

El enfoque Una Salud y la resistencia a los antimicrobianos: Implementación en el Perú

The One Health Approach and Antimicrobial Resistance: Implementation in Peru.

Martín Yagui-Moscoso ^{1,2,a}

¹ Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

² Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú

^a Médico patólogo clínico. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3737-5709>

An Fac med. 2024;85(1):85-91./ DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v85i1.25866>.

Correspondencia:

Martin Yagui Moscoso
myaguim@unmsm.edu.pe

Recibido: 5 de enero 2024

Aprobado: 3 de febrero 2024

Publicación en línea: 20 de febrero 2024

Conflictos de interés: El autor declara no tener conflictos de interés.

Fuente de financiamiento: Autofinanciado.

Citar como: Yagui-Moscoso M. El enfoque Una Salud y la resistencia a los antimicrobianos: Implementación en el Perú. *An Fac med.* 2024; 85(1):85-91. DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v85i1.25866>.

Resumen

La Resistencia a los Antimicrobianos (RAM) es un problema de salud pública de alcance global. De no lograrse contener su propagación, para el año 2050 se convertiría en la primera causa de muerte a nivel mundial, con un serio impacto en la economía mundial. Esta situación ha determinado la aplicación del enfoque «Una Salud» para su contención. Este enfoque reconoce que la salud de las personas, los animales, las plantas y el medio ambiente están estrechamente relacionados y son interdependientes. Desde el año 2015, la Organización Mundial de la Salud, en coordinación con otras organizaciones aprobaron el Plan de Acción Mundial para enfrentar la RAM, esto determinó que los estados miembros elaboraran e implementaran sus planes nacionales. El Perú inició el abordaje para la contención de la RAM aplicando el enfoque «Una Salud» desde el año 2017. Se registran algunos avances en la implementación de Plan nacional pero también los retos y acciones pendientes de alcanzar.

Palabras clave: Una Sola Salud; Farmacorresistencia Microbiana; Perú (fuente: DeCS BIREME)

Abstract

Antimicrobial Resistance (AMR) is a public health problem of global scope, whose projections if its spread is not contained indicate that by the year 2050 it would become the leading cause of death worldwide with a serious impact on the world economy. This situation has determined the application of the "One Health" approach for its containment. The approach recognizes that the health of people, animals, plants and the environment are closely related and interdependent. Since 2015, the WHO, in coordination with other organizations, approved the Global Action Plan to face AMR, this determined that the Member States elaborate and implement their national plans. Peru began the approach to contain AMR applying the "One Health" approach since 2017. Some progress has been made in the implementation of the National Plan but also the challenges and actions pending to be achieved.

Keywords: One Health; Drug Resistance, Microbial; Peru (source: MeSH NLM).

INTRODUCCIÓN

Los múltiples problemas sanitarios y desafíos mundiales nos recuerdan constantemente la importancia —cada vez mayor— del enfoque Una Salud. Los impulsores para la aplicación de este enfoque son diversos, entre ellos, las pandemias de COVID-19 y de influenza (H1N1), la emergencia de diversas enfermedades como la Influenza aviar (H5N1), el VIH/SIDA ⁽¹⁾, pero también enfermedades como el Ébola, la viruela del mono, o más recientemente el incremento de casos de Guillain Barré en Perú.

Otras preocupaciones que involucran tanto a la salud humana como a la salud animal son la resistencia a los antimicrobianos (RAM), la falta de inocuidad de los alimentos, pero también aspectos que involucran a la salud global y los ecosistemas como el cambio climático, la contaminación ambiental, entre otros aspectos. Estas amenazas han obligado a las organizaciones internacionales de cooperación y a los países a adoptar nuevos enfoques en su prevención y control.

Este contexto obliga a enfrentar estos problemas y desafíos de una forma integrada, transdisciplinaria y multisectorial, considerando tanto la salud humana y la salud animal en su interrelación con los diversos ecosistemas.

DESARROLLO DEL TEMA

Orígenes y Concepto de Una Salud

La interdependencia de los seres humanos, los animales y los ecosistemas son la base del enfoque Una Salud. Ese enfoque ha sido parte de la cultura y creencias de muchas civilizaciones antiguas y pueblos indígenas. A lo largo de la historia se ha documentado diversas aproximaciones a este enfoque, así, por ejemplo, Hipócrates en su libro «Sobre aires, aguas y lugares» identificó la interdependencia entre la salud humana y un medio ambiente limpio. Rudolf Virchow (1821- 1902) acuñó el término zoonosis, y enfatizó en que la salud y enfermedad en humanos y animales diferían solo en detalles y reconoció que los factores ambientales eran determinantes clave de los resultados de salud.

Contemporáneamente, James Steele (1913 - 2013) es reconocido por la promoción de la naturaleza ecológica de la salud animal y humana, además de apoyar la inclusión de la salud pública como una especialidad en veterinaria en el posgrado en los Estados Unidos de Norteamérica. Calvin Schwabe (1927 - 2006) fue pionero en establecer la medicina preventiva veterinaria en la Universidad de California, además de publicar textos que promovían la integración entre la salud animal, humana y ambiental en la gestión de asuntos veterinarios y de salud pública ⁽¹⁾.

Estas relaciones entre la salud humana, salud animal y el medio ambiente han sido mejor visibilizadas con el avance tecnológico y el desarrollo de la biología molecular, arqueología y antropología. Estas disciplinas han demostrado que las enfermedades infecciosas surgen en las poblaciones humanas de fuentes animales en ecosistemas cambiantes. Por ejemplo, el virus del sarampión emergió de un virus del ganado (peste bovina) cruzando la barrera de las especies y se convirtió en un virus humano autónomo a principios del primer milenio (1000- 1200 d.c.) ⁽²⁾. Varias enfermedades son causadas por virus que se originan en especies no humanas como el VIH de primates no humanos, el coronavirus de murciélagos y la cepa pandémica del virus de la influenza en 2009 de cerdos.

El término «Una Salud» surgió el 2004 en una Conferencia de la Sociedad para la Conservación de la Vida Silvestre a la que asistieron expertos internacionales de diferentes disciplinas. En la conferencia se discutieron los mecanismos de transmisión de enfermedades entre poblaciones humanas, animales domésticos y de vida silvestre. Esta conferencia dio origen a los «Principios de Manhattan sobre Un mundo: Una Salud», la cual incluyó 12 recomendaciones, entre las cuales se reconoce el vínculo entre la salud humana, animal y el medio ambiente ⁽³⁾.

En el 2010, la tripartita conformada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA, antes conocida como OIE por sus siglas en inglés) y la Organización de las Naciones Unidas para la

Agricultura y la Alimentación (FAO) desarrollaron un acuerdo en el cual se comprometían a trabajar estrechamente para abordar la interfaz entre animales, humanos y ecosistemas. El acuerdo reconoció la responsabilidad conjunta para abordar las zoonosis y otras enfermedades de alto impacto ⁽⁴⁾.

En el 2012, el Banco Mundial publicó el documento «Personas, Patógenos y Nuestro Planeta: La economía de Una Salud». En este documento se reconoció que «Una Salud» es un enfoque para garantizar que se produzca una colaboración interdisciplinaria para el control de enfermedades infecciosas ⁽⁵⁾. También menciona que «Una Salud» para las enfermedades zoonóticas no solo es más efectivo, sino que es probable que sea más eficiente, ya que implica compartir algunos costos entre los servicios responsables de la salud animal, humana y ambiental.

En el 2022 se publica el «Plan de Acción Conjunto Una Salud (2022 - 2026): Trabajando juntos por la salud de los humanos, animales, las plantas y el medio ambiente». Este plan describe el compromiso de cuatro organizaciones (OMS, FAO, OMSA y PNUMA, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), ahora conocida como cuatripartita, para abogar y apoyar colectivamente la implementación de Una Salud. Se basa en seis líneas de acción, entre las más importantes están el mejorar las capacidades de Una Salud para fortalecer los sistemas de salud, reducir los riesgos de zoonosis emergentes y reemergentes, epidemias y pandemias y frenar la pandemia silenciosa de RAM ⁽⁶⁾.

Las definiciones del enfoque sobre «Una Salud» son múltiples ⁽⁷⁻¹⁰⁾. Se presentan las definiciones dadas por las principales organizaciones que han trabajado el tema en el último decenio (Tabla 1).

Adicionalmente, Nzietchueng y colaboradores han propuesto definir «Intervención de Una Salud» como una actividad realizada conjuntamente por al menos dos sectores (multisectorial), involucrando múltiples disciplinas (multidisciplinarias), destinadas a mejorar la eficacia y la eficiencia de los diferentes servicios de sistemas de salud humana, animal (terrestres y acuáticos), de sanidad vegetal y ambiental ⁽¹¹⁾.

Tabla 1. Definiciones del enfoque Una Salud según institución que promueve el tema a nivel global.

Institución	Frecuencia absoluta (%)	Año
Organización Mundial de la Salud (OMS)	«Es un enfoque integrado y unificador para equilibrar y optimizar la salud de las personas, los animales y el medio ambiente. Es particularmente importante prevenir, predecir, detectar y responder a las amenazas mundiales para la salud.....involucra a los sectores de salud pública, veterinaria, salud pública y medio ambiente. El enfoque Una Salud es particularmente relevante para la seguridad de los alimentos y el agua, la nutrición, el control de las zoonosis, la gestión de la contaminación y la lucha contra la resistencia a los antimicrobianos» ⁽⁷⁾ .	Septiembre 2017 (consultado el 15 julio 2023) Disponible en: https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/one-health
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)	«Una Salud representa una visión holística para abordar los desafíos complejos que amenazan la salud humana y animal, la seguridad alimentaria, la pobreza y los entornos donde abundan las enfermedades. Estos problemas amenazan la salud mundial y el bienestar económico, incluido el comercio internacional. Muchos de los peligros provienen de enfermedades que circulan en los animales, transmitidas por los alimentos o transportadas por vectores» ⁽⁸⁾ .	2011 (consultado el 15 julio 2023) Disponible: https://www.fao.org/3/al868e/al868e00.pdf
Organización Mundial para la Salud Animal (OMSA)	«La sanidad animal, la salud de los seres humanos y de las plantas son interdependientes y se vinculan con los ecosistemas en los que viven. Se trata de un concepto diseñado e implementado como un enfoque de colaboración en el que participan la sociedad y los gobiernos, destinado a comprender, anticipar y abordar los riesgos para la salud mundial» ⁽⁹⁾ .	Consultado el 15 julio 2023 Disponible: https://www.woah.org/es/que-hacemos/iniciativas-mundiales/una-sola-salud
Panel de Expertos de Alto Nivel para el Enfoque de “Una Salud” a (OHHLEP)	«Una salud es un enfoque unificador integrado que procura equilibrar y optimizar de manera sostenible la salud de las personas, los animales y los ecosistemas. El enfoque reconoce que la salud de las personas, los animales domésticos y salvajes, las plantas y el medio ambiente en general (incluidos los ecosistemas) están estrechamente relacionados y son interdependientes. El enfoque moviliza a múltiples sectores, disciplinas y comunidades en diferentes niveles de la sociedad para que trabajen juntos con el fin de fomentar el bienestar y hacer frente a las amenazas para la salud y los ecosistemas, al tiempo que aborda la necesidad colectiva de agua, energía y aire limpios y alimentos inocuos y nutritivos, actúa contra el cambio climático y contribuye al desarrollo sostenible» ⁽¹⁰⁾ .	2023

⁹ *One Health High-Level Expert Panel (OHHLEP)*: es un grupo asesor de la Asociación cuatripartita que ofrece asesoramiento científico y político con base empírica para afrontar los desafíos de “Una Salud”.

El enfoque Una Salud en la contención de la resistencia a los antimicrobianos

A nivel mundial se ha estimado que en el año 2019 se produjeron 1,27 millones de muertes atribuibles a la resistencia bacteriana ⁽¹²⁾. Se ha proyectado que, si no se logra contener la propagación de la RAM, para el año 2050, la RAM pasaría a ser la primera causa de muerte a nivel mundial y ser responsable de más de 10 millones de muertes anualmente, superando a otras causas de muerte como el cáncer, los accidentes de tránsito, la diabetes mellitus, entre otras causas ⁽¹³⁾.

Estas proyecciones fueron realizadas en el 2014, sin embargo, la pandemia de COVID-19 ha agravado el problema, esto se ha evidenciado con la emergencia de microorganismos resistentes como la *Candida auris* en la región de las Américas y la emergencia e incremento de nuevas combinaciones de carbapenemasas en Enterobacterales en las Américas ⁽¹⁴⁾. En el Perú, la resistencia a los antimicrobianos está en incremento; por ejemplo, es preocupante la amplia distribución de mecanismos de resistencia a los carbapenemes en Enterobacteriaceae, *Pseudomonas* spp. y *Acinetobacter* spp. en los principales hospitales de Perú ⁽¹⁵⁾, los elevados niveles de resistencia del *M. tuberculosis* a los medicamentos antituberculosos ⁽¹⁶⁾ y el incremento de la resistencia de la *Neisseria gonorrhoeae* a la ciprofloxacina ⁽¹⁷⁾.

El enfoque «Una Salud», en el último decenio viene siendo aplicado principalmente en tres campos: a) en el abordaje de la resistencia a los antimicrobianos; b) en el control de las zoonosis y c) en la inocuidad alimentaria.

Con relación a la RAM, su aparición es una respuesta evolutiva natural a la exposición a los antimicrobianos. Los impulsores o facilitadores que influyen en la selección y propagación de la resistencia a los antimicrobianos (RAM) son el uso indebido o excesivo de antimicrobianos en animales, el uso inadecuado o uso excesivo en humanos, la contaminación del medio ambiente con residuos de antimicrobianos, bacterias resistentes y/o genes de resistencia, y la transmisión de infecciones en la atención de la salud ⁽¹⁸⁾.

Los antibióticos en la salud animal son usados durante la cría de cerdos, aves y

ganado, la aplicación tiene fines de prevención, tratamiento y control de enfermedades, además, como promotores de crecimiento. Actualmente, se conoce que del total de antibióticos utilizados en el mundo, aproximadamente dos terceras partes son utilizados en la salud animal y principalmente como promotores de crecimiento. En una revisión sistemática en la cual se abordó el uso de antibióticos en animales utilizados para el consumo humano, se encontró que de 51 antibióticos que se usan comúnmente en animales terrestre (porcinos, aves y ganado) y en acuicultura, el 76% son importantes en la salud humana. Además, seis clases de antibióticos comúnmente utilizados tanto en animales terrestres como en la acuicultura, también se incluyen en la lista de antimicrobianos de importancia crítica/altamente importantes/importantes de la OMS, entre ellos: los aminoglucósidos, macrólidos, penicilinas, quinolonas, sulfonamidas y tetraciclinas ⁽¹⁹⁾.

Los antibióticos utilizados como promotores de crecimiento en animales de consumo humano contribuyen de forma importante a la RAM, ya que se administran a grupos enteros de animales, generalmente por tiempos prolongados, y a menudo en dosis subterapéuticas ⁽²⁰⁾. El periodo de exposición suele ser superior a dos semanas y, a menudo, es durante casi toda la vida del animal.

La justificación para esta práctica era el beneficio económico que produce el aumento promedio en la masa animal, sin embargo, un análisis económico del uso de antibióticos en pollos de engorde comerciales para promover su crecimiento mostró que el efecto económico neto de este uso era negativo, alrededor del 0,45% del costo total por pollo ⁽²¹⁾.

El Sexto Informe sobre los agentes antimicrobianos destinados a ser utilizados en los animales, elaborado por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), reportó en el año 2020, que una cuarta parte (40 de 157) de los países participantes de la encuesta usaban promotores del crecimiento. Entre estos países, el 68% se concentraba en las Américas y Asia, Extremo Oriente y Oceanía ⁽²²⁾.

Los antimicrobianos están entre los medicamentos más frecuentemente

recetados en la medicina humana, sin embargo, hasta el 50% de todos los antimicrobianos recetados a las personas se consideran innecesarios. La asociación entre el uso de antimicrobianos en humanos y la resistencia es clara. Sin embargo, dicha asociación es compleja, y existen algunos factores de confusión que incluyen interacciones patógeno-fármaco, interacciones patógeno-huésped, tasas de mutación del patógeno, aparición de clones resistentes a los antimicrobianos, tasas de transmisión de patógenos entre seres humanos, animales y el medio ambiente, resistencia cruzada y selección de co-resistencia a fármacos no relacionados. A nivel poblacional, factores de salud pública como coberturas de vacunación, el tipo de sistema de salud, la migración, el turismo, el saneamiento influyen en los niveles de resistencia ⁽²³⁾.

La contaminación del medio ambiente con residuos de antimicrobianos es otro impulsor importante de la RAM. Los antibióticos pueden ingresar al medio ambiente por varias fuentes, por ejemplo, los desechos humanos, los desechos veterinarios y los desechos de la ganadería. Los antibióticos utilizados en humanos con fines terapéuticos o profilácticos llegan a los desagües, siendo un foco importante para su monitoreo y control los hospitales. De igual manera, los antibióticos utilizados como promotores del crecimiento o con fines de tratamiento o profilaxis en animales, genera residuos que llegan a los suelos y agua. Los antibióticos también pueden llegar al medio ambiente a través de la suplementación del suelo con estiércol animal y mediante el riego con aguas residuales agrícolas. Es importante mencionar que los animales absorben o metabolizan solo una fracción limitada de los antibióticos, eliminándose hasta un 75% de la dosis administrada a través de la orina o las heces ⁽²⁴⁾.

Por otro lado, se ha demostrado que los desechos de las plantas de tratamiento de aguas y de la industria farmacéutica, en particular si no se tratan adecuadamente, liberan altas concentraciones de antimicrobianos en las aguas superficiales ⁽²⁵⁾. La agricultura también genera un impacto. Los antibióticos se han usado para controlar infecciones bacterianas en frutas, hortalizas y plantas ornamentales de alto

valor desde hace más de 70 años. Los antibióticos más utilizados en las plantas son las oxitetraciclinas y la estreptomina (26).

Los metales pesados están presentes como los contaminantes más abundantes tanto en los países industrializados como en los países en desarrollo, y también se utilizan como suplementos alimenticios para animales. Los metales pesados y otros biocidas pueden co-seleccionar para RAM, pudiendo estimular la transferencia horizontal de genes y modificar la dinámica de los antibióticos en los ecosistemas naturales (27).

El contexto descrito llevó a que en el 2015, la OMS apruebe un Plan de Acción Mundial para enfrentar la resistencia a los antimicrobianos (RAM). Meses después la FAO y la OMSA se unieron a esta iniciativa, elaborando planes para enfrentar la RAM bajo el enfoque Una Salud. En el 2016, en la 71ª Sesión de la Asamblea General de las Naciones Unidas se estableció el compromiso de los líderes mundiales para implementar planes nacionales para enfrentar la RAM, siguiendo los objetivos establecidos en el Plan de Acción Mundial de lucha contra la RAM. En el 2022, el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente se une a la asociación Tripartita en favor de Una Salud.

Aplicación del enfoque Una Salud en el Perú

La aplicación del enfoque «Una Salud» en Perú ha sido sistemática y predominantemente sobre el problema de la contención de la RAM. Luego de la aprobación del Plan de Acción Mundial para enfrentar a la RAM en el año 2015, el Estado Peruano inició el 2017 en forma multisectorial y multidisciplinaria la elaboración de su Plan Nacional para enfrentar la RAM. Dos años después, el presidente de la República de Perú y 9 ministros de Estado aprobaron mediante Decreto Supremo el mencionado plan y formalizaron el funcionamiento de una Comisión Multisectorial de naturaleza permanente para monitorizar, evaluar y actualizar periódicamente el Plan peruano (28).

La comisión cuenta con representantes del sector de la salud animal (tanto de animales terrestres como acuáticos), del medio ambiente, de la salud humana, así como de las universidades, socieda-

des científicas y colegios profesionales. El Plan nacional siguió los cinco objetivos estratégicos del Plan de Acción Mundial, los cuales se basan en: a) Concienciación y educación, b) Vigilancia y educación; c) Prevención y control de infecciones; d) Optimización del uso de antimicrobianos y e) Preparación de argumentos económicos que favorezca el aumento de la inversión en nuevos medicamentos, medios de diagnóstico, vacunas y otras intervenciones. La tabla 2 describe las principales acciones y/o intervenciones

implementadas según objetivo estratégico del Plan Multisectorial para enfrentar la RAM en Perú 2019- 2021.

En los últimos seis años se han dado los pasos iniciales para enfrentar en forma sistemática la amenaza que constituye la RAM, sin embargo, quedan pendientes la implementación de múltiples acciones. Por ejemplo, se debe continuar con el esfuerzo de concientizar a los prescriptores, público general, los productores de alimentos de origen animal, agri-

Tabla 2. Principales acciones y/o intervenciones implementadas para la contención de la resistencia antimicrobiana en el Perú en el marco del Plan Multisectorial contra la RAM según objetivo estratégico. Continúa en la siguiente página.

Objetivo Estratégico	Acciones y/o intervenciones implementadas
Mejorar la conciencia y comprensión de la RAM a través de la comunicación, educación y entrenamiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Implementación de planes y estrategias comunicacionales sobre RAM y uso racional de antimicrobianos anualmente bajo el enfoque Una Salud. - Mapeo de actores clave en la formación de recursos humanos en la salud humana y salud animal sobre RAM y uso racional de antimicrobianos teniendo en cuenta el enfoque Una Salud. - Entrenamiento y capacitación sobre RAM, uso racional de antimicrobianos, inocuidad alimentaria, Programa de Optimización de Antibióticos (PROA) bajo el enfoque Una Salud; ejecutada por diversas universidades, sociedades científicas, colegios profesionales e instituciones rectoras en la salud humana, salud animal y vegetal.
Fortalecimiento del conocimiento mediante vigilancia e investigación	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración e implementación de un Plan Piloto de Vigilancia integrada de la RAM bajo el enfoque Una Salud, priorizando algunas bacterias trazadoras. - Diagnóstico situacional de la vigilancia de la RAM en hospitales centinela. - Fortalecimiento del equipamiento para el diagnóstico laboratorial de la RAM en hospitales seleccionados y en el laboratorio referencial del Instituto Nacional de Salud. - Transferencia tecnológica de métodos de diagnóstico rápidos para la identificación de mecanismos de resistencia antibiótica. - Asistencia técnica y capacitación a los equipos de microbiología de hospitales en la identificación y pruebas de susceptibilidad y manejo del Whonet. - Fortalecimiento del Programa de Evaluación del Desempeño. - Incorporación de Perú al Sistema de Vigilancia Global de la RAM. - Diagnóstico del sistema de información para la vigilancia de la RAM bajo el enfoque Una Salud con visión de una plataforma interoperable. - Realización y publicación de investigaciones sobre RAM y uso racional de antimicrobianos por investigadores de universidades e instituciones rectoras en la salud humana, animal, vegetal y medio ambiente.

Tabla 2. Principales acciones y/o intervenciones implementadas para la contención de la resistencia antimicrobiana en el Perú en el marco del Plan Multisectorial contra la RAM según objetivo estratégico.

Viene de la página anterior.

Objetivo Estratégico	Acciones y/o intervenciones implementadas
Reducción de la incidencia de infecciones a través de higiene efectiva y prevención de infecciones	<ul style="list-style-type: none"> - Aprobación de la Norma Técnica de Salud que actualiza la Vigilancia Epidemiológica de las Infecciones Asociadas a la Atención de Salud ⁽²⁹⁾. - Capacitación, entrenamiento y asistencia técnica a equipos de control de infecciones de hospitales y establecimientos de salud del primer nivel de atención a nivel nacional.
Optimizar el uso de agentes antimicrobianos	<ul style="list-style-type: none"> - Aprobación de la Norma Técnica de Salud para la implementación del Programa de Optimización del uso de antimicrobianos a nivel hospitalario ⁽³⁰⁾. - Realización de estudios del uso y consumo de antimicrobianos a nivel hospitalario. - Prohibición del uso de productos veterinarios que contengan el principio activo colistina o cualquiera de sus sales en todas sus formas, en animales productores de alimentos y demás especies animales ⁽³¹⁾. - Limitación de la prescripción de antimicrobianos en la Salud Animal únicamente al Médico Veterinario mediante la aprobación de la Ley de trabajo del profesional de la salud médico veterinario ⁽³²⁾.
Preparar argumentos económicos que favorezca el aumento de la inversión en nuevos medicamentos, medios de diagnóstico, vacunas y otras intervenciones.	<ul style="list-style-type: none"> - Acceso a diferentes fuentes de financiamiento de la cooperación internacional para impulsar las acciones iniciales del Plan Multisectorial para enfrentar la RAM en el Perú: a) Proyecto Koica («Fortalecimiento de los sistemas global y nacionales a través del fortalecimiento de las capacidades laborales y epidemiológicas nacionales y de los recursos humanos para la vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos»); b) Proyecto de la Unión Europea (Trabajando juntos para combatir la resistencia a los antimicrobianos); c) Proyecto Global Trust Fund (RAM-MPTF) («Lucha contra la resistencia a los antimicrobianos en Perú bajo el enfoque de Una salud»); d) Proyecto ECTAD («Sistemas sostenibles de sanidad animal, inocuidad alimentaria y capacidades de Una Salud»).

cultores, la industria farmacéutica local, los trabajadores de los establecimientos de salud, y los expendedores de alimentos sobre la importancia de la RAM y la necesidad de hacer un uso racional de los antimicrobianos.

También es necesario incorporar el tema de RAM y uso racional de antimicrobianos en los planes de estudio de pregrado y posgrado de las carreras profesionales que prescriben antimicrobianos. Además de fortalecer las capacidades de diagnóstico de la RAM siempre bajo el enfoque de Una Salud.

En cuanto a la vigilancia de la RAM, se requiere incrementar las capacidades de detección de la RAM en la sanidad animal, tanto de animales terrestres como acuáticos; mientras que en la salud humana se requiere incorporar métodos

rápidos in situ en los establecimientos de salud, además, de automatizar los métodos para la detección y prueba de susceptibilidad.

De igual forma se requiere impulsar la interoperabilidad de los sistemas de información bajo el enfoque de Una Salud con la finalidad de monitorizar oportunamente las tendencias de la RAM en el país. En cuanto a la prevención y control de infecciones al interior de los establecimientos de salud, la pandemia de COVID-19 ha mostrado la debilidad y carencias en este tema, requiriendo mayor entrenamiento de nuestro personal de salud, además del fortalecimiento de los programas de control de infecciones.

En la salud animal requerimos implementar y fortalecer las prácticas que aseguren la bioseguridad en la crianza de

animales destinados al consumo humano. Con relación al uso racional de antimicrobianos queda pendiente el implementar los Programas de Optimización del uso de antimicrobianos en hospitales (PROA) y restringir el uso de antibióticos como promotores de crecimiento en animales de consumo humano.

Finalmente, para asegurar la sostenibilidad de los esfuerzos multisectoriales para enfrentar la RAM en el Perú es necesario operativamente: a) actualizar el Plan multisectorial pero basado en acciones que han demostrado efectividad y b) contar con el financiamiento público necesario que garantice la implementación de las acciones de contención de la RAM.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Evans BR, Leighton FA. A history of One Health. *Rev Sci Tech.* 2014;33(2):413-20. DOI: 10.20506/rst.33.2.2298
2. Furuse Y, Suzuki A, Oshitani H. Origin of measles virus: divergence from rinderpest virus between the 11th and 12th centuries. *Virology.* 2010;7(52). DOI: 10.1186/1743-422X-7-52
3. Wildlife Conservation Society. The Manhattan Principles on 'One World, One Health'. Conference summary. *One World, One Health: building interdisciplinary bridges to health in a globalized world*, 29 September, 2004 [Internet]. New York.; 2004 [Citado el 18 de julio 2023]. Disponible en: http://www.wcs-ahead.org/manhattan_principles.html
4. The FAO-OIE-WHO Collaboration. Sharing responsibilities and coordinating global activities to address health risks at the animal-human ecosystems interfaces. A Tripartite Concept Note. [Internet] Food & Agriculture Organization of the United Nations (FAO), World Organization for Animal Health (OIE) & World Health Organization (WHO); 2010 [Citado el 18 de julio 2023]. Disponible en: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/ntds/neglected-tropical-diseases-non-disease-specific/tripartite_concept_note_hanoi_042011_en.pdf?sfvrsn=8042da0c_1&download=true
5. The World Bank. *People, Pathogens and our Planet. Volume 2. The Economics of One Health* [Internet]. Washington DC; 2012 [Citado el 15 julio 2023]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10986/11892>
6. FAO, UNEP WHO, and WOA. 2022. *Global Plan of Action on One Health. Towards a more comprehensive One Health, approach to global health threats at the human-animal-environment interface.* Rome. <https://doi.org/10.4060/cc2289en>
7. World Health Organization. *One Health Definition* [Internet] 2017. [Citado el 15 de julio 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/one-health>
8. FAO. *One Health: Food and Agriculture Organization of United Nations Strategic Action Plan* [Internet].

- Rome; 2011 [Citado el 15 de julio 2023]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/al868e/al868e00.pdf>
9. Organización Mundial de Sanidad Animal. One Health Definition. [Internet]. 2023 [Citado el 15 de julio 2023]. Disponible en: <https://www.woah.org/es/que-hacemos/iniciativas-mundiales/una-sola-salud/>
 10. One Health High-Level Expert Panel (OHHLEP); Adisasmito WB, Almuhairi S, Behravesh CB, Bilivogui P, Bukachi SA, et al. One Health: A new definition for a sustainable and healthy future. *PLoS Pathogens*. 2022;18(6):e1010537. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1010537>
 11. Nzietchueng S, Kitua A, Nyatanyi T, Rwego IB. Facilitating implementation of the one health approach: A definition of a one health intervention. *One Health*. 2023;25(16):100491. DOI: [10.1016/j.onehlt.2023.100491](https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2023.100491)
 12. Murray C, Shunji K, Sharara F, Swetschinski L, Robles G, Gray A, et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet*. 2022;12:399(10325):629-655. DOI: [10.1016/S0140-6736\(21\)02724-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02724-0)
 13. O'Neill J. Tackling Drug-Resistant Infections Globally: Final Report and Recommendations. Review on Antimicrobial Resistance [Internet]. Londres; 2016 [Citado el 21 de julio 2023]. Disponible en: <https://amr-review.org/>
 14. Organización Panamericana de la Salud. Alerta Epidemiológica: Emergencia e incremento de nuevas combinaciones de carbapenemasas en Enterobacterales en Latinoamérica y el Caribe [Internet]. 2021 [Citado el 21 julio 2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/alerta-epidemiologica-emergencia-e-incremento-nuevas-combinaciones-carbapenemasas>
 15. Mayta MM, Ramírez JJ, Pampa L, Yagui MJA. Caracterización molecular de carbapenemasas en el Perú durante el 2019. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2020;38(1). DOI: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2021.381.5882>
 16. Soto MG, Munayco CV, Escalante O, Valencia E, Arica J, Yagui MJA. Perfil epidemiológico de la tuberculosis extensivamente resistente en el Perú, 2013-2015. *Rev Panam Salud Publica*. 2020;44:e29. DOI: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.29>
 17. Jorge-Berrocal A, Vargas-Herrera N, Benites C, Salazar-Quispe F, Mayta-Barríos M, Barríos-Cárdenas YJ, et al. Antimicrobial Susceptibility of *Neisseria gonorrhoeae* Isolates From Peru, 2018 and 2019. *Sex Transm Dis*. 2022;49(10):682-686. DOI: [10.1097/OLQ.0000000000001678](https://doi.org/10.1097/OLQ.0000000000001678)
 18. Holmes AH, Moore L, Sundsfjord A, Steinbakk M, Regmi S, Karkey A, Guerin PJ, Piddock L. Understanding the mechanisms and drivers of antimicrobial resistance. *Lancet*. 2016; 9:387(10014):176-87. DOI: [10.1016/S0140-6736\(15\)00473-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00473-0)
 19. Done HY, Venkatesan AK, Halden RU. Does the Recent Growth of Aquaculture Create Antibiotic Resistance Threats Different from those Associated with Land Animal Production in Agriculture?. *The AAPS Journal*. 2015;17(3). DOI: [10.1208/s12248-015-9722-z](https://doi.org/10.1208/s12248-015-9722-z)
 20. FAO/OIE/WHO. Joint FAO/OIE/WHO expert workshop on non-human antimicrobial usage and antimicrobial resistance: scientific assessment [Internet]. FAO/OIE/WHO, Geneva, Switzerland; 2003 [Citado el 15 de julio 2023]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/bq500e/bq500e.pdf>
 21. Graham JP, Boland JJ, Silbergeld E. Growth promoting antibiotics in food animal production: an economic analysis. *Public Health Rep*. 2007;122(89):79-87. DOI: [10.1177/003335490712200111](https://doi.org/10.1177/003335490712200111)
 22. Organización Mundial de Sanidad Animal. Informe anual sobre los agentes antimicrobianos destinados a ser utilizados en los animales. Sexta edición [Internet]. 2022 [Citado el 15 de julio 2023]. Disponible en: <https://www.woah.org/app/uploads/2022/07/es-sixth-annual-report-amu-final.pdf>
 23. Turnidge J, Christiansen K. Antibiotic use and resistance—proving the obvious. *Lancet*. 2005; 365(9459):548-49. DOI: [10.1016/S0140-6736\(05\)17920-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)17920-3)
 24. Ahmad N, Jaji RM, Shahid M. Evolution and implementation of One Health to control the dissemination of antibiotic-resistant bacteria and resistance genes: A review. *Front. Cell. Infect. Microbiol*. 2023;12:1065796. DOI: [10.3389/fcimb.2022.1065796](https://doi.org/10.3389/fcimb.2022.1065796)
 25. O'Neill J. Antimicrobials in agriculture and the environment: reducing unnecessary use and waste. The review on antimicrobial resistance [Internet]. 2015 [Citado el 21 de julio 2023]. Disponible en: <https://amr-review.org/sites/default/files/Antimicrobials%20in%20agriculture%20and%20the%20environment%20-%20Reducing%20unnecessary%20use%20and%20waste.pdf>
 26. McManus PS, Stockwell VO, Sundin GW, Jones AL. Antibiotic use in plant agriculture. *Annu. Rev. Phyto-pathol*. 2002;40:443-465. DOI: [10.1146/annurev.phyto.40.120301.093927](https://doi.org/10.1146/annurev.phyto.40.120301.093927)
 27. Hernando-Amado S, Coque TM, Baquero F, Martínez JL. Defining and combating antibiotic resistance from One Health and Global Health perspectives. *Nature Microbiology*. 2019;4(9):1432-1442. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41564-019-0503-9>
 28. Decreto Supremo N.º 010-2019-SA. Plan Multisectorial para enfrentar la Resistencia a los Antimicrobianos 2019 – 2021 [Internet]. Lima, Ministerio de Salud; 2019 [Citado el 19 de julio 2023]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/276868-010-2019-sa>
 29. Ministerio de Salud. Norma Técnica de Salud para la vigilancia epidemiológica de las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud. RM N.º 523-2020-MINSA. NTS N.º 163-MINSA/2020/CDC [Internet]. Lima, Ministerio de Salud; 2020 [Citado el 19 de julio de 2023]. Disponible en: https://www.dge.gob.pe/portalnuevo/wp-content/uploads/2021/04/NTS_N163_IAAS_MINSA-2020-CDC.pdf
 30. Norma Técnica de Salud para la implementación del Programa de Optimización del uso de antimicrobianos a nivel hospitalario. RM N.º 170-2022-MINSA. NTS N.º 184-MINSA/DIGEMID-2022 [Internet]. Lima, Ministerio de Salud; 2022 [Citado el 19 de julio de 2023]. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2878122/NTS%20N%C2%BA%20184-MINSA/DIGEMID-2022.pdf>
 31. Disponen prohibir la importación, comercialización, fabricación o elaboración de productos veterinarios que contengan el principio activo colistina (Polimixina E) o cualquiera de sus sales y dictan diversas disposiciones. Resolución Directoral N.º 0091-2019-MINAGRI-SENASA-DIAIA. [Internet]. Lima, Ministerio de Agricultura – Servicio Nacional Agrario (SENASA); 2019 [Citado el 19 de julio de 2023]. Disponible en: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/disponen-prohibir-la-importacion-comercializacion-fabricacion-resolucion-directoral-no-0091-2019-minagri-senasa-diaia-1832393-1/>
 32. Ley de Trabajo del Profesional de la salud médico veterinario. Ley 31151 [Internet]. Lima, Congreso de la República de Perú ; 2021 [Citado el 19 de julio 2023]. Disponible en: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-de-trabajo-del-profesional-de-la-salud-medico-veterinario-ley-n-31151-1939914-4/>