidió a los expertos que indicaran sus principales áreas de especialización, siendo asignados en consecuencia a sus respectivos pilares (un 65% «Una Sola Salud» y RAM; un 24% solo RAM; un 3% solo «Una Sola Salud»; un 8% declinó especificarlo).

Se llevaron a cabo tres rondas utilizando el método Delphi. En cada ronda se invitó a expertos a evaluar las brechas de investigación determinadas en la interfaz de la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» respecto de cinco criterios (recuadro 2). En la ronda 1 se aplicaron cinco criterios y en las rondas 2 y 3 aplicaron cuatro criterios. El criterio «importante» no se aplicó en las rondas 2 y 3 porque se utilizó como cuestión de selección en la ronda 1.

### Recuadro 2. Definición de los criterios de evaluación para el proceso de grupo Delphi modificado

**Importante:** Este criterio de investigación aborda una carencia crítica del conocimiento actual y la generación de datos de RAM con un enfoque de «Una Sola Salud».

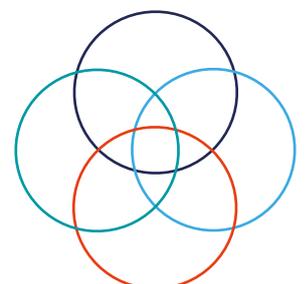
**Fortalecimiento de la capacidad de investigación:** Este criterio de investigación tiene como objetivo fortalecer la capacidad de investigación en los PIBM.

**Aplicable:** Este criterio de investigación generará tanto conocimientos en todos los sectores de «Una Sola Salud» como datos que se pueden aplicar de manera realista a escala en diferentes entornos, incluidos los de bajos recursos, a corto y mediano plazo (4 a 8 años).

**Inclusivo:** Este criterio de investigación abordará las necesidades directas e indirectas de los más vulnerables en los sectores de «Una Sola Salud» a corto y mediano plazo (4 a 8 años).

**Que tenga impacto:** Este criterio de investigación generará y/o mejorará la comprensión y los datos en todos los sectores de «Una Sola Salud» que pueden prevenir, controlar y mitigar la RAM a corto y mediano plazo (4 a 8 años).

RAM: resistencia a los antimicrobianos; PIBM: país de ingresos bajos y medianos.



Las tres rondas utilizando el método Delphi modificado se llevaron a cabo entre mayo y agosto de 2022, como se describe en la figura 5.

### Figura 5. Proceso de grupo Delphi modificado

#### Ronda 1

Los expertos puntuaron las carencias en materia de investigación de sus pilares respecto de cinco criterios acordados. Se invitó a los expertos a proponer hasta dos carencias de investigación adicionales en sus pilares, para su consideración. Se analizaron las puntuaciones y se reservaron para la ronda 2 las carencias de investigación mejor puntuadas.

#### Ronda 2

Las carencias de investigación presentadas en esta ronda se basaron en los resultados del análisis de la ronda 1. Los expertos puntuaron las carencias de investigación de sus pilares respecto de criterios acordados. Se analizaron las puntuaciones y las carencias de investigación mejor puntuadas se reservaron para la ronda 3.

#### Ronda 3

Los expertos priorizaron las carencias de investigación de sus pilares con miras a lograr el consenso respecto de las carencias de investigación de máxima prioridad de cada pilar.

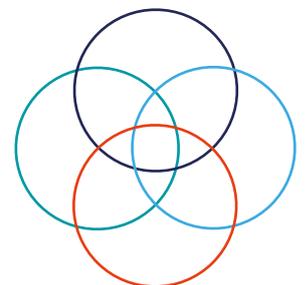
El número total de participantes en el proceso de grupo Delphi fue en cada ronda de 78, 71 y 83 de los 89 expertos, respectivamente. La participación en cada ronda varió entre 13 y 18 expertos por pilar. No todos los expertos invitados participaron en todas las rondas. Las rondas se mantuvieron abiertas hasta que se contó con la participación de un número suficiente de expertos por pilar. En el anexo 1 figuran más pormenores.

Al concluir el proceso, se convocaron cinco talleres interactivos de consulta, uno por pilar, con los expertos participantes. Las consultas se diseñaron para que se compartieran los resultados del proceso de grupo Delphi modificado y para que los expertos que habían participado formularan observaciones y proporcionaran verificaciones. Se trató de que la redacción final acordada de las áreas de investigaciones prioritarias fuera coherente y clara. Cuando los expertos convinieron en que dos o más áreas de investigación se solapaban, las áreas se fusionaron.

Además, en los talleres de consulta se acordaron cinco categorías comunes para que los usuarios de la agenda de investigación prioritaria dispusieran de una orientación adicional sobre la secuencia y los posibles impactos de las áreas de investigaciones prioritarias:

- **desarrollo de metodología** – áreas de investigación que se centran en las metodologías necesarias para atender las necesidades de investigación, particularmente en los PIBM;
- **investigación operativa** – áreas de investigaciones prioritarias que se deben investigar en condiciones reales;
- **evaluación** – áreas de investigación que se centran en dilucidar lo que da buenos resultados en diferentes contextos;
- **condiciones marco** – estructuras y condiciones propicias que son un requisito previo para que la aplicación dé buen resultado, como la legislación y las estructuras de gobernanza; y
- **dinámica e impulsores de la RAM** – áreas de investigación que se centran en los factores que aceleran el desarrollo y la circulación de la RAM.

Una vez ultimadas las áreas de investigaciones prioritarias para cada pilar se extrajo un conjunto de 10 áreas de investigación de prioridad máxima, tomando las dos áreas de investigación que encabezaban la prioridad en cada pilar. Este paso garantizó la representatividad de las prioridades en los cinco pilares.

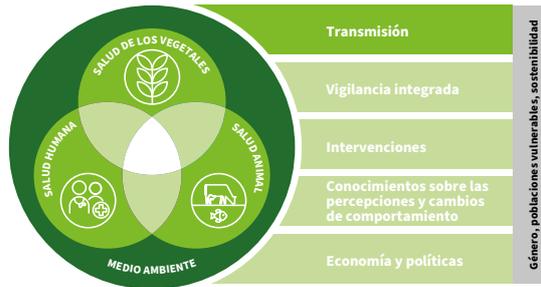


## 6. Resultados

En los resultados presentados en esta sección, cada pilar contiene un número variable de áreas de investigaciones prioritarias. Los resultados se basan en el consenso obtenido entre los expertos en los campos de la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» en sus respectivos pilares. La sección de resultados concluye con las 10 áreas de investigación a las que se otorgó la mayor prioridad.

### 6.1. Áreas de investigaciones prioritarias en materia de transmisión

El pilar de investigación para la transmisión se centra en el desarrollo de RAM y en el lugar donde se registra transmisión, circulación y propagación de la RAM entre el medio ambiente, las plantas, los animales y los seres humanos; los impulsores de la transmisión; y su impacto en esos sectores. El pilar incluye la dinámica de la transmisión, su evaluación y la modelización de los riesgos, y el modo en que las prácticas en la interfaz de «Una Sola Salud» propician el desarrollo y la propagación de la resistencia.

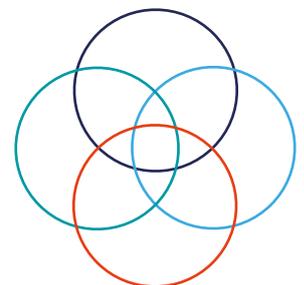


Las actuales investigaciones de la transmisión de la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» han sido calificadas de antropocéntricas (20), por estar centradas en el desarrollo y propagación de RAM en sectores y actividades que afectan principalmente a la salud humana. Se incluyen aquí la transmisión en las cadenas agroalimentarias (21-29) y los microorganismos farmacorresistentes presentes en los centros de salud humana y los contextos clínicos (30-34). La investigación sobre los antimicrobianos en la producción de cultivos y vegetales (35-37) y el medio ambiente (37) apenas está comenzando. En general, se admite que la mayoría de las investigaciones sobre la RAM se han llevado a cabo predominantemente en entornos de los PIA y PIMA (23, 38-40) y que se conoce peor la dinámica de transmisión fuera de los entornos de los PIA (41). A escala mundial, la RAM podría estar más estrechamente vinculada con la falta de saneamiento que con el uso de antimicrobianos (42, 43). Sin embargo, no se conoce plenamente el papel del medio ambiente como reservorio de la RAM (37, 44, 45).

Varias áreas precisan más estudios, en particular los impulsores y la dinámica de la RAM (particularmente en la interfaz de «Una Sola Salud»); los riesgos de transmisión entre personas, animales, plantas y el medio ambiente; y las condiciones que pueden impulsar el desarrollo, incluida la aparición de perfiles de resistencia tales como la presencia y la concentración de genes resistentes y residuos de antimicrobianos en la interfaz de «Una Sola Salud».

Para priorizar las áreas de investigación sobre la transmisión de la RAM en la interfaz de «Una Sola Salud» se invitó a 21 expertos mundiales a participar en el proceso utilizando el método Delphi modificado. En la ronda 1 se introdujeron 25 brechas de investigación. Veinticinco brechas de investigación pasaron a la ronda 2, en que se incluyeron nueve brechas de investigación propuestas por los expertos en la ronda 1. Quince brechas de investigación pasaron a la ronda 3. De las deliberaciones del webinar celebrado después del proceso Delphi se fusionaron dos áreas de investigación (porque se solapaban) y otra se eliminó porque menos de la mitad de los expertos habían votado por su inclusión.

Las áreas de investigaciones prioritarias identificadas para la transmisión de la RAM en la interfaz de «Una Sola Salud» se centran en generar datos sobre la dinámica y los impulsores de la RAM, especialmente para comprender el impacto de los efluentes y la gestión de aguas residuales en diferentes sectores, en condiciones reales. Las diferencias clave entre entornos geográficos, urbanos o rurales, y de ingresos altos o bajos, modifican la configuración de los principales riesgos de RAM en la interfaz de «Una Sola Salud», así como la forma en que entendemos y supervisamos los riesgos de transmisión y los impulsores en los entornos con recursos limitados. Estas áreas de investigación también tienen como objetivo dilucidar el conocimiento sobre dónde se pueden dirigir mejor las intervenciones para frenar la transmisión de la RAM y reducir la propagación de microbios resistentes, particularmente en el medio ambiente.

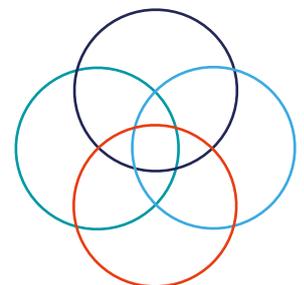


Un importante desafío que afronta la investigación de la transmisión de la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud», así como todos los demás pilares de investigación, es la propiedad de los datos y la conducción ética de las investigaciones, también en los entornos de ingresos bajos, que en última instancia beneficiarán a los humanos, los animales, las plantas y el medio ambiente en general de esos entornos. Las investigaciones pueden tener diferentes objetivos, que se deben definir de antemano de forma transparente. Además, las normas que se hayan acordado y el intercambio de datos entre diferentes organizaciones, sectores y regiones pueden verse entorpecidos por los diferentes niveles de requerimientos de protección de los datos.

En el cuadro 1 se presenta el conjunto final de áreas de investigaciones prioritarias para la transmisión.

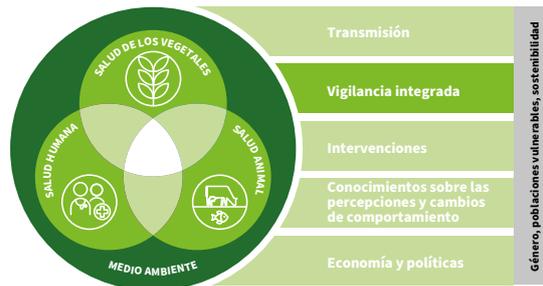
**Cuadro 1. Conjunto final de áreas de investigaciones prioritarias para el pilar de transmisión**

<b>Desarrollo de metodología</b>	¿Qué métodos de bajo costo, alta calidad y confiabilidad se pueden utilizar para <b>identificar y cuantificar las fuentes y los impulsores, el desarrollo y la circulación</b> de la RAM entre los sectores de «Una Sola Salud»?
	¿Qué <b>métodos y (meta) datos</b> de mayor calidad, menor costo y más confiables para <b>describir y predecir</b> la transmisión de la RAM en los sectores de «Una Sola Salud» podrían ayudar a fundamentar las políticas?
<b>Investigaciones operacionales</b>	¿En qué medida las <b>diversas prácticas de PCI</b> en entornos de «Una Sola Salud» <b>repercuten</b> en el desarrollo y la circulación de la RAM en los sectores de «Una Sola Salud»?
	¿En qué se <b>diferencia la transmisión</b> de la RAM (es decir, los impulsores, las vías, el impacto) entre los sectores de «Una Sola Salud» de los PIA y de los PIMB?
	¿Cuáles son los impactos relativos de las diferentes soluciones de <b>tratamiento de aguas residuales</b> en el desarrollo y la circulación de la RAM entre los sectores de «Una Sola Salud»?
	¿De qué modo puede contribuir a la circulación de la RAM la ausencia o la mala gestión de la <b>infraestructura</b> crítica de <b>saneamiento</b> e higiene del agua para humanos, animales y vegetales?
	¿Cómo varía la circulación de la RAM entre los sectores de «Una Sola Salud» en el caso de la resistencia a diferentes <b>antimicrobianos de importancia crítica</b> ?
<b>Dinámica e impulsores</b>	¿Qué repercute en la <b>transmisión</b> de microorganismos resistentes entre humanos, animales, plantas y el medio ambiente, centrándose en las condiciones de interés para los PIMB?
	¿En qué medida contribuyen los efluentes humanos y animales y los desechos sólidos, y su gestión y tratamiento, de los sistemas humanos (incluidos los centros de atención de la salud y los entornos comunitarios) y agroalimentarios (incluidos los consumidores) al desarrollo y la circulación de la RAM a través de la interfaz de «Una Sola Salud» en <b>diferentes entornos geográficos</b> ?
	¿Cuáles son las principales vías de transmisión de la RAM en la interfaz de «Una Sola Salud» en diferentes entornos, incluidos los <b>PIMB</b> ?
	¿Cuál es la contribución de la acuicultura a la circulación de la RAM en el ecosistema de «Una Sola Salud» en función de las diferentes técnicas/ sistemas de cultivo acuático?
	En diferentes <b>entornos geográficos</b> ¿qué <b>factores</b> económicos afectan al UAM y a la transmisión de la RAM entre los sectores de «Una Sola Salud»?
	¿En qué medida los <b>efluentes y los residuos sólidos</b> de los emplazamientos de <b>producción farmacéutica y de otras producciones industriales</b> contribuyen a la circulación de la RAM a través de los sectores de «Una Sola Salud» en diferentes entornos geográficos?



## 6.2. Áreas de investigaciones prioritarias en materia de vigilancia integrada

El pilar de investigación relativo a la vigilancia integrada se centra en la vigilancia intersectorial para mejorar el conocimiento técnico común y el intercambio de información sobre la RAM y el UAM entre los sectores de «Una Sola Salud». Ello incluye cuestiones sobre la armonización, la eficacia y la aplicación de la vigilancia integrada con un enfoque de «Una Sola Salud» y su aplicabilidad en los PIBM. En el pilar de vigilancia también se consideran innovaciones de la vigilancia de la RAM de interés para «Una Sola Salud».

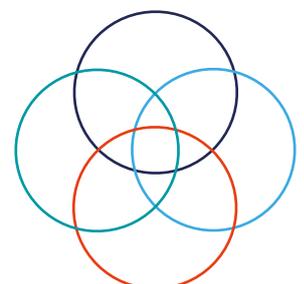


Algunos países han implementado sistemas integrados de vigilancia, y otros están en desarrollo. La FAO está desarrollando actualmente la plataforma internacional de datos InFARM de vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos para rastrear la RAM en los sistemas agroalimentarios y el UAM en cultivos y plantas (46). La OMSA mantiene el Sistema Internacional para la Vigilancia del Uso de Antimicrobianos en Animales (ANIMUSE) (47), que establece niveles de base para que los países puedan monitorear los progresos realizados y la aplicación de los marcos regulatorios. El Sistema Mundial de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos y su Uso (GLASS), dirigido por la OMS, recopila datos sobre la RAM y el UAM en el sector humano, obtenidos de los organismos nacionales de coordinación, en el que participa con un número creciente de países (48). La OMS ha elaborado orientaciones sobre la vigilancia integrada de la RAM en las bacterias transmitidas por los alimentos (49) y también ha dirigido la obtención de modelos de vigilancia integrada de la *Escherichia coli* productora de betalactamasa de espectro ampliado en los sectores de «Una Sola Salud» (50). Las directrices del Codex Alimentarius apoyan el diseño y la aplicación del seguimiento y la vigilancia integrados de la RAM transmitida por los alimentos y del UAM a lo largo de la cadena agroalimentaria y en los entornos de producción de alimentos (51). La OMSA ha publicado normas sobre la vigilancia y el monitoreo de la RAM y el UAM que abarcan a los animales (52-54). Las organizaciones de la Alianza Cuatripartita están desarrollando la plataforma de un sistema de vigilancia integrada en los sectores alimentario, vegetal, ambiental, animal y humano que mostrará la información recopilada por el GLASS, InFARM y ANIMUSE.

Aparte de los sistemas de vigilancia señalados, pocos otros sistemas de vigilancia reúnen datos mundiales sobre la RAM o el UAM. Además, no existe un sistema mundial de vigilancia de la RAM en el medio ambiente ni existen directrices internacionales ni metodologías recomendadas para orientar a los países en el establecimiento de dicho sistema. En los PIBM, la infraestructura de vigilancia a menudo se ve obstaculizada por la falta de financiación sostenible, marcos regulatorios, capacidad de laboratorio y recursos humanos, los necesarios instrumentos de acopio y análisis, así como una armonización deficiente de los datos entre los sistemas existentes en los diferentes sectores de «Una Sola Salud» (48). La armonización habrá de mejorar la eficacia y el valor de la vigilancia y determinará qué datos hay que integrar (y cómo), y generará información que pueda ser útil a nivel sectorial (55). Una deficiencia clara se constata en la traducción de los datos de vigilancia multisectorial en políticas y prácticas en los contextos locales.

Se invitó a 22 expertos a participar en el pilar relativo a la vigilancia integrada. Se introdujeron 17 brechas de investigación en la ronda 1 del proceso utilizando el método Delphi modificado. Diecinueve brechas de investigación pasaron a la ronda 2, en que se incluyeron cinco brechas de investigación propuestas por los expertos en la ronda 1. Catorce brechas de investigación pasaron a la ronda 3. Del análisis de los resultados de la ronda 3 se eliminaron dos áreas de investigación porque menos de la mitad de los expertos votaron a favor de su inclusión. El pilar relativo a la vigilancia integrada obtuvo el más alto nivel de consenso de todos los pilares y todas las rondas del proceso Delphi.

Los expertos priorizaron las investigaciones futuras de los problemas metodológicos de apoyo a la integración de la vigilancia. Esas investigaciones tienen como objetivo garantizar la generación de datos y la realización de análisis significativos en todos los sectores de «Una Sola Salud». También se consideraron importantes las investigaciones operativas y la evaluación del modo de desarrollar y mantener la vigilancia en los contextos con recursos limitados. Los expertos hicieron hincapié en la necesidad de disponer de patrones y criterios normativos acordados a nivel mundial con un enfoque de «Una Sola Salud» que puedan seguir y medir el desarrollo y la propagación de la RAM a nivel mundial.

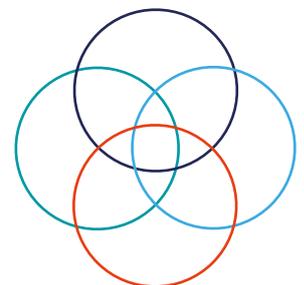


Como se señaló anteriormente, son bien conocidas las dificultades para armonizar los enfoques de vigilancia integrada. Determinar la comparabilidad entre los diferentes sectores sigue siendo difícil debido a las diferencias geográficas y de capacidad financiera existentes dentro de los países y entre ellos. La capacidad financiera y de infraestructura para mantener los sistemas integrados de vigilancia constituye otro obstáculo para la vigilancia eficaz. Se sabe que la mayoría de los datos de las plataformas de vigilancia actuales proceden de los PIA y no de los PIBM, lo que deja suponer que la disponibilidad de instrumentos de vigilancia no conduce directamente a la vigilancia a escala en todos los entornos.

En el cuadro 2 se presenta el conjunto final de áreas de investigaciones prioritarias para la vigilancia integrada.

**Cuadro 2. Conjunto final de áreas de investigaciones prioritarias para el pilar de vigilancia integrada**

<b>Desarrollo de metodología</b>	¿Cuáles son las <b>estrategias</b> óptimas y las <b>normas mínimas</b> (y recursos) necesarias para disponer de <b>las capacidades</b> de laboratorio y de recursos humanos adecuadas para establecer y mantener unos sistemas integrados de vigilancia de la RAM de calidad a escala?
	¿Cómo se pueden <b>triangular y/o integrar de manera significativa los datos existentes de vigilancia de la RAM y del UAM</b> en los seres humanos, animales, plantas y el medio ambiente para que sea posible detectar de forma temprana el desarrollo, la diseminación o la circulación de la resistencia en los sectores de «Una Sola Salud»?
	¿Cuál es el paquete <b>mínimo</b> factible, representativo y significativo de criterios e indicadores de monitoreo/vigilancia de la RAM y el UAM que puede mejorar el monitoreo de la RAM y el UAM con un enfoque de «Una Sola Salud» en los <b>PIBM</b> ?
	¿Cuáles son los <b>enfoques</b> de mayor calidad, menor costo y más confiables para <b>compartir datos</b> integrados de vigilancia de la RAM y el UAM en un <b>formato estandarizado</b> para diferentes entornos de recursos y la comunidad internacional?
	¿Qué metas, métodos y formatos de notificación de datos caracterizan de forma más exhaustiva los <b>riesgos de evolución y circulación</b> de la RAM en los sectores de «Una Sola Salud»?
	¿Cómo se pueden determinar y establecer las <b>prioridades para la implementación</b> de los componentes de la vigilancia de la RAM y el UAM con un enfoque de «Una Sola Salud» y, con ello, corregir la actual carencia de investigaciones?
	¿Cómo se pueden determinar y mitigar de manera proactiva las <b>zonas críticas de RAM</b> utilizando un enfoque de «Una Sola Salud»?
	¿Cuáles son las <b>oportunidades prioritarias</b> para <b>innovar</b> de forma ambiental y financieramente sostenible la vigilancia integrada basándose en tecnologías existentes y emergentes?
<b>Investigaciones operacionales</b>	¿Cómo se puede abordar en los <b>PIBM</b> la <b>limitada disponibilidad de datos</b> procedentes de los programas integrados y multisectoriales de vigilancia de la RAM?
	¿Cómo pueden los países o regiones <b>utilizar</b> en la práctica los <b>resultados</b> de la vigilancia integrada de la RAM y el UAM con un enfoque de «Una Sola Salud»?
<b>Evaluación</b>	¿Cuáles son los mejores enfoques para <b>monitorear y evaluar</b> los <b>marcos</b> integrados de vigilancia de la RAM y el UAM con un enfoque de «Una Sola Salud» en diferentes <b>PIBM</b> ?



### 6.3. Áreas de investigaciones prioritarias en materia de intervenciones

El pilar de investigación para las intervenciones se centró en los programas, las prácticas, los instrumentos y las actividades diseñados para prevenir, contener o reducir la incidencia, prevalencia y circulación de la RAM. El pilar incluía el uso óptimo de las vacunas y medidas existentes en la interfaz de «Una Sola Salud».

A fecha de hoy existe un compromiso creciente y significativo con el enfoque de «Una Sola Salud». Las investigaciones traslacionales estaban relativamente bien financiadas antes

de la pandemia de COVID-19 (56). Las intervenciones puestas en práctica se referían por lo común a la producción y el consumo limpios y sostenibles de productos químicos; las medidas relativas al agua, el saneamiento y la higiene (WASH); la bioprotección y la prevención y el control de las infecciones (PCI) en granjas y establecimientos de salud. Sin embargo, persisten brechas importantes en el conocimiento de la disponibilidad de posibles intervenciones técnicas y su aplicación real en los contextos de los PIBM (57).

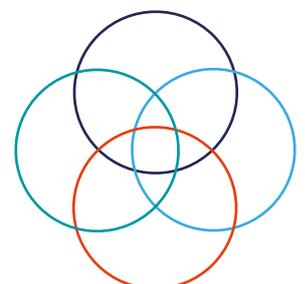
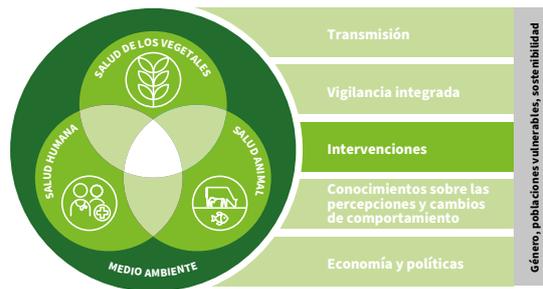
Existen pocos modelos de intervención para medir el impacto, por ejemplo, del uso óptimo de la vacunación, y ello a pesar de la creciente valoración del papel que podrían desempeñar en la reducción del UAM (58). Estudios recientes sobre la dinámica de la RAM tanto en los PIBM como en los países que no son PIBM dan a entender que la gobernanza, el saneamiento y las infraestructuras de salud humana y animal pueden afectar a la RAM más que el UAM. Pero es difícil evaluar en qué medida esas intervenciones influyen en la RAM (59). Además, es necesario encontrar la manera de plasmar mejor la equidad y la inclusión, incluidas las de género, en las intervenciones en materia de RAM (60). Se han señalado como posibles ámbitos de innovación las medidas a gran escala destinadas a mitigar el riesgo a lo largo del ciclo de vida de los antimicrobianos (61) y las medidas de mantenimiento de la sanidad animal que no dependen de medicamentos veterinarios antimicrobianos (57, 62) y que, por lo tanto, integran mejor la salud animal, humana y vegetal con la gestión de la biodiversidad y de los ecosistemas (63).

Se invitó a 21 expertos a participar en el pilar relativo a las intervenciones. Se introdujeron 28 brechas de investigación en la ronda 1 del proceso de grupo Delphi modificado. Diecinueve brechas de investigación pasaron a la ronda 2, en que se incluyeron cinco brechas de investigación propuestas por los expertos en la ronda 1. Quince brechas de investigación pasaron a la ronda 3. De las deliberaciones del webinar celebrado después del proceso Delphi se fusionaron dos áreas de investigación (porque se solapaban). Además, se eliminó un área de investigación porque menos de la mitad de los expertos votaron a favor de su inclusión.

Los expertos priorizaron altamente la evaluación de las intervenciones «Una Sola Salud» existentes y los instrumentos para priorizarlas. También se priorizó la eficacia de las intervenciones actuales y propuestas en la interfaz de «Una Sola Salud», así como la forma de evaluarlas de manera más eficiente.

La viabilidad a largo plazo y la «localización» de las intervenciones, es decir, el diseño de intervenciones que no solo sean adecuadas para su propósito sino también adaptables a las condiciones locales, siguen planteando dificultades. Para las intervenciones que, con evaluaciones robustas, se ha comprobado que dan buenos resultados, sigue siendo problemática su expansión a escala en nuevos entornos y, en consecuencia, evaluar su eficacia a escala sigue siendo un desafío. Los criterios y las medidas para determinar las intervenciones que dan buenos resultados en la interfaz de «Una Sola Salud» probablemente diferirán en función del contexto. Es esencial garantizar una financiación sostenible de las intervenciones a largo plazo. En los esfuerzos encaminados a obtener dicha financiación se debe reiterar la necesidad crítica de contar con una evaluación sólida y con investigaciones de la aplicación a todo lo largo de la cadena de diseño y aplicación de la intervención, para garantizar que las intervenciones sean costo-eficaces y tengan efecto en lo que se refiere a la RAM. La colaboración interdisciplinaria y multisectorial para diseñar, aplicar y evaluar las intervenciones será fundamental para abordar las prioridades de investigación en diferentes contextos geográficos y socioeconómicos.

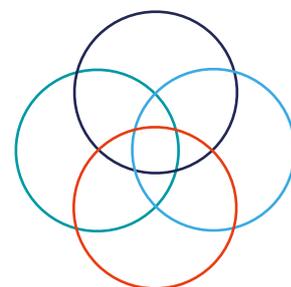
En el cuadro 3 se presenta el conjunto final de áreas de investigaciones prioritarias para las intervenciones.



**Cuadro 3. Conjunto final de áreas de investigaciones prioritarias para el pilar de intervenciones**

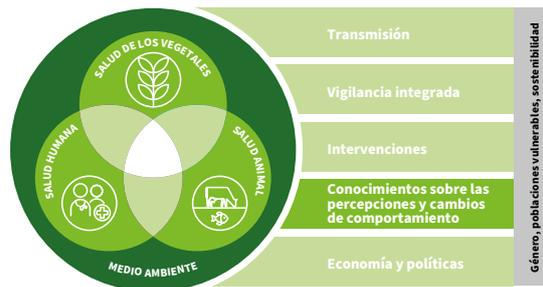
<b>Desarrollo de metodología</b>	¿Cómo se puede fortalecer la <b>capacidad de investigación en los PIBM</b> para catalizar la <b>colaboración y la cooperación adaptadas localmente</b> entre los sectores relacionados con «Una Sola Salud»?
	¿Qué <b>instrumentos y marcos prioritarios</b> pueden facilitar la adaptación de las intervenciones de enfoque de «Una Sola Salud» a los planes de acción nacionales contra la RAM?
	¿Qué <b>criterios</b> se deben utilizar para <b>evaluar</b> las intervenciones que tienen como objetivo prevenir y controlar la RAM en la interfaz de «Una Sola Salud»?
	¿Qué <b>combinación</b> de datos y evaluaciones se necesita para dilucidar el modo de implementar las soluciones de «Una Sola Salud» relativas a la RAM de manera más efectiva en los PIBM?
	¿Cómo se podrían <b>incorporar sistemáticamente las investigaciones de implementación</b> en el diseño de las intervenciones apropiadas de «Una Sola Salud» relativas a la RAM en los PIBM?
<b>Investigaciones operacionales</b>	¿Cómo se pueden <b>aplicar y ampliar a escala</b> de la manera más eficaz <b>en diferentes contextos o entornos con diferentes recursos</b> las intervenciones de «Una Sola Salud» que han demostrado su utilidad para controlar y mitigar la RAM?
	¿Cómo se pueden <b>integrar eficazmente</b> los actuales sistemas de salud y producción de alimentos y mejorar las intervenciones de «Una Sola Salud» relativas a la RAM?
	¿Cuáles son las <b>intervenciones de recursos mínimos</b> necesarias para apoyar los sistemas nacionales de <b>vigilancia</b> de la RAM y el UAM de «Una Sola Salud» de carácter multisectorial e integrado?
<b>Evaluación</b>	¿Qué <b>desafíos</b> se plantean para <b>la recopilación y el análisis sistemáticos</b> de datos para la <b>evaluación</b> del riesgo y del impacto de la intervención (de índole epidemiológica, económica o social) en los PIBM?
	¿Qué <b>impacto</b> relativo han tenido en la presencia de RAM la PCI, la bioseguridad agrícola, la inocuidad de los alimentos, las actividades de agua, saneamiento e higiene, y las <b>medidas</b> de control integrada contra las plagas?
	¿Cuáles han sido las <b>intervenciones que más impacto han tenido</b> para prevenir, controlar y mitigar la RAM en la interfaz de «Una Sola Salud»?
	¿Qué <b>impacto</b> han tenido en la RAM en todos los sectores de «Una Sola Salud» las <b>intervenciones de escala nacional</b> (por ejemplo, vacunación, creación/mejora de sistemas de alcantarillado, legislación, educación)?
<b>Condiciones marco</b>	¿Cómo podemos mejorar la <b>adaptación temprana y la innovación</b> para la prevención, el control y la mitigación de la RAM en la salud humana, la sanidad animal, la sanidad vegetal y el medio ambiente en los <b>PIBM</b> ?

RAM: resistencia a los antimicrobianos; UAM: uso de antimicrobianos; PCI: prevención y control de las infecciones; PIBM: países de ingresos bajos y medianos; ASH: agua, saneamiento e higiene.



### 6.4. Áreas de investigaciones prioritarias en materia de conocimientos sobre las percepciones y cambios de comportamiento

El pilar de investigación en materia de conocimientos sobre las percepciones y cambios de comportamiento se centra en las investigaciones sobre el comportamiento humano que afecta a la RAM, en particular las formas de cambiar los comportamientos que aumentan el riesgo de RAM. Las áreas de investigación abarcan la comprensión de las influencias en el comportamiento humano en diversos contextos, como las influencias sociales que favorecen el UAM en los sectores humano, animal y vegetal; los medios de subsistencia; y los recursos financieros. En el pilar también se consideró el comportamiento en múltiples niveles de sistemas complejos, en concreto las estructuras orgánicas que propician o impiden la mitigación de la RAM, así como las prácticas socioculturales individuales e interpersonales.



La bien establecida bibliografía sobre la elección racional del tratamiento en las ciencias sociales (64-67) ofrece mucha información para comprender el recurso a los antimicrobianos que hacen diferentes grupos sociales en los sectores de «Una Sola Salud». Además, en numerosos otros trabajos se han estudiado los factores estructurales (68, 69) que limitan el acceso a los antimicrobianos, así como los que propician su producción, venta y consumo (70). Sin embargo, hasta la fecha son relativamente escasos los conocimientos derivados de las ciencias sociales y del comportamiento que se han aplicado (71) a la investigación de la RAM en la interfaz de «Una Sola Salud» (72). Esta agenda de investigación se propuso explícitamente reconocer y remediar esa carencia.

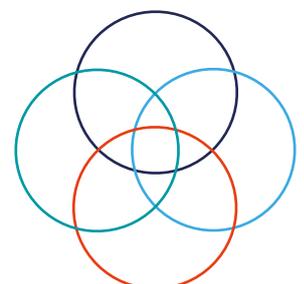
Se necesitan urgentemente investigaciones destinadas a comprender el impacto de los seres humanos en la dinámica de la transmisión de la RAM, los riesgos y las respuestas en los sectores de «Una Sola Salud». En los enfoques de la RAM a menudo no se considera cómo afectan las diferencias sociales, culturales y de comportamiento al desarrollo o la transmisión de la resistencia en los sectores de «Una Sola Salud» (58). En varios estudios se ha constatado la necesidad de una comprensión detallada de lo que influye y motiva el cambio de comportamiento humano para las diferentes partes interesadas, como los fabricantes de antimicrobianos (72), las instancias normativas (56), los productores agroalimentarios (36, 73) y otros actores clave a lo largo de la cadena de producción y consumo de antimicrobianos (57). También se ha estudiado de qué manera los distintos actores abordan las intervenciones comunes, como las medidas de WASH y PCI, en diferentes contextos, si bien centrándose predominantemente en consideraciones relativas a la salud humana (74). En los estudios también se ha constatado la necesidad de investigar el comportamiento humano en los sistemas de cultivo terrestre y acuático, dentro de sus contextos regulatorios y culturales locales (75). Y lo que es no menos importante, a menudo no se estudia ni se comprende el vínculo entre la RAM y el género, en particular el modo en que el género afecta a las respuestas y la eficacia de las intervenciones (76). Del mismo modo, se constata claramente una carencia de perspectivas de género en el enfoque de «Una Sola Salud» en general (77, 78).

Se invitó a 18 expertos a participar en el pilar relativo al conocimiento sobre las percepciones y cambios de comportamiento. Se introdujeron 31 brechas de investigación en la ronda 1 del proceso Delphi. Veinticuatro brechas de investigación pasaron a la ronda 2, en que se incluyeron cuatro brechas de investigación propuestas por los expertos en la ronda 1. Quince brechas de investigación pasaron a la ronda 3. De las deliberaciones del webinar celebrado después del proceso Delphi se modificó ligeramente la redacción, para mejorar la comprensión. El pilar de conocimientos sobre las percepciones y cambios de comportamiento, junto con el pilar de economía y políticas, fue el que menos consenso logró en todas las rondas del proceso de grupo Delphi, lo que es indicativo de su relativa originalidad para el campo.

Las áreas de investigaciones prioritarias se centran en conocer los comportamientos de diversos grupos y actores que afectan al desarrollo y la circulación de la RAM en la interfaz de «Una Sola Salud». Los expertos priorizaron las investigaciones operativas dirigidas a conocer los factores macroestructurales y de política, así como los comportamientos microcomunitarios e individuales. Es evidente que se necesitan avances metodológicos que respalden estas novedosas investigaciones.

Los problemas que afrontan las áreas de investigaciones prioritarias se ven agravados por la complejidad que entraña comprender el comportamiento humano en los sectores, regiones y entornos económicos de «Una Sola Salud». En las áreas de investigaciones prioritarias de este pilar se han tenido en cuenta explícitamente el contexto y la variabilidad de los entornos de bajos ingresos. Los equipos de investigación multidisciplinarios, con una fuerte participación de las ciencias sociales y del comportamiento, son los que estarán en mejores condiciones para afrontar a esos desafíos.

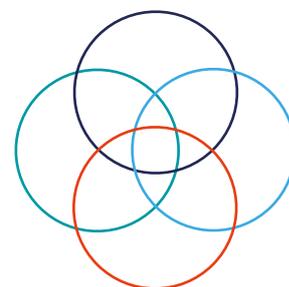
En el cuadro 4 se detalla el conjunto final de áreas de investigaciones prioritarias para el pilar de conocimientos sobre las percepciones y cambios de comportamiento.



**Cuadro 4. Conjunto final de áreas de investigaciones prioritarias para el pilar de conocimientos sobre las percepciones y cambios de comportamiento.**

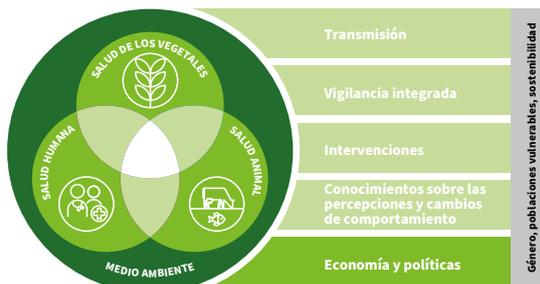
<b>Desarrollo de metodología</b>	¿Cómo se pueden <b>identificar, caracterizar y evaluar los desafíos y los obstáculos estructurales</b> relativos a los comportamientos que tienen que ver con la RAM en diferentes <b>contextos socioculturales</b> ?
	¿Qué papel desempeñan las <b>estrategias de comunicación</b> en la promoción de comportamientos reductores del riesgo de RAM de «Una Sola Salud» y cómo se puede sacar provecho de ese papel?
	¿Qué estrategias sociales/conductuales/económicas son las más pertinentes para abordar los enfoques de «Una Sola Salud» relativos a la RAM?
<b>Investigaciones operacionales</b>	¿Qué estrategias se pueden utilizar para adaptar las intervenciones comportamentales eficaces (por ejemplo, la inmunización) de un contexto a otro (por ejemplo, de África a Asia / de un entorno rural a otro urbano / de prescriptores a veterinarios)?
	¿Cómo se pueden aprovechar las <b>ciencias del diseño de la información</b> (que presentan la información de una manera accesible y comprensible) para mejorar la comprensión efectiva de la información por las diferentes partes interesadas en el campo de la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud»?
	¿Qué estrategias pueden mejorar la apropiación comunitaria y crear consenso en favor de las intervenciones de RAM dirigidas a racionalizar el uso de antimicrobianos en todos los sectores?
	¿Cuáles son los obstáculos o los impulsores que afectan a la traducción de los conocimientos sobre los comportamientos y las constataciones sobre el cambio en políticas y la aplicación en diferentes entornos?
	¿Qué comportamientos y prácticas de los <b>fabricantes, mayoristas y minoristas</b> de productos antimicrobianos propician/impulsan el desarrollo de RAM en la interfaz de «Una Sola Salud», y cómo se pueden modificar en apoyo de la prevención, el control y la mitigación de la RAM?
	¿Qué <b>actores y cuáles de sus comportamientos</b> se considera que contribuyen más a la prevención, el control y la respuesta a la RAM en todos los sectores de «Una Sola Salud»?
	¿Qué <b>métodos e instrumentos</b> se necesitan para traducir las consideraciones en materia de <b>género y de grupos vulnerables</b> en comportamientos inclusivos relacionados con la RAM en los sectores de «Una Sola Salud»?
	¿Cómo se pueden integrar los <b>métodos</b> de cambio de comportamiento <b>sensibles a las cuestiones de género y de los grupos vulnerables</b> en las estrategias de «Una Sola Salud» para la prevención, el control y la mitigación de la RAM?
<b>Dinámica e impulsores</b>	¿Qué papel desempeñan las <b>actitudes de las personas y su comprensión de la salud y el bienestar</b> (para los seres humanos, los animales, las plantas y el medio ambiente) a la hora de influir en sus actitudes y comportamientos con respecto al UAM y la RAM?
	¿Cuáles son los impulsores de la exposición humana a la RAM en diversos lugares de trabajo, comunidades y ocupaciones en los sectores de «Una Sola Salud» desde el punto de vista de los conocimientos sobre las percepciones y cambios de comportamiento?
<b>Evaluación</b>	¿Qué impacto tienen los incentivos y desincentivos (financieros y no financieros) en los cambios de comportamiento de interés para la RAM en todos los sectores y en diferentes entornos (por ejemplo, diversos contextos geográficos)?
	¿Qué enseñanzas podemos extraer de la COVID-19 con respecto al cambio de comportamiento que se puedan adaptar al enfoque de «Una Sola Salud» para la RAM?

RAM: resistencia a los antimicrobianos; UAM: uso de antimicrobianos;



## 6.5. Áreas de investigaciones prioritarias en materia de economía y políticas

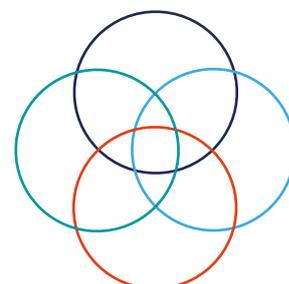
El pilar de investigaciones en materia de economía y políticas abordó las inversiones y las medidas de prevención y control de la RAM desde una perspectiva de «Una Sola Salud». Se incluyeron instrumentos de política, gobernanza, legislativos y reglamentarios; procesos y estrategias intersectoriales que afectan a la RAM (por ejemplo, reglamentos que rigen la fabricación, el uso, la eliminación y la trazabilidad de los antimicrobianos); y la planificación conjunta y los objetivos normativos comunes entre ministerios. En este pilar se consideró también relación coste-beneficio de apoyar la inversión en RAM, su sostenibilidad e impacto financieros a largo plazo.



En el Plan de Acción Mundial sobre la Resistencia a los Antimicrobianos se promueve (objetivo 4) la «reglamentación y gobernanza eficaces y aplicables para la concesión de licencias, distribución, uso y garantía de la calidad de los medicamentos antimicrobianos en la salud humana y animal» (6). Desde entonces, la importancia de la gobernanza y la supervisión de los antimicrobianos a lo largo de la cadena de suministro no ha hecho más que crecer. En el más reciente llamamiento a la acción del Grupo de Liderazgo Mundial sobre la RAM se considera que el fortalecimiento de la gobernanza y la supervisión es el principio general más importante para garantizar una respuesta eficaz a la RAM (79). El enfoque de «Una Sola Salud» ha proporcionado «una forma convergente de conceptualizar y afrontar la RAM»; además, ese encuadre no tiene necesariamente que «conciliar valores e intereses en conflicto, sino que puede aclarar y ayudar a explicar las tensiones intrínsecas del debate, y de ese modo facilitar la discusión y la negociación» (34). Por otra parte, la inclusión del análisis económico para comprender el uso eficiente de los recursos, el coste-beneficio y el valor marginal de las intervenciones (80) puede respaldar la elaboración de un argumento a favor de la inversión en materia de RAM. Actualmente, la gobernanza mundial de la RAM se basa en mecanismos de gobernanza no vinculantes. Estos mecanismos permiten equilibrar la respuesta a la RAM con otras prioridades, como el desarrollo económico y la seguridad alimentaria, pero no contribuyen al cumplimiento de los compromisos voluntarios establecidos en los PAN sobre la RAM (81). Sin embargo, está claro que los mecanismos jurídicamente vinculantes son una condición importante pero insuficiente para regular el UAM (82). Además, desde el punto de vista de los PIBM, la respuesta mundial a la RAM parece estar impulsada en gran medida por los PIA, lo que ofrece pocas posibilidades para que los PIBM compartan e impulsen la agenda. Es preciso mejorar la comunicación y aumentar la participación de los PIBM en igualdad de condiciones (56).

La falta de estudios de evaluación de riesgos, coste-beneficio y costos marginales ha sido reconocida como una importante área de investigación que hay que afrontar (23, 56, 83, 84). Es notable la falta de análisis de los conflictos de política, en particular en lo que respecta a los posibles impactos negativos de los cambios en el UAM en el suministro de alimentos y la gestión de la RAM en el sistema alimentario (75). Por ejemplo, los análisis de las políticas en los contextos de los PIB/PIMB sobre el fracaso en la aplicación de la reglamentación existente apoyarían la reducción del UAM (36). El éxito de los esfuerzos de mitigación de la RAM puede depender en última instancia de los contextos nacionales, subnacionales y locales (como la gobernanza, el saneamiento y la infraestructura), pero los datos son relativamente escasos para evaluar los resultados relacionados con los costes (59). Un problema persistente es obtener de los PIBM fondos nacionales que correspondan al financiamiento de los donantes y la cuestión recurrente de la rentabilidad de la inversión (por ejemplo, despliegue a costo financiero de sistemas avanzados de plantas de tratamiento de aguas residuales, pero también el logro de importantes beneficios para la salud en todos los sectores de «Una Sola Salud») (14, 56). También es notable que la mayor inversión pública para la mitigación de la RAM tiende a destinarse a la salud humana, dedicándose significativamente menos a los sectores animal, plantas/cultivos y ambiental. Los responsables de la formulación de políticas no parecen tener muy claro de qué modo los países podrían o deberían obrar para favorecer un entorno propicio para la prevención y el control de la RAM de «Una Sola Salud» dentro de su propio contexto particular (57).

Se invitó a 17 expertos a participar en el pilar relativo a la economía y las políticas. Se introdujeron 24 brechas de investigación en la ronda 1 del proceso de grupo Delphi modificado. Veinticuatro brechas de investigación pasaron a la ronda 2, en que se incluyeron 11 temas propuestos por los expertos en la ronda 1. Catorce brechas de investigación pasaron a la ronda 3. De las deliberaciones del webinar celebrado después del proceso Delphi, cinco áreas de investigación se fusionaron en dos áreas de investigaciones prioritarias (porque se solapaban) y tres se suprimieron porque menos de la mitad de los expertos votaron a favor de su inclusión.



Los expertos priorizaron los avances metodológicos que respaldan la aplicación de políticas y la adopción de decisiones de gobernanza, junto con las investigaciones operacionales y la evaluación sobre el modo en que las estructuras gubernamentales y el comportamiento del gobierno pueden optimizar la prevención y reducción de la RAM. Las prioridades se centran en las investigaciones prácticas que pueden ayudar a los gobiernos a actuar en materia de RAM dentro de su contexto y sus limitaciones específicos.

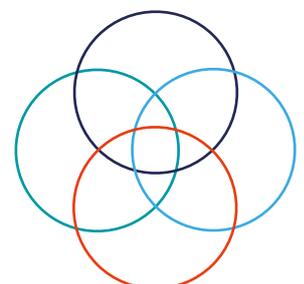
Un problema evidente a la hora de poner en práctica esas prioridades de investigación será el acceso y la gestión de la información financiera, así como la falta de datos y la escasa fiabilidad en contextos en los que los sistemas de monitoreo económico son débiles.

En el cuadro 5 se detalla el conjunto final de áreas de investigaciones prioritarias para el pilar de economía y políticas.

### Cuadro 5. Conjunto final de áreas de investigaciones prioritarias para el pilar de economía y políticas

<b>Desarrollo de metodología</b>	¿Cuál sería la forma óptima de realizar una <b>evaluación de impacto socioeconómico</b> de la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» basada en datos exactos y obtenidos de forma eficaz (por ejemplo, utilizando metodologías e indicadores armonizados) en <b>entornos de bajos recursos</b> ?
	¿Cómo pueden los gobiernos identificar, priorizar e institucionalizar las <b>opciones de políticas</b> y marcos regulatorios transversales y sectoriales más pertinentes en materia de RAM, y las <b>estrategias de financiación</b> para abordar de manera sostenible la RAM en todos los sectores de «Una Sola Salud», dados los diferentes problemas que afrontan en su aplicación?
	¿Qué <b>métodos innovadores</b> (nuevos o adaptados) que lleven a la adopción de medidas son necesarios para <b>evaluar la prevención y el control de la RAM</b> en los sectores de «Una Sola Salud» en los PIBM, centrándose en la pertinencia de las políticas de bajo costo, alta calidad y alta confiabilidad?
	¿Cuál es la <b>estrategia óptima de recursos financieros</b> para <b>sostener</b> el apoyo a las <b>intervenciones de RAM con un enfoque de «Una Sola Salud»</b> ?
	¿Cuál sería el mejor <b>marco conceptual, método e indicadores</b> armonizados para introducir consideraciones de equidad en las políticas de RAM con un enfoque de «Una Sola Salud»?
<b>Investigaciones operacionales</b>	¿Cómo pueden las investigaciones operacionales y/o de aplicación <b>recopilar lecciones de la aplicación de los PAN en materia de RAM</b> y servir de base para su <b>mejora</b> a nivel nacional, regional y mundial (por ejemplo, para reconocer y elaborar políticas y leyes que tengan impacto)?
	¿Cómo se pueden elaborar, alcanzar y compartir <b>indicadores o metas</b> apropiados y aceptables de <b>reducción del UAM o la RAM</b> destinados a los gobiernos o sectores nacionales?
	¿Qué <b>impacto</b> pueden tener las <b>políticas nacionales y subnacionales</b> de prevención, control y respuesta a la RAM en los sectores de «Una Sola Salud», y cómo se deben medir?
<b>Evaluación</b>	¿Qué enseñanzas y sinergias para la reducción de la RAM <b>se pueden extraer</b> y aprovechar de otras <b>iniciativas de política</b> (por ejemplo, el cambio climático, la gestión de la pesca) para afrontar los <b>problemas de la acción colectiva</b> ?
	¿Cómo deberían los gobiernos <b>incentivar e impulsar la innovación material e inmaterial</b> en soluciones a la RAM en áreas donde los fines de lucro son actualmente insuficientes?

RAM: resistencia a los antimicrobianos; UAM: uso de antimicrobianos; PIBM: países de ingresos bajos y medianos; PAN: plan de acción nacional.

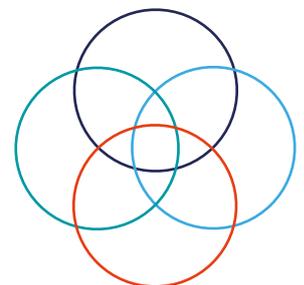


## 7. Las 10 principales prioridades consolidadas

Las 10 principales áreas de investigaciones prioritarias se exponen en el cuadro 6. Estos 10 temas corresponden a las prioridades de investigación mejor clasificadas en las tres rondas de proceso Delphi por pilar y se pueden considerar las áreas de investigaciones prioritarias más importantes; las que tienen el mayor potencial de fortalecimiento de la capacidad de investigación; y las que son más inclusivas, más fácilmente aplicables, y tienen el mayor impacto en el campo de la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» a corto y mediano plazo (de 4 a 8 años).

**Cuadro 6. Las 10 principales áreas de investigaciones prioritarias**

Pillar	Áreas de investigaciones de máxima prioridad	
<b>Transmisión</b>	¿En qué medida las <b>diversas prácticas de PCI</b> en entornos de «Una Sola Salud» impactan en el desarrollo y la circulación de la RAM en los sectores de «Una Sola Salud»?	¿Qué <b>impactos en la transmisión</b> de microorganismos resistentes entre humanos, animales, vegetales y el medio ambiente, centrándose en las condiciones de interés para los PIBM?
<b>Vigilancia integrada</b>	¿Cuáles son las <b>estrategias óptimas y los estándares mínimos</b> (y recursos mínimos) necesarias para disponer de las <b>capacidades</b> de laboratorio y de recursos humanos adecuadas para establecer y mantener unos sistemas integrados de vigilancia de la RAM de calidad a escala?	¿Cómo se pueden <b>triangular o integrar de manera significativa los datos existentes de vigilancia de la RAM y del UAM</b> en los seres humanos, animales, vegetales y el medio ambiente para que sea posible la detección de forma temprana el desarrollo, la multiplicación o la circulación de la resistencia en los sectores de «Una Sola Salud»?
<b>Intervenciones</b>	¿Cómo se pueden <b>aplicar y ampliar a escala de la manera más eficaz en diferentes contextos o entornos</b> con diferentes recursos las intervenciones de «Una Sola Salud» que han demostrado su utilidad para controlar y mitigar la RAM?	¿Qué <b>desafíos</b> se plantean para la <b>recopilación y el análisis sistemáticos</b> de datos para la <b>evaluación</b> del riesgo y del impacto de la intervención (de índole epidemiológica, económica o social) en los PIBM?
<b>Conocimientos sobre las percepciones y cambios de comportamiento</b>	¿Cómo se pueden <b>identificar, caracterizar y evaluar los problemas y las dificultades</b> estructurales relativos a los comportamientos que tienen que ver con la RAM en diferentes contextos socioculturales?	¿Qué estrategias se pueden utilizar para adaptar las intervenciones comportamentales eficaces (por ejemplo, la inmunización) de un contexto a otro (por ejemplo, de África a Asia / de un entorno rural a otro urbano / de prescriptores a veterinarios)?
<b>Economía y políticas</b>	¿Cuál sería la forma óptima de una <b>evaluación de impacto socioeconómico</b> de la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» basada en datos exactos y obtenidos de forma costo eficaz (por ejemplo, utilizando metodologías e indicadores armonizados) en <b>entornos de bajos recursos</b> ?	¿Cómo pueden los gobiernos identificar, priorizar e institucionalizar las <b>opciones de políticas</b> y marcos regulatorios <b>transversales y sectoriales</b> más pertinentes en <b>materia de RAM</b> , y las <b>estrategias de financiación</b> para abordar de manera sostenible la RAM en todos los sectores de «Una Sola Salud», dados los diferentes problemas que afrontan en su aplicación?



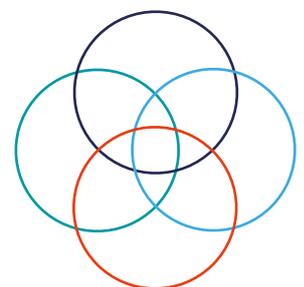
## 8. Consideraciones y limitaciones

El enfoque de métodos mixtos adoptado para elaborar la presente agenda de investigación prioritarias sobre la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» garantizó una amplia participación de expertos y partes interesadas de todo el mundo en los campos de la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud». El propósito de ese enfoque era captar la amplitud de las brechas de investigación en la interfaz de «Una Sola Salud» a través de los límites entre disciplinas y zonas geográficas. La encuesta mundial de convocatoria abierta y el proceso utilizando el método Delphi modificado se llevaron a cabo en línea, lo que propició una participación plena y autónoma y garantizó la confianza en la autenticidad de las opiniones presentadas a través de las plataformas. La revisión rigurosa de la bibliografía académica y gris garantizó la oportunidad y exhaustividad de las brechas de investigación presentadas al dictamen de los expertos durante el proceso Delphi modificado. La priorización presentada en este documento plasma el resultado del proceso y, en última instancia, se basa en el dictamen de los expertos.

También se reconocen varias limitaciones en el enfoque. Por su propia naturaleza, el método Delphi es subjetivo, en el sentido de que el proceso de priorización está influido por los antecedentes, las características demográficas, la formación especializada y la experiencia de los expertos.

Para las brechas de investigación presentadas en el proceso utilizando el método Delphi se adoptó deliberadamente una perspectiva mundial. Es necesario seguir trabajando para convertir el conjunto final de áreas de investigaciones prioritarias en cuestiones de investigación que sean pertinentes para los entornos locales y regionales.

Las limitaciones se examinan con más detalle en el anexo 1.



## 9. Agenda de investigación para la acción

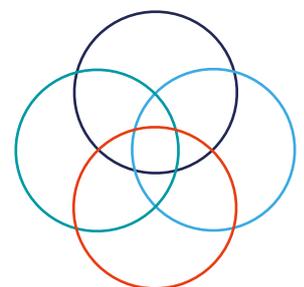
En el presente informe se ha presentado una agenda de investigación prioritaria sobre la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud». Se centra en las investigaciones, tan necesarias, en la interfaz de «Una Sola Salud» y complementa otras agendas de investigación de sectores específicos de «Una Sola Salud».

Esta agenda de investigación tiene como objetivo catalizar y dirigir las futuras investigaciones de la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» centrándose en los entornos de bajos recursos, aplicando un enfoque de equidad. En la agenda de investigación se plasma la necesidad urgente de invertir en la investigación de la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud», desarrollar nuevas alianzas de investigación interdisciplinarias locales y mundiales, reunir diversas aptitudes de investigación y generar nuevas metodologías y datos en apoyo de la prevención y el control de la RAM en los sectores de «Una Sola Salud». El desarrollo de capacidad de investigación en los PIBM será fundamental para corregir las brechas de investigación y la generación de datos para fundamentar los PAN sobre la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud».

Los expertos mundiales en los campos de «Una Sola Salud» y la RAM determinaron las áreas de investigaciones prioritarias en los cinco pilares que consideraron más importantes; las que tienen el mayor potencial de fortalecimiento de la capacidad de investigación; y las que son más inclusivas, más fácilmente aplicables, y tienen el mayor impacto en el campo de la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» a corto y mediano plazo (de 4 a 8 años).

Para el pilar de transmisión, las prioridades se centran en la obtención de datos sobre la dinámica y los impulsores de la RAM en condiciones reales. Para el pilar de vigilancia integrada, los expertos priorizan la investigación de los problemas metodológicos en apoyo de la integración de la vigilancia, asegurando que las investigaciones puedan generar datos y análisis significativos y susceptibles de aplicación en todos los sectores de «Una Sola Salud». Dentro del pilar de las intervenciones, las prioridades se centran en las investigaciones sobre la aplicación, con una evaluación sustantiva de las intervenciones existentes en los sectores de «Una Sola Salud» y los instrumentos que hagan posible esa evaluación. Los expertos en el pilar de las percepciones y cambios de comportamiento priorizan la comprensión del comportamiento humano en diversos grupos y actores que intervienen en el desarrollo y la circulación de la RAM en la interfaz de «Una Sola Salud». En el pilar de economía y políticas, las prioridades se centran en las investigaciones de ciencias sociales que pueden ayudar a los gobiernos a actuar en materia de RAM dentro de sus contextos y limitaciones específicos.

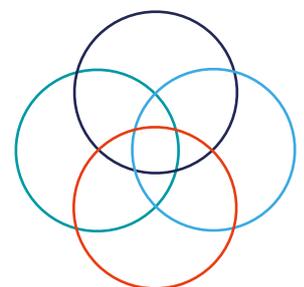
La agenda de investigación descrita aquí se debe contextualizar a escala regional y nacional, y hay que formular cuestiones de investigación específicas que interesen a las necesidades de cada país en los entornos de «Una Sola Salud». La aplicación de la agenda de investigación prioritaria requerirá la participación de los investigadores, y que se proporcione financiación. Las constataciones respaldarán la obtención de datos pertinentes para las políticas y la práctica con miras a que los países aborden simultáneamente la amenaza de la RAM, y facilitarán su consecución de los ODS para 2030.



# Glosario

El presente glosario no tiene otra finalidad que la de facilitar la comprensión y la interpretación de la agenda de investigación descrita en este documento.

<b>Antimicrobianos</b>	Los antimicrobianos son productos utilizados para prevenir, controlar y tratar las enfermedades infecciosas de humanos, animales y vegetales. Incluyen antibióticos, fungicidas, agentes antivíricos y productos antiparasitarios. Los desinfectantes, antisépticos y otros productos farmacéuticos y productos naturales también pueden tener propiedades antimicrobianas.
<b>Desarrollo y circulación</b>	Estos términos abarcan la evolución y la aparición, diseminación y propagación de la RAM.
<b>Equidad</b>	La ausencia de diferencias injustas, evitables o remediables entre grupos de personas ya sea que esos grupos se definan social, económica, demográfica o geográficamente o por otras dimensiones de desigualdad (por ejemplo, sexo, género, etnia, discapacidad o orientación sexual).
<b>Género</b>	Constructo social (que difiere del sexo biológico) que se refiere a las normas, roles, comportamientos y atributos definidos socialmente que una determinada sociedad considera apropiados para un constructo de género. El género influye en la determinación de la exposición a la RAM, su impacto potencial y el acceso a los recursos y las intervenciones.
<b>Resistencia a los antimicrobianos</b>	La resistencia a los antimicrobianos (RAM) consiste en que las bacterias, virus, hongos y parásitos dejan de responder a los productos antimicrobianos. Como consecuencia de la resistencia a los medicamentos, los antibióticos y otros agentes antimicrobianos pierden su eficacia y es difícil, cuando no imposible, tratar las infecciones, lo que aumenta el riesgo de propagación de las enfermedades, de contraer enfermedades graves, y de morir.
<b>Sostenibilidad</b>	La sostenibilidad se entiende aquí como la capacidad de atender las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para atender también sus necesidades.
<b>Vulnerabilidad</b>	En el contexto de la RAM, la vulnerabilidad se entiende en cuanto a que se refiere a poblaciones marginadas económica o socialmente, o de alguna otra forma, que albergan o están expuestas a infecciones resistentes, así como a poblaciones que sufren impactos económicos indirectamente relacionados con la RAM. Abarca a los agricultores, ganaderos y acuicultores más pobres amenazados por los efectos de la RAM y a los grupos ocupacionales desfavorecidos de los sectores de la atención de salud o la ganadería.



# Anexo 1. Metodología

Se utilizaron cuatro fuentes para recopilar y analizar datos con el fin de determinar y priorizar las áreas de investigación de la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud». En concreto, las siguientes:

- Los resultados de una revisión exploratoria y de bibliografía académica revisada por pares realizado en enero de 2020, buscando bibliografía publicada entre enero de 2015 y diciembre de 2019, con una actualización al final de 2021.
- Los resultados de una revisión de bibliografía gris realizada en febrero y marzo de 2022. Se utilizó el mismo enfoque de búsqueda que en la revisión de la bibliografía académica, incluyéndose bibliografía publicada entre enero de 2015 y enero de 2022.
- Los resultados de una encuesta mundial en línea de convocatoria abierta dirigida a la comunidad de partes interesadas en la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» que se realizó entre julio y septiembre de 2021.
- Los dictámenes de expertos mundiales en los campos de la RAM y de «Una Sola Salud», obtenidos a través del proceso utilizando el método Delphi modificado (véase la sección 5).

La recopilación y análisis de datos y las disposiciones adoptadas se detallan en las siguientes secciones. Para estructurar el ejercicio de establecimiento de prioridades de investigación, se llevó a cabo un proceso preliminar de consulta sobre el alcance de la agenda con las principales partes interesadas en la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud». A partir de ese proceso se definieron cinco pilares, a saber: transmisión, vigilancia integrada, intervenciones, conocimientos sobre las percepciones y cambios de comportamiento, y economía y políticas. Además, se aplicó un enfoque de equidad en áreas transversales tales como el género, las poblaciones vulnerables y la sostenibilidad. Las definiciones completas de los pilares y las áreas transversales figuran en el documento Agenda de investigación Prioritaria sobre la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud».

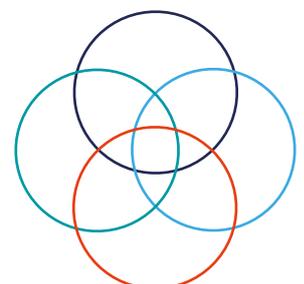
## 1. Examen de la bibliografía académica

La OMS completó una revisión exploratoria centrada en la bibliografía académica publicada entre enero de 2015 y diciembre de 2019 (17). Se realizó una actualización para agregar los trabajos adicionales publicados hasta el final de 2021. Se buscaron exámenes o metaanálisis en inglés practicando búsquedas en cuatro bases de datos, utilizando las siguientes expresiones:

- Web de Science: TI = ((antibiotic or antimicrobial or antifungal or antiparasitic) AND resistan\* AND (review or meta-analysis));
- PubMed: ((antibiotic[Title] OR antimicrobial[Title] OR antifungal[Title] OR antiparasitic[Title]) AND resistan\*[Title]) AND (review[Title] OR meta-analysis[Title]);
- Scopus: TITLE ((antibiotic OR antimicrobial OR antifungal OR antiparasitic) AND resistan\* AND (review OR meta-analysis)); y
- Ovid MEDLINE: ((antibiotic OR antimicrobial OR antifungal OR antiparasitic) and resist\* and (review or meta-analysis)).m\_titl.

Se excluyeron los artículos académicos que se centraban en un solo patógeno, país, enfermedad, tratamiento, producto de investigación o tecnología, o aquellos en que no se especificaba claramente una carencia de investigación o estaban redactados en un idioma que no fuera el inglés.

Los datos de los exámenes iniciales de la bibliografía académica y de las actualizaciones se codificaron para brechas de investigación de diferentes sectores de «Una Sola Salud» y también entre sectores utilizando un código denominado «interfaz». Solo las brechas de investigación que se codificaron como de interfaz se extrajeron de los exámenes académicos completados y se incluyeron en el ejercicio de priorización de las investigaciones. A partir de los exámenes exploratorios de la bibliografía académica originales y las actualizaciones, y las adiciones de la Alianza Cuatripartita, se especificaron 27 artículos académicos para su inclusión en las brechas generales analizadas.



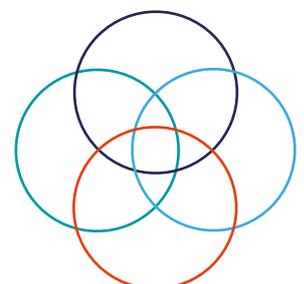
## 2. Examen de la bibliografía gris

En febrero y marzo de 2022 se llevó a cabo una revisión de la bibliografía gris. Los parámetros de búsqueda fueron los mismos que los utilizados para la revisión de la bibliografía académica realizados anteriormente por la OMS:

- Intervalo de fechas, de enero de 2015 a marzo de 2022.
- Idioma inglés.
- Disponible para el público.
- Informes y documentos (véanse en esta sección los criterios de exclusión aplicados a los tipos de bibliografía gris que se desestimaron).
- Mundial, internacional, regional, multipaís.
- Se abordan específicamente cuestiones intersectoriales y se utilizan palabras o expresiones tales como «One Health» (y variaciones ortográficas como «One health», «Onehealth»), «multisectoral, integrated, intersectoral, interface, interconnected, interdependence, collaborative/collaboration» y «One Health coordination mechanisms», junto con las expresiones mencionadas en la sección 1 del examen académico relativas a la «antimicrobial resistance/AMR».
- Se señalan las brechas de investigación utilizando palabras o frases como: «gaps; challenges; has/have not been studied/reported/elucidated; is required/needed; the key question is/remains; it is important to address; insufficient or inconsistent; lacking/lacks, poorly understood, poor quality (por ejemplo, por deficiencias metodológicas, escasez de datos o incongruencias en los resultados); o se recomiendan investigaciones más numerosas o específicas (por ejemplo, tipos de intervenciones, participantes o medidas resultantes que se debería evaluar o incluir en la búsqueda).

Los criterios de exclusión fueron los siguientes: documentos fechados en 2014 o antes; todos los idiomas excepto el inglés; noticias, blogs, conjuntos de instrumentos; artículos de revistas académicas; informes de desarrollo de productos o medios de diagnóstico; e informes que se referían a un solo país, patógeno, enfermedad, tratamiento, agente objeto de investigación, tecnología; a brechas de investigación no identificadas, brechas ajenas a «Una Sola Salud», brechas que no se referían a la investigación (por ejemplo, brechas en materia de capacidad o capacitación).

El enfoque de búsqueda inicial tenía la finalidad de establecer una lista de organizaciones importantes en el campo de «Una Sola Salud» y la RAM. Se realizaron búsquedas en los sitios web de las organizaciones pertinentes para encontrar documentos clave que correspondieran a los criterios, utilizando las palabras clave mencionadas en las secciones 1 y 2 del presente anexo. Las organizaciones objeto de la búsqueda inicial fueron la FAO, el PNUMA, el Wellcome Trust, la OMS, la OMSA y el Banco Mundial. Sin embargo, la búsqueda por palabra clave no rindió sistemáticamente documentos firmemente centrados en la interfaz o la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud». A mediados de febrero de 2022, el enfoque se adaptó a un examen narrativo de documentos seminales comenzando con los más recientes y pertinentes en que se utilizaran las principales palabras clave (las de los criterios de búsqueda descritos en las secciones 1 y 2). Estos documentos se localizaron mediante búsquedas en Google. Se incluyeron sugerencias de expertos internos de la Alianza Cuatripartita. Las listas de referencias de los informes y documentos localizados se utilizaron para encontrar más bibliografía pertinente utilizando un enfoque de bola de nieve. Además, se realizaron búsquedas específicas utilizando palabras clave transversales (equidad, género, sostenibilidad) para encontrar otros recursos pertinentes.



### 3. Consolidación de los resultados del examen de las bibliografías académica y gris

Todos los documentos hallados por conducto de las revisiones de bibliografía académica y gris se sometieron a un control inicial para determinar si eran de interés para la interfaz de «Una Sola Salud» o si en ellos se abordaba explícitamente contenido de la interfaz. Los que cumplían los criterios de inclusión se guardaron en una base de datos bibliográfica. Los documentos se examinaron y las brechas de interés se recopilaban en una hoja de cálculo. Aunque fueran de interés para el enfoque de «Una Sola Salud» o la RAM, no en todos los documentos examinados se exponían brechas de investigación o de aplicación específicas según los criterios descritos en las secciones 1 y 2. Se excluyeron los documentos que no cumplían todos los criterios de inclusión. Todas las brechas de investigación obtenidas de las bibliografías gris y académica se registraron en una hoja de cálculo. Se señalaron en total 455 brechas de investigación a partir de 54 documentos (27 académicos y 27 grises), que se clasificaron en uno o más de los cinco pilares. Algunas de las brechas se incluyeron en más de un pilar, por ser de interés para varios de ellos.

Las áreas transversales se identificaban en el momento en que una carencia señalada en un examen de la bibliografía gris o académica se asignaba a un pilar. Del total de las brechas recopiladas, 23 hacían referencia a un área transversal: ocho hacían referencia explícitamente a la necesidad de incluir análisis de género en las investigaciones sobre la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud»; cuatro hacían referencia a la necesidad de equidad y de aumentar la inclusión socioeconómica en las investigaciones; en 11 se señalaba específicamente la falta de investigaciones en los PIBM.

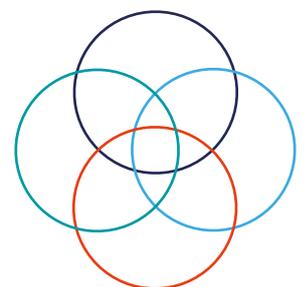
Las brechas asignadas a cada pilar se analizaron temáticamente en tres rondas y se generó un conjunto de brechas consolidadas por pilar. Se realizó una reflexión en cada ronda de análisis de las brechas para asegurarse de que el conjunto de los datos fuera congruente. Ni en el examen de la bibliografía académica ni en el de la literatura gris se calificaron los datos disponibles. La atención se centró en la recolección de todas las brechas especificadas en los documentos disponibles en el amplio campo de la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» desde 2015 hasta principios de 2022.

Todas las brechas se consolidaron y clasificaron en algún pilar, obteniéndose un total de 455 brechas. En el cuadro A1.1 figura el desglose por pilares.

**Cuadro A1.1. Brechas de investigación determinadas a partir de los exámenes de la bibliografía, por pilar**

Pilla	Cantidad
Transmisión	131
Vigilancia integrada	74
Intervenciones	84
Conocimientos sobre las percepciones y cambios de comportamiento	44
Economía y políticas	112
<b>De interés para todos los pilares</b>	<b>10</b>
<b>Total</b>	<b>455</b>

La lista de la bibliografía académica y gris consultada figura al final del documento.



## 4. Encuesta mundial en línea de convocatoria abierta

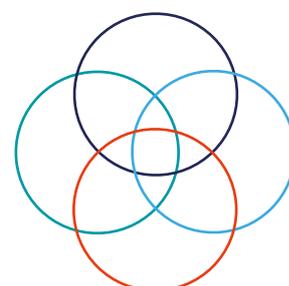
### 4.1. Recopilación de datos

Se llevó a cabo una encuesta mundial en línea de convocatoria abierta titulada Cuestiones de investigación para la elaboración de una agenda de investigación prioritaria de la resistencia a los antimicrobianos con un enfoque de «Una Sola Salud» por conducto de un instrumento DataForm de encuesta en línea de la OMS. Se invitó a los encuestados a proponer/seleccionar hasta tres cuestiones de investigación (en lugar de especificar brechas) de cada uno de los cinco pilares y un área intersectorial. También se invitó a los encuestados a proponer tres cuestiones de investigación adicionales (no propiamente brechas) que consideraran importantes. Los datos se descargaron en una hoja de cálculo y se analizaron con el objetivo de recopilar cuestiones de investigación propuestas por una audiencia mundial. Se registraron en total 1620 respuestas anonimizadas al llamamiento. Doscientos noventa encuestados completaron todos los datos demográficos. En total se propusieron 2234 cuestiones de investigación. De ellas, 2107 se propusieron dentro de alguno de los pilares; 127 se propusieron en la sección de cuestiones adicionales y posteriormente se codificaron en alguno de los cinco pilares. Los encuestados estaban casi dispersos por todas las zonas geográficas, con una tasa de respuesta ligeramente mayor en los PAI.

En el cuadro A1.2 figura un desglose de las propuestas de investigación, por pilar y condición de los países encuestados en función de los ingresos.

**Cuadro A1.2. Propuestas de investigación formuladas por los participantes en la encuesta mundial en línea de convocatoria abierta**

Pilar	Cuestiones de investigación propuestas
Transmisión	468
Vigilancia integrada	349
Intervenciones	438
Conocimientos sobre las percepciones y cambios de comportamiento	308
Economía y políticas	430
Áreas transversales	241
<b>Total</b>	<b>2234</b>



**Cuadro A1.3. Encuestados, por pilar y nivel de ingresos del país**

Pillar	PIA	PIBM	Información insuficiente	Ausencia de datos demográficos	Total
Transmisión	76	41	38	4	159
Vigilancia integrada	70	38	39	2	149
Intervenciones	74	40	38	3	155
Conocimientos sobre las percepciones y cambios de comportamiento	61	35	30	3	129
Economía y políticas	72	43	37	3	155
Áreas transversales	39	28	19	1	87
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>76</b>	<b>48</b>	<b>65</b>	<b>290</b>

PIA: países de ingresos altos; PIBM: países de ingresos bajos y medianos.

**4.2. Análisis**

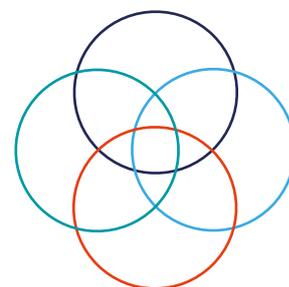
El archivo de datos de Microsoft Excel se exportó a NVivo para su análisis. Los datos se sometieron a un análisis temático iterativo inductivo y deductivo. Se invitó a los participantes en la encuesta mundial en línea de convocatoria abierta a que propusieran cuestiones de investigación dentro de los pilares, que luego se utilizaron a modo de estructura a priori para el análisis (por lo tanto, deductivo). Posteriormente, dentro de cada pilar, las cuestiones de investigación propuestas por los encuestados se analizaron inductivamente y se clasificaron en códigos y, dentro de los códigos, en temas subordinados. La estructura de codificación se diseñó de forma iterativa; los códigos y los temas se cotejaron recíprocamente. Cada cuestión de investigación se asignó a un único tema dentro de un código de cada uno de los pilares. Se consideró si la cuestión de investigación era pertinente para los PIBM y para la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud». Seguidamente se definió cada uno de los temas y se identificaron y/o elaboraron cuestiones ejemplares indicativas de la amplitud de las propuestas formuladas y su pertinencia para los objetivos del estudio antes de ser compiladas. Los investigadores propusieron las cuestiones de investigación más pertinentes a modo de ejemplos para el tema de que se tratara, adaptaron la redacción de las cuestiones de investigación más pertinentes para facilitar la comprensión y la claridad, o adaptaron la redacción para combinar varias cuestiones de investigación como elementos de investigación de una misma cuestión de investigación.

**4.3. Integración y finalización de las cuestiones de investigación para el proceso utilizando el método Delphi de priorización**

Integrando el examen de la bibliografía y los análisis de la encuesta mundial en línea de convocatoria abierta se generaron 154 cuestiones de investigación en el conjunto de los pilares.

Los temas determinados en los exámenes de la bibliografía y las cuestiones ejemplares derivadas de la encuesta en línea se recopilaron y analizaron más a fondo para elaborar un conjunto combinado de cuestiones de investigación consolidadas que se someterían al proceso de grupo Delphi.

Los datos se examinaron varias veces para distinguir temas comunes dentro del conjunto de datos. En cada pilar se codificaron iterativamente los temas que aparecían de forma recurrente en los temas identificados en las dos fuentes de datos. En términos generales, parecía haber más temas comunes en los pilares de transmisión y vigilancia integrada que en los pilares de conocimientos sobre las percepciones y cambios de comportamiento, economía y políticas, e intervenciones. Seguidamente, los temas comunes de ambos conjuntos de datos se refinaron para evitar que fueran demasiado amplios y no lo suficientemente pormenorizados o, al contrario, tan pormenorizados o detallados que impidieran la intervención de los expertos en la lista del proceso utilizando el método Delphi modificado y, en consecuencia, indujeran al abandono.



Durante el examen de la bibliografía, algunas brechas de investigación se identificaron en múltiples fuentes de datos, mientras que otras aparecían con menos frecuencia. Independientemente de la frecuencia con que aparecieron en la búsqueda de brechas de investigación, todas ellas se consideraron de igual importancia.

La lista definitiva de cuestiones de investigación derivadas del análisis combinado de los datos de la encuesta y del examen de la bibliografía se revisó para mejorar la redacción y la comprensión. También se editaron las cuestiones de investigación para reducir el solapamiento entre los pilares. Ello no obstante, el conjunto final de cuestiones de investigación presentadas a los expertos que participan en el proceso utilizando el método Delphi modificado presentaba cierto grado de solapamiento. En total, se presentaron 126 cuestiones de investigación a 98 expertos de ámbito mundial participantes en el proceso utilizando el método Delphi modificado, para que determinaran las prioridades.

## 5. Proceso utilizando el método Delphi modificado

Para priorizar las cuestiones de investigación consolidadas se realizó un proceso utilizando el método Delphi modificado, por conducto de una plataforma en línea. La finalidad del proceso utilizando el método Delphi es obtener el consenso a través de la retroalimentación controlada de un grupo integrado por expertos o personas conocedoras del tema (18). El proceso utilizando el método Delphi goza de amplia validez entre las comunidades científicas, es adecuado para consultas en línea y ha sido utilizado por organizaciones de las Naciones Unidas en ejercicios similares de priorización de investigaciones (19). El proceso utilizando el método Delphi utilizado aquí está «modificado» porque a los expertos se les dio el contenido que había que priorizar, en lugar ofrecerles la totalidad del contenido para su consideración mutua. No obstante, los expertos podían introducir cuestiones de investigación adicionales que no hubieran sido especificadas en los pasos anteriores.

### 5.1. Selección de los expertos

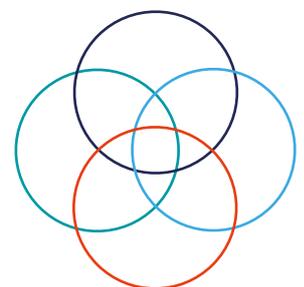
La Alianza Cuatripartita señaló los expertos a los que se invitaría a participar. Tras su consentimiento, fueron asignados a sus respectivos pilares de conformidad con sus áreas de especialización. Los expertos se seleccionaron sobre una base de representatividad mundial, incluyéndose participantes de los PIBM y los PIA y de una variedad de regiones geográficas. Se utilizó el siguiente criterio para determinar los expertos a los que se invitaría a participar en el proceso:

- antecedentes de investigación/investigación de primera línea en
  - «Una Sola Salud» y/o
  - conocimientos especializados en la RAM y/o
  - conocimientos especializados en un campo científico que pueda ser de interés para la RAM

Se solicitó, y se obtuvo, el visto bueno ético del Comité de Ética de la Universidad de Melbourne para llevar a cabo el proceso de grupo Delphi modificado. Se invitó a participar a 146 expertos en «Una Sola Salud» y/o la RAM y/o un área científica de interés para la RAM. Ciento trece firmaron un formulario de consentimiento informado para participar en el proceso, y 89 participaron en él, repartidos en 18 a 21 expertos por pilar.

Los expertos fueron elegidos en función de su experiencia multidisciplinaria y multisectorial. Participó un número ligeramente más alto de hombres que de mujeres (hombres 54%; mujeres 46%). La mayoría de los participantes tenían una experiencia básica en «Una Sola Salud» y la RAM. La mayoría de los participantes (65%) declararon tener conocimientos especializados tanto en «Una Sola Salud» como en RAM. Alrededor de una cuarta parte (24%) declararon tener conocimientos especializados en RAM solamente. Solo el 4% declaró tener conocimientos especializados únicamente en «Una Sola Salud», y el 7% no declaró ni la RAM ni «Una Sola Salud» o dejó la pregunta en blanco en su encuesta de consentimiento. Téngase presente que se había previsto que algunos expertos tuvieran menos conocimientos especializados en «Una Sola Salud» o la RAM, por haber sido seleccionados en función de sus conocimientos sobre un pilar (como economía y políticas o conocimientos sobre las percepciones y cambios de comportamiento) o un área transversal (como género). Estas áreas suelen estar menos desarrolladas en lo que se refiere a la RAM y «Una Sola Salud».

Todos los expertos que aceptaron participar recibieron un paquete pre-Delphi en que se describía el proceso general y fueron invitados a un seminario web informativo previo al Delphi. El webinar se celebró el 10 de mayo de 2022. El webinar abarcó lo siguiente: antecedentes y finalidad del ejercicio de priorización de las investigaciones en materia de RAM con un enfoque de «Una Sola Salud»; resultados del proceso de formulación de cuestiones de investigación; visión general del proceso de grupo Delphi modificado; preguntas sobre el proceso; resumen y observaciones finales.



## 5.2. Realización del proceso utilizando el método Delphi modificado

El proceso utilizando el método Delphi modificado se llevó a cabo de la misma manera para cada pilar y consistió en tres rondas de consulta. Se realizó entre mayo y agosto de 2022 utilizando una plataforma en línea (Qualtrics) para proporcionar los cuestionarios y recibir las respuestas. Se invitó a los expertos a calificar las cuestiones de investigación de su pilar en función de un conjunto de criterios de evaluación (véase el recuadro A1.1).

### Recuadro A1.1. Definición de los criterios de evaluación para el proceso de grupo Delphi modificado

*Importante:* Esta cuestión de investigación aborda una carencia crítica del conocimiento actual y la generación de datos de RAM con un enfoque de «Una Sola Salud».

*Fortalecimiento de la capacidad de investigación:* Esta cuestión de investigación tiene como objetivo fortalecer la capacidad de investigación en los PIBM.

*Aplicable:* Esta cuestión de investigación generará tanto conocimientos en todos los sectores de «Una Sola Salud» como datos que se pueden aplicar de manera realista a escala en diferentes entornos, incluidos los de bajos recursos, a corto y mediano plazo (4 a 8 años).

*Inclusivo:* Esta cuestión de investigación abordará las necesidades directas e indirectas de los más vulnerables en los sectores de «Una Sola Salud» a corto y mediano plazo (4 a 8 años).

*Que tenga impacto:* Esta cuestión de investigación generará y/o mejorará la comprensión y los datos en todos los sectores de «Una Sola Salud» que pueden prevenir, controlar y mitigar la RAM a corto y mediano plazo (4 a 8 años).

RAM: resistencia a los antimicrobianos; PIBM: países de ingresos bajos y medianos.

#### Ronda 1

Se pidió a los expertos que calificaran cada una de las cuestiones de investigación de su pilar en función de los cinco criterios de evaluación. Las opciones de respuesta eran:

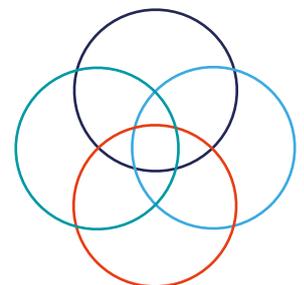
- *Sí: correspondía al criterio de evaluación.*
- *No: no correspondía o la cuestión no cumplía el criterio de evaluación.*
- *Neutro: el experto dudaba o estaba indeciso de si la cuestión cumplía el criterio de evaluación.*
- *Sin respuesta: el experto decidió no responder a la cuestión de investigación respecto de un criterio específico.*

En la primera ronda también se invitó a los expertos a que propusieran hasta dos nuevas cuestiones de investigación de interés para su pilar que a su entender faltaban en la lista y cuya inclusión en la siguiente ronda del proceso utilizando el método de Delphi se debería considerar.

Additional research questions proposed by experts were analysed in a stepped process:

1. En el primer paso se eliminaron las cuestiones que no eran de interés para la interfaz de «Una Sola Salud», o las propuestas que no se habían considerado que fueran cuestiones. Las cuestiones se editaron en este paso para mejorar la claridad y armonizarlas con el formato utilizado.
1. Las cuestiones de investigación se examinaron una segunda vez para determinar si se repetían en otros pilares o dentro del mismo pilar. Se excluyeron las que eran similares o eran una repetición.
1. En el tercer paso se evaluó y modificó la redacción para garantizar la claridad del significado, la congruencia y la expresión y para trasladar cualquier adición a otros pilares donde no duplicaran las cuestiones existentes.

Se examinó la lista para comprobar su pertinencia respecto de los criterios del proyecto, incluida la pertinencia para los PIBM, antes de incluir las cuestiones de investigación que se habían propuesto en la ronda 2 del proceso de grupo Delphi modificado.



## **Ronda 2**

En la ronda 2 se utilizaron las cuestiones de investigación mantenidas al final de la ronda 1 y todas las cuestiones de investigación nuevas. Se informó a los expertos de que se habían introducido nuevas cuestiones de investigación (descritas en la ronda 1). Sin embargo, las nuevas cuestiones de investigación no se señalaron específicamente y se dispersaron aleatoriamente en el cuestionario de la ronda 2.

El criterio «importante» utilizado como pregunta de selección en la primera ronda de grupo de Delphi se suprimió en la ronda 2. Por consiguiente, las cuestiones de investigación se evaluaron respecto de cuatro criterios. Por lo demás, se utilizaron los mismos cálculos de puntuación y desviación media y típica para clasificar las cuestiones de investigación y determinar un punto de corte por debajo del cual se descartaban las cuestiones de investigación.

## **Ronda 3**

Se pidió a los expertos que seleccionaran hasta 10 cuestiones de investigación que consideraran de la máxima prioridad. A los expertos se les pidió meramente que arrastraran y soltaran 10 cuestiones de investigación en un espacio de selección, sin clasificarlas de la 1 a la 10.

Se pidieron diez cuestiones prioritarias porque la intención inicial era conservar solo las 10 cuestiones mejor clasificadas de cada pilar. Sin embargo, dado que se produjeron empates de votos, en última instancia ello no fue posible.

También se invitó a los expertos a proporcionar observaciones sobre el proceso de grupo Delphi al final de la ronda 3 por conducto de la misma plataforma de Qualtrics. Estas respuestas se analizaron para su inclusión en el debate y el análisis de los resultados generales del proceso de grupo Delphi.

## **6. Análisis de los resultados del proceso utilizando el método Delphi modificado**

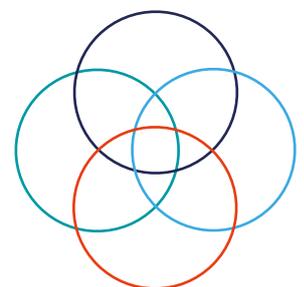
Todas las clasificaciones y selecciones de las cuestiones de investigación se efectuaban dentro de un mismo pilar, sin realizar comparaciones ni cálculos entre pilares. De conformidad con la metodología estándar, el proceso de grupo Delphi modificado era anónimo y la Alianza Cuatripartita no podía remontar las respuestas hasta ninguna persona en particular.

Para la ronda 1, a cada respuesta Sí, No y Neutro se asignó una puntuación de 1, 0 o 0,5, respectivamente. Se calculó una puntuación promedio para cada pilar por criterio de evaluación. Se calculó un promedio de los promedios, que se utilizó para clasificar las cuestiones de investigación en cada ronda Delphi. El grado de consenso entre los expertos de cada pilar en cada ronda Delphi sobre cada una de las cuestiones de investigación por separado se estimó calculando la desviación típica de las puntuaciones de todos los criterios de evaluación. Téngase presente que se podía clasificar una cuestión de investigación como de baja importancia dentro de un pilar con un fuerte consenso (es decir, una pequeña desviación típica) entre los expertos.

La mayor diferencia entre dos cuestiones de investigación clasificadas consecutivamente y un aumento relativamente grande de la desviación típica (es decir, una relativa falta de consenso) se utilizaron conjunta y semicuantitativamente para determinar el límite por debajo del cual se descartarían las cuestiones de investigación. De ese modo, se conservaron entre el 50% y el 80% de las cuestiones de investigación originales (aproximadamente de 13 a 21 cuestiones por pilar antes de que se agregaran las nuevas cuestiones propuestas). Este enfoque sirvió tanto para conservar suficientes cuestiones de investigación para la siguiente ronda de grupo Delphi como para reducir el número de cuestiones de investigación por ronda con el fin de disminuir al mínimo la carga de trabajo de los expertos.

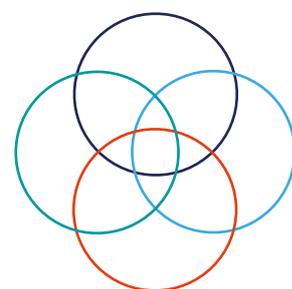
Para la ronda 3, solo se mantuvieron las cuestiones de investigación que al menos el 50% de los expertos habían colocado entre sus 10 primeras.

En el cuadro A1.4 figura un resumen de la participación, el número de cuestiones examinadas y las tasas de consenso para cada pilar en cada ronda de grupo Delphi.



**Cuadro A1.4. Resumen de la participación en el proceso de grupo Delphi y resultados de cada ronda**

<b>Pillar</b>	<b>Transmisión</b>	<b>Vigilancia integrada</b>	<b>Intervenciones</b>	<b>Conocimientos sobre las percepciones y cambios de comportamiento</b>	<b>Economics and policy</b>
<i>Ronda 1</i>					
Nº de participantes	16	17	18	14	13
Nº de cuestiones de investigación consideradas	25	17	28	31	24
Tasa de consenso aplicada	0.75	0.75	0.75	0.70	0.70
<i>Ronda 2</i>					
Nº de participantes	13	13	15	13	11
Nº de cuestiones de investigación consideradas	25	19	19	24	24
Tasa de consenso aplicada	0.82	0.82	0.79	0.76	0.66
<i>Ronda 3</i>					
Nº de participantes	17	17	19	16	14
Nº de cuestiones de investigación consideradas	15	14	15	15	15
Tasa de consenso aplicada	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50



## 7. Debate entre expertos post-Delphi

Todos los expertos que participaron en el proceso de grupo Delphi fueron invitados a un webinar post-Delphi en línea por pilar. Las reuniones se celebraron durante la semana del 4 al 7 de octubre de 2022, durante la cual se presentaron y debatieron los resultados del proceso Delphi. Se acordó introducir cambios de índole menor en la redacción de las cuestiones de investigación prioritarias para mejorar su inteligibilidad, y se acordó asimismo la redacción definitiva de las cuestiones de investigación prioritarias. En algunos casos se fusionaron las cuestiones de investigación en aras de la congruencia y la inteligibilidad, cuando los expertos consideraron que se solapaban. Como resultado del debate, las cuestiones de investigación se transformaron en un conjunto de áreas de investigaciones prioritarias de la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» por pilar.

Los participantes en el webinar también examinaron y acordaron las siguientes categorías para las áreas de investigaciones prioritarias: metodología; investigaciones operacionales; evaluación; condiciones marco; y dinámica e impulsores de la RAM. Se presentan en el informe principal Agenda de investigación prioritaria sobre la resistencia a los antimicrobianos con un enfoque de «Una Sola Salud».

## 8. Consolidación de las 10 máximas prioridades

De cada pilar se tomaron las dos áreas de investigación con mayor puntuación y se estableció una lista general de las 10 áreas de investigación de máxima prioridad.

Las 10 áreas de investigación de máxima prioridad corresponden a las áreas de investigación mejor clasificadas en las tres rondas Delphi por pilar y se pueden considerar las áreas de investigaciones prioritarias más importantes; las que tienen el mayor potencial de fortalecimiento de la capacidad de investigación; y las que son más inclusivas, aplicables, y tienen la mayor repercusión en el campo de la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» a corto y mediano plazo (de 4 a 8 años).

## 9. Dificultades

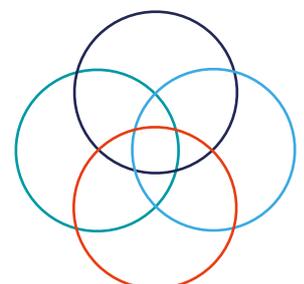
Los procesos de grupo Delphi son subjetivos, ya que la priorización está influida por los lugares donde se encuentran los distintos expertos, las características demográficas, sus especializaciones y sus experiencias. Si bien este ejercicio de priorización de la investigación estaba dirigido a las interfaces de «Una Sola Salud» entre sectores, puede que los expertos hayan respondido en función del sector del que tienen conocimientos especializados. Sin embargo, la metodología Delphi ha demostrado su pertinencia para la búsqueda de consenso en este ejercicio en línea, con inclusión de aportes interdisciplinarios y multisectoriales.

En el examen de la bibliografía académica se utilizaron términos de búsqueda específicos y se excluyó la información en cualquier idioma que no fuera el inglés. Ello puede haber limitado la amplitud de la bibliografía examinada. Se aplicó un enfoque más amplio, de bola de nieve, al examen de la bibliografía gris para captar diversas brechas de investigación y, especialmente, áreas transversales.

Además, en el proceso de identificación de brechas de investigación se buscaban brechas reconocidas. Ello limita las brechas a las que ya se conocen y excluye las brechas que aún no se han señalado en la bibliografía. Por ejemplo, sobre género y vulnerabilidad y la RAM en particular, se han realizado pocas investigaciones. Por consiguiente, la ausencia de análisis de género a menudo no se ha señalado ni reconocido en la bibliografía sobre la RAM y «Una Sola Salud».

Durante el proceso de búsqueda de brechas a partir del examen de la bibliografía y la encuesta mundial en línea de convocatoria abierta, puede que se hayan visto afectados los matices y la especificidad de las brechas de investigación. Durante el análisis se realizaron varias revisiones de la codificación temática (agrupando brechas con un enfoque similar) para equilibrar la especificidad de las brechas con la necesidad de abarcar la amplitud de las brechas que se iban constatando.

La bibliografía documentaba principalmente investigaciones de los PIA, antes que de los PIBM; se trata de una limitación reconocida. La agenda de investigación prioritarias sobre la RAM con un enfoque de «Una Sola Salud» tiene el propósito de responder a esta limitación. Se trató de mitigar aún más ese sesgo de la bibliografía centrándose por una parte en publicaciones de literatura gris que consideraban brechas de interés para los PIBM y por otra reclutando en lo posible expertos para el proceso de grupo Delphi procedentes de los PIBM. Además, los expertos que participaron en el proceso Delphi tuvieron la oportunidad de proporcionar cuestiones de investigación adicionales para su consideración durante la primera ronda Delphi, para mejorar la inclusión de cuestiones de investigación que aún no se habían publicado o examinado en la bibliografía.



Las cuestiones de investigación presentadas durante el proceso utilizando el método Delphi modificado eran de interés mundial. Es necesario seguir trabajando para convertir las áreas de investigación identificadas en cuestiones de investigación que sean pertinentes para las complejidades locales y regionales.

Los criterios utilizados en el proceso Delphi fueron amplios; que una determinada cuestión de investigación a la que se haya dado prioridad lleve efectivamente a crear capacidad de investigación en los PIMB dependerá de múltiples factores. El dictamen de los expertos se basa en los expertos que adoptan la decisión, no en medidas externas en materia de capacidad.

Algunos expertos notificaron que les resultaba difícil equilibrar los criterios de evaluación del proceso de grupo Delphi, ya que cada uno de los criterios puede operar según marcos temporales variables.

La participación de los investigadores y la asignación de fondos serán clave para la aplicación de la presente Agenda de investigación prioritaria.

## 10. Lista de toda la bibliografía académica y gris utilizada para establecer las brechas de investigación iniciales

### 10.1. Examen de artículos académicos

Ben Y, Fu C, Hu M, Liu L, Wong MH, Zheng C. Human health risk assessment of antibiotic resistance associated with antibiotic residues in the environment: a review. *Environ Res.* 2019;169:483–93.

Bueno I, Williams-Nguyen J, Hwang H, Sargeant JM, Nault AJ, Singer RS. Impact of point sources on antibiotic resistance genes in the natural environment: a systematic review of the evidence. *Anim Health Res Rev.* 2017;18:112–27

Bulteel AJB, Larson EL, Getahun H. Identifying global research gaps to mitigate antimicrobial resistance: a scoping review. *Am J Infect Control.* 2021;49(6):818–24.

Chatterjee A, Modarai M, Naylor NR, Boyd SE, Atun R, Barlow J et al. Quantifying drivers of antibiotic resistance in humans: a systematic review. *Lancet Infect Dis.* 2018;18:e368–78

Christou A, Aguera A, Bayona JM, Cytryn E, Fotopoulos V, Lambropoulou D et al. The potential implications of reclaimed wastewater reuse for irrigation on the agricultural environment: the knowns and unknowns of the fate of antibiotics and antibiotic resistant bacteria and resistance genes – a review. *Water Res.* 2017;123:448–67.

Davies R, Wales A. Antimicrobial resistance on farms: a review including biosecurity and the potential role of disinfectants in resistance selection. *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 2019;18:753–74.

Escher N, Muhammed AM, Hattendorf J, Vonaesch P, Zinsstag J. Systematic review and meta-analysis of integrated studies on antimicrobial resistance genes in Africa – a One Health perspective. *Trop Med Int Health.* 2021;10:1153–63. doi: 10.1111/tmi.13642.

Founou LL, Amoako DG, Founou RC, Essack SY. Antibiotic resistance in food animals in Africa: a systematic review and meta-analysis. *Microb Drug Resist.* 2018;24:648–65.

Goulas A, Belhadi D, Descamps A, Andremont A, Benoit P, Courtois S et al. How effective are strategies to control the dissemination of antibiotic resistance in the environment? A systematic review. *Environ Evid.* 2020;9:4. doi: 10.1186/s13750-020-0187-x.

Hedman HD, Vasco KA, Zhang L. Review of antimicrobial resistance in poultry farming within low-resource settings. *Animals.* 2020;10:1264. doi: 10.3390/ani10081264.

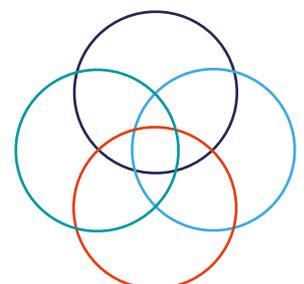
Hiller C, Hubner U, Fajnorova S, Schwartz T, Drewes JE. Antibiotic microbial resistance (AMR) removal efficiencies by conventional and advanced wastewater treatment processes: a review. *Sci Total Environ.* 2019;685:596–608.

Hudson J, Frewer LJ, Jones G, Brereton PA, Whittingham MJ, Stewart G. The agrifood chain and antimicrobial resistance: a review. *Trends Food Sci Technol.* 2017;69:131–47.

Huijbers PMC, Blaak H, de Jong MCM, Graat EAM, Vandenbroucke-Grauls CMJE, de Roda Husman AM. Role of the environment in the transmission of antimicrobial resistance to humans: a review. *Environ Sci Technol.* 2015;49:11993–12004.

Jayabalasingham A, Seidman JC, Willem L, Grenfell B, Spiro D, Viboud C. Population-level mathematical modeling of antimicrobial resistance: a systematic review. *BMC Med.* 2019;17:1–28.

Larsson DGJ, Flach CF. Antibiotic resistance in the environment. *Nat Rev Microbiol.* 2022;20:257–69. doi: 10.1038/s41579-021-00649-x.



Medina-Pizzali ML, Hartinger SM, Salmon-Mulanovich G, Larson A, Riveros M, Mäusezahl D. Antimicrobial resistance in rural settings in Latin America: a scoping review with a One Health lens. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021;18:9837. doi: 10.3390/ijerph18189837.

Miller SA, Ferreira JP, LeJeune JT. Antimicrobial use and resistance in plant agriculture: a One Health perspective. *Agriculture*. 2022;12:289. doi: 10.3390/agriculture12020289.

Nhung NT, Cuong NV, Thwaites G, Carrique-Mas J. Antimicrobial usage and antimicrobial resistance in animal production in Southeast Asia: a review. *Antibiotics*. 2016;5:37.

Noyes NR, Slizovskiy IB, Singer RS. Beyond antimicrobial use: a framework for prioritizing antimicrobial resistance interventions. *Annu. Rev. Anim. Biosci.* 2021;9:313–32. doi: 10.1146/annurev-animal-072020-080638.

Nyberg O, Rico A, Guinée J, Henriksson P. Characterizing antibiotics in LCA – a review of current practices and proposed novel approaches for including resistance. *Int J Live Cycle Assess.* 2021;26:1816–31.

Sazykin IS, Khmelevtsova LE, Seliverstovaa EY, Sazykina MA. Effect of antibiotics used in animal husbandry on the distribution of bacterial drug resistance (review). *Appl Biochem Microbiol.* 2021;57(1):20–30.

Sekyere Jo, Mensah E. Molecular epidemiology and mechanisms of antibiotic resistance *Enterococcus* spp., *Staphylococcus* spp., and *Streptococcus* spp. in Africa: a systematic review from a One Health perspective. *Ann N Y Acad Sci.* 2020;1465(1):29–58.

Singh K, Anand S, Dholpuria S, Sharma JK, Blankenfeldt W, Shouche Y. Antimicrobial resistance dynamics and the one-health strategy: a review. *Env Chem Lett.* 2021;19:2995–3007.

Spruijta P, Petersen A. Multilevel governance of antimicrobial resistance risks: a literature review. *J Risk Res.* 2022;25(8):945–58. doi: 10.1080/13669877.2020.1779784.

Tang KL, Caffrey NP, Nóbrega DB, Cork SC, Ronsley PE, Barkema HW et al. Restricting the use of antibiotics in food-producing animals and its associations with antibiotic resistance in food-producing animals and human beings: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Planet Health.* 2017;1:e316–27.

Wuijts S, van den Berg HH, Miller J, Abebe L, Sobsey M, Andremont A et al. Towards a research agenda for water, sanitation and antimicrobial resistance. *J Water Health.* 2017;15(2):175–84.

Zainab SM, Muhammad J, Xu N, Malik RN. Antibiotics and antibiotic resistant genes (ARGs) in groundwater: a global review on dissemination, sources, interactions, environmental and human health risks. *Water Res.* 2020;187:116455.

Zheng D, Yin G, Liu M, Chen C, Jiang Y, Hou L, Zheng Y. A systematic review of antibiotics and antibiotic resistance genes in estuarine and coastal environments. *Sci Total Environ.* 2021;777:146009. doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.146009.

## 10.2. Examen de la bibliografía gris

An analysis of the animal/human interface with a focus on low- and middle-income countries: Fleming Fund project to tackle global AMR. London: Royal Veterinary College; 2016.

Anderson M, Cecchini M, Mossialos E, editors. Challenges to tackling antimicrobial resistance: economic and policy responses. Geneva: World Health Organization; 2019.

Anderson M, Clift C, Schulze K, Sagan A, Nahrgang S, Ouakrim DA et al. Averting the AMR crisis: what are the avenues for policy action for countries in Europe? Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe; 2019.

The animal health AMR R&D landscape in low- and middle-income countries: an analysis of funding patterns. In: Global AMR R&D Hub [website]. Braunschweig: German Center for Infection Research; 2021.

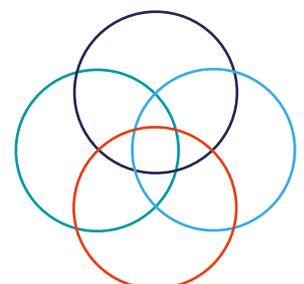
Antimicrobial resistance at the human-animal interface. In: One Health and the Sustainable Development Goals. Seventeenth Inter American Ministerial Meeting on Health and Agriculture, Asunción, Paraguay, 21–22 July 2016. Asunción: Pan American Health Organization; 2016.

Comprehensive review of the WHO global action plan on antimicrobial resistance. Geneva: World Health Organization; 2021:1.

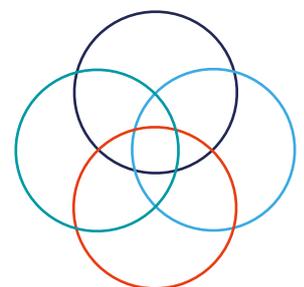
Drug-resistant infections: a threat to our economic future. Washington (DC): World Bank; 2017.

Environmental dimensions of antimicrobial resistance: summary for policymakers. Nairobi: United Nations Environment Programme; 2022.

European One Health action plan against antimicrobial resistance (AMR). Brussels: European Commission; 2020.



- The global response to AMR: momentum, success, and critical gaps. London: Wellcome Trust; 2020.
- Health, environment and climate change: human health and biodiversity. Provisional agenda item 11.4. In: Seventy-first World Health Assembly, Geneva, 29 March 2018. Geneva: World Health Organization; 2018.
- Identifying One Health priorities in the Asia Pacific region. In: Regional Conference for Asia and the Pacific, 36th Session, 8–11 March 2022, Dhaka, Bangladesh. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2022.
- Impacts of pharmaceutical pollution on communities and environment in India. Fuengirola: Nordea Asset Management; 2016.
- Initiatives for addressing antimicrobial resistance in the environment: current situation and challenges. London: Wellcome Trust; 2018.
- A multi-stakeholder approach to pharmaceuticals in the environment: working together towards effective solutions. Brussels: Healthcare Without Harm; 2019.
- One Health in action: pharmaceuticals including antimicrobials and their environmental impact. Policy session, 2nd European One Health Conference. Summary report – 21 June 2019, Bucharest. Brussels: FEAM European Biomedical Policy Forum; 2019.
- One Health legislation: contributing to pandemic prevention through Law. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2020.
- Progress report. AMR Industry Alliance 2021 survey. Geneva: AMR Industry Alliance; 2022.
- Pulling together to beat superbugs: knowledge and implementation gaps in addressing antimicrobial resistance. Washington (DC): World Bank; 2019.
- Ruckert A, Das Neves CG, Amuasi J, Hindmarch S, Brux C, Winkler AS et al. One health as a pillar for a transformative pandemic treaty. Global Health Centre Policy Brief. Geneva: Graduate Institute of International and Development Studies; 2021.
- Scoping the significance of gender for antibiotic resistance. Uppsala: ReAct; 2020.
- Tackling antimicrobial resistance (AMR) together. Working paper 5.0: Enhancing the focus on gender and equity. Geneva: World Health Organization; 2018.
- Technical brief on water, sanitation, hygiene and wastewater management to prevent infections and reduce the spread of antimicrobial resistance. Geneva: World Health Organization (WHO), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and World Organisation for Animal Health (OIE); 2020.
- Using the Dynamic Dashboard to identify gaps and opportunities for the development of veterinary vaccines in an effort to reduce antibiotic use. In: Global AMR R&D Hub [website]. Braunschweig: German Center for Infection Research; 2021.
- Veterinary medicine in European food production: perspectives on the environment, public health, and animal welfare. Brussels: Healthcare Without Harm; 2019.



## Anexo 2. Lista de expertos

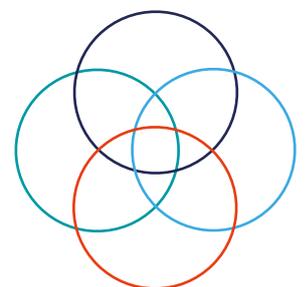
La Alianza Cuatripartita da las gracias por su contribución a los siguientes expertos externos, enumerados por pilar y en orden alfabético.

### Transmisión

Kannepalli Annapuna (División de Microbiología, ICAR-Indian Agricultural Research Institute, India), Joel Bazira (Universidad Mbarara de Ciencia y Tecnología, Uganda), Justin Beardsley (Universidad de Sydney, Australia), Carlos Bezuidenhout (Universidad North-West, Sudáfrica), Icaro Boszczowski (Hospital Alemão Oswaldo Cruz, Brasil), Denis Byarugaba (Universidad Makerere, Uganda), Ilana L. B. C. Camargo (Universidad de São Paulo, Brasil), Rungtip Chuanchuen (Universidad de Chulalongkorn, Tailandia), Luca Guardabassi (Universidad de Copenhague, Dinamarca), Amit Khurana (Centro para la Ciencia y el Medio Ambiente, India), Rai Kookana (Universidad de Adelaida, Australia), Arshnee Moodley (Instituto Internacional de Investigación Pecuaria, Kenia / Universidad de Copenhague, Dinamarca), Iruka Okeke (Universidad de Ibadan, Nigeria), Pham Duc Phuc (Universidad de Salud Pública de Hanoi, e Instituto de Salud Ambiental y Desarrollo Sostenible; y Viet Nam One Health University Network, Viet Nam), Lance Price (Universidad George Washington, Estados Unidos), Benn Sartorius (Universidad de Oxford, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte / Universidad de Washington, Estados Unidos), Heike Schmitt (Instituto Nacional de Salud Pública y Medio Ambiente, Países Bajos), Stefan Schwarz (Universidad Libre de Berlín, Alemania), Andrew Singer (Centro de Ecología e Hidrología del Reino Unido, Reino Unido), Mark Sobsey (Universidad de Carolina del Norte, Estados Unidos) y Hein Min Tun (Universidad China de Hong Kong, Región Administrativa Especial de Hong Kong, China).

### Vigilancia integrada

Alaa Abouelfetouh Youssef Abouelfetouh (Universidad de Alejandría y Universidad Internacional de Alamein, Egipto), Baltica Cabieses (Universidad del Desarrollo, Chile), Carolee Carson (Agencia de Salud Pública de Canadá, Canadá), Yakhya Dieye (Universidad Cheikh Anta Diop, Dakar, Senegal), Christiane Dolecek (Universidad de Oxford, Reino Unido), Pilar Donado-Godoy (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Colombia), Sabiha Essack (Universidad de Kwa Zulu Natal, Durban, Sudáfrica / Centro Internacional de Soluciones para la Resistencia a los Antimicrobianos, Dinamarca), Herman Goossens (Universidad de Amberes, Bélgica), Rene Hendriksen (Universidad Técnica de Dinamarca, Dinamarca), Alison Holmes (Imperial College, Reino Unido), Peiying Hong (Universidad Rey Abdullah de Ciencia y Tecnología, Arabia Saudita), Lise Korsten (Departamento de Ciencia e Innovación; Centro de Excelencia en Seguridad Alimentaria de la Fundación Nacional de Investigación; y Departamento de Botánica y Ciencia del Suelo, Universidad de Pretoria, Sudáfrica), Ernesto Liebana (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, Italia), Inácio Mandomando (Instituto Nacional de Salud, Maputo, Mozambique / Hospital Clínico de Barcelona–Universitat de Barcelona, Barcelona, España), Gérard Moulin (Agencia Nacional de Seguridad Sanitaria, Francia), Michael Omodo (Centro Nacional de Diagnóstico de Zoonosis y Epidemiología, Uganda), Amy Pruden (Virginia Tech, Estados Unidos), Thandavarayan Ramamurthy (Instituto Nacional de Cólera y Enfermedades Entéricas, India), Harvey Morgan Scott (Universidad de Texas A&M, Estados Unidos), Robert Skov (Centro Internacional de Soluciones para la Resistencia a los Antimicrobianos, Dinamarca), Motoyuki Sugai (Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas, Japón) y Timothy Walsh (Instituto Ineos Oxford, Universidad de Oxford, Reino Unido).



## Intervenciones

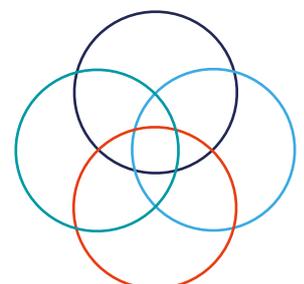
Diane Ashiru-Oredope (Agencia de Seguridad Sanitaria del Reino Unido, Asociación de Farmacéuticos del Commonwealth, Reino Unido), Till Bachmann (Universidad de Edimburgo, Reino Unido), Joel Bazira (Universidad de Ciencia y Tecnología de Mbarara, Uganda), Justin Beardsley (Universidad de Sydney, Australia), Icaro Boszczowski (Hospital Alemão Oswaldo Cruz, Brasil), Sujith J. Chandy (Christian Medical College, Vellore, India), Gloria Cristina Córdoba Currea (Centro Internacional de Soluciones para la Resistencia a los Antimicrobianos, Dinamarca), Cyril Gay (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Estados Unidos), William H. Gaze (Facultad de Medicina de la Universidad de Exeter, Reino Unido), David William Graham (Universidad de Newcastle, Reino Unido), Ryo Honda (Facultad de Geociencias e Ingeniería Civil, Universidad de Kanazawa, Japón), Gemma Hunting (Universidad Simon Fraser, Canadá), Jyoti Joshi (Centro Internacional de Soluciones para la Resistencia a los Antimicrobianos, India/Dinamarca), Helen Lambert (Universidad de Bristol, Reino Unido), Jean-Yves Madec (Agencia Nacional de Seguridad Sanitaria, Francia), Alex Morrow (Centro de Agricultura y Biociencias Internacional, Reino Unido), Tracie Muraya (ReAct Africa, Kenia), Maria Clara Padoveze (Escuela de Enfermería, Universidad de São Paulo, Brasil), Ed Topp (Agricultura y Agroalimentación Canadá, Canadá), Jaap Wagenaar (Universidad de Utrecht, Países Bajos) y Tong Zhang (Universidad de Hong Kong, Región Administrativa Especial de Hong Kong, China).

## Economía y políticas

Cécile Aenishaenslin (Universidad de Montreal, Canadá), Enrico Baraldi (Universidad de Uppsala, Suecia), Yoshua Bengio (Universidad de Montreal y Mila, Canadá), Mark Davis (Universidad Monash, Australia), Johanne Joey Ellis-Iversen (Administración Danesa de Veterinaria y Alimentación, Dinamarca), Muriel Figuié (Centro de Cooperación Internacional de Investigaciones Agronómicas para el Desarrollo, Francia/Mozambique), Kathleen Liddell (Universidad de Cambridge, Reino Unido), Marc Mendelson (Universidad de Ciudad del Cabo, Sudáfrica), Mirfin Mpundu (ReAct Africa y Centro Internacional de Soluciones para la Resistencia a los Antimicrobianos, Dinamarca), Susan Rogers Van Katwyk (Global Strategy Lab, Toronto, Canadá), Jonathan Rushton (Ganadería y «Una Sola Salud», Universidad de Liverpool, Reino Unido), Rosa M. Peran Sala (Departamento de Asuntos Internacionales del Ministerio de Salud, Bienestar y Deporte, Países Bajos), Andrew Singer (Centro de Ecología e Hidrología, Reino Unido), Katharina Stärk (Oficina Federal de Inocuidad de los Alimentos y Veterinaria, Administración Federal Suiza, Suiza) y Viviana Muñoz Tellez (Centro del Sur, Suiza).

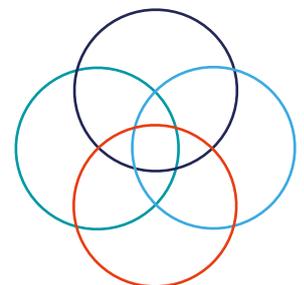
## Conocimientos sobre las percepciones y cambios de comportamiento

Raheelah Ahmad (Colegio Imperial de Londres; City, Universidad de Londres; SEDRIC (Surveillance and Epidemiology of Drug-resistant Infections Consortium) en el Wellcome Trust, Reino Unido / Universidad Dow de Ciencias de la Salud, Pakistán), Mónica Berger-González (Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala), Esmira Charani (Colegio Imperial de Londres, Reino Unido), David Kelton (Universidad de Guelph, Canadá), Everly Macario (Antigua alumna de la Escuela de Salud Pública T.H. Chan de Harvard, Estados Unidos), Fadi Makki (Nudge Lebanon, Líbano / Universidad Hamad Bin Khalifa, Qatar), Shahinaz Mekheimer (Instituto de Investigaciones Theodor Bilharz, Egipto), Christine F. Najjuka (Universidad Makerere, Uganda), Annegret Schneider (Instituto Robert Koch, Alemania), Anja Schreijer (Centro de Preparación a las Pandemias y las Catástrofes, Rotterdam, Países Bajos), Andrea Caputo Svensson (ReAct Europe, Suecia), Philip Taylor (Centro de Agricultura y Biociencias Internacional, Reino Unido), Beena Thomas (Instituto Nacional de Investigaciones sobre la Tuberculosis, Chennai India), Cheryl Waldner (Western College de Medicina Veterinaria, Canadá), Luis Felipe Zago (Escuela de Enfermería, Universidad Federal de Río Grande del Sur, Brasil).

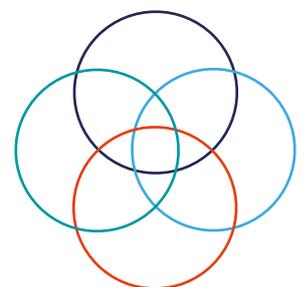


# Referencias

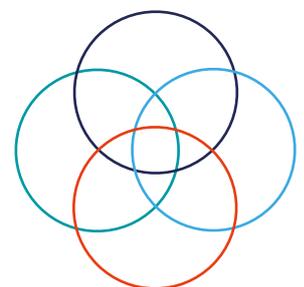
1. One Health High-Level Expert Panel, Adisasmito WB, Almuhairi S, Behraves CB, Bilivogui P, Bukachi SA et al. One Health: a new definition for a sustainable and healthy future. *PLOS Pathog.* 2022;18:e1010537. doi: 10.1371/journal.ppat.1010537.
2. Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet.* 2022;399:629–55. doi: 10.1016/S0140-6736(21)02724-0.
3. The fight against antimicrobial resistance is closely linked to the sustainable development goals. Copenhagen: Oficina Regional de la OMS para Europa; 2020.
4. Quadripartite Organizations. One Health joint plan of action (2022–2026): working together for the health of humans, animals, plants and the environment. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2022.
5. Delesalle L, Sadoine ML, Mediouni S, Denis-Robichaud J, Zinszer K, Zarowsky C et al. How are large-scale One Health initiatives targeting infectious diseases and antimicrobial resistance evaluated? A scoping review. *One Health.* 2022;14:100380. doi: 10.1016/j.onehlt.2022.100380.
6. Plan de Acción Mundial sobre la Resistencia a los Antimicrobianos. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2016.
7. Grupo de Coordinación Interorganismos sobre Resistencia a los Antimicrobianos. No podemos esperar: asegurar el futuro contra las infecciones farmacorresistentes. Informe para el Secretario General de las Naciones Unidas. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2019.
8. The AMR pandemic: from policy to One Health action. Tercera Conferencia Ministerial de Alto Nivel sobre la Resistencia a los Antimicrobianos, 24 y 25 de noviembre de 2022, Mascate (Sultanato de Omán). Mascate: Sultanato de Omán; 2022.
9. Sano D, Louise Wester A, Schmitt H, Amarasiri M, Kirby A, Medlicott K et al. Updated research agenda for water, sanitation and antimicrobial resistance. *J Water Health.* 2020;18:858–66. doi: 10.2166/wh.2020.033.
10. Lacotte Y, Årdal C, Ploy MC. Infection prevention and control research priorities: what do we need to combat healthcare-associated infections and antimicrobial resistance? Results of a narrative literature review and survey analysis. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2020;9:142. doi: 10.1186/s13756-020-00801-x.
11. Hamers RL, Cassini A, Asadina KS, Bertagnolio S. Developing a priority global research agenda for antimicrobial resistance in the human health sector: protocol for a scoping review. *BMJ Open.* 2022;12:e060553. doi: 10.1136/bmjopen-2021-060553.
12. Research roadmap development for alternatives to antibiotics: report. Paris: International Research Consortium on Animal Health; 2022.
13. Dynamic dashboard. In: Global AMR R&D Hub [sitio web]. Braunschweig: German Center for Infection Research; 2022.
14. Jonas B, Irwin A, Berthe F, Le Gall F, Marquez P. Drug-resistant infections: a threat to our economic future. In: World Bank/Understanding poverty/Topics/Health [sitio web]. Washington (DC): Banco Mundial; 2017.
15. One Health: operational framework for strengthening human, animal, and environmental public health systems at their interface. Washington (DC): Banco Mundial; 2018.
16. ESSENCE on health research. In: TDR/Groups [sitio web]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2022.
17. Bulteel AJB, Larson EL, Getahun H. Identifying global research gaps to mitigate antimicrobial resistance: a scoping review. *Am J Infect Control.* 2021;49:818–24. doi: 10.1016/j.ajic.2020.11.024.
18. Taylor E. We agree, don't we? The Delphi method for health environments research. *Herd.* 2020;13:11–23. doi: 10.1177/1937586719887709.
19. Enfoque sistemático para realizar un ejercicio de establecimiento de prioridades de investigación. Orientación para el personal de la OMS. Washington (DC): Organización Panamericana de la Salud; 2021.
20. Cañada JA, Sariola S, Butcher A. In critique of anthropocentrism: a more-than-human ethical framework for antimicrobial resistance. *Med Humanit.* 2022;48:e16. doi: 10.1136/medhum-2021-012309.



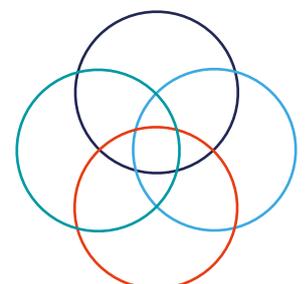
21. Agunos A, Gow SP, Léger DF, Carson CA, Deckert AE, Bosman AL et al. Antimicrobial use and antimicrobial resistance indicators – integration of farm-level surveillance data from broiler chickens and turkeys in British Columbia, Canada. *Front Vet Sci*. 2019;6:131. doi: 10.3389/fvets.2019.00131.
22. Brunton LA, Desbois AP, Garza M, Wieland B, Mohan CV, Häsler B et al. Identifying hotspots for antibiotic resistance emergence and selection, and elucidating pathways to human exposure: application of a systems-thinking approach to aquaculture systems. *Sci Total Environ*. 2019;687:1344–56. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.06.134.
23. Founou LL, Amoako DG, Founou RC, Essack SY. Antibiotic resistance in food animals in Africa: a systematic review and meta-analysis. *Microb Drug Resist*. 2018;24:648–65. doi: 10.1089/mdr.2017.0383.
24. Hedman HD, Vasco KA, Zhang L. A review of antimicrobial resistance in poultry farming within low-resource settings. *Animals*. 2020;10:1264. doi: 10.3390/ani10081264.
25. Hernando-Amado S, Coque TM, Baquero F, Martínez JL. Antibiotic resistance: moving from individual health norms to social norms in One Health and global health. *Front Microbiol*. 2020;11:1914. doi: 10.3389/fmicb.2020.01914.
26. Heyman J. Antimicrobial drugstore supply for Cambodian livestock farmers: a survey study on retailers' influence and knowledge of anti-microbial resistance. Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences; 2020.
27. Khan MS, Durrance-Bagale A, Mateus A, Sultana Z, Hasan R, Hanefeld J. What are the barriers to implementing national antimicrobial resistance action plans? A novel mixed-methods policy analysis in Pakistan. *Health Policy Plan*. 2020;35:973–82. doi: 10.1093/heapol/czaa065.
28. Ström G, Boqvist S, Albiñ A, Fernström LL, Andersson Djurfeldt A, Sokerya S et al. Antimicrobials in small-scale urban pig farming in a lower middle-income country – arbitrary use and high resistance levels. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2018;7:35. doi: 10.1186/s13756-018-0328-y.
29. Thornber K, Huso D, Rahman MM, Biswas H, Rahman MH, Brum E et al. Raising awareness of antimicrobial resistance in rural aquaculture practice in Bangladesh through digital communications: a pilot study. *Glob Health Action*. 2019;12(Suppl 1):1734735. doi: 10.1080/16549716.2020.1734735.
30. Baran J, Ramanathan J, Riederer KM, Khatib R. Stool colonization with vancomycin-resistant enterococci in healthcare workers and their households. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2002;23:23–6.
31. Khan MS, Bory S, Rego S, Suy S, Durrance-Bagale A, Sultana Z et al. Is enhancing the professionalism of healthcare providers critical to tackling antimicrobial resistance in low- and middle-income countries? *Hum Resour Health*. 2020;18:10. doi: 10.1186/s12960-020-0452-7.
32. Miyazaki A, Tung R, Taing B, Matsui M, Iwamoto A, Cox SE. Frequent unregulated use of antibiotics in rural Cambodian infants. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2020;114:401–7. doi: 10.1093/trstmh/traa020.
33. Stenuick J. Tackling AMR in Europe's healthcare facilities: best practice to prevent the development and spread of drug-resistant bacteria. Brussels: Healthcare Without Harm; 2019.
34. Wernli D, Jørgensen PS, Morel CM, Carroll S, Harbarth S, Levrat N et al. Mapping global policy discourse on antimicrobial resistance. *BMJ Glob Health*. 2017;2:e000378. doi: 10.1136/bmjgh-2017-000378.
35. Bueno I, Williams-Nguyen J, Hwang H, Sargeant JM, Nault AJ, Singer RS. Impact of point sources on antibiotic resistance genes in the natural environment: a systematic review of the evidence. *Anim Health Res Rev*. 2017;18:112–27. doi: 10.1017/s146625231700007x.
36. Miller SA, Ferreira JP, LeJeune JT. Antimicrobial use and resistance in plant agriculture: a one health perspective. *Agriculture*. 2022;12:289. doi: 10.3390/agriculture12020289.
37. Environmental dimensions of antimicrobial resistance: summary for policymakers. Nairobi: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente; 2022.
38. Escher NA, Muhummed AM, Hattendorf J, Vonaesch P, Zinsstag J. Systematic review and meta-analysis of integrated studies on antimicrobial resistance genes in Africa – a One Health perspective. *Trop Med Int Health*. 2021;26:1153–63. doi: 10.1111/tmi.13642.
39. Nhung NT, Cuong NV, Thwaites G, Carrique-Mas J. Antimicrobial usage and antimicrobial resistance in animal production in Southeast Asia: a review. *Antibiotics*. 2016;5. doi: 10.3390/antibiotics5040037.
40. Tang KL, Caffrey NP, Nóbrega DB, Cork SC, Ronksley PE, Barkema HW et al. Restricting the use of antibiotics in food-producing animals and its associations with antibiotic resistance in food-producing animals and human beings: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Planet Health*. 2017;1:e316–27. doi: 10.1016/s2542-5196(17)30141-9.



41. Ikhimiukor OO, Odih EE, Donado-Godoy P, Okeke IN. A bottom-up view of antimicrobial resistance transmission in developing countries. *Nat Microbiol.* 2022;7:757–65. doi: 10.1038/s41564-022-01124-w.
42. Collignon P, Beggs JJ, Walsh TR, Gandra S, Laxminarayan R. Anthropological and socioeconomic factors contributing to global antimicrobial resistance: a univariate and multivariable analysis. *Lancet Planet Health.* 2018;2:e398–405. doi: 10.1016/s2542-5196(18)30186-4.
43. Fouz N, Pangesti KNA, Yasir M, Al-Malki AL, Azhar EI, Hill-Cawthorne GA et al. The contribution of wastewater to the transmission of antimicrobial resistance in the environment: implications of mass gathering settings. *Trop Med Infect Dis.* 2020;5:33. doi: 10.3390/tropicalmed5010033.
44. Luiken REC, Van Gompel L, Bossers A, Munk P, Joosten P, Hansen RB et al. Farm dust resistomes and bacterial microbiomes in European poultry and pig farms. *Environ Int.* 2020;143:105971. doi: 10.1016/j.envint.2020.105971.
45. Song L, Wang C, Jiang G, Ma J, Li Y, Chen H et al. Bioaerosol is an important transmission route of antibiotic resistance genes in pig farms. *Environ Int.* 2021;154:106559. doi: 10.1016/j.envint.2021.106559.
46. The International FAO Antimicrobial Resistance Monitoring (InFARM) system. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; 2022.
47. ANIMUSE Base mundial de datos sobre los agentes antimicrobianos destinados a ser utilizados en los animales. Organización Mundial de Sanidad Animal/Animuse [base de datos en línea]. París: Organización Mundial de Sanidad Animal; 2022.
48. Sistema Mundial de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos y de su Uso (GLASS). In: WHO/Initiatives [sitio web]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2022.
49. Integrated surveillance of antimicrobial resistance in foodborne bacteria: application of a One Health approach. Guidance from the WHO Advisory Group on Integrated Surveillance of Antimicrobial Resistance (AGISAR). Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2017.
50. WHO integrated global surveillance on ESBL-producing *E. coli* using a «One Health» approach: implementation and opportunities. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2021.
51. Codex alimentarius: normas alimentarias internacionales [sitio web]. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; 2021.
52. Annual report on antimicrobial agents intended for use in animals. 6th ed. París: Organización Mundial de Sanidad Animal; 2022.
53. Terrestrial animal health code. París: Organización Mundial de Sanidad Animal; 2022.
54. Código Sanitario para los Animales Acuáticos. París: Organización Mundial de Sanidad Animal; 2022.
55. Aenishaenslin C, Häsler B, Ravel A, Parmley J, Stärk K, Buckeridge D. Evidence needed for antimicrobial resistance surveillance systems. *Bull World Health Organ.* 2019;97:283–9. doi: 10.2471/blt.18.218917.
56. The global response to AMR: momentum, success, and critical gaps. London: Wellcome Trust; 2020.
57. Pulling together to beat superbugs: knowledge and implementation gaps in addressing antimicrobial resistance. Washington (DC): Banco Mundial; 2019.
58. Niewiadomska AM, Jayabalasingham B, Seidman JC, Willem L, Grenfell B, Spiro D et al. Population-level mathematical modeling of antimicrobial resistance: a systematic review. *BMC Med.* 2019;17:81. doi: 10.1186/s12916-019-1314-9.
59. Noyes NR, Slizovskiy IB, Singer RS. Beyond antimicrobial use: a framework for prioritizing antimicrobial resistance interventions. *Annu Rev Anim Biosci.* 2021;9:313–32. doi: 10.1146/annurev-animal-072020-080638.
60. Comprehensive review of the WHO global action plan on antimicrobial resistance. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2021.
61. A multi-stakeholder approach to pharmaceuticals in the environment: working together towards effective solutions. Brussels: Healthcare Without Harm; 2019.
62. Veterinary medicine in European food production: perspectives on the environment, public health, and animal welfare. Brussels: Health Care Without Harm; 2022.
63. Salud, medio ambiente y cambio climático: salud humana y biodiversidad. Punto 11.4 del orden del día provisional. In: 71ª Asamblea Mundial de la Salud, Ginebra, 29 de marzo de 2018. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2018.



64. Csordas T, Kleinman A. The therapeutic process. In: Sargeant C, Johnson T, editors. *Medical anthropology: contemporary theory and method*. Westport (CT): Prager; 1990:11-25 revised.
65. Craig D. Practical logics: the shapes and lessons of popular medical knowledge and practice – examples from Vietnam and indigenous Australia. *Soc Sci Med*. 2000;51:703–11.
66. Craig D. *Familiar medicine: everyday health knowledge and practice in today's Vietnam*. Honolulu (HI): University of Hawai'i Press; 2002.
67. Denyer Willis L, Chandler C. Quick fix for care, productivity, hygiene and inequality: reframing the entrenched problem of antibiotic overuse. *BMJ Glob Health*. 2019;4:e001590. doi: 10.1136/bmjgh-2019-001590.
68. Whyte SR, Birungi H. The business of medicines and the politics of knowledge in Uganda. In: Whitefore LM, Manderson L, editors. *Global health policy, local realities: the fallacy of the level playing field*. Boulder (CO): Lynne Rienner; 2000:127–48.
69. Whyte SR, van der Geest S, Hardon A. *Social lives of medicines*. Cambridge: Cambridge University Press; 2002.
70. Bowker G, Star S. *Sorting things out: classification and its consequences*. Cambridge (MA): MIT Press; 2000.
71. *Principles and steps for applying a behavioural perspective to public health*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2021.
72. Chandler C, Hutchinson E, Hutchison C. *Addressing antimicrobial resistance through social theory: an anthropologically oriented report*. London: London School of Hygiene & Tropical Medicine; 2016.
73. *Initiatives for addressing antimicrobial resistance in the environment: current situation and challenges*. London: Wellcome Trust; 2018.
74. *Reseña técnica sobre el agua, el saneamiento, la higiene y la gestión de aguas residuales para prevenir las infecciones y reducir la propagación de la resistencia a los antimicrobianos*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA); 2020.
75. *An analysis of the animal/human interface with a focus on low- and middle-income countries: Fleming Fund project to tackle global AMR*. London: Royal Veterinary College; 2016.
76. *Scoping the significance of gender for antibiotic resistance*. Uppsala: ReAct; 2020.
77. *Identifying One Health priorities in Asia and the Pacific region*. FAO Regional Conference for Asia and the Pacific, Dhaka, Bangladesh, 8–11 March 2022. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; 2021.
78. *Tackling antimicrobial resistance (AMR) together. Working paper 5.0. Enhancing the focus on gender and equity*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2018.
79. *Global Leaders Group on AMR. Reducing antimicrobial discharges from food systems, manufacturing facilities and human health systems into the environment – call to action*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2022.
80. Aslam B, Khurshid M, Arshad MI, Muzammil S, Rasool M, Yasmeen N et al. Antibiotic resistance: One Health One World outlook. *Front Cell Infect Microbiol*. 2021;11:771510. doi: 10.3389/fcimb.2021.771510.
81. Ruckert A, Fafard P, Hindmarch S, Morris A, Packer C, Patrick D et al. Governing antimicrobial resistance: a narrative review of global governance mechanisms. *J Public Health Policy*. 2020;41:515–28. doi: 10.1057/s41271-020-00248-9.
82. Moran D. A framework for improved one health governance and policy making for antimicrobial use. *BMJ Glob Health*. 2019;4:e001807. doi: 10.1136/bmjgh-2019-001807.
83. Hudson JA, Frewer LJ, Jones G, Brereton PA, Whittingham MJ, Stewart G. The agri-food chain and antimicrobial resistance: a review. *Trends Food Sci Technol*. 2017;69:131–47. doi: 10.1016/j.tifs.2017.09.007.
84. Spruijt P, Petersen AC. Multilevel governance of antimicrobial resistance risks: a literature review. *J Risk Res*. 2020;25:945–58. doi: 10.1080/13669877.2020.1779784.





For more information on One Health,  
please visit our websites:

FAO: [www.fao.org](http://www.fao.org)

UNEP: [www.unep.org](http://www.unep.org)

WHO: [www.who.int](http://www.who.int)

WOAH: [www.woah.org](http://www.woah.org)

9789240080133

