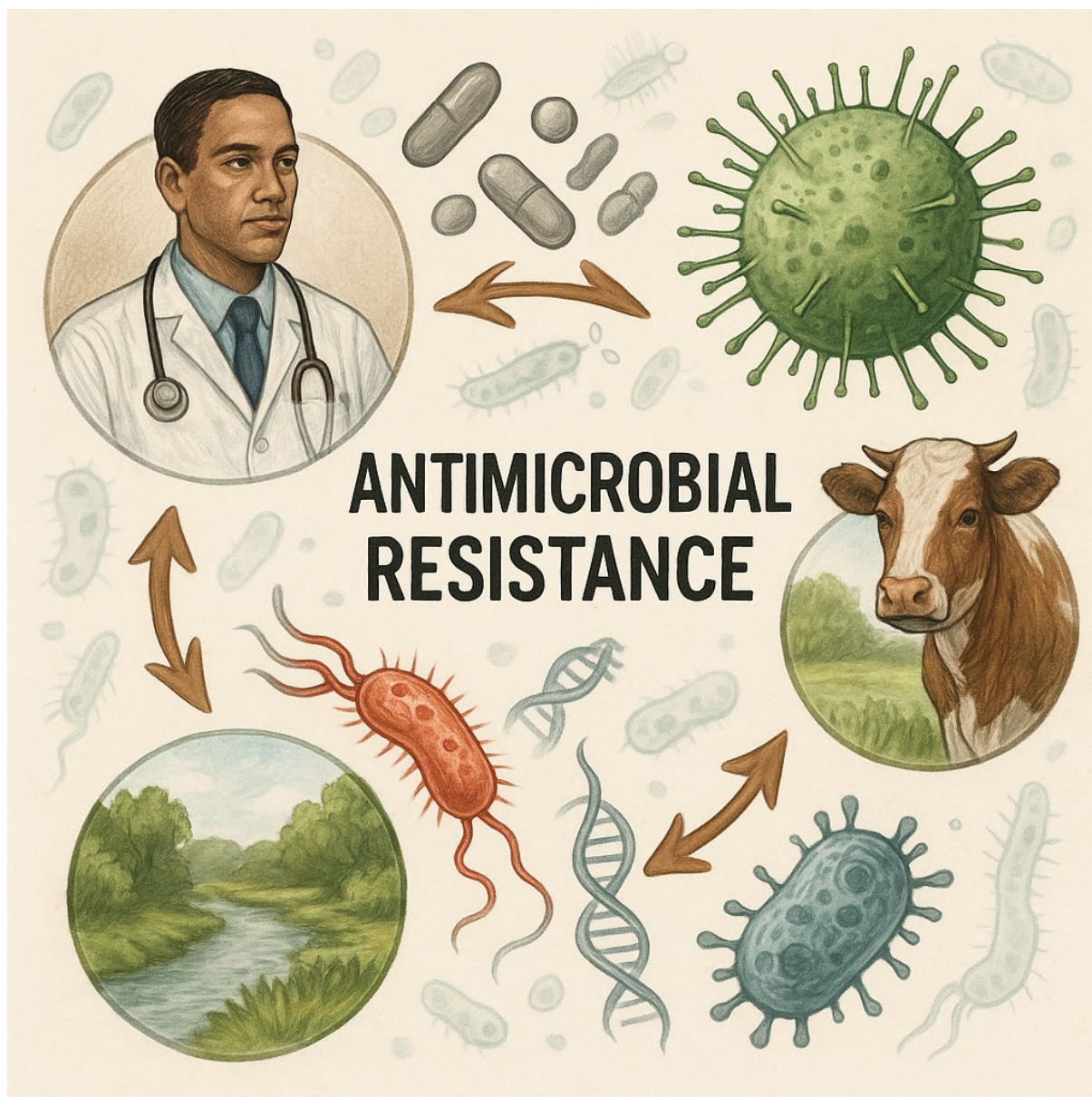




IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LA RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS: BAJO EL ENFOQUE UNA SALUD EN PERÚ Y LATINOAMÉRICA¹

Ignacio Antonio Ramírez Vallejos²
Giovanna Vásquez-Caicedo Pérez³

¹ Artículo proveniente del Foro Hispame 2025: Liderazgo, Economía y Gestión Crítica para la Transformación Social en América Latina.

² Profesor e investigador, Instituto Tecnológico Privado INTAP; Consultor en proyectos de investigación e innovación tecnológica.

³ Profesora e investigadora, Universidad Inca Garcilaso de la Vega; Asesora de Geoservice Ambiental S.A.C

Revista de Investigación Multidisciplinaria Iberoamericana, RIMI © 2023 by Elizabeth Sánchez Vázquez is licensed under

RESUMEN

La resistencia a los antimicrobianos (RAM) se ha consolidado en la última década como una de las principales amenazas sanitarias y socioeconómicas en el Perú y Latinoamérica. En el presente estudio se evaluó las evidencias recientes de la resistencia a los antimicrobianos sobre el aspecto sanitario, económico bajo el enfoque Una Salud (humanos, animales, ambiente) en Perú y Latinoamérica, identificando brechas y oportunidades de políticas. Se realizó una revisión estructurada de literatura científica y de informes institucionales (PubMed, bases de datos de la FAO, PAHO, GLASS, literatura gris) entre 2015 y 2025. Se seleccionaron estudios con datos empíricos en humanos, producción animal y ambiente, y también modelos económicos y epidemiológicos. Se sintetizó evidencia sobre mortalidad, costos, uso de antimicrobianos (AMU), prácticas de producción animal, contaminantes ambientales y políticas de control. Los resultados evidenciaron que la RAM representa una carga sanitaria sustancial en Latinoamérica y Perú, con muertes atribuibles y asociadas significativas según estudios globales/modelados. En Perú, estudios clínicos documentan costos crecientes de infecciones resistentes (bacteriemia neonatal). En producción animal, existe uso elevado de antimicrobianos con prácticas subóptimas; intervenciones productivas podrían reducir el uso futuro. En el ambiente, se documentan resistomas en aguas residuales y suelos agrícolas. Las proyecciones macroeconómicas indican pérdidas potenciales si no se actúa. Las políticas en Perú evidencian un avance multisectorial, pero persisten brechas en vigilancia integrada (humana, animal, ambiental). Se concluye que la resistencia antimicrobiana constituye una crisis sanitaria y socioeconómica en Perú y Latinoamérica; su impacto trasciende el ámbito clínico y se proyecta hacia la producción animal, el ambiente y la economía nacional, exigiendo soluciones integrales y multisectoriales, tales como fortalecer la vigilancia integrada, regular el uso de antimicrobianos en humanos y animales, implementar medidas de prevención de infecciones, invertir en tratamiento de aguas y desarrollar estudios económicos nacionales que orienten la inversión pública.

Palabras clave: resistencia antimicrobiana, impacto socioeconómico, una salud.

ABSTRACT

Antimicrobial resistance (AMR) has established itself in the last decade as one of the main health and socioeconomic threats in Peru and Latin America. This study evaluated the recent evidence of antimicrobial resistance on the health, economic aspect under the One Health approach (humans, animals, environment) in Peru and Latin America, as well as identifying gaps and policy opportunities. A structured review of scientific literature and institutional reports (PubMed, FAO databases, PAHO, GLASS, grey literature) was conducted between 2015 and 2025. Studies with empirical data on humans, animal production and the environment, as well as economic and epidemiological models, were selected. Evidence on mortality, costs, antimicrobial use (AMU), animal production practices, environmental contaminants, and control policies was synthesized. The results showed that AMR represents a substantial health burden in Latin America and Peru, with significant attributable and associated deaths according to global/modelled studies. In Peru, clinical studies document increasing costs of resistant infections (neonatal bacteremia). In animal production, there is a high use of antimicrobials with suboptimal practices; productive interventions could reduce future use. In the environment, resistomes are documented in wastewater and agricultural soils. Macroeconomic projections indicate potential losses if no action is taken. Policies in Peru show multisectoral progress, but gaps persist in integrated surveillance (human, animal, environmental). It is concluded that antimicrobial resistance constitutes a health and socioeconomic crisis in Peru and Latin America; its impact transcends the clinical field and is projected towards animal production, the environment and the national economy, requiring comprehensive and multisectoral solutions, such as strengthening integrated surveillance, regulating the use of antimicrobials in humans and animals, implementing infection prevention measures, invest in water treatment and develop national economic studies that guide public investment.

Keywords: antimicrobial resistance, socioeconomic impact, One Health.

INTRODUCCIÓN

El descubrimiento de la penicilina por Ian Fleming en 1928 y de otros antibacterianos, en las décadas posteriores, revolucionó la terapia contra infecciones bacterianas graves en salud pública (Davis y Davis, 2010). En la agricultura y la ganadería, los antibióticos se introdujeron tanto para terapia como para profilaxis y, en muchos sistemas, como promotores de crecimiento -uso sub terapéutico- potenciando productividad, pero al costo de una mayor presión selectiva sobre los microorganismos (Van Boeckel et al., 2015). El uso clínico de los antimicrobianos permitió disminuir las tasas de morbilidad y mortalidad, los costes directos e indirectos, tanto en infecciones bacterianas en el hombre como en animales, particularmente en animales de granja y de compañía. Sin embargo, la alerta de la aparición de cepas de bacterias resistentes a los antimicrobianos en la década de 1980, por variados mecanismos, generó gran preocupación en los organismos internacionales, nacionales y en los sistemas de salud pública, salud animal y de la protección del medio ambiente.

La resistencia a los antimicrobianos (RAM) es una de las amenazas más apremiantes para la salud pública global. Microorganismos resistentes prolongan las infecciones, aumentan la mortalidad, obligan al uso de tratamientos más largos o costosos, y generan una carga económica significativa en los sistemas de salud (Murray et al., 2022). Mientras tanto, la producción animal y el ambiente actúan como reservorios y vectores de diseminación de genes de resistencia bajo el enfoque Una Salud (One Health), ampliando aún más el desafío (FAO, 2025).

En Latinoamérica, también se evidencian condiciones de vulnerabilidad debido a sistemas de salud fragmentados, mercados regulados de forma heterogénea, uso de antibióticos en producción animal, y zonas con saneamiento deficiente o con descargas de efluentes sin control (PAHO, 2020; Medina-Pizzelli et al., 2024). En Perú, la RAM ha sido reconocida oficialmente por el estado, habiéndose establecido una Comisión Multisectorial permanente para enfrentar la RAM que incorpora salud humana, agricultura, sanidad animal y medio ambiente bajo un enfoque multisectorial. (Perú-MINSA, 2016). Además, las autoridades locales y la FAO han promovido la vigilancia integrada y capacitación. (Perú/GLASS, 2023).

A pesar de su relevancia, la evidencia reciente consolidada sobre el impacto socioeconómico (costos, pérdidas productivas, carga sanitaria) y las rutas One Health en Latinoamérica es limitada o fragmentada; por lo tanto, se requieren síntesis que conecten estudios clínicos, ecológicos y económicos para orientar políticas eficaces. Por ello, el presente trabajo tuvo como objetivo sistematizar y analizar la evidencia disponible de 2015 a 2025 sobre las consecuencias y determinantes socioeconómicas de la RAM en salud pública, en salud animal en salud ambiental en el Perú y en la región, e identificar las implicancias de política bajo el enfoque Una Salud.

METODOLOGIA

Diseño del estudio

Se realizó una revisión narrativa estructurada centrada en literatura científica publicada entre enero de 2015 y mayo de 2025, combinando fuentes académicas y de políticas públicas/institucionales.

Estrategia de búsqueda

- **Fuentes bibliográficas:** PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar para artículos en inglés y español.
- **Informes institucionales:** Repositorios de la Organización Panamericana de la Salud (PAHO), FAO, World Bank, WHO GLASS, Planes nacionales de RAM (Perú).
- **Documentos nacionales:** informes de entidades peruanas (INS, SENASA, Comisión Multisectorial RAM), tesis universitarias registradas.

Se usaron términos clave como “resistencia antimicrobiana Latinoamérica”, “antimicrobial resistance livestock Latin America”, “resistencia ambiental agua Perú”, “One Health resistencia antimicrobiana Perú”, combinándolos con booleanos.

Criterios de inclusión

Se incluyeron estudios que cumplieran con al menos uno de los siguientes:

1. Datos empíricos (laboratorio, hospital, vigilancia) sobre prevalencia, mortalidad, morbilidad de RAM en humanos, animales, ambiente en Latinoamérica o Perú.
 2. Estudios económicos (micro coste, macro/modelado) sobre el impacto de la RAM.
 3. Informes institucionales oficiales con datos relevantes de RAM y políticas.
 4. Estudios relevantes sobre uso de antimicrobianos (AMU) en producción animal y su relación con la RAM.
- Se excluyeron artículos que no proporcionaban datos cuantitativos (por ejemplo, editoriales sin datos), salvo si ofrecían análisis de políticas relevantes o propuestas operacionales.

Extracción de datos y síntesis

Para cada estudio identificado, se extrajeron las siguientes variables: autor, año, país, diseño del estudio, periodo de datos, ámbito (humano, animal, ambiente), métricas de impacto (mortalidad, costo, uso de antimicrobianos), conclusiones clave. Se construyó una base de datos (tabla) para sintetizar la evidencia de manera estructurada. Luego se realizó un análisis cualitativo comparativo para identificar tendencias, brechas y oportunidades de política.

Evaluación de calidad

Aunque no es una revisión sistemática con metaanálisis, se valoró la calidad de los estudios mediante criterios adaptados representatividad (geográfica), robustez metodológica (modelado, tipo de muestreo), claridad en definición de RAM (criterios usados), y transparencia en reportes económicos (moneda, año de precios). Las limitaciones de cada estudio se discutieron explícitamente en la sección de discusión.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados se organizan en tres dominios: (1) impacto sanitario y económico en humanos; (2) RAM en animales y uso de antimicrobianos; (3) resistencia ambiental (agua, suelo) y su conexión con salud pública; además se resalta el contexto de política en Perú. El Cuadro1 y el Cuadro 2, resumen los resultados mas relevantes encontrados bajo el enfoque Una Salud.

1. Impacto sanitario y económico en humanos

La resistencia antimicrobiana (RAM) representa una de las amenazas más graves para la salud pública global y nacional. Los estudios de Murray et al. (2022) y Naghavi et al. (2024) han realizado análisis sistemáticos y modelados epidemiológicos que permiten dimensionar la magnitud del problema. En 2019, se estimaron 4,95 millones de muertes asociadas a infecciones por bacterias resistentes, de las cuales 1,27 millones fueron directamente atribuibles a la RAM. Estas cifras, lejos de ser proyecciones futuras, reflejan una realidad actual y creciente, especialmente en países de renta media y baja, donde la infraestructura sanitaria y los sistemas de vigilancia suelen ser menos robustos.

El análisis desagregado por patógeno, fármaco y región muestra que la carga de RAM es especialmente alta en Latinoamérica, con predominio de bacterias Gram negativas multirresistentes, como *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Acinetobacter baumannii*. La tendencia, según las proyecciones hasta 2050, es de incremento sostenido en ausencia de intervenciones agresivas, lo que podría llevar a una crisis sanitaria de proporciones inéditas, afectando no solo la mortalidad sino también la morbilidad, la calidad de vida y la equidad en el acceso a tratamientos efectivos (PAHO, 2020).

En el contexto peruano, el estudio de Pons et al. (2025) aporta evidencia local sobre el impacto económico directo de la RAM en hospitales perinatales. El análisis de episodios de bacteriemia neonatal

por cepas multirresistentes (MDR) versus no MDR revela que los costes por episodio son significativamente mayores en los casos MDR ($\approx$ US\$ 349) frente a los no MDR ($\approx$ US\$ 276). Además, las infecciones resistentes se asocian con estancias hospitalarias más prolongadas, mayor uso de antibióticos de reserva y, potencialmente, incremento de los costes indirectos para las familias, como copagos, pérdida de ingresos y estrés psicosocial. Estos datos evidencian una presión económica directa sobre los servicios de salud neonatal, que se agrava en contextos de recursos limitados y alta demanda asistencial.

A nivel macroeconómico, el informe del Banco Mundial (2016) “Drug-Resistant Infections: A Threat to Our Economic Future” modela escenarios futuros en los que la falta de acción frente a la RAM podría generar pérdidas de miles de millones de dólares, inflando los sistemas de salud y debilitando el crecimiento económico. El impacto no se limita al ámbito sanitario, sino que afecta la productividad laboral, el desarrollo social y la competitividad de los países. En Perú, la RAM amenaza con agravar las desigualdades existentes y dificultar el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente los relacionados con salud, pobreza y crecimiento económico.

2. Producción animal y uso de antimicrobianos

El sector pecuario es uno de los principales consumidores de antimicrobianos a nivel global, y su papel en la emergencia y diseminación de RAM es cada vez más reconocido. El estudio de la FAO (Acosta et al., 2025), publicado en Nature Communications, proyecta que el uso global de antibióticos en el ganado podría aumentar casi un 30 % para el año 2040 si no se implementan intervenciones específicas. Esta proyección se basa en modelos de conversión de biomasa ganadera y estimaciones de intensidad de uso por especie y sistema productivo, lo que permite identificar puntos críticos para la intervención. La mejora de la productividad ganadera, mediante prácticas de manejo eficientes, sanidad animal y bioseguridad, podría reducir hasta un 57 % el uso proyectado de antibióticos. Esto implica que las políticas orientadas a la producción sostenible no solo benefician la salud animal y la rentabilidad del sector, sino que también contribuyen a la reducción de la presión selectiva sobre los microorganismos, disminuyendo el riesgo de aparición y diseminación de cepas resistentes.

En Perú, la evidencia sobre RAM en animales proviene de tesis de investigación de programas universitarios. Ventura (2023) analizó la frecuencia de resistencia de *Escherichia coli* en perros de dos clínicas veterinarias en Lima, encontrando niveles elevados de resistencia, incluyendo beta-betalactamasas de espectro extendido (BLEE) y resistencia a colistina, uno de los antibióticos de último recurso. Los factores de riesgo identificados incluyen el uso previo de antibióticos y la falta de protocolos de prescripción racional. Investigaciones como las de Dávalos-Almeyda et al. (2022) en granjas avícolas de Ica evidenciaron un uso rutinario de antibióticos como promotores de crecimiento y prácticas de manejo inadecuadas, asociadas a bajo conocimiento sobre RAM entre los trabajadores. Estudios comparativos en Argentina y Brasil han mostrado resistencias frecuentes a antibióticos críticos en aves y cerdos, lo que confirma la necesidad de vigilancia y regulación estricta en la cadena alimentaria. Por otro lado, Medina-Pizzeli et al. (2024) realizaron un estudio con enfoque One Health en zonas rurales altoandinas de Cajamarca, evaluando la prevalencia de enterobacterias resistentes (BLEE/MDR) en humanos, animales de granja y ambiente (agua, suelo). Los resultados muestran una alta prevalencia de bacterias resistentes tanto en niños como en animales y agua, con aislamiento de cepas de *E. coli*/BLEE potencialmente patógenas y resistentes a carbapenémicos. El análisis genético sugiere clonaje entre aislamientos de diferentes fuentes, lo que respalda la hipótesis de transmisión intersectorial en entornos rurales.

En cuanto a políticas nacionales, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) lidera campañas para el uso prudente de antimicrobianos en animales, promoviendo buenas prácticas ganaderas y prescripción responsable por veterinarios, en línea con los estándares de la Organización

Mundial de Sanidad Animal (OIE). La Comisión Multisectorial Permanente de RAM, que integra representantes de los sectores agropecuario, salud humana y ambiente, coordina acciones intersectoriales y promueve la vigilancia integrada. La FAO y el Instituto Nacional de Salud (INS) han organizado talleres y capacitaciones para fortalecer la capacidad técnica y operativa de los actores involucrados. A pesar de estos avances, persisten desafíos para la implementación efectiva de las políticas, especialmente en regiones rurales y sistemas productivos informales, donde el acceso a servicios veterinarios y la fiscalización son limitados. La falta de datos sistemáticos sobre el uso de antimicrobianos y la resistencia en animales dificulta la evaluación de impacto y la toma de decisiones basada en evidencia.

3. Ambiente (aguas, suelos) y diseminación de RAM

El ambiente constituye un reservorio y vía de diseminación fundamental para la RAM, especialmente en contextos donde la gestión de residuos y el tratamiento de aguas residuales son insuficientes. En Latinoamérica, se ha diseñado un protocolo de revisión exploratoria (scoping review) para mapear la resistencia antimicrobiana en agua, identificando lagunas en la literatura sobre resistencias en ríos, efluentes de aguas residuales y fuentes urbanas. El ambiente se ha consolidado como un reservorio y vector de genes de resistencia. Revisiones como las de Domínguez et al. (2021) documentaron la presencia de resistomas en aguas residuales urbanas, efluentes hospitalarios y suelos agrícolas en varios países de Latinoamérica. Estos hallazgos subrayan que las políticas actuales, centradas en humanos y animales, son insuficientes si no se incorporan medidas ambientales de tratamiento de aguas y control de vertidos.

En Perú, la Comisión Multisectorial RAM ha discutido los desafíos medioambientales, señalando que solo ocho países latinoamericanos cuentan con legislación específica para controlar la contaminación ambiental por antimicrobianos. La necesidad de tecnologías avanzadas para el tratamiento de aguas residuales y residuos sólidos es urgente, especialmente en zonas urbanas densamente pobladas y en regiones rurales con infraestructura limitada. La contaminación por microplásticos en ambientes acuáticos añade una dimensión adicional al problema, ya que estos materiales pueden actuar como vectores para la formación de “resistomas móviles” (“plastome”), donde genes de resistencia y elementos genéticos móviles se acumulan y pueden transferirse entre microorganismos.

Estudios ecológicos han documentado la presencia de resistomas en ambientes acuáticos y suelos agrícolas, lo que alimenta un ciclo de retroalimentación de resistencia entre los dominios humano, animal y ambiental. En la tesis de Medina-Pizzali et al. (2024), se caracterizó el ambiente de zonas rurales altoandinas en Cajamarca, muestreando agua de fuentes domésticas y agrícolas, y suelo. Se encontraron enterobacterias resistentes, algunas con genes BLEE, y evidencias de clonaje entre aislamientos de niños, animales y agua, lo que sugiere rutas de transmisión compartidas y la necesidad de intervenciones integradas.

La presencia de resistomas en el ambiente plantea que las políticas de control de RAM no pueden limitarse al ámbito clínico o pecuario. Es imprescindible desarrollar reglamentación ambiental específica para antimicrobianos y residuos, invertir en tecnologías de tratamiento de aguas residuales y establecer protocolos para vertidos seguros. La Comisión Multisectorial RAM en Perú ya discute estas necesidades, pero la implementación de medidas sigue siendo un reto, especialmente en regiones rurales y con infraestructura limitada.

4. Interpretación, relevancia política y líneas futuras

4.1 Interpretación de los hallazgos

La revisión evidencia que la RAM tiene impactos múltiples y crecientes en Perú y Latinoamérica. En el ámbito humano, los estudios modelados indican que la RAM ya contribuye a una mortalidad

significativa y que, sin acciones, esta carga aumentará. Los estudios locales documentan costes directos elevados en infecciones resistentes, lo que evidencia una presión concreta sobre los sistemas de salud y la economía familiar. En el ámbito animal, el uso proyectado de antimicrobianos en la ganadería es alarmante, especialmente en escenarios sin intervención. Sin embargo, los estudios muestran que mejorar la productividad puede ser una palanca efectiva para reducir el uso. Las investigaciones peruanas revelan que la RAM ya está presente en perros y animales de granja, y que existe diseminación entre humanos y animales en ecosistemas rurales, lo que refuerza la necesidad de vigilancia integrada y políticas intersectoriales. Desde la perspectiva ambiental, aunque la evidencia es más fragmentada, los estudios ponen en evidencia que las aguas residuales, suelos agrícolas y otros reservorios pueden albergar resistomas, alimentando un ciclo de retroalimentación de resistencia entre los tres dominios One Health. La contaminación por microplásticos y la falta de tratamiento adecuado de residuos farmacéuticos agravan el problema y dificultan el control.

4.2 Relevancia para políticas y sistemas de salud

Los hallazgos tienen varias implicaciones críticas para la formulación de políticas públicas. Una estrategia One Health es indispensable, integrando producción animal, gestión de residuos y regulación ambiental. Las inversiones deben priorizar la vigilancia integrada (humana, animal, ambiental), el desarrollo de infraestructura para tratamiento de aguas residuales y residuos farmacéuticos, y la capacitación de profesionales en todos los sectores.

El análisis de la RAM requiere un marco teórico que articule tres enfoques complementarios:

- **Gobernanza sanitaria global y regional:** La RAM debe ser entendida como un problema de gobernanza multinivel, donde la coordinación entre organismos internacionales, gobiernos nacionales y actores locales es esencial para evitar duplicidades y vacíos regulatorios (Hooghe & Marks, 2003).
- **One Health:** Este enfoque reconoce la interdependencia entre salud humana, animal y ambiental. La RAM es un ejemplo paradigmático de cómo las fronteras entre sectores se diluyen y exigen respuestas integradas (FAO, 2025; WHO, 2022).
- **Economía de la salud y desarrollo sostenible:** La RAM no solo incrementa costos hospitalarios, sino que amenaza la productividad nacional y la estabilidad macroeconómica. El Banco Mundial (2016) advirtió que las pérdidas potenciales de PIB podrían ser comparables a las de crisis financieras globales, lo que convierte a la RAM en un desafío para el desarrollo sostenible.

En Perú, la Comisión Multisectorial RAM y los talleres de la FAO representan avances significativos, pero es necesario ampliar su alcance, especialmente en zonas rurales y sistemas productivos informales. Las políticas de producción sostenible de animales pueden ofrecer un doble beneficio: reducir el uso de antibióticos y mejorar la eficiencia productiva, como confirma el estudio de la FAO (Acosta et al., 2025). El desarrollo de infraestructura para tratamiento de aguas residuales y residuos farmacéuticos es crucial para cortar las rutas de diseminación ambiental de la RAM. Es urgente realizar evaluaciones económicas nacionales estilo costo-beneficio para priorizar inversiones en medidas preventivas (PCI, saneamiento, bioseguridad) frente a los costes altos de manejar infecciones resistentes. La integración de datos epidemiológicos, económicos y ambientales permitirá una toma de decisiones más informada y efectiva.

4.3 Limitaciones de la revisión

Aunque la revisión abarca una amplia gama de literatura, no es un metaanálisis, y la heterogeneidad metodológica entre estudios limita la cuantificación sumaria. Los datos sobre resistencia ambiental en Latinoamérica, especialmente en Perú, son escasos y en muchos casos dependen de tesis o reportes no revisados por pares. Las proyecciones macroeconómicas, como las del Banco Mundial, dependen de supuestos que pueden no reflejar completamente las realidades locales de América Latina. No todos los estudios distinguen entre cepas clínicamente relevantes (patógenas) y bacterias ambientales no patógenas, lo que puede sobre estimar o sesgar algunas estimaciones.

4.4 Futuras líneas de investigación

Con base en esta revisión, se identificaron varias líneas de investigación prioritarias:

- Estudios epidemiológicos longitudinales en zonas rurales y urbanas latinoamericanas, que muestreen humanos, animales y ambiente con secuenciación genómica para mapear transmisión y linajes de resistencia.
- Evaluaciones costo-efectividad de intervenciones One Health (por ejemplo, mejora de bioseguridad, tratamiento de aguas, programas AMS veterinarios).
- Estudios de implementación de políticas: cómo traducir los lineamientos de la FAO, OIE y OMS en prácticas locales en Latinoamérica.
- Desarrollo y adopción de tecnologías asequibles para tratamiento de residuos antimicrobianos y aguas residuales en países con infraestructura limitada.
- Fortalecimiento de marcos regulatorios ambientales para los residuos farmacéuticos, incluyendo monitoreo de efluentes y desechos no usados.

Tabla 1

Estudios clave sobre resistencia antimicrobiana (2015-2025)

Autor / Año	Ámbito	Diseño	Resultados principales
Murray et al. (2022)	Global	Modelado sistemático	4.95M muertes asociadas; 1.27M atribuibles a RAM.
Naghavi et al. (2024)	Global	Serie temporal	Proyecciones al alza hasta 2050 sin intervención.
PAHO / ReLAVRA (2020)	Latinoamérica	Vigilancia regional	Tendencias crecientes en <i>E. coli</i> , <i>K. pneumoniae</i> , <i>S. aureus</i> .
World Bank (2016)	Global	Análisis económico	RAM = riesgo económico global, pérdidas de PIB.
Pons et al. (2025)	Perú	Microcoste hospitalario	BSI MDR: US\$349 vs no-MDR: US\$276; mayor LOS.
Dávalos-Almeyda et al. (2022)	Perú (Ica)	Encuesta granjas	Alto uso de antibióticos, bajo conocimiento RAM.
Domínguez et al. (2021)	Latinoamérica	Revisión ambiental	Genes resistentes en aguas y efluentes urbanos.

Fuente: Elaboración propia con base en The Lancet, PAHO, World Bank, MDPI, International Health.

Tabla 2

Implicaciones socioeconómicas de la RAM por sector

Sector	Impacto sanitario	Impacto económico	Impacto social / indirecto
Humanos	Mayor mortalidad y morbilidad	Costos hospitalarios se incrementan; uso de fármacos de reserva	Pérdida de productividad, empobrecimiento familiar
Pérdida de productividad, empobrecimiento familiar	Circulación de cepas resistentes	Pérdida de productividad; restricciones comerciales	Riesgo alimentario, pérdida de confianza del consumidor
Medio ambiente	Reservorio y vector de genes	Costos de tratamiento de agua y remediación	Impacto en pesca, turismo y salud pública local

Macroeconomía	Aumento de carga sanitaria nacional	de Reducción del PIB; gasto público en salud en aumento	Incremento de pobreza y desigualdad
---------------	-------------------------------------	---	-------------------------------------

Fuente: Elaboración propia con datos de World Bank (2016), PAHO (2020), Pons et al. (2025), Domínguez et al. (2021).

CONCLUSIONES

La resistencia antimicrobiana constituye una crisis sanitaria y socioeconómica en Perú y Latinoamérica. Su impacto trasciende el ámbito clínico y se proyecta hacia la producción animal, el ambiente y la economía nacional. La evidencia revisada confirmó que las soluciones deben ser integrales y multisectoriales, tales como fortalecer la vigilancia integrada, regular el uso de antimicrobianos en humanos y animales, implementar medidas de prevención de infecciones, invertir en tratamiento de aguas y desarrollar estudios económicos nacionales que orienten la inversión pública. La RAM no es un problema futuro, es una amenaza presente que exige acción inmediata.

REFERENCIAS

- Acosta, A., Tirkaso, W., Nicolli, F., Van Boeckel, T. P., Cinardi, G., & Song, J. (2025). *The future of antibiotic use in livestock*. Nature Communications, 36, 56825. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-56825-7>
- Banco Mundial. (2016). *Drug-resistant infections: A threat to our economic future*. World Bank Group. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/904791468197879888>
- Dávalos-Almeyda, M., Guerrero, A., Medina, G., Dávila-Barclay, A., Salvatierra, G., Calderón, M., Gilman, R. H., & Tsukayama, P. (2022). Antibiotic use and resistance knowledge assessment of personnel on chicken farms in Ica, Peru. *Antibiotics*, 11(2), 190. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11020190>
- Davis, J., & Davis, J. (2010). *Historia de la penicilina: más allá de los héroes, una construcción social*. Iatreia, 34(2), 172–183. <http://scielo.org.co/pdf/iat/v34n2/0121-0793-iat-34-02-172.pdf>
- Domínguez, D. C., et al. (2021). Anthropogenic activities and the problem of antibiotic resistance in Latin America: A water issue. *Water*, 13(19), 2693. <https://doi.org/10.3390/w13192693>
- Hooghe, L., & Marks, G. (2003). Unraveling the central state, but how? Types of multi-level governance. *American Political Science Review*, 97(2), 233–243. <https://doi.org/10.1017/S0003055403000649>
- Medina-Pizzali, M. L., Hartinger, S. M., Salmon-Mulanovich, G., Larson, A., Pinedo-Bardales, M., Verastegui, H., Riveros, M., Mäusezahl, D., & Lescano, A. (2024). Antimicrobial resistance in humans, animals, water and household environs in rural Andean Peru: Exploring dissemination pathways through the One Health lens. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21(4), 1123. <https://cris.pucp.edu.pe/en/publications/antimicrobial-resistance-in-humans-animals-water-and-household-en>
- Murray, C. J. L., Ikuta, K. S., Sharara, F., Swetschinski, L., Aguilar, G., Gray, A., et al. (2022). Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *The Lancet*, 399(10325), 629–655. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02724-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02724-0)
- Naghavi, M., et al. (2024). Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990–2021: forecasts to 2050. *The Lancet*, 404(10459), 1199–1226. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01867-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01867-1)
- Organización Panamericana de la Salud (PAHO). (2020). *ReLAVRA report: Antimicrobial resistance in Latin America*. Washington, DC: PAHO. <https://www.paho.org/en/topics/antimicrobial-resistance>

- Organización Mundial de la Salud (WHO). (2022). *Control of antimicrobial resistance – One Health*. World Health Organization. <https://www.who.int/europe/initiatives/one-health/control-of-antimicrobial-resistance>
- Pan American Health Organization (PAHO). (2020). Magnitude and Trends of Antimicrobial Resistance in Latin America: ReLAVRA 2014–2016. PAHO.
- Pons, M. J., Quispe, A. M., Tirado, M., Soza, G., & Ruiz, J. (2025). Direct economic costs related to antimicrobial resistance in bloodstream infections in newborns in Peru. *International Health*, 17(4), 566–572. <https://doi.org/10.1093/inthealth/ihaf006>
- Van Boeckel, T. P., Brower, C., Gilbert, M., Grenfell, B. T., Levin, S. A., Robinson, T. P., Teillant, A., & Laxminarayan, R. (2015). Global trends in antimicrobial use in food animals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(18), 5649–5654. <https://doi.org/10.1073/pnas.1503141112>
- Ventura, M., Oporto-Llerena, R., Espinoza, K., Guibert, F., Quispe, A. M., Vilar, N., ... & Pons, M. J. (2023). Antimicrobial resistance and associated risk factors in *Escherichia coli* isolated from Peruvian dogs: A focus on extended-spectrum β -lactamases and colistin. *Veterinary Sciences*, 10(3), 112. <https://cris.continental.edu.pe/es/publications/antimicrobial-resistance-and-associated-risk-factors-in-escherich>