



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador | Sede
Ambato

ESCUELA DE SALUD Y BIENESTAR

Tema:

**IMPACTO DE LA AUTOMEDICACIÓN EN LA FARMACORRESISTENCIA DE
PATÓGENOS A NIVEL MUNDIAL. REVISIÓN SISTEMÁTICA**

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médico General

Línea de investigación:

VIDA DIGNA Y SALUD INTEGRAL.

Autor:

José Daniel Telenchana Telenchana

Directora:

Esp. Gabriela Daysi Vela Arias

Ambato – Ecuador

Marzo 2026

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **JOSÉ DANIEL TELENCHANA TELENCHANA**, con cédula de ciudadanía **1851031821**, autor del trabajo de titulación intitulado: "IMPACTO DE LA AUTOMEDICACIÓN EN LA FARMACORRESISTENCIA DE PATÓGENOS A NIVEL MUNDIAL. REVISIÓN SISTEMÁTICA", previo a la obtención del título profesional de **MÉDICO GENERAL**, en la escuela de **SALUD Y BIENESTAR** .

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, marzo 2026



José Daniel Telenchana Telenchana

CC. 1851031821

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Tema:

IMPACTO DE LA AUTOMEDICACIÓN EN LA FARMACORRESISTENCIA DE PATÓGENOS A NIVEL MUNDIAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA

Línea de investigación:

VIDA DIGNA Y SALUD INTEGRAL

Autor:

José Daniel Telenchana Telenchana

Gabriela Dayci Vela Arias, Dra. Esp.

CC. 0401058813

CALIFICADOR

f. 

Paulo Santiago Baquero Icaza, Lic. Mg.

CALIFICADOR

f. 

María Gabriela Mora Romero, Méd. Esp.

CALIFICADOR

f. 

Freddy Patricio Mayorga Valle, Dr. Esp.

DIRECTOR ESCUELA DE SALUD Y BIENESTAR

f. 

Diego Gonzalo Coca Chanalata, Dr. Mg.

PROSECRETARIO PUCE AMBATO

f. 

Ambato – Ecuador

Marzo 2026

 **PUCE** | AMBATO
PROSECRETARÍA

DEDICATORIA

"A mis padres, Geovani y Narcisa, quienes, con su amor incondicional, sacrificio y ejemplo han sido los pilares fundamentales de mi vida y mi mayor motivación para alcanzar esta meta.

A mis hermanas, Paulina y Mayra, por ser mis compañeras de vida, por su apoyo constante y por siempre creer en mí. A mi sobrina Amelia por haber nacido y darme un motivo más para esforzarme, quien con su alegría ilumina mis días, y a mi cuñado Henry, por su respaldo y amistad.

Finalmente, a mis amigos Cyntia, Jonathan y Justin, por su amistad sincera, apoyo incondicional y por hacer de esta etapa universitaria algo único. A mis compañeros, con quienes compartí desvelos, estudios y sueños; gracias por su complicidad y por convertir este camino en una memoria imborrable."

José Daniel Telenchana Telenchana

AGRADECIMIENTO

"A Dios por ser mi guía espiritual y fortaleza en los momentos de dificultad, permitiéndome culminar esta etapa de mi vida con salud y sabiduría.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, mi alma mater, por haberme abierto sus puertas y brindarme la oportunidad de formarme en una institución de excelencia académica y calidad humana.

Agradezco a sus autoridades y al cuerpo docente de la Escuela de Salud y Bienestar, Carrera de Medicina, de manera especial a la Dra. Cinthia Galarza y la Dra. Gabriela Vela quienes con su conocimiento y experiencia guiaron mi camino profesional. Gracias por proporcionarme las herramientas necesarias y el entorno académico propicio para llevar a cabo este proyecto de investigación, inculcando en mí el rigor científico y el compromiso ético."

José Daniel Telenchana Telenchana

RESUMEN

La resistencia a los antimicrobianos representa una crisis de salud pública exacerbada por el consumo inadecuado de fármacos en la comunidad, siendo la automedicación un factor determinante. Esta investigación tiene el objetivo de evaluar la relación entre la automedicación y el desarrollo de farmacorresistencia a nivel global, con el propósito de generar una base de evidencia científica para el diseño de políticas de uso racional. Se realizó una revisión sistemática bajo la normativa PRISMA, analizando 70 estudios observacionales y mixtos publicados entre enero 2020 y agosto 2025, seleccionados de bases de datos como PubMed, Scopus y Web of Science.

Los resultados evidencian un predominio global en el consumo de betalactámicos, se reporta el uso de amoxicilina con frecuencias que oscilan entre el 32% y el 83% según la región. Asimismo, se identificó un incremento en el uso de antibióticos del grupo "*Watch*" como macrólidos y quinolonas. Se observaron marcadas diferencias en el acceso; en países de ingresos bajos y medios predomina la adquisición sin prescripción por deficiencias regulatorias, mientras que, en países de altos ingresos mediante el uso de sobrantes terapéuticos y redes familiares.

La evidencia analizada mostró una correlación directa entre la restricción efectiva de la venta de antibióticos y la reducción de la resistencia bacteriana en patógenos específicos. Se concluye que la automedicación es un factor contribuyente a la farmacorresistencia sistémica. La ineficacia en la fiscalización del punto de venta es un determinante crítico que requiere transitar de la prohibición normativa a la vigilancia activa.

Palabras clave: automedicación, farmacorresistencia bacteriana, antibióticos, salud pública, políticas de salud, vigilancia en salud pública.

ABSTRACT

Antimicrobial resistance constitutes a major global public health crisis, exacerbated by inappropriate antibiotic use in the community, with self-medication recognized as a key contributing factor. This study aimed to evaluate the relationship between antibiotic self-medication and the development of antimicrobial resistance worldwide, in order to generate a robust evidence base to inform rational use policies and regulatory interventions. A systematic review was conducted in accordance with PRISMA guidelines, synthesizing evidence from 70 observational and mixed-methods studies published between January 2020 and August 2025. Studies were identified through searches of PubMed, Scopus, and Web of Science.

The findings revealed a global predominance of beta-lactam consumption, with amoxicillin reported as the most frequently self-medicated antibiotic, accounting for 32% to 83% of use depending on the region. A concerning increase in the use of “Watch” group antibiotics, particularly macrolides and fluoroquinolones, was also identified. Substantial disparities in access patterns were observed: in low- and middle-income countries, non-prescription acquisition predominates due to weak regulatory enforcement, whereas in high-income countries, self-medication is largely driven by the use of leftover prescriptions and informal family or social networks. Importantly, the reviewed evidence demonstrated a consistent association between effective restriction of over-the-counter antibiotic sales and reductions in resistance rates among selected bacterial pathogens.

In conclusion, self-medication with antibiotics is a significant driver of antimicrobial resistance at the population level. Ineffective enforcement at the point of sale emerges as a critical determinant, underscoring the need to shift from purely normative regulatory frameworks toward active surveillance, enforcement mechanisms, and community-based stewardship strategies.

Keywords: *self-medication; antimicrobial resistance; antibiotics; public health; health policy; surveillance.*

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD.....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA	7
1.1. Abreviaturas.....	7
1.2. Definiciones	8
1.3. Farmacorresistencia y automedicación	9
1.4. Farmacorresistencia	11
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	28
2.1. Introducción	28
2.2. Estrategia metodológica	28
2.3. Resultados esperados	32
2.4. Consideraciones éticas.....	33
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	34
3.1. Características generales y distribución geográfica de los estudios incluidos	34
3.2. Hallazgos sobre prácticas de automedicación	37
3.3. Hallazgos sobre presión selectiva y riesgo de farmacorresistencia.....	46
3.4. Hallazgos sobre regulación del acceso a medicamentos	51
CONCLUSIONES.....	70
RECOMENDACIONES	72
BIBLIOGRAFÍA	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1. Prevalencia del Uso de Amoxicilina en la Automedicación por País....	40
Gráfico 2.Principales Motivos Clínicos para la Automedicación.....	44
Gráfico 3. Fuentes de Obtención de Antimicrobianos sin Receta	45
Gráfico 4. Vías de Contribución de la Automedicación a la Farmacorresistencia.	46
Gráfico 5. Fuentes de obtención de antibióticos en contextos de regulación flexible vs. estricta	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diagrama de flujo PRISMA	31
Tabla 2. Factores Sociodemográficos Asociados a la Automedicación	38
Tabla 3. Antibióticos Específicos Más Utilizados para Automedicación por Región	41
Tabla 4. Barreras de Acceso y Estructurales que Impulsan la Automedicación ...	44
Tabla 5. Asociación Ecológica entre Políticas de Venta, Consumo de Antimicrobianos y Patrones de Resistencia Bacteriana en Brasil (2010-2023). ...	47
Tabla 6. Impacto de la Pandemia de COVID-19 en las Prácticas de Automedicación y Riesgo de Resistencia.....	49
Tabla 7. Caracterización Regional de los Factores Determinantes de la Farmacorresistencia.....	50
Tabla 8. Relación entre Marco Regulatorio y Prácticas de Dispensación/Acceso	54
Tabla 9. Patrones Diferenciales de Automedicación según Contexto Económico y Regulatorio	56

INTRODUCCIÓN

La resistencia a los antimicrobianos (RAM) es uno de los problemas de salud pública más apremiantes del siglo XXI y se ha convertido en un problema complejo de profunda importancia clínica y económica. Estimaciones recientes muestran que la carga global de la RAM es elevada; Se encontró que en el año 2019 ocurrieron 4,95 millones de muertes relacionadas con infecciones resistentes a los medicamentos, de las cuales 1,27 millones de muertes se deben directamente a este fenómeno (Gashaw et al., 2025).

Al no tomarse medidas efectivas, las proyecciones sugieren que las muertes aumentarían a 10 millones por año para 2050 y el impacto económico acumulado alcanzaría los 100 mil millones de dólares (Widowati et al., 2021). Este escenario coloca a la resistencia a los antimicrobianos por encima de otras crisis sanitarias históricas, que afectan desproporcionadamente a los países de ingresos bajos y medios (PIBM), donde la infraestructura sanitaria suele ser deficiente (Torres et al., 2021).

Uno de los principales factores que acelera esta crisis es el uso inadecuado de medicamentos en la comunidad, especialmente el hábito de la automedicación con antibióticos (AMA). Esta práctica se define como la compra y uso de medicamentos sin prescripción, supervisión u orientación de un profesional de la salud, incluido el uso de medicamentos sobrantes de tratamientos anteriores o adquiridos directamente en farmacias y mercados informales (Torres et al., 2021).

La prevalencia global de este comportamiento es variable pero alarmante; Una revisión sistemática reciente estimó una prevalencia acumulada global del 43,0%, que aumenta al 55,2% en regiones como en África subsahariana (Gashaw et al., 2025). En el contexto asiático, los estudios han demostrado una prevalencia superior al 50% debido al fácil acceso a estos medicamentos en las farmacias comunitarias (Widowati et al., 2021).

La dinámica de la automedicación no tiene lugar en el vacío, sino que está ligada a las condiciones sociales y estructurales. En América Latina y especialmente en países como Ecuador, las tasas de automedicación con antibióticos oscilan entre el 46% y el 65%, lo que se ve exacerbado por factores como los bajos niveles de conocimiento sobre el uso apropiado de los medicamentos y las barreras económicas para acceder a una consulta médica formal (Yacelga-Gómez et al., 2025). Además, el fenómeno del "acceso-exceso" se ha identificado en países de ingresos bajos y medianos, donde las poblaciones vulnerables recurren a la automedicación como estrategia para afrontar la debilidad de los sistemas de salud y la necesidad de mantener la productividad, se considera a los antibióticos como "medicamentos poderosos" que curarán todas las enfermedades (Cabral et al., 2024).

Aunque la resistencia a los antibióticos (RAM) se reconoce como un problema de salud pública global importante y prioritario, la comprensión de sus causas en la comunidad es, fragmentada y desigual. Si bien existe un consenso científico donde el autotratamiento con antibióticos (AMA) actúa como un catalizador importante para la selección de cepas resistentes, la evidencia disponible está sujeta a diferencias geográficas y metodológicas, lo que dificulta el desarrollo de estrategias globales unificadas.

El primer punto importante es la heterogeneidad y fragmentación de la información. Aunque se han realizado múltiples estudios transversales sobre la prevalencia de la automedicación en regiones específicas (por ejemplo, en África subsahariana, donde supera el 55%, y en el sudeste asiático, donde es del 50%), no se ha realizado ningún análisis exhaustivo que compare estos datos a escala global. Gashaw et al. (2025) señalan directamente que hasta la fecha no ha habido una revisión sistemática que evalúe de manera integral el problema a nivel global, lo que conduce a una brecha de información sobre las diferencias en los patrones de consumo y la resistencia entre contextos socioeconómicos.

La mayoría de los estudios se han centrado en un país o región, lo que impide comparaciones directas que permitan comprender cómo factores

macroeconómicos, como la pobreza multidimensional, moderan la relación entre el uso de antibióticos y la aparición de resistencia a los medicamentos.

En segundo lugar, existe una divergencia metodológica significativa en la literatura actual. La mayor parte de la evidencia disponible proviene de encuestas de conocimientos, actitudes y prácticas (CAP), que abordan la automedicación, pero rara vez examinan biológicamente su impacto sobre la resistencia bacteriana en la misma población. Se infiere que el uso inadecuado (caracterizado por dosis subóptimas, duración incorrecta y uso en infecciones virales) conduce a la RAM, pero faltan estudios longitudinales o ecológicos robustos que cuantifiquen la carga atribuible de la automedicación a la resistencia global, que lo diferencie de la prescripción médica inadecuada.

Finalmente, la brecha regulatoria constituye una problemática no resuelta. Aunque muchos países tienen leyes que prohíben la venta de antibióticos sin receta, en países de ingresos bajos y medios (LMIC) es común en las farmacias comunitarias y los mercados informales. Cabral et al. (2024) describen este fenómeno como un desafío de "acceso-exceso", donde las restricciones regulatorias chocan con la necesidad de acceso a la salud en sistemas precarios. Sin embargo, no se ha analizado lo suficiente cómo el control legal afecta las formas de adquisición de medicamentos (desde la compra directa en farmacias en LMIC hasta el uso de sobrantes en países de altos ingresos) y cómo estas rutas diferenciadas impactan en la ecología de la resistencia local.

Al tomar en cuenta la problemática, esta revisión tiene como objetivo general: Evaluar la relación entre la automedicación y el desarrollo de farmacorresistencia en patógenos a nivel global, mediante una revisión sistemática de la literatura científica, con el propósito de generar una base de evidencia científica que sirva de referencia para futuras investigaciones y para el diseño de políticas orientadas al uso racional de medicamentos.

Para dar cumplimiento al objetivo general, se han establecido las siguientes metas específicas:

1. Identificar los principales grupos farmacológicos involucrados en la automedicación y su asociación con la generación de resistencia antimicrobiana reportada en diferentes regiones del mundo.
2. Caracterizar los patrones de consumo de antimicrobianos y los determinantes socioeconómicos asociados a la automedicación que actúan como impulsores de la presión selectiva bacteriana en diferentes regiones.
3. Determinar la influencia del nivel de regulación del acceso a medicamentos sobre la relación entre la automedicación y la farmacorresistencia a nivel global.

La presente investigación se sustenta en la hipótesis de que la práctica de la automedicación, especialmente con antibióticos, es un factor determinante en el aumento de la farmacorresistencia de patógenos a nivel global, esta asociación es más evidente en regiones caracterizadas por una regulación ineficaz del acceso a fármacos.

La realización de esta revisión sistemática se justifica por su imperativa relevancia clínica, epidemiológica y político-social en un momento crítico para la salud global. Desde una perspectiva clínica, la diseminación de patógenos multirresistentes compromete la eficacia de la medicina moderna, eleva las tasas de fracaso terapéutico, lo que prolonga las estancias hospitalarias e incrementa la mortalidad. Al sintetizar la evidencia sobre los grupos farmacológicos más utilizados en la automedicación (con un énfasis reciente en antibióticos del grupo "*Watch*" de la OMS como la azitromicina y las fluoroquinolonas, cuyo uso incremento significativamente durante la pandemia de COVID-19), este estudio permitirá identificar qué familias de antibióticos están sometidas a mayor presión selectiva en la comunidad.

Esto es vital para actualizar las guías de tratamiento empírico, la resistencia comunitaria se traslada inevitablemente al ámbito hospitalario, complica el manejo de infecciones comunes como neumonías o infecciones del tracto urinario. Además, al clarificar los patrones de consumo de riesgo, se proporciona una base epidemiológica sólida para modelar futuras cargas de enfermedad y mortalidad atribuibles a la RAM.

En el ámbito de las políticas públicas, esta investigación es crucial para promover el cambio de la teoría de los marcos normativos a su aplicación efectiva. La evidencia sugiere que las intervenciones simplistas, como la prohibición legal de la venta sin receta, son insuficientes y serán contraproducentes si no se abordan los determinantes estructurales subyacentes. En los LMIC, donde las farmacias a menudo suplen las deficiencias del sistema de salud público, una regulación estricta sin mejorar el acceso a la atención médica excluiría a las poblaciones vulnerables del tratamiento necesario.

Este estudio aportará evidencia clave para el diseño de políticas regulatorias "inteligentes" y contextualizadas. Al evidenciar que en países de altos ingresos la automedicación persiste a través del uso de sobrantes ("*leftovers*") y redes familiares, mientras que en los LMIC predomina la venta directa, se demuestra que las estrategias de control serán diferenciadas. Para los LMIC, la justificación radica en la necesidad de fortalecer la atención primaria y la vigilancia en farmacias; para los países de altos ingresos, en cambio, es mejorar la prescripción exacta y la gestión de residuos de medicamentos.

Asimismo, el estudio refuerza la necesidad de un enfoque *One Health* y la colaboración multisectorial propugnada por organismos internacionales. Al demostrar que la automedicación es un fenómeno impulsado por la pobreza, la falta de educación sanitaria y la desconfianza en los sistemas de salud, se justifica la implementación de programas educativos y sociales que empoderen a la comunidad, no solo para restringir el acceso, sino para fomentar una cultura de uso racional que proteja este recurso terapéutico no renovable para las futuras generaciones. En resumen, esta revisión no solo busca llenar un vacío académico, sino actuar como un instrumento para la toma de decisiones políticas que equilibren el acceso equitativo a los medicamentos con la seguridad sanitaria global.

La presente investigación consiste en una revisión sistemática de la literatura científica publicada mayoritariamente en los últimos 5 años (2020-2025), se enfoca en estudios observacionales y mixtos que aborden la población humana adulta. Se excluyen del análisis los estudios centrados exclusivamente en resistencia

veterinaria o modelos *in vitro*, se prioriza aquellos que reportan datos sobre el comportamiento de consumo y sus consecuencias microbiológicas o epidemiológicas en entornos comunitarios de países de ingresos bajos, medios y altos.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

1.1. Abreviaturas

AMR: Antimicrobial Resistance (Resistencia Antimicrobiana)

AMA: Automedicación con Antibióticos

CAP: Conocimientos, Actitudes y Prácticas

COPE: Committee on Publication Ethics (Comité de Ética en Publicaciones)

CRISPR-Cas: Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats (Repeticiones palindrómicas cortas agrupadas y regularmente interespaciadas)

EARS-Net: European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (Red Europea de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos)

ESBL: Beta-lactamasas de Espectro Extendido

FAO: Food and Agriculture Organization (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)

GBD: Global Burden of Bacterial Antimicrobial Resistance (Carga Mundial de la Resistencia Bacteriana a los Antimicrobianos)

GHO: Global Health Observatory (Observatorio Mundial de la Salud)

GLASS: Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (Sistema Mundial de Vigilancia de la Resistencia y el Uso de Antimicrobianos)

HIC: High-Income Countries (Países de Ingresos Altos)

IC: Intervalo de Confianza

KPC: *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemasa

LMIC: Low and Middle-Income Countries (Países de Ingresos Bajos y Medianos)

MDR: Multidrug-Resistant (Multirresistente)

MRSA: Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (*Staphylococcus aureus* Resistente a la Meticilina)

NDM: New Delhi Metallo-beta-lactamasa

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

OMS: Organización Mundial de la Salud

OTC: Over-The-Counter (Venta libre / Sin receta)

OXA: Oxacilinasas

PDR: Pan-Drug-Resistant (Panresistente)

PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

RAM: Resistencia a los Antimicrobianos (Farmacorresistencia)

TMP/SMX: Trimetoprim/Sulfametoxazol

VIH: Virus de Inmunodeficiencia Humana

WOAH: World Organisation for Animal Health (Organización Mundial de Sanidad Animal)

XDR: Extensively Drug-Resistant (Extensivamente Resistente)

1.2. Definiciones

Automedicación: Práctica de utilizar medicamentos por iniciativa propia, sin la supervisión profesional adecuada, para tratar síntomas autodiagnosticados.

Farmacorresistencia (Resistencia a los Antimicrobianos - RAM): Pérdida de eficacia de antibióticos, antivirales, antifúngicos y antiparasitarios frente a patógenos previamente sensibles.

Resistencia Intrínseca: Tipo de resistencia inherente a ciertas especies bacterianas, relacionada con sus características estructurales o fisiológicas naturales, como la baja permeabilidad de membrana.

Resistencia Adquirida: Resistencia que ocurre mediante mutaciones puntuales o la incorporación de genes de resistencia a través de elementos móviles (plásmidos, integrones), que lo diferencia de la resistencia natural de la bacteria.

Resistencia Adaptativa (o Inducible): Resistencia transitoria que surge si las bacterias responden a condiciones de estrés ambiental o concentraciones subinhibitorias de antibióticos, que puede revertirse al cesar el estímulo.

Presión Selectiva: Fuerza evolutiva ejercida por la exposición a agentes antimicrobianos que elimina a los microorganismos sensibles, que favorece la supervivencia y proliferación predominante de aquellas cepas bacterianas que poseen mecanismos de resistencia, ya sean intrínsecos o adquiridos.

Enfoque *One Health* (Una Salud): Estrategia multisectorial que integra la salud humana, animal y ambiental, reconoce que la farmacorresistencia es un problema ecológico interconectado que no puede abordarse aisladamente en un solo sector.

Grupo "*Watch*" de la OMS: Categoría de antibióticos (como la azitromicina y las fluoroquinolonas) que tienen un mayor potencial de generar resistencia.

Sobrantes ("*Leftovers*"): Medicamentos remanentes almacenados en el hogar tras tratamientos previos incompletos, que se reutilizan posteriormente sin prescripción médica.

Efecto Sustitución: Fenómeno observado tras intervenciones regulatorias donde la restricción de venta de un grupo de antibióticos provoca el desplazamiento del consumo hacia otras moléculas (a menudo más potentes), que genera nuevos patrones de resistencia.

Paradoja de la Educación: Fenómeno contraintuitivo donde un mayor nivel educativo o conocimiento técnico sobre salud no actúa como factor protector, sino que incrementa el riesgo de automedicación debido a un exceso de confianza en el propio criterio.

Multirresistencia (MDR): Condición en la que los patógenos presentan resistencia combinada a múltiples antibióticos, que limita gravemente las opciones terapéuticas disponibles.

1.3. Farmacorresistencia y automedicación

La farmacorresistencia (resistencia antimicrobiana, RAM) se reconoce como una de las mayores amenazas sanitarias globales del siglo XXI por su capacidad de convertir infecciones comunes en procesos difíciles o imposibles de tratar, con aumento de complicaciones, estancias hospitalarias, costos y mortalidad. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la RAM como la pérdida de eficacia de antibióticos, antivirales, antifúngicos y antiparasitarios frente a patógenos

previamente sensibles, lo que favorece la persistencia y diseminación de las infecciones en la comunidad y los servicios de salud (World Health Organization (WHO), 2023).

La magnitud del problema es ya cuantificable. El análisis global más completo disponible estimó que en 2019 ocurrieron 4,95 millones de muertes asociadas a infecciones bacterianas resistentes y 1,27 millones de muertes atribuibles directamente a la RAM, con mayores tasas en África subsahariana occidental y menores en Australia. Estas cifras sitúan a la RAM entre las principales causas de mortalidad global, por encima de enfermedades como el VIH/SIDA o la malaria para ese periodo (Murray et al., 2022). A la par, informes y análisis recientes de la OMS, GLASS y foros internacionales subrayan que, sin medidas aceleradas, el impacto en salud y economía se incrementará sustancialmente en las próximas décadas (Chong et al., 2024; World Health Organization, 2022).

Entre los determinantes que alimentan la RAM, el uso inadecuado de antimicrobianos en la comunidad ocupa un lugar central. En gran parte del mundo, especialmente en países de ingresos bajos y medianos, persiste la adquisición de antibióticos sin receta a través de farmacias comunitarias y otros canales informales, práctica que facilita la automedicación, la selección de esquemas inadecuados (fármacos, dosis o duración) y la interrupción temprana del tratamiento; todos ellos son motores conocidos de la selección de cepas resistentes (Li et al., 2023; Llor et al., 2024).

La automedicación con antibióticos es frecuente y heterogénea entre regiones. Una revisión sistemática y metaanálisis global reciente estimó una prevalencia agrupada de automedicación antibiótica del 43% (gran heterogeneidad), con razones frecuentes como costos y tiempos de acceso al sistema de salud, y con farmacias/supermercados, sobrantes familiares y redes sociales como fuentes principales de obtención (Gashaw et al., 2025; Saif et al., 2024). Esta realidad coexiste, paradójicamente, con la falta de acceso oportuno a antibióticos apropiados en contextos vulnerables, lo que incrementa la mortalidad por infecciones y perpetúa circuitos de uso inadecuado y autorregulación del consumo (Melles-Brewer et al., 2024).

En respuesta, la OMS puso en marcha el Sistema Mundial de Vigilancia de la Resistencia y el Uso de Antimicrobianos (GLASS) para integrar y estandarizar datos de resistencia y consumo. Los informes recientes documentan avances en la cobertura y muestran asociaciones entre patrones de consumo comunitario y perfiles de resistencia, ofrece evidencia para orientar políticas de uso racional y monitoreo comparativo entre países (Ajulo & Id, 2024; World Health Organization, 2022).

Así, el nexo conceptual que guía esta tesis se sustenta en tres premisas: la RAM es un problema global de alta carga que amenaza logros terapéuticos y de salud pública; el uso inadecuado y la automedicación con antimicrobianos en la comunidad contribuyen de manera significativa a la selección y propagación de patógenos resistentes; y la intensidad de esta relación es mayor en contextos con regulación débil del expendio de medicamentos, sistemas de salud con barreras de acceso y brechas de alfabetización sanitaria. Derivar de este marco una revisión sistemática que sintetice la evidencia sobre la relación entre automedicación y farmacoresistencia a escala global es clave para apoyar decisiones de política, fortalecer intervenciones comunitarias y ajustar estrategias de uso racional según realidades regionales.

1.4. Farmacorresistencia

Aunque la resistencia antimicrobiana tiene raíces evolutivas antiguas, su manifestación clínica emergente está íntimamente ligada al uso clínico de los antibióticos desde mediados del siglo XX. La velocidad con que los microorganismos han “respondido” a la presión de estos fármacos ha impulsado una escalada de mecanismos de resistencia complejos y convergentes.

- El descubrimiento de penicilina en la década de 1940 marcó el inicio de la era antibiótica, pero pronto se documentaron cepas de *Staphylococcus aureus* productoras de penicilinasas capaces de degradar la penicilina, apenas unos años después de su uso clínico (Tahmasebi et al., 2025)
- En las décadas siguientes, con la difusión de cefalosporinas y otras generaciones de β -lactámicos, aparecieron β -lactamasas de espectro extendido (ESBL),

capaces de inactivar cefalosporinas de tercera generación. Estas enzimas se volvieron una de las primeras “resistencias modernas” documentadas ampliamente en *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* (Husna et al., 2023).

- En la última parte del siglo XX y principios del XXI, emergieron *carbapenemasas* como *KPC* (*Klebsiella pneumoniae carbapenemasa*), *NDM* (*New Delhi metallo- β -lactamasa*) y *variantes OXA*. La diseminación de NDM es particularmente notable: reportes en el subcontinente indio migraron luego hacia Europa, África y América, ilustra la rapidez con que un mecanismo de resistencia puede propagarse a escala global (Jean et al., 2022; Khokhlova et al., 2023; Ma et al., 2023).
- Asimismo, la aparición de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (MRSA) se convirtió en un paradigma de resistencia en bacterias Gram positivas. MRSA combina resistencia a múltiples antibióticos y su transición de ámbito hospitalario a comunitario es un reflejo de cómo los patógenos adaptan resistencias a distintos nichos (Nandhini et al., 2022; Shoaib et al., 2023).
- Un artículo reciente sobre la evolución de resistencias resalta que, conforme el uso de antibióticos se masifica (en humanos, agricultura y medio ambiente), los mecanismos resistentes se multiplican y se ensamblan, hace que cepas modernas acumulen múltiples estrategias (enzimáticas, bombas de eflujo, modificaciones de diana) en una misma cepa (Elshobary et al., 2025; Mancuso et al., 2021; B. Wang et al., 2025).
- En varios estudios se enfatiza que el microbioma humano y ambiental ha empezado a funcionar como reservorio de genes de resistencia, que facilita su transferencia hacia patógenos clínicos, especialmente bajo la presión de uso indiscriminado de antibióticos (Ahmad et al., 2023; Oliveira et al., 2024; B. Wang et al., 2025).

Tipos de resistencia

La resistencia antimicrobiana puede clasificarse en:

- **Intrínseca:** es inherente a ciertas especies bacterianas y se relaciona con características estructurales o fisiológicas. Por ejemplo, *Pseudomonas aeruginosa*

presenta una membrana externa con baja permeabilidad que limita la entrada de β -lactámicos (Mancuso et al., 2021).

- Adquirida: ocurre mediante mutaciones puntuales o incorporación de genes de resistencia a través de elementos móviles. Un caso paradigmático es el gen *mecA* en *Staphylococcus aureus*, que confiere resistencia a meticilina (MRSA) (Belay et al., 2024).
- Adaptativa o inducible: es una resistencia transitoria que surge si las bacterias responden a concentraciones subinhibitorias de antibióticos o a condiciones de estrés ambiental, puede revertirse al cesar el estímulo (Mancuso et al., 2021).

Mecanismos moleculares clásicos

Los mecanismos moleculares fundamentales por los que las bacterias se vuelven resistentes son:

- Reducción de la permeabilidad: Alteraciones en porinas de membrana limitan la entrada de antibióticos, especialmente en Gram negativos. Este mecanismo se potencia al combinarse con bombas de eflujo (B. Wang et al., 2025).
- Modificación del sitio diana: Mutaciones en enzimas blanco impiden la unión del antibiótico. Ejemplo: mutaciones en *gyrA* y *parC* confieren resistencia a fluoroquinolonas, mientras que la metilación del 23S rRNA bloquea la acción de macrólidos (Belay et al., 2024).
- Inactivación enzimática: Muchas bacterias producen enzimas que destruyen o modifican antibióticos. Las β -lactamasas y sus variantes más potentes (ESBL, carbapenemasas KPC, NDM, OXA-48) son ejemplos críticos (Ayenew et al., 2024).
- Bombas de eflujo: Sistemas de transporte activo como AcrAB-TolC expulsan antibióticos al exterior, reduce su concentración intracelular y confiere resistencia multidroga (Al-Fadhli & Jamal, 2024).

Mecanismos emergentes y complementarios

Además de los mecanismos clásicos, la investigación reciente describe procesos que amplifican la resistencia:

- Transferencia horizontal de genes (HGT): plásmidos, integrones y transposones facilitan la rápida propagación de genes resistentes entre especies bacterianas (Irfan et al., 2022).
- Biopelículas (biofilms): las comunidades bacterianas en biofilms presentan una matriz extracelular protectora que limita la penetración de antibióticos y facilita la persistencia crónica de infecciones (B. Wang et al., 2025).
- Heteroresistencia: coexistencia de subpoblaciones con diferentes grados de resistencia en una misma cepa, lo que lleva a falsos negativos en antibiogramas clínicos y a fracasos terapéuticos (Ahmed et al., 2024).
- Respuestas regulatorias bacterianas: como la respuesta SOS, que bajo presión antibiótica promueve mutaciones y adquisición de genes de resistencia (Belay et al., 2024).
- Sistemas CRISPR-Cas: se exploran experimentalmente como herramientas para eliminar genes de resistencia, con resultados prometedores contra genes como blaKPC y mecA (Kadkhoda et al., 2024).

Implicaciones clínicas

La coexistencia de múltiples mecanismos de resistencia en patógenos críticos como *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii* y *Staphylococcus aureus* ha dado lugar a bacterias multirresistentes (MDR), extensivamente resistentes (XDR) y panresistentes (PDR), que limitan gravemente las opciones terapéuticas (Naghavi et al., 2024).

Desde el punto de vista clínico, esto se traduce en:

- Fracaso terapéutico: muchos antibióticos de primera línea resultan ineficaces, que obliga al uso de fármacos más tóxicos como colistina o tigeciclina, cuya eficacia es limitada(Belay et al., 2024).
- Mayor mortalidad y morbilidad: se estima que en 2019 hubo 1,27 millones de muertes directamente atribuibles a RAM y hasta 4,95 millones asociadas a infecciones resistentes a nivel global (Naghavi et al., 2024).
- Impacto económico: la RAM incrementa los días de hospitalización, eleva los costos en medicamentos y supone pérdidas económicas millonarias en productividad sanitaria y social(Oliveira et al., 2024).
- Riesgo en procedimientos médicos modernos: trasplantes, quimioterapia, terapias intensivas y cirugías mayores dependen de la eficacia de los antimicrobianos para la prevención de infecciones oportunistas(Mancuso et al., 2021).

Implicaciones epidemiológicas

La farmacorresistencia antimicrobiana (RAM) representa no solo un desafío clínico, sino también un problema epidemiológico global que amenaza la efectividad de los sistemas sanitarios y el control de enfermedades infecciosas.

Según el Global Burden of Bacterial Antimicrobial Resistance (GBD), se estiman más de 1,27 millones de muertes anuales directamente atribuibles a infecciones resistentes, y alrededor de 5 millones asociadas a la RAM, que supera las cifras combinadas de VIH y malaria(Naghavi et al., 2024) Desde una perspectiva epidemiológica, la RAM incrementa la incidencia y prevalencia de infecciones persistentes o recurrentes, prolonga los brotes intrahospitalarios y eleva la posibilidad de transmisión comunitaria de cepas multirresistentes. La movilidad global, el turismo sanitario y la migración facilitan la diseminación transfronteriza de genes de resistencia, como los *bla*NDM, *mcr-1* y *OXA-48*, detectados en distintos continentes(B. Wang et al., 2025).

Además, la farmacorresistencia afecta la efectividad de programas de vacunación y prevención: patógenos resistentes a antibióticos de primera línea reducen la capacidad de respuesta ante enfermedades respiratorias, urinarias y gastrointestinales, que complica el control epidemiológico. En regiones con baja regulación sanitaria y alta automedicación, como América Latina, la RAM genera un ciclo de transmisión sostenido entre hospitales, comunidades y el medio ambiente, en el que los antibióticos de uso humano y veterinario contribuyen a la selección continua de cepas resistentes (Satán et al., 2023).

La farmacorresistencia es un fenómeno epidemiológico complejo y dinámico que compromete la vigilancia sanitaria, incrementa la morbilidad y mortalidad global, y demanda respuestas coordinadas bajo el marco One Health, que integra salud humana, animal y ambiental.

Automedicación

La automedicación se entiende como la práctica de utilizar medicamentos por iniciativa propia, sin supervisión profesional adecuada, para tratar síntomas autodiagnosticados. Esto incluye la reutilización de medicamentos recetados previamente, el uso de dosis incorrectas, la interrupción prematura y el uso de fármacos sin receta, particularmente antibióticos. Según Gashaw et al. (2025), en una revisión sistemática internacional, la automedicación con antibióticos en adultos tuvo una prevalencia global del 43,0 % (IC 95 %: 38,0–48,1 %) durante la última década, lo que evidencia su magnitud y heterogeneidad regional.

Además, el fenómeno no está restringido solo a adultos; Bert et al. (2022) reportan la automedicación antibiótica en niños (mediante sus cuidadores) en distintas regiones, con prevalencias estimadas de 34 % en Oriente Medio, 22 % en África y 17 % en Sudamérica, apunta a que la automedicación trasciende grupos etarios.

Durante la pandemia por COVID-19, también se observaron patrones de automedicación preventiva con antibióticos: un estudio en Australia identificó que casi un 20 % de los encuestados usaron antibióticos con la intención de prevenir la

infección, impulsados por angustia psicológica y percepciones de riesgo (Zhang et al., 2021).

Desde una perspectiva global, la automedicación con antimicrobianos (no solo antibióticos) es considerada un factor de riesgo clave para la promoción de la resistencia (AMR), pues el uso irresponsable de estos agentes favorece la emergencia y diseminación de cepas resistentes (Irfan et al., 2022; Sessa et al., 2025).

Factores determinantes de la automedicación

La literatura reciente identifica múltiples determinantes que facilitan la automedicación, especialmente en países de ingreso medio y bajo:

- **Accesibilidad y regulación débil de medicamentos:** en muchas jurisdicciones la venta de antibióticos sin receta es permisible o poco fiscalizada, lo cual facilita su obtención informal (Doan, Nguyen, Le, Nguyen, Nguyen, et al., 2025; Sachdev et al., 2022; D. Wang et al., 2025).
- **Razones económicas y de tiempo:** el costo de una consulta médica, las demoras para acceder al sistema de salud, o largas distancias son motivos citados frecuentemente. En una revisión sistemática sobre automedicación durante la pandemia, aproximadamente la mitad de los estudios indicó que el factor económico fue determinante (Zheng et al., 2023).
- **Conocimiento y actitudes insuficientes:** falta de conocimiento acerca del uso correcto de antibióticos, de sus efectos adversos y de la resistencia, favorecen prácticas inapropiadas (Mendoza et al., 2025; Sessa et al., 2025; Zheng et al., 2023).
- **Influencias sociales y fuentes informales:** consejos de familiares, amigos, redes sociales, prescripciones antiguas, y expectativas sociales contribuyen al uso no guiado (Sessa et al., 2025; Zheng et al., 2023).
- **Factores contextuales del sistema de salud:** deficiencias estructurales en los sistemas de atención, barreras geográficas o logísticas, y falta de intervención educativa sistemática favorecen la automedicación como estrategia de

“autogestión” del problema de salud (Sachdev et al., 2022; Sessa et al., 2025; Zheng et al., 2023).

Por ejemplo, en países asiáticos una revisión basada en literatura reciente estimó una prevalencia de automedicación antibiótica del 50,8 % en algunas poblaciones, lo que sugiere que estos factores contextuales operan con fuerza en regímenes sanitarios con regulación laxa (D. Wang et al., 2025).

Tipos y fármacos implicados en la automedicación

Dentro de la automedicación farmacológica, los grupos más frecuentemente implicados en la literatura (y con mayor potencial para inducir resistencia) incluyen:

Antibióticos: son los más estudiados en relación con la resistencia. Los medicamentos más citados incluyen amoxicilina, cefalosporinas de amplio espectro, cotrimoxazol, tetraciclinas y metronidazol. En estudiantes universitarios, por ejemplo, el antibiótico más usado en automedicación fue la amoxicilina (72,4 %) (Owusu-Ofori et al., 2021).

Antivirales, antifúngicos y antiparasitarios: aunque hay menos literatura específica centrada en automedicación con estos agentes, su uso indebido también ha sido señalado como factor de presión selectiva, particularmente en regiones con prácticas de autogestión médica frecuente (Sessa et al., 2025).

Otras categorías (analgésicos, antiinflamatorios, etc.): aunque no están directamente vinculados a la resistencia microbiana, se usan frecuentemente en automedicación y pueden combinarse con antimicrobianos, que complica el panorama global del uso de fármacos y sus riesgos.

Es importante distinguir entre automedicación puntual (uso ocasional frente a síntomas menores) y automedicación crónica o recurrente (uso repetido o prolongado), esta última es más peligrosa en términos de selección de resistencia.

Riesgos y consecuencias de la automedicación con antimicrobianos

Los posibles efectos adversos de la automedicación incluyen:

- Selección y proliferación de cepas resistentes: dosis inadecuadas o tratamientos interrumpidos permiten que sobrevivan organismos resistentes, que pueden multiplicarse y transferir genes de resistencia (Adefisoye & Olaniran, 2023; Irfan et al., 2022; Mendoza et al., 2025; Muteeb et al., 2025).
- Fracaso terapéutico y complicaciones clínicas: la enfermedad original puede agravarse, requerir tratamientos más costosos o prolongados, hospitalización y mayor mortalidad (Muteeb et al., 2025; Naghavi et al., 2024; Salam et al., 2023).
- Transferencia horizontal de genes de resistencia: bacterias resistentes transmitirán sus genes a otras especies mediante plasmidios, transposones u otros mecanismos de transferencia horizontal, que amplifica el problema en la comunidad (Adefisoye & Olaniran, 2023; Irfan et al., 2022; Muteeb et al., 2025; Nazir et al., 2025).
- Costos sanitarios y carga económica: el aumento en tratamientos fallidos, en estadías hospitalarias y en uso de antimicrobianos de última línea incrementa la carga económica para sistemas y pacientes (Ahmed et al., 2024; Naghavi et al., 2024; Nazir et al., 2025; Salam et al., 2023).
- Impacto en intervenciones médicas de alto riesgo: la eficacia reducida de antimicrobianos compromete procedimientos como cirugías, trasplantes, quimioterapia e intervenciones invasivas (Muteeb et al., 2025; Sessa et al., 2025).
- Un artículo reciente que revisa mecanismos moleculares también señala que los avances en la comprensión de la resistencia (modificaciones en sitios diana, bombas de eflujo, inactivación de fármacos, biofilms) han enfatizado cuán vulnerable es la eficacia antimicrobiana frente al uso inapropiado (Halawa et al., 2023; Muteeb et al., 2025; B. Wang et al., 2025).

La revisión conceptual demuestra que la automedicación con antimicrobianos especialmente antibióticos es un fenómeno complejo y multifactorial, con abundante evidencia reciente que la vincula a la presión selectiva que favorece la aparición y diseminación de cepas resistentes. Las prácticas en contextos de regulación débil,

combinadas con bajos niveles de educación sanitaria y barreras de acceso a la atención formal, configuran un entorno propicio para que la automedicación actúe como factor determinante de la farmacorresistencia.

Vacíos y oportunidades

A pesar del avance científico y de la creciente conciencia sobre el uso racional de los antibióticos, la sociedad global enfrenta deficiencias estructurales, culturales y científicas que obstaculizan la contención efectiva de la farmacorresistencia. Estas brechas no solo reflejan limitaciones técnicas, sino también fallas en los sistemas de regulación, educación sanitaria y coordinación intersectorial.

Vacíos en la vigilancia y la evidencia global

En primer lugar, persiste una carencia de datos homogéneos y comparables entre regiones, lo que impide dimensionar de manera precisa la magnitud de la automedicación y su impacto sobre la farmacorresistencia.

El informe del Sistema Mundial de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos (GLASS 2024) muestra que menos del 50 % de los países aportan información continua sobre consumo antibiótico y resistencia bacteriana, y que las regiones con baja regulación como América Latina, África y el sudeste asiático son las que menos reportan (World Health Organization, 2022). Esta falta de evidencia debilita las políticas públicas y limita la capacidad de respuesta sanitaria.

Esta revisión aborda el vacío mencionado al sistematizar y analizar la literatura global reciente, permite visualizar tendencias regionales y detectar las áreas donde la automedicación tiene mayor correlación con la farmacorresistencia. Al hacerlo, contribuye a consolidar una base científica que orientará futuras investigaciones y políticas de control racional del uso de antibióticos.

Débil regulación y falta de cumplimiento normativo

A nivel social y político, se observa una desigualdad significativa en los marcos regulatorios que controlan la venta y dispensación de antibióticos. El informe WHA78/8 reconoce que la mayoría de los países no ha implementado mecanismos efectivos para hacer cumplir las leyes que restringen la venta sin receta médica, lo que mantiene un acceso indiscriminado a estos fármacos (World Health Organization (WHO), 2023)

Esta debilidad normativa constituye una brecha crítica: la sociedad enfrenta una paradoja donde la información sobre resistencia aumenta, pero la acción regulatoria sigue rezagada. Esta revisión sistemática contribuye a evaluar la influencia del nivel de regulación del acceso a medicamentos sobre la prevalencia de farmacorresistencia, permite identificar patrones regulatorios que podrían replicarse o adaptarse en distintos contextos sanitarios.

Falta de integración del enfoque *One Health*

La respuesta social a la farmacorresistencia continúa, es fragmentada. Muchos países mantienen estrategias aisladas entre los sectores de salud humana, animal y ambiental, lo que contradice los principios del enfoque One Health. El Plan Conjunto One Health 2022–2026, desarrollado por la OMS, FAO, WOA y PNUMA, subraya que solo el 27 % de los países cuenta con financiamiento estable para implementar acciones intersectoriales contra la RAM (FAO; UNEP; WHO; WOA, 2022)

La revisión responde a este vacío al integrar la evidencia multidimensional humana, ambiental y regulatoria dentro de un mismo análisis global, muestra cómo la automedicación no es solo un fenómeno individual, sino una práctica influenciada por sistemas económicos, sanitarios y ecológicos interconectados.

Educación sanitaria insuficiente y prácticas culturales arraigadas

En el plano social, la falta de alfabetización sanitaria es una barrera determinante. Aunque la OMS ha impulsado campañas como la “World Antibiotic Awareness Week”, su alcance aún es limitado en comunidades rurales o de bajos ingresos, donde la automedicación es una práctica cultural normalizada (World Health Organization, 2023) Esta situación perpetúa el uso inadecuado de antibióticos, el abandono de tratamientos y la adquisición informal de medicamentos.

La revisión sistemática de aborda esta brecha al analizar la magnitud y tendencias de la automedicación por región y nivel socioeconómico, aporta información que sirva de base para diseñar estrategias educativas y campañas de concienciación más efectivas.

Oportunidades de acción y contribución de la presente revisión

Los vacíos descritos abren oportunidades para fortalecer la respuesta social y científica frente a la farmacorresistencia. Esta investigación se posiciona como una oportunidad concreta para:

- Unificar la evidencia internacional dispersa en distintas bases de datos.
- Comparar el efecto del control regulatorio sobre la relación entre automedicación y resistencia.
- Aportar insumos científicos que orienten la creación de políticas públicas basadas en evidencia.
- Promover la cooperación internacional bajo el enfoque One Health y los lineamientos de la OMS (2025).

En síntesis, esta revisión sistemática no solo identifica los vacíos del conocimiento, sino que los transforma en oportunidades de mejora, contribuye al desarrollo de estrategias más integrales, sostenibles y éticamente responsables para el control de la farmacorresistencia a nivel global.

Consideraciones éticas no metodológicas

El abordaje de la automedicación y la farmacorresistencia implica una profunda responsabilidad ética que trasciende la técnica científica y se extiende al ámbito social, sanitario y comunicacional. Dado que la revisión sistemática reúne y analiza información sobre prácticas que afectan directamente la salud pública global, sus resultados serán presentados con rigor, prudencia y respeto hacia las comunidades involucradas.

Responsabilidad social y sanitaria

La automedicación con antibióticos no solo representa un acto individual, sino un fenómeno social que impacta la salud colectiva al favorecer la propagación de patógenos resistentes. Por tanto, el tratamiento del tema requiere un enfoque ético de salud pública, donde la generación y difusión del conocimiento busque proteger el bienestar comunitario y promover el uso racional de los antimicrobianos.

El investigador evitaría discursos que culpabilicen a las poblaciones o regiones con alta prevalencia de automedicación, reconoce que esta práctica muchas veces surge por inequidades estructurales, como la falta de acceso a atención médica o medicamentos de prescripción. De esta forma, el análisis ético reconoce que la automedicación es también un reflejo de desigualdades socioeconómicas y no solo un comportamiento individual.

Comunicación responsable de los resultados

La divulgación de hallazgos relacionados con la resistencia antimicrobiana tiene un fuerte componente ético. La información debe presentarse con precisión y sin alarmismo, evita generar miedo o estigmatizar comunidades, países o grupos sociales. Asimismo, los resultados no deben utilizarse para promover medidas coercitivas o restrictivas que vulneren derechos humanos, sino para fomentar políticas de educación, acceso equitativo y fortalecimiento de los sistemas de salud.

Los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Declaración de Helsinki recomiendan que la difusión de investigaciones en salud pública se realice bajo principios de veracidad, transparencia y beneficio colectivo, prioriza el uso ético del conocimiento científico (World Medical Asociación, 2024).

Uso ético de la información científica

Toda información incluida en la revisión proviene de fuentes secundarias de acceso público, sin uso de datos personales, clínicos o identificables. No obstante, su análisis exige el cumplimiento de los principios de honestidad académica y reconocimiento de autoría, evita el plagio, la manipulación de resultados o el uso indebido de material protegido por derechos de autor. Se respetarán las licencias de acceso abierto (*Creative Commons* o equivalentes) de las revistas científicas consultadas, de acuerdo con las normas internacionales de publicación responsable. Además, se observarán los lineamientos del Committee on Publication Ethics (COPE), que promueven la integridad, la transparencia y la trazabilidad en el manejo de la información científica (Committee on Publication Ethics, 2017).

Compromiso ético con el desarrollo sostenible y la equidad

Desde la perspectiva del enfoque One Health, la farmacorresistencia constituye un problema ético y ecológico, que compromete la sostenibilidad de los sistemas de salud y los ecosistemas naturales. Los principios del Plan Conjunto One Health (2022–2026) destacan que el uso responsable de antibióticos debe enmarcarse en un compromiso global con la salud de las generaciones futuras y con la equidad en el acceso a medicamentos seguros y eficaces (One Health Joint Plan of Action, 2022–2026, 2022).

Por tanto, la presente investigación se sustenta en una visión ética del conocimiento como instrumento de transformación social, orientado a reducir las brechas sanitarias y a garantizar un acceso justo y racional a los antimicrobianos, especialmente en contextos vulnerables.

Principios éticos rectores

En síntesis, las consideraciones éticas no metodológicas de esta investigación se fundamentan en los siguientes principios:

- **Beneficencia:** generar conocimiento que contribuya al bienestar social y sanitario.
- **No maleficencia:** evitar interpretaciones erróneas que induzcan daño o desinformación.
- **Justicia:** reconocer las desigualdades estructurales y promover soluciones equitativas.
- **Transparencia y responsabilidad:** comunicar los resultados de forma honesta, clara y verificable.

El cumplimiento de estos principios asegura que la revisión sistemática no solo mantenga integridad científica, sino también relevancia ética y compromiso social, se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 3 y 12) sobre salud y consumo responsable.

Limitaciones

Aunque la automedicación y la farmacorresistencia constituyen problemas ampliamente documentados a nivel mundial, el abordaje de esta relación desde una revisión sistemática enfrenta limitaciones metodológicas, contextuales y estructurales que es importante reconocer para interpretar adecuadamente los resultados y su alcance.

Limitaciones metodológicas de la evidencia disponible

Una de las principales limitaciones es la heterogeneidad de los estudios que conforman la literatura científica sobre el tema. Los artículos publicados difieren en sus diseños, poblaciones, criterios de automedicación, métodos de diagnóstico

microbiológico y definiciones de farmacorresistencia, lo que dificulta establecer comparaciones directas entre regiones o consolidar datos homogéneos.

Además, gran parte de los estudios incluidos en la literatura provienen de contextos locales o hospitalarios, mientras que los análisis poblacionales son escasos y, en muchos casos, carecen de estandarización en la recolección de datos. Asimismo, el sesgo de publicación representa una limitación inherente a toda revisión sistemática: los estudios con resultados positivos o significativos suelen tener mayor probabilidad de publicarse, lo que sobreestima la fuerza de asociación entre automedicación y resistencia antimicrobiana.

Limitaciones geográficas y de acceso a información

La disponibilidad desigual de información entre regiones constituye un obstáculo para alcanzar una visión global equilibrada. Regiones como Europa y América del Norte disponen de sistemas sólidos de vigilancia como EARS-Net y GLASS, mientras que, en países de ingresos bajos y medianos, que incluye varios países de América Latina, África y el Sudeste Asiático, la información es fragmentaria o incompleta

En el caso de Ecuador y la región andina, existen pocos estudios de carácter longitudinal y los reportes suelen provenir de laboratorios hospitalarios aislados, lo que impide medir la magnitud real de la automedicación antibiótica y su impacto en la farmacorresistencia (Satán et al., 2023)

Además, las limitaciones en el acceso a bases de datos y revistas internacionales restringen el análisis de estudios publicados en idiomas distintos del inglés o español, lo que genera un sesgo lingüístico en la búsqueda y selección de la evidencia.

Limitaciones regulatorias y socioculturales

El impacto de la regulación farmacéutica varía ampliamente entre países. En muchas naciones, las normas que prohíben la venta sin receta no se aplican de

manera efectiva, y la automedicación, es un fenómeno normalizado culturalmente, especialmente en entornos con baja alfabetización sanitaria y limitado acceso a atención médica formal.

Estas diferencias estructurales hacen difícil extrapolar los resultados obtenidos en contextos con alta fiscalización a aquellos donde la regulación es débil. Asimismo, factores como el nivel educativo, las creencias culturales, la influencia de la publicidad y la disponibilidad informal de medicamentos no siempre se miden con precisión, limita la comprensión de las causas sociales que sustentan la automedicación.

Limitaciones analíticas de la revisión sistemática

Si bien la revisión sistemática busca integrar la evidencia de manera objetiva, su alcance está limitado por la calidad de los estudios primarios incluidos. Las diferencias en los métodos de reporte, los tamaños muestrales, la ausencia de datos completos sobre mecanismos moleculares y el uso de bases de datos heterogéneas afecta la solidez de las conclusiones. Además, la falta de metadatos sobre políticas regulatorias o cumplimiento legal en muchos estudios impide cuantificar con precisión la influencia de la regulación en la resistencia antimicrobiana un aspecto central de la hipótesis planteada.

Alcance del estudio y consideraciones futuras

El presente trabajo se limita a analizar la evidencia publicada entre 2020 y 2025, período en el que la pandemia de COVID-19 influyó significativamente en los patrones de consumo de antibióticos, que incrementa la automedicación y altera los indicadores habituales de resistencia. Por ello, los resultados consideran que parte de la literatura refleja un contexto excepcional.

Pese a estas limitaciones, la revisión sistemática propuesta constituye una oportunidad de síntesis crítica, capaz de identificar las brechas de conocimiento existentes y ofrecer una base empírica sólida para el diseño de nuevas políticas de control del acceso a antibióticos y estrategias educativas de alcance global.

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1. Introducción

Las revisiones sistemáticas constituyen una herramienta esencial para sintetizar el conocimiento disponible sobre el impacto de la automedicación en la farmacorresistencia de patógenos a nivel mundial. Su elaboración rigurosa permite responder preguntas de investigación de manera transparente, objetiva y reproducible, favorece la toma de decisiones basadas en evidencia. La Declaración PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) proporciona un marco estandarizado para garantizar la exhaustividad y claridad en el reporte de este tipo de estudios (Page et al., 2021).

2.2. Estrategia metodológica

Criterios de inclusión

- Tipo de estudios: investigaciones originales de diseño observacional (transversales, de cohortes o de casos y controles) incluida literatura gris validada, que analicen la relación entre la automedicación y la farmacorresistencia antimicrobiana.
- Periodo de publicación: investigaciones publicadas entre enero de 2020 y agosto de 2025, correspondientes al periodo posterior a la declaración PRISMA 2020, que refleja la evidencia más reciente y relevante tras la pandemia de COVID-19.
- Población: estudios realizados en seres humanos de cualquier edad, sexo y región geográfica, relacionados con el uso de antimicrobianos en el contexto de automedicación.
- Intervención o exposición: prácticas de automedicación con antibióticos u otros antimicrobianos (antivirales, antifúngicos o antiparasitarios), independientemente de la causa o enfermedad tratada.
- Comparadores: poblaciones sin automedicación, uso prescrito o bajo control médico, o ausencia de intervención.

- Resultados (*Outcomes*): estudios que reporten desenlaces relacionados con resistencia antimicrobiana (microbiológica, clínica o epidemiológica), prevalencia o factores asociados a la farmacorresistencia derivada del uso inadecuado de antibióticos.
- Idioma de publicación: artículos disponibles en inglés, español, francés y portugués.
- Disponibilidad: estudios con acceso a texto completo y metodología claramente descrita.

Criterios de exclusión

- Estudios con población exclusivamente animal, en modelos experimentales o in vitro sin extrapolación clínica a humanos.
- Investigaciones con metodología deficiente o sin descripción adecuada de la población, exposición o resultados.
- Opiniones de expertos, editoriales, cartas al editor, resúmenes de congreso o literatura gris no validada.
- Artículos duplicados o con datos redundantes ya reportados en otras publicaciones incluidas.
- Estudios publicados en idiomas distintos al inglés, español, francés y portugués.
- Publicaciones previas a 2020, cuya información no refleje la dinámica reciente de la automedicación ni los cambios regulatorios posteriores a la pandemia.

Fuentes de información y búsqueda

La búsqueda bibliográfica se efectuó de manera sistemática en las principales bases de datos científicas internacionales, con el propósito de identificar estudios originales, revisiones sistemáticas y metaanálisis relevantes sobre la relación entre la automedicación y la farmacorresistencia de patógenos a nivel mundial.

Las fuentes consultadas incluyeron PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Cochrane Library y SciELO, complementadas con búsquedas en Google Scholar y bases regionales de la Organización Mundial de la Salud (OMS), como Global

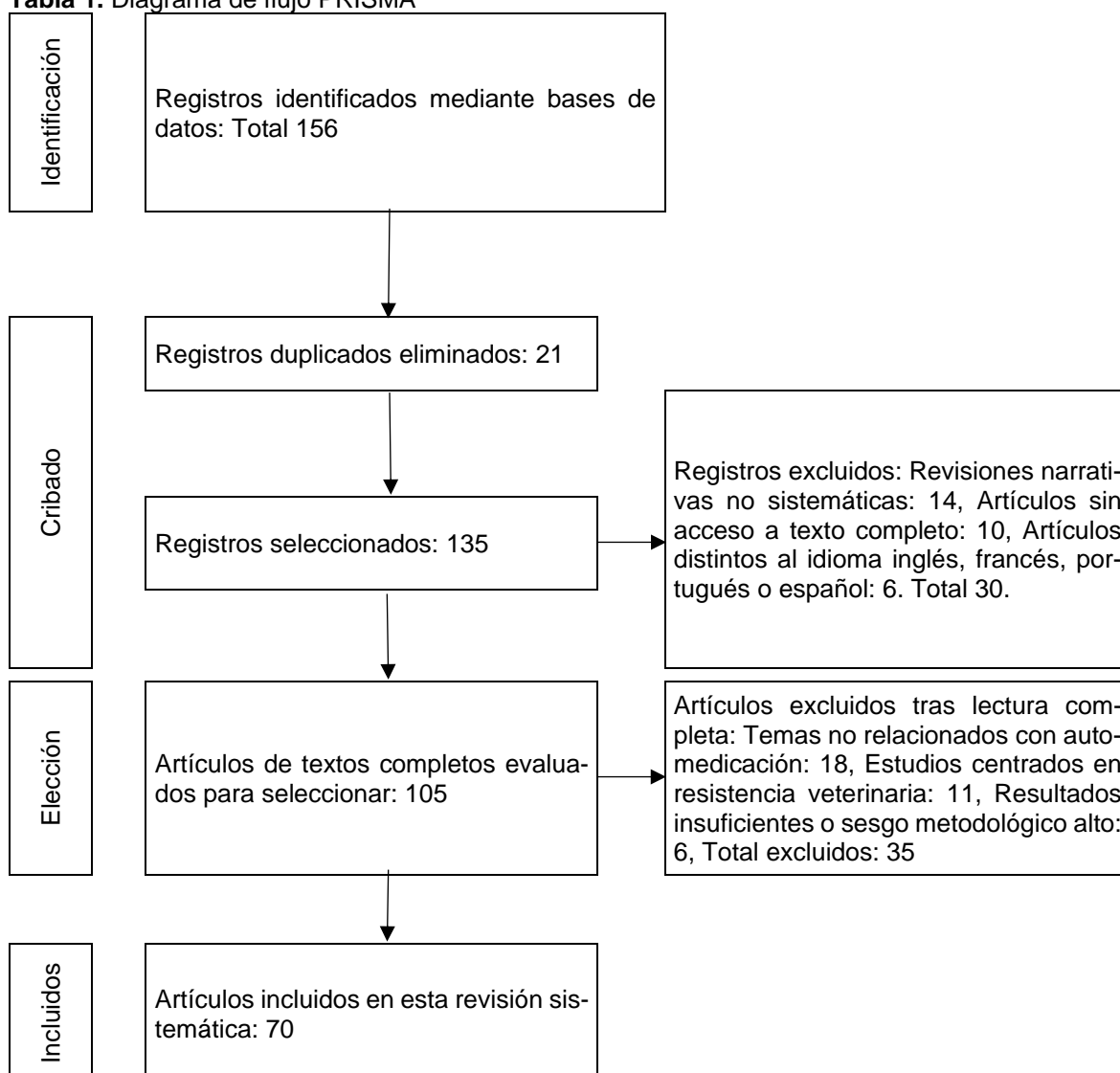
Health Observatory (GHO) y el Sistema Mundial de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos (GLASS).

Se aplicaron estrategias de búsqueda que combinan descriptores controlados MeSH (Medical Subject Headings) y DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud), junto con operadores booleanos (AND, OR, NOT), con el fin de garantizar la exhaustividad y especificidad de la búsqueda. Los principales términos empleados fueron: (“self-medication” OR “antibiotic self-medication” OR “non-prescription antibiotics”) AND (“antimicrobial resistance” OR “bacterial resistance” OR “drug resistance”) AND (“global” OR “worldwide” OR “public health” OR “regulation”).

Se establecieron filtros para limitar la búsqueda a artículos publicados entre enero de 2020 y agosto de 2025, disponibles en idioma inglés, español, francés y portugués, con acceso a texto completo. Además, se revisaron manualmente las listas de referencias de los artículos seleccionados para identificar estudios adicionales no recuperados en la búsqueda electrónica (búsqueda inversa o “*snowballing*”). Todos los registros obtenidos fueron exportados a un gestor de referencias bibliográficas (Mendeley®), donde se eliminaron duplicados antes del proceso de selección.

Estrategia de selección

La selección de estudios se realizó en dos fases: cribado inicial de títulos y resúmenes, seguido de revisión a texto completo. El proceso fue llevado a cabo por autores de manera conjunta. El flujo de selección se documentó mediante el diagrama PRISMA 2020, que incluye identificación, cribado, elegibilidad e inclusión como se aprecia a continuación:

Tabla 1. Diagrama de flujo PRISMA

Nota: Proceso de selección de estudios según el flujo PRISMA 2020. Elaborado por el autor **Fuente:** Adaptado de (Page et al., 2021)

Extracción de datos

La información de los estudios incluidos se obtuvo de manera independiente por los autores, que utilizan un formulario estandarizado diseñado para garantizar la uniformidad, la coherencia metodológica y la trazabilidad del proceso. En cada registro se documentó la identificación del estudio con autor(es), año, país, título y revista de publicación, que asegura la integridad de los datos bibliográficos. Asimismo, se consignó la pregunta de investigación en formato PICO, con el objetivo de describir de manera clara y sistemática la población, la intervención o exposición, el comparador y los resultados de interés.

- P (Población o problema) corresponde a los individuos o comunidades en los que se ha documentado el fenómeno de la automedicación con antibióticos u otros fármacos antimicrobianos, tanto en países de ingresos altos como en regiones de bajos y medianos recursos, donde las prácticas de acceso libre a medicamentos son más frecuentes.
- I (Intervención o exposición) hace referencia a la automedicación propiamente dicha, entendida como el uso de antibióticos sin prescripción médica, reutilización de tratamientos previos o empleo de dosis y duraciones inadecuadas.
- C (Comparador) se refiere al uso racional y prescrito de antibióticos bajo supervisión profesional, lo que permite contrastar los efectos del autoconsumo frente a la prescripción médica adecuada.
- O (*Outcome* o resultado) corresponde a los desenlaces observados en los estudios, entre los cuales destacan la emergencia de cepas bacterianas resistentes, la disminución de la eficacia terapéutica, el aumento de infecciones por microorganismos multirresistentes y las implicaciones en salud pública y regulación sanitaria.

Los datos extraídos fueron organizados en tablas de revisión y fichas individuales, clasificadas en función del tipo de estudio. El proceso completo de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión de los artículos se representó gráficamente mediante un diagrama PRISMA, elaborado conforme a las directrices internacionales PRISMA 2020. En síntesis, el modelo PICO orientó de manera estructurada la búsqueda, selección y análisis de los estudios, define con claridad las variables extraídas y los criterios de inclusión y exclusión, y permite una interpretación homogénea de la evidencia científica sobre el impacto de la automedicación en la farmacorresistencia bacteriana a nivel mundial.

2.3. Resultados esperados

Se espera obtener una síntesis crítica de la literatura existente sobre el impacto de la automedicación en la farmacorresistencia de patógenos, identifica fortalezas, limitaciones y vacíos de conocimiento que permitan orientar tanto la práctica clínica como la investigación futura.

2.4. Consideraciones éticas

Al tratarse de una revisión sistemática sin intervención directa en seres humanos, no se requirió consentimiento informado. Se respetaron los principios de transparencia y rigor metodológico establecidos en la Declaración PRISMA 2020.

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Características generales y distribución geográfica de los estudios incluidos

Tras el proceso de selección y cribado basado en los criterios de elegibilidad, se incluyeron un total de 70 artículos científicos en la síntesis final del compendio. Los estudios analizados abarcan un periodo de publicación comprendido predominantemente entre los años 2020 y 2025, lo que refleja un panorama actualizado sobre la problemática de la automedicación y su relación con la resistencia a los antimicrobianos.

La distribución geográfica de la evidencia seleccionada muestra una representación global, aunque heterogénea, con una predominancia significativa de investigaciones provenientes de países de ingresos medios y bajos. Los estudios se estratificaron en seis regiones continentales principales:

América Latina

Esta región representa la mayor proporción de la evidencia incluida, con un total de 22 estudios (32.4%). La investigación en esta zona se concentra notablemente en países andinos y Brasil:

- Ecuador: Aporta el mayor volumen de estudios en la región, aborda poblaciones universitarias y comunitarias en diversas provincias (Andreina et al., 2025; Fares et al., 2023; Fernández et al., 2023; Galindo Quezada María Cristina & Quizhpe Ochoa Samary, 2021; Herrera Andrade, 2020; Lucas Arteaga et al., 2021; Mantuano Ortega, 2025; Martínez et al., 2023; Mora Pincay et al., 2025; Roy Alejandro Guevara Álvarez & Mónica Janeth Moncayo Robles, 2025; Vásquez de La Bandera Zambrano & Arráiz de Fernández, 2023).
- Perú: Se identificaron múltiples estudios centrados en farmacias y población general (Apaza Alejo & Taipe Pacori, 2023; Guzmán, 2025; Huarote Castilla et al., 2023; Ramos Gutiérrez, 2023).

- Colombia: Diversas investigaciones abordan la automedicación en estudiantes y durante la pandemia (Barrera Sánchez et al., 2023; Forero et al., 2023; Oviedo Córdoba et al., 2021; Suárez-Brochero et al., 2025).
- Brasil y México: Se incluyen estudios sobre el impacto de políticas y prácticas en zonas vulnerables (Lajunen et al., 2025; Moura et al., 2022; Navarro et al., 2024).

Asia

Asia constituye la segunda región con mayor número de investigaciones, aporta 21 estudios (29.6%). Los trabajos abarcan desde Oriente Medio hasta el Sudeste Asiático:

- Oriente Medio: Arabia Saudita presenta una alta producción científica sobre el tema (Alhur et al., 2024; Bawazir et al., 2025; Shatla et al., 2022), junto con investigaciones en Israel (Dopelt et al., 2023), Emiratos Árabes Unidos (Kharaba et al., 2025), Jordania (Naser & Al-Shehri, 2025), Yemen (Alshakka et al., 2023) y Líbano (Khaddaj et al., 2025)
- Sur y Sudeste Asiático: Se incluyen estudios en Vietnam (Doan, Nguyen, Le, Nguyen, & Dinh, 2025), Tailandia (Precha et al., 2024), Filipinas (Christia Aceveda et al., 2022), Malasia (Kong et al., 2021), Indonesia (Kristina et al., 2020), Bangladesh (Mannan et al., 2024; Raihan et al., 2024), India (Bhardwaj et al., 2021), Pakistán (Ullah et al., 2024) y Bután (Tenzin et al., 2023)
- Asia Central y Oriental: Incluye estudios de gran escala en China (Qu et al., 2023; D. Wang et al., 2025), y Kazajistán (Semenova et al., 2024).

África

Se incluyeron 12 estudios (16.9%) provenientes del continente africano (excluye un registro marcado para eliminación). La evidencia se centra en África Subsahariana:

- Destacan estudios en Sudáfrica (Maluleke et al., 2025), Kenia (Babafemi et al., 2025), Ghana (Denis et al., 2025; Hackman et al., 2024; Otieku et al., 2023),

Nigeria (Amuzie et al., 2024), Eritrea (Gebregziabher et al., 2024), Malawi (Limwado et al., 2024), Etiopía (Simegn & Moges, 2022), Egipto (Elden et al., 2020), Libia (Al-Shami et al., 2023) y estudios multicéntricos en Ghana y Burkina Faso (Cama i Gibernau et al., 2025)

América del Norte

Esta región contribuyó con 7 estudios (9.9%), focalizados principalmente en poblaciones específicas y el uso de antibióticos sobrantes:

- La mayoría proviene de Estados Unidos, con énfasis en zonas fronterizas o poblaciones multiculturales (Collazo et al., 2025; Grigoryan et al., 2023; Laytner et al., 2024; McCracken et al., 2023; Olmeda et al., 2023), además de un estudio binacional EE. UU.-México (Hawkes et al., 2023) y uno en Canadá (Leal et al., 2022)

Europa

Se analizaron 5 estudios (7.0%) europeos, que evalúan principalmente conocimientos y actitudes en poblaciones específicas:

- Incluye investigaciones en Italia (Angelillo et al., 2025; DE VITA et al., 2024), Montenegro (Raicevic et al., 2025), Serbia (Horvat et al., 2022) y un estudio comparativo entre Alemania y Polonia (Fal et al., 2024).

Oceanía

La región con menor representación fue Oceanía, con 3 estudios (4.2%):

- Investigaciones realizadas en Australia sobre preferencias y comportamiento durante la pandemia (Degeling et al., 2023; Zhang et al., 2021) y en Fiyi sobre farmacias comunitarias (Chand, 2022)

3.2. Hallazgos sobre prácticas de automedicación

Perfil del Consumidor

El análisis de las características demográficas y socioeconómicas de los consumidores que practican la automedicación revela patrones diversos, influenciados por el contexto regional y el nivel de acceso a la educación y servicios de salud (véase Tabla 2).

- **Edad y Género:** La población joven y estudiantil emerge como un grupo crítico. En Ecuador, se reportó una prevalencia del 100% en una muestra universitaria, con un predominio del grupo etario mayor de 22 años (Martínez et al., 2023). En Ghana, el 95.7% de los participantes automedicados tenía entre 18 y 24 años (Denis et al., 2025).

Respecto al género, los hallazgos son mixtos: en Pakistán, ser hombre se asoció con un riesgo significativamente mayor de automedicación (Ullah et al., 2024), una tendencia similar a la observada en Italia, donde los adolescentes varones mostraron mayor probabilidad de uso sin receta (Angelillo et al., 2025). Por el contrario, en estudios de Perú y Arabia Saudita, las mujeres mostraron mejores prácticas o conocimientos preventivos, aunque en una muestra peruana específica representaron el 58.6% de quienes se automedican (Bawazir et al., 2025; Fares et al., 2023).

- **Nivel Educativo y Conocimientos:** Se identificó una paradoja consistente en varias regiones donde un mayor nivel de conocimiento no siempre se traduce en mejores prácticas (Tabla 2). En Vietnam, los estudiantes con mayores puntuaciones de conocimiento sobre antibióticos tuvieron, paradójicamente, más probabilidades de automedicarse (Doan, Nguyen, Le, Nguyen, & Dinh, 2025).

Similarmente, en Pakistán, los estudiantes de Ciencias Biológicas presentaron un riesgo significativamente mayor en comparación con los de Ciencias Sociales (Ullah et al., 2024). En China, los padres con mayor conocimiento sobre

antibióticos también mostraron una mayor probabilidad de automedicar a sus hijos (Qu et al., 2023). No obstante, en contextos como Bangladesh y Fiyi, un mayor nivel educativo o de ingresos actuó como factor protector (Chand, 2022; Mannan et al., 2024).

- **Condiciones Socioeconómicas:** La precariedad económica es un impulsor determinante. En Ecuador, el 92% de los estudiantes citó la falta de recursos económicos como el motivo principal (Martínez et al., 2023), y en Nigeria, los ingresos limitados se correlacionaron con una menor probabilidad de buscar atención formal (Amuzie et al., 2024). En Estados Unidos, la falta de seguro médico y el alto costo de las visitas fueron predictores significativos del uso de antibióticos sin receta, afecta principalmente a poblaciones vulnerables o con asistencia financiera (Grigoryan et al., 2023; Hawkes et al., 2023).

Tabla 2. Factores Sociodemográficos Asociados a la Automedicación

País / Región	Grupo con Mayor Riesgo	Influencia del Género	Efecto de la Educación	Interpretación Estadística	Fuente
Pakistán	Estudiantes con baja asignación económica mensual.	Hombres: Tienen un riesgo extremadamente mayor que las mujeres.	Riesgo por área: Los estudiantes de Ciencias Biológicas se automedican mucho más que los de Ciencias Sociales.	Ser hombre aumenta el riesgo casi 100 veces; estudiar biología lo aumenta 24 veces.	(Ullah et al., 2024)
Vietnam	Estudiantes de mayor edad dentro del grupo universitario.	Hombres: Mayor tendencia. Ser mujer actúa como un "freno" o factor protector.	Paradoja: Tener más conocimientos sobre antibióticos aumenta la probabilidad de automedicarse.	Por cada año extra de edad, el riesgo sube un 25%. Saber más del tema aumenta ligeramente el riesgo.	(Doan, Nguyen, Le, Nguyen, & Dinh, 2025)
China	Padres jóvenes (19-35 años) y de mediana edad.	Mujeres: Ligera mayoría en la muestra (53.5%).	Paradoja: Los padres con mayor nivel de conocimientos tienden a automedicar más a sus hijos.	El tener mayor conocimiento incrementa la probabilidad de automedicación en un 16%.	(Qu et al., 2023; D. Wang et al., 2025)
Etiopía	Adultos con educación secundaria .	Hombres: Representaron la mayoría de los casos (62.7%).	Paradoja: Conocer sobre la resistencia bacteriana no evitó la práctica, sino que se asoció a una mayor frecuencia.	Quienes conocen el término "resistencia" tienen casi el doble de probabilidad (1.8 veces) de automedicarse.	(Simegn & Moges, 2022)
Bangladesh	Jóvenes adultos	Hombres: Mayor tendencia a	Protección: Aquí sí funciona la	Tener ingresos altos reduce	(Mannan et al.,

	(promedio 26 años).	la automedicación.	educación; a mayor nivel educativo e ingresos, menores la automedicación.	drásticamente el riesgo (lo hace 7 veces menos probable).	2024; Raihan et al., 2024)
Colombia	Estudiantes de semestres avanzados .	Hombres: Mayor riesgo. Ser mujer reduce la probabilidad.	Confianza: A medida que avanzan en la carrera, se sienten más seguros para automedicarse.	Estar en semestres finales aumenta el riesgo un 15% comparado con los iniciales.	(Suárez-Brochero et al., 2025)
Ghana	Jóvenes universitarios (18-24 años).	Hombres: Mayor tendencia a malas prácticas.	Protección: Los estudiantes de niveles superiores tienen mejor conocimiento y se automedican menos.	Ser mujer reduce a la mitad la probabilidad de realizar malas prácticas de consumo.	(Denis et al., 2025)
Arabia Saudita	Adultos jóvenes (18-24 años).	Hombres: Menor conocimiento y peores prácticas que las mujeres.	Área de estudio: Estudiantes de áreas literarias tienen menos conocimiento que los de ciencias.	Las mujeres tienen un 52% más de probabilidad de actuar correctamente que los hombres.	(Alhur et al., 2024; Bawazir et al., 2025)
Italia	Adolescentes (14-19 años).	Hombres: Más propensos a tomar antibióticos sin receta.	No reportado específicamente como factor de riesgo en este estudio.	Los hombres tienen casi el doble de probabilidad de uso sin receta que las mujeres.	(Angelillo et al., 2025)

Nota: La tabla resume las asociaciones estadísticamente significativas reportadas en los estudios incluidos. Si se menciona "Paradoja", se refiere al fenómeno donde tener educación en salud o conocimientos sobre antibióticos, contraintuitivamente, lleva a la persona a automedicarse más, probablemente debido a un exceso de confianza en su propio criterio. Cuando se menciona "Protección", indica que la educación o el género reducen efectivamente el riesgo de automedicarse.
Fuente: Elaboración propia basada en múltiples fuentes citados en la última columna

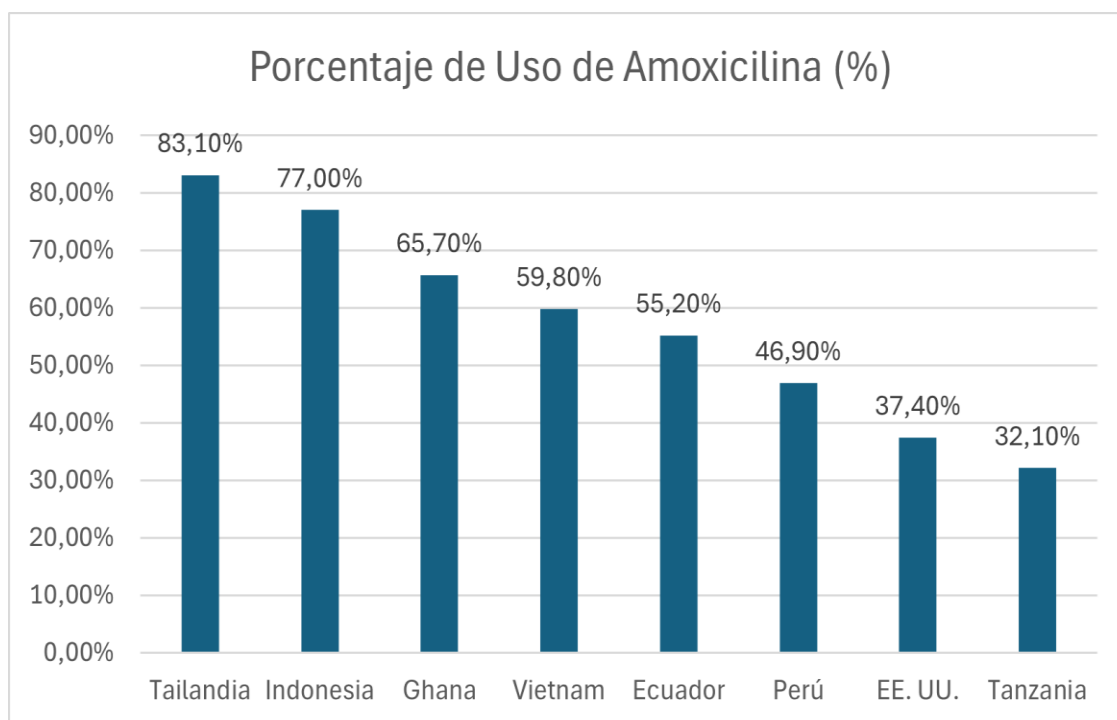
Grupos Farmacológicos

Los antimicrobianos dominan el panorama de la automedicación global, con una marcada preferencia por los betalactámicos, seguidos de macrólidos y quinolonas, tal como se detalla en la **Tabla 3**.

- **Betalactámicos (Penicilinas y Cefalosporinas):** La *Amoxicilina* es el antibiótico utilizado, reportado con mayor frecuencia (Figura 1). En Indonesia, su uso alcanzó el 77% (Kristina et al., 2020), y en Tailandia el 83.1% (Precha et al., 2024). En África, las penicilinas representaron el 41.1% del total dispensado en Sudáfrica (Maluleke et al., 2025) y el 65.7% en Ghana (Denis et al., 2025). En América Latina, la amoxicilina fue reportada con frecuencias del 55.2% en Ecuador (Vásquez de La Bandera Zambrano & Arráiz de Fernández, 2023) y 46.9%

en Perú (Apaza Alejo & Taipe Pacori, 2023). Incluso en Estados Unidos, la amoxicilina fue el antibiótico más comúnmente almacenado y usado sin receta (37.4%) (Collazo et al., 2025).

Gráfico 1. Prevalencia del Uso de Amoxicilina en la Automedicación por País



Fuente: elaboración propia

- **Macrólidos:** La **Azitromicina** ocupa un lugar destacado, impulsada en parte por su uso durante la pandemia. En Ghana, un estudio reportó un uso del 34% (Hackman et al., 2024), mientras que en Ecuador alcanzó el 32.7% (Fernández et al., 2023). En Kazajistán, fue el antibiótico más consumido en términos de dosis diarias definidas (Semenova et al., 2024).
- **Quinolonas:** La **Ciprofloxacina** mantiene una presencia relevante. En Etiopía representó el 36% de la automedicación (Simegn & Moges, 2022), y en Perú se reportó como parte del grupo de quinolonas con un 25.1% de uso (Guzmán, 2025).

- **Otros Agentes:** El **Metronidazol** es frecuentemente utilizado en contextos específicos, reportado con un 14.0% en Nigeria (Amuzie et al., 2024) y un 18.0% en Bangladesh (Mannan et al., 2024).

Tabla 3. Antibióticos Específicos Más Utilizados para Automedicación por Región

Región	País	Antibiótico #1 (% Uso)	Antibiótico #2 (% Uso)	Antibiótico #3 (% Uso)	Observaciones y Tendencias	Fuente
África	Ghana	Amoxicilina (65.7%)	Metronidazol (9.0%)	Penicilina (7.7%)	Predominio masivo de amoxicilina en estudiantes de salud.	(Denis et al., 2025)
	Nigeria	Ampicilina/Cloxacilina (30.1%)	Amoxicilina (25.2%)	Amox + Clavulanato (20.3%)	Uso combinado frecuente y alta tasa de automedicación con Metronidazol (14%).	(Amuzie et al., 2024)
	Tanzania	Amoxicilina (32.1%)	Metronidazol (8.8%)	Ampiclox (5.4%)	Uso extendido de Metronidazol, común en contextos tropicales.	(Chuwa et al., 2021)
	Malawi	Amoxicilina (61.1%)	Cotrimoxazol (35.4%)	-	El Cotrimoxazol, es muy prevalente en entornos rurales.	(Limwado et al., 2024)
	Ghana	Azitromicina (34%)	Amox + Clavulanato (22%)	Metronidazol (16%)	Tendencia: La Azitromicina desplazó a la Amoxicilina en este estudio post-COVID.	(Hackman et al., 2024)
América Latina	Ecuador	Amoxicilina (55.2%)	Azitromicina (14.9%)	Ciprofloxacino (13.8%)	Alta prevalencia de Azitromicina y Quinolonas (Ciprofloxacino).	(Vásquez de La Bandera Zambrano & Arráiz de Fernández, 2023)
	Perú	Amoxicilina (46.9%)	Ciprofloxacino (13.9%)	Ampicilina (13.4%)	Uso significativo de Quinolonas (Ciprofloxacino) en población trabajadora.	(Apaza Alejo & Taipe Pacori, 2023)
	Perú	Quinolonas (25.1%)	Penicilinas (15.3%)	Sulfonamidas (15.3%)	Alerta: Las Quinolonas (grupo "Watch" de la OMS) superaron a las Penicilinas en este sector.	(Guzmán, 2025)
	Colombia	Amoxicilina (33.7%)	Azitromicina (10.9%)	Cefalexina (4.7%)	Patrón clásico de betalactámicos seguido de macrólidos.	(Forero et al., 2023)

Asia	Tailandia	Amoxicilina (83.1%)	Norfloxacina (3.3%)	Tetraciclina (2.8%)	Uso extremadamente alto de Amoxicilina (83%).	(Precha et al., 2024)
	Indonesia	Amoxicilina (77%)	Cefadroxilo (6%)	Ampicilina (5%)	La Amoxicilina representa la mayor proporción del mercado informal.	(Kristina et al., 2020)
	Vietnam	Amox + Clavulanato (59.8%)	Cefuroxima (9.8%)	Penicilina (6.2%)	Preferencia por combinaciones con inhibidores de betalactamasas.	(Doan, Nguyen, Le, Nguyen, & Dinh, 2025)
	Bangladesh	Azitromicina (27.0%)	Amoxicilina (20.0%)	Metronidazol (18.0%)	Tendencia: La Azitromicina es el antibiótico #1 en automedicación en esta población.	(Mannan et al., 2024)
	Kazajistán	Azitromicina (Alta demanda)	Ceftriaxona	Ciprofloxacina	Alto consumo de grupo "Watch" (Azitromicina y Ciprofloxacina) post-pandemia.	(Semenova et al., 2024)
Norte-américa	EE. UU.	Amoxicilina (37.4%)	Penicilina (6.9%)	Ampicilina (5.3%)	La Amoxicilina es el principal antibiótico almacenado y usado sin receta.	(Collazo et al., 2025)

Nota: La tabla presenta los tres antimicrobianos más reportados por orden de frecuencia de consumo o dispensación sin receta en cada estudio. Los porcentajes se calculan sobre el total de participantes que admitieron automedicarse o almacenar antibióticos. En ciertos estudios (e.g., Vietnam, Nigeria), el reporte de "Amoxicilina" incluye combinaciones con ácido clavulánico. Se destaca la presencia recurrente de antibióticos del grupo "Watch" de la OMS (Azitromicina, Ciprofloxacina), indica un uso de alto riesgo de resistencia más allá de los fármacos de primera línea. **Fuente:** Elaboración propia basada en los estudios citados en la última columna.

Factores y Motivos

Las decisiones de automedicación están impulsadas por una combinación de sintomatología clínica percibida como leve y barreras estructurales de acceso a la salud.

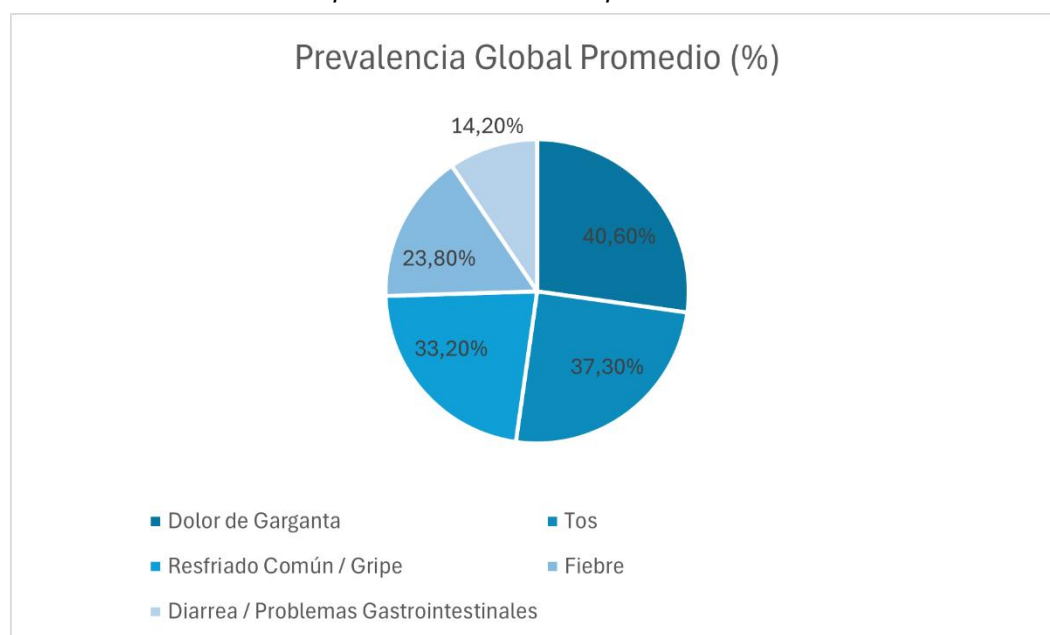
Sintomatología Respiratoria y Dolor: La causa clínica más citada globalmente son las infecciones del tracto respiratorio superior (Figura 2). El dolor de garganta fue el motivo principal en Vietnam (51.7%) (Doan, Nguyen, Le, Nguyen, & Dinh, 2025), Perú (44.0%) (Apaza Alejo & Taípe Pacori, 2023) y Tailandia (70.3%) (Precha et al., 2024). En Etiopía y Bangladesh, la tos y el resfriado común fueron los detonantes más frecuentes (Raihan et al., 2024; Simegn & Moges, 2022).

Barreras Económicas y de Acceso: Las deficiencias de los sistemas de salud obligan a los pacientes a buscar alternativas (Tabla 3). El costo y el tiempo son factores críticos. En Estados Unidos, el 29.8% de los participantes citó el alto costo de la visita médica como motivo para usar antibióticos no prescritos (Laytner et al., 2024). En Colombia, el "ahorro de tiempo" (44.4%) y el "fácil acceso" (50.5%) fueron determinantes (Oviedo Córdoba et al., 2021). En Tanzania, las emergencias y retrasos en servicios hospitalarios impulsaron la práctica (Chuwa et al., 2021).

Fuentes de Obtención y Recomendación: Existe una clara dicotomía en las fuentes de obtención según el nivel de regulación y cumplimiento (Figura 3).

- **Farmacias Comunitarias:** En regiones con regulación laxa o bajo cumplimiento, la farmacia es la fuente principal. En Sudáfrica, el 69.3% de las farmacias admitió dispensar sin receta (Maluleke et al., 2025). En Perú, el 71.3% de los trabajadores adquirió antibióticos en boticas (Apaza Alejo & Taipe Pacori, 2023).
- **Sobrantes ("Leftovers") y Redes Sociales:** En entornos con regulación más estricta o crisis económicas, el uso de sobrantes es vital. En EE. UU., el 50.4% reportó intención de usar sobrantes (Laytner et al., 2024), y en el Líbano, el 38% reportó automedicación con antibióticos restantes de tratamientos previos (Khaddaj et al., 2025).

Creencias Erróneas: La percepción de que los antibióticos curan infecciones virales persiste. En Australia, el uso preventivo de antibióticos para COVID-19 alcanzó el 19.5% (Zhang et al., 2021). En Indonesia, el 66% de los encuestados creía que los antibióticos matan virus (Kristina et al., 2020), una confusión también reportada en Ecuador, donde más del 60% desconocía la ineficacia de los antibióticos contra virus (Andreina et al., 2025). Además, la "experiencia previa" exitosa es un fuerte predictor de reincidencia en Bangladesh y EE. UU. (Laytner et al., 2024; Mannan et al., 2024).

Gráfico 2. Principales Motivos Clínicos para la Automedicación

Nota: La figura muestra la prevalencia promedio de los síntomas o condiciones clínicas citadas como motivo principal para la automedicación a nivel mundial. El porcentaje representa la media aritmética de las frecuencias reportadas en los estudios transversales seleccionados de África, América Latina, Asia, Europa y Norteamérica. Las barras de error (si se incluyen) indicarían el rango de variabilidad observado entre países (mínimo y máximo), destaca que las afecciones respiratorias del tracto superior son los detonantes más universales. **Fuente:** Elaboración propia a partir del análisis de datos de (Amuzie et al., 2024; Apaza Alejo & Taipe Pacori, 2023; Chuwa et al., 2021; Doan, Nguyen, Le, Nguyen, & Dinh, 2025; Fares et al., 2023; Laytner et al., 2024; Limwado et al., 2024; Mannan et al., 2024; Precha et al., 2024; Qu et al., 2023; Raicevic et al., 2025; Raihan et al., 2024; Semenova et al., 2024; Simegn & Moges, 2022).

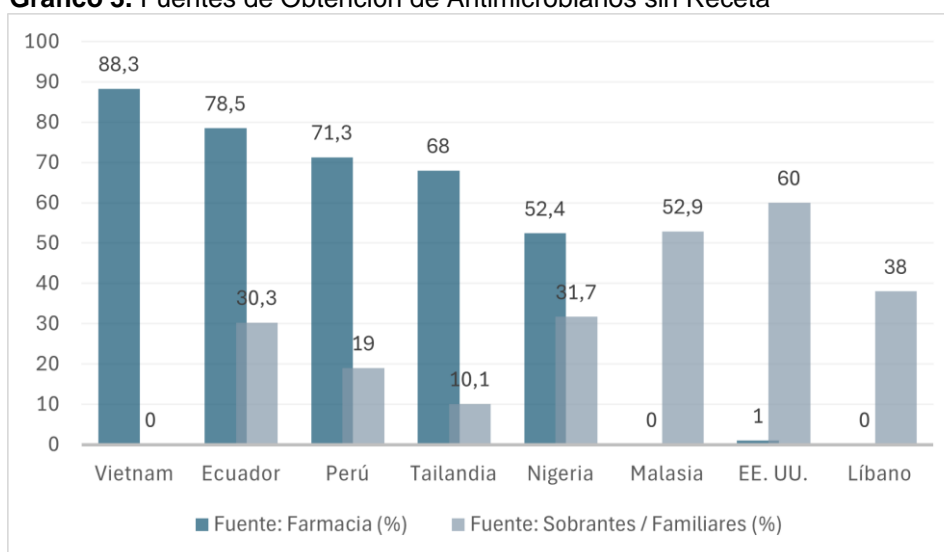
Tabla 4. Barreras de Acceso y Estructurales que Impulsan la Automedicación

Tipo de Barrera	País / Región	Datos Cuantitativos (Prevalencia / Impacto)	Fuente
Económica (Falta de Recursos / Costos)	Ecuador	92.0% de estudiantes citó "falta de recursos económicos" como motivo principal.	(Martínez et al., 2023)
	Líbano	55.7% para ahorrar dinero; 53.6% por escasez de dinero.	(2025) (Khadaj et al., 2025)
	Nigeria	39.0% indicó que los antibióticos auto adquiridos son más rentables.	(Amuzie et al., 2024)
	EE. UU.	29.8% reportó el "costo alto de la visita al médico" como detonante de intención de uso.	(Laytner et al., 2024)
	Bangladesh	16.9% citó restricciones económicas y 8.9% altos honorarios médicos.	(Mannan et al., 2024)
Tiempo y Conveniencia (Esperas / Horarios)	Vietnam	48.6% se automedicó para "ahorrar tiempo" o por "no tener tiempo".	(Doan, Nguyen, Le, Nguyen, & Dinh, 2025)
	Colombia	44.4% lo hizo por "ahorro de tiempo" y 50.5% por "fácil acceso/comodidad".	(Oviedo Córdoba et al., 2021)
	Nigeria	38.2% debido a "limitaciones de tiempo para visitar centros de salud".	(Amuzie et al., 2024)

	Ecuador	37.0% por "falta de tiempo para acudir al médico".	(Fares et al., 2023)
	Tanzania	24.3% debido al "retraso en los servicios hospitalarios".	(Chuwa et al., 2021)
Sistema de Salud (Desconfianza / Distancia)	EE. UU./México	La desconfianza en el sistema de salud aumentó 3.2 veces la probabilidad de uso sin receta.	Hawkes et al. (2023)
	Vietnam	36.4% citó un "proceso de examen médico complicado".	(Doan, Nguyen, Le, Nguyen, & Dinh, 2025)
	Bangladesh	12.0% debido a la "larga distancia" al centro de salud.	(Mannan et al., 2024)
	Tanzania	9.2% citó la "distancia al centro de salud" como barrera.	(Chuwa et al., 2021)

Nota: La tabla clasifica las principales barreras estructurales del sistema de salud reportadas por los participantes como determinantes para optar por la automedicación. Los porcentajes reflejan la proporción de encuestados que identificaron cada factor como motivo principal o contribuyente. Se observa una transversalidad en las barreras económicas entre países de ingresos altos (EE. UU.) y bajos/medios (Ecuador, Nigeria), mientras que los factores de tiempo y desconfianza predominan en sistemas de salud saturados o con barreras administrativas. **Fuente:** Elaboración propia basada en los estudios citados en la última columna.

Gráfico 3. Fuentes de Obtención de Antimicrobianos sin Receta



Nota: La figura compara las vías principales de adquisición de antimicrobianos sin receta médica reportadas en los estudios seleccionados. Se observa un patrón distintivo donde la compra directa en farmacias comunitarias predomina en países con desafíos en la aplicación de regulaciones (ej., Vietnam, Ecuador), mientras que el uso de medicamentos sobrantes (leftovers) o redes familiares es la vía principal en contextos con restricciones de venta más estrictas (ej., EE. UU.) o barreras de suministro (ej., Líbano). Los valores representan el porcentaje de encuestados que recurrieron a cada fuente específica. **Fuente:** Elaboración propia a partir de datos de (Amuzie et al., 2024; Apaza Alejo & Taípe Pacori, 2023; Collazo et al., 2025; Doan, Nguyen, Le, Nguyen, & Dinh, 2025; Fares et al., 2023; Khaddaj et al., 2025; Kong et al., 2021; Precha et al., 2024)

3.3. Hallazgos sobre presión selectiva y riesgo de farmacorresistencia

La revisión sistemática evidencia que, si bien la farmacorresistencia es la consecuencia final, los estudios reportan principalmente los comportamientos de riesgo que actúan como causantes de presión selectiva de los antibióticos. Se identificó una desconexión metodológica significativa en la evaluación del impacto de la automedicación sobre la farmacorresistencia (Amuzie et al., 2024; Martínez et al., 2023), existe una escasez crítica de investigaciones que correlacionen directamente las prácticas de automedicación con datos microbiológicos de susceptibilidad en la misma población estudiada.

Como se ilustra conceptualmente en la Figura 1, los mecanismos que vinculan la automedicación con la resistencia suelen inferirse a partir de prácticas de riesgo como el uso de dosis incompletas, la administración inapropiada para infecciones virales y la obtención no regulada de fármacos, pero rara vez se cuantifican biológicamente en los propios grupos encuestados, que refuerza la disociación metodológica predominante.

Gráfico 4. Vías de Contribución de la Automedicación a la Farmacorresistencia



Nota: El esquema ilustra las vías causales identificadas en la revisión sistemática. Se observa cómo las fuentes de obtención varían según el contexto regional (acceso directo en farmacias en países de ingresos medios/bajos vs. uso de sobranes en países de ingresos altos), pero convergen en mecanismos comunes de presión selectiva bacteriana, como la dosificación subóptima y el uso innecesario en infecciones virales. **Fuente:** Elaboración propia basada en la síntesis de los resultados (Fal et al., 2024; Maluleke et al., 2025; Moura et al., 2022).

Evidencia Ecológica y Presión Selectiva

La evidencia biológica directa en los estudios analizados es limitada, se destaca una excepción clave en América Latina. Un estudio ecológico en Brasil logró establecer una asociación cuantificable entre las ventas de antimicrobianos y los perfiles de resistencia bacteriana (Tabla 5). Se reportó que el aumento en las ventas de ciprofloxacina se asoció directamente con un incremento en la resistencia de *Escherichia coli* a este fármaco, así como a un aumento de la resistencia a la eritromicina en aislados de *Streptococcus pneumoniae* tras el incremento en ventas de azitromicina (Moura et al., 2022).

En contraste, la gran mayoría de los estudios en África, Asia y otras regiones de América Latina no reportaron aislamiento de patógenos ni perfiles de susceptibilidad, se limita a evaluar el conocimiento sobre la resistencia. Por ejemplo, en África y Asia, se documentó un conocimiento bajo o moderado sobre los mecanismos de resistencia, con conceptos erróneos prevalentes como que "el cuerpo humano se vuelve resistente" en lugar de la bacteria (Cama i Gibernau et al., 2025; Kharaba et al., 2025; Kong et al., 2021). En el contexto hospitalario y comunitario, se identificó que el uso de antibióticos del grupo "Watch" de la OMS (como *macrólidos* y *fluoroquinolonas*) es frecuente en la automedicación, lo cual agrava el riesgo teórico de multirresistencia (Maluleke et al., 2025; Semenova et al., 2024).

Tabla 5. Asociación Ecológica entre Políticas de Venta, Consumo de Antimicrobianos y Patrones de Resistencia Bacteriana en Brasil (2010-2023).

Intervención / Evento	Tendencia en Consumo / Ventas	Impacto Observado en Farmacorresistencia (RAM)	Patógeno Indicador
Restricción de Venta Libre (2010)	Disminución de ventas de Amoxicilina y TMP/SMX	Disminución sustancial de la resistencia a estos fármacos.	Escherichia coli
Aumento de Ventas (Post-2013)	Aumento en ventas de Ciprofloxacina	Aumento de la resistencia a Ciprofloxacina.	Escherichia coli
Efecto de Sustitución	Aumento en ventas de Azitromicina	Aumento de la resistencia a Eritromicina.	Streptococcus pneumoniae

Nota. La tabla resume los resultados de un estudio ecológico longitudinal en el área metropolitana de São Paulo. Se evidencia cómo la intervención regulatoria impactó inicialmente en la reducción de la resistencia en *Escherichia coli* para ciertos fármacos. Sin embargo, se observa un "efecto de sustitución" posterior a 2013, donde el incremento en las ventas de otras moléculas (como la Azitromicina) se correlacionó con nuevos aumentos en la resistencia de *Streptococcus pneumoniae*. Abreviaturas: TMP/SMX: Trimetoprim/Sulfametoxazol; RAM: Resistencia a los Antimicrobianos. **Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos reportados por Moura et al. (2022) (Moura et al., 2022).

Tendencias temporales

Los estudios que permiten un análisis longitudinal o comparativo temporal sugieren que las intervenciones regulatorias y los eventos globales (como la pandemia de COVID-19) influyen de manera significativa en las tendencias de resistencia y consumo; en conjunto, el análisis temporal permite identificar estos dos grandes moduladores de riesgo de presión selectiva, cuyas características y efectos se sintetizan en la Tabla 6.

- Impacto de la Regulación: En Brasil, la implementación de restricciones a la venta libre en 2010 se correlacionó inicialmente con una caída sustancial en la resistencia de *E. coli* a la *amoxicilina* y *trimetoprima/sulfametoxazol*. Sin embargo, se observó un efecto de "sustitución" posterior a 2013, donde el aumento en el consumo de otras moléculas (como *azitromicina*) revirtió las tendencias positivas en otros patógenos (Moura et al., 2022).
- Impacto de la Pandemia: En Kazajistán, la relajación de la fiscalización farmacéutica durante la pandemia de COVID-19 resultó en un aumento del consumo de antibióticos sin receta entre 2022 y 2024 (Semenova et al., 2024). Similarmente, en Colombia, el uso de antibióticos como la amoxicilina aumentó significativamente del 11.83% antes de la pandemia al 30.38% durante la misma, sugiere una tendencia ascendente en la presión selectiva sobre los patógenos (Barrera Sánchez et al., 2023).

Tabla 6. Impacto de la Pandemia de COVID-19 en las Prácticas de Automedicación y Riesgo de Resistencia.

País (Región)	Periodo Analizado	Cambio en el Comportamiento	Implicación para la Resistencia	Fuente
Colombia (Latinoamérica)	Pre-pandemia vs. Pandemia	Aumento del uso de antibióticos (ej. Amoxicilina) del 11.8% al 30.4% .	Aumento de la presión selectiva por uso injustificado.	(Barrera Sánchez et al., 2023)
Kazajistán (Asia Central)	2022 vs. 2024	Persistencia de venta sin receta (19.9% en 2024) tras relajación de controles.	Mantenimiento de canales de acceso no regulados.	(Semenova et al., 2024)
Australia (Oceanía)	Inicio de Pandemia (2020)	19.5% tomó antibióticos preventivamente contra COVID-19.	Uso profiláctico masivo para condición viral (nula eficacia).	(Zhang et al., 2021)
Italia (Europa)	Postpandemia (2023)	73.4% de enfermeros creía erróneamente que la pandemia redujo la RAM.	Falsa percepción de seguridad que relaja la vigilancia.	(DE VITA et al., 2024)

Nota: La tabla sintetiza cómo la emergencia sanitaria actuó como un disruptor en la vigilancia del uso de antimicrobianos. Se evidencia un patrón global de aumento en el consumo no justificado, impulsado por el miedo al contagio (profilaxis en Australia), la dificultad de acceso a servicios médicos formales (Colombia) y la relajación temporal de la fiscalización farmacéutica (Kazajistán). Estos cambios sugieren un retroceso en los esfuerzos de administración de antimicrobianos (stewardship) durante el periodo de crisis. **Fuente:** Elaboración propia basada en los estudios citados en la última columna.

Variación geográfica

La presentación de datos varía según el nivel de ingresos y la infraestructura de vigilancia de cada región (Ver Tabla 7):

- **América Latina (Contexto de ingresos medios/regulaciones variables):** Es la única región en este compendio que presenta datos microbiológicos correlacionados con políticas de venta (Moura et al., 2022). Otros estudios en la región (Perú, Ecuador) reportan una alta prevalencia de dispensación sin receta en farmacias, identifica este punto como el principal facilitador del riesgo de resistencia, aunque sin confirmación bacteriológica (Huarote Castilla et al., 2023; Mantuano Ortega, 2025).
- **Asia y África (Contexto de ingresos bajos/medios):** La resistencia se aborda principalmente desde la perspectiva del déficit de conocimientos. En Bangladesh y Tailandia, el uso de antibióticos para condiciones virales es alto, y la resistencia se percibe como una amenaza externa o futura, no como un dato clínico inmediato (Precha et al., 2024; Raihan et al., 2024).

- **Europa y Oceanía (Contexto de ingresos altos):** En regiones como Alemania, Polonia y Australia, aunque la regulación es estricta, persisten nichos de riesgo mediante el uso de antibióticos sobrantes y la presión del paciente sobre el médico, lo que se percibe como un contribuyente a la resistencia global (Degeling et al., 2023; Fal et al., 2024). En Montenegro, el alto consumo de antibióticos (doble del promedio de la UE) se señala como una causa directa de la elevada resistencia local (Raicevic et al., 2025).

Tabla 7. Caracterización Regional de los Factores Determinantes de la Farmacorresistencia.

Región	Contexto Regulatorio	Principal Factor Impulsor de Resistencia (Reportado)	Dato Clave / Ejemplo
América Latina	Variable (Regulado a Laxo)	Dispensación directa en farmacias sin receta y "efecto sustitución".	Brasil correlaciona ventas con resistencia biológica en <i>E. coli</i> .
Asia y África	Débil / Bajos Recursos	Uso de antibióticos para condiciones virales y déficit de conocimiento.	En Bangladesh, uso alto para tos/ fiebre; percepción de RAM como amenaza futura, no actual.
Europa	Estricto (Generalmente)	Uso de antibióticos "sobrantes" (leftovers) y presión del paciente.	En Montenegro, el consumo dobla el promedio de la UE, eleva la resistencia local.
Oriente Medio	Variable	Creencias erróneas sobre mecanismos de resistencia.	En EAU, 79.1% cree que "el cuerpo" (no la bacteria) se vuelve resistente.

Nota. La tabla categoriza las dinámicas regionales observadas, destaca una dicotomía clave: mientras que en América Latina, Asia y África el impulsor primario es la debilidad estructural en la fiscalización de la venta directa, en regiones de ingresos altos (Europa, Oceanía) el riesgo persiste a través de canales secundarios como el uso de sobrantes y la presión sociocultural sobre la prescripción. **Fuente:** Elaboración propia basada en los hallazgos de Moura et al. (2022) (Moura et al., 2022), Raihan et al. (2024) (Raihan et al., 2024) , Raicevic et al. (2025) (Raicevic et al., 2025) y Kharaba et al. (2025) (Kharaba et al., 2025).

Se ha detectado un vacío de conocimiento crítico: la ausencia de estudios clínico-epidemiológicos integrales que vinculen causalmente al paciente que se automedica con el perfil de resistencia de su microbiota o infección activa.

La vasta mayoría de la literatura actual es de naturaleza descriptiva (encuestas CAP - Conocimientos, Actitudes y Prácticas). Estos estudios infieren el riesgo de resistencia se basa en el comportamiento de consumo (ej. dosis incompletas, uso para virus), pero no realizan pruebas de susceptibilidad antimicrobiana en los participantes. Por lo tanto, existe una carencia de datos empíricos que cuantifiquen cuánto contribuye específicamente la fracción de antibióticos consumidos por automedicación a la carga total de resistencia bacteriana en comparación con la prescripción médica inadecuada.

3.4. Hallazgos sobre regulación del acceso a medicamentos

La revisión de la literatura global revela una heterogeneidad significativa en los marcos regulatorios y, más críticamente, en la aplicación efectiva de dichas normativas. A pesar de que la mayoría de las regiones estudiadas cuentan con legislación que exige prescripción médica para la dispensación de antimicrobianos, los resultados evidencian la existencia de discrepancias significativas entre el marco normativo vigente y su aplicación en la práctica.

Niveles de control y políticas

El análisis de los estudios permite clasificar las regiones en tres categorías principales según el estado de su marco regulatorio y la rigidez de su diseño:

- **Regulación Estricta y Estructurada:** Se identificaron países con marcos legales sólidos que prohíben explícitamente la venta libre (OTC) y cuentan con mecanismos de vigilancia establecidos. En Sudáfrica, la legislación actual prohíbe la dispensación sin receta (Maluleke et al., 2025). En Brasil, se implementó una política restrictiva nacional desde 2010/2011 que exige receta retenida (Lajunen et al., 2025; Moura et al., 2022).

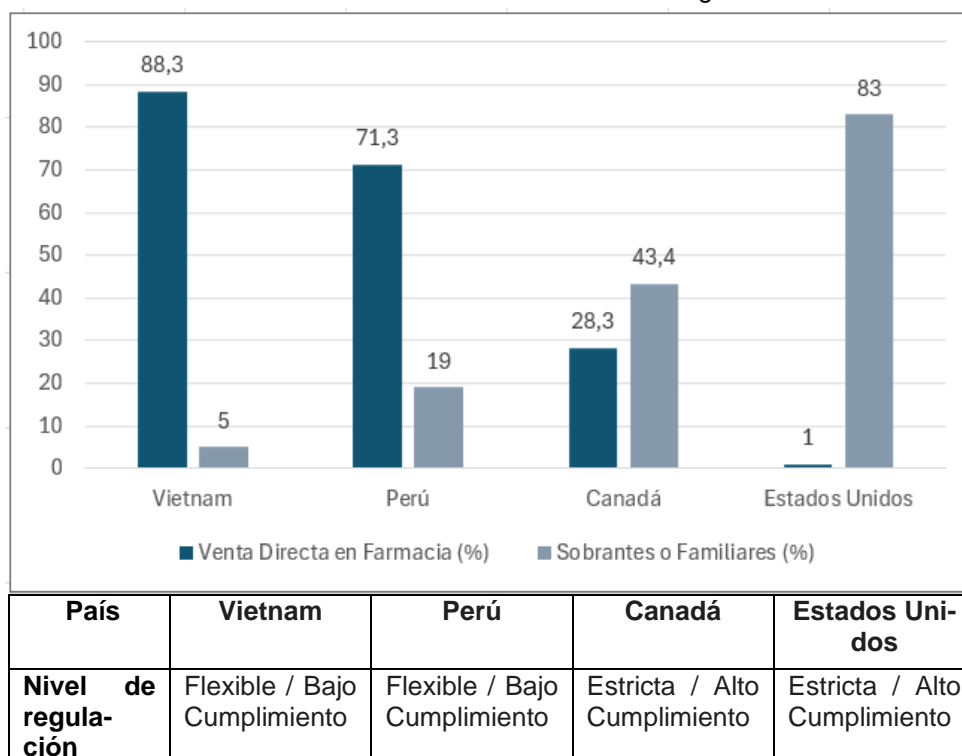
En Arabia Saudita, existe una política nacional estricta desde 2018 con penalizaciones severas (Bawazir et al., 2025). Países desarrollados como Australia y Canadá mantienen regulaciones estrictas donde los antibióticos solo se adquieren legalmente bajo prescripción (Leal et al., 2022; Zhang et al., 2021). En Bhutan, la Ley de Medicamentos de 2003 prohíbe terminantemente la venta sin receta (Tenzin et al., 2023).

- **Regulación Parcial o Marco Legal Existente pero Débil:** Numerosos países poseen leyes que exigen receta médica, pero se describen como sistemas con "aplicación suave" o marcos regulatorios laxos. En Ecuador, aunque la Ley Orgánica de Salud exige receta, se documenta una fiscalización limitada y una aplicación inconsistente (Andreina et al., 2025; Mora Pincay et al., 2025).

Situaciones similares se reportan en Perú (Huarote Castilla et al., 2023), México (Navarro et al., 2024), Colombia (Oviedo Córdoba et al., 2021) y Vietnam (Doan, Nguyen, Le, Nguyen, & Dinh, 2025), donde la normativa existe, pero la venta en farmacias comunitarias sin receta es una práctica estándar.

- **Ausencia de Control Efectivo o Regulación Deficiente:** En ciertos contextos, especialmente en regiones de bajos ingresos o zonas rurales, los mecanismos de control se describen como deficientes o inexistentes en la práctica. En Nigeria, se reporta un sistema subóptimo que permite la venta libre generalizada (Amuzie et al., 2024). En Etiopía, se identifican mecanismos de control deficientes de la autoridad reguladora (Simegn & Moges, 2022). En Malawi, la venta ilegal se extiende a minoristas no autorizados como tiendas de abarrotes (Limwado et al., 2024).

Gráfico 5. Fuentes de obtención de antibióticos en contextos de regulación flexible vs. estricta



Nota: El gráfico compara la prevalencia de las fuentes de adquisición de antibióticos entre países con niveles de cumplimiento regulatorio divergentes. Se evidencia un fenómeno de desplazamiento: en regiones con regulación laxa o bajo cumplimiento (Vietnam, Perú), la adquisición directa en farmacia sin receta es la vía predominante, supera el 70%. Por el contrario, en regiones con regulación estricta (EE. UU., Canadá), donde la venta directa está controlada, la automedicación no desaparece, sino que migra hacia el uso de remanentes terapéuticos (*leftovers*) y redes familiares. **Fuente:** Elaboración propia basada en los hallazgos de los resultados (Apaza Alejo & Taipe Pacori, 2023; Doan, Nguyen, Le, Nguyen, & Dinh, 2025; Grigoryan et al., 2023; Leal et al., 2022).

Efectividad reportada

La efectividad de las políticas regulatorias para contener la automedicación y, por ende, la farmacorresistencia, muestra una variabilidad ligada al nivel de cumplimiento.

- **Bajo Cumplimiento y Acceso Directo en Farmacias:** El hallazgo más consistente a nivel global es el bajo cumplimiento de las normativas de dispensación. En Sudáfrica, a pesar de la prohibición, el 98.7% de las farmacias independientes admitieron dispensar antibióticos sin receta, impulsadas por el beneficio económico (Maluleke et al., 2025). En Perú, el 82.4% del personal farmacéutico en un distrito admitió dispensar "siempre" antibióticos sin receta (Huarote Castilla et al., 2023). En Vietnam, el 88.3% de los estudiantes que se automedicaron obtuvieron los fármacos en farmacias comunitarias, evidencia la ineficacia de la restricción de venta (Doan, Nguyen, Le, Nguyen, & Dinh, 2025). En Kazajistán, la relajación de las inspecciones a farmacias durante la pandemia de COVID-19 resultó en un aumento del consumo de antibióticos sin receta (Semenova et al., 2024).
- **Efectividad de las Restricciones Estrictas:** En contraparte, donde la regulación se aplica rigurosamente, se observan impactos positivos. En Brasil, la implementación de la restricción de ventas OTC se asoció con una caída sustancial en la resistencia antimicrobiana para fármacos como la amoxicilina y trimetoprima/sulfametoxazol en *E. coli*; sin embargo, se observó un efecto compensatorio con el aumento de resistencia a fármacos alternativos cuyas ventas aumentaron, como la ciprofloxacina (Moura et al., 2022). En Bhutan, se reportó un alto cumplimiento, donde el 89.3% de los dispensadores afirmó exigir siempre una receta válida (Tenzin et al., 2023).
- **Vías de Acceso Alternativas:** En regiones con controles más estrictos en el punto de venta, la automedicación persiste a través de vías no reguladas. En Estados Unidos y la frontera con México, a pesar de las leyes, el 48.6% de los participantes accedió a antibióticos mediante mercados informales,

compras en el extranjero o uso de medicamentos sobrantes (Grigoryan et al., 2023; Hawkes et al., 2023). En Australia y Canadá, el uso de antibióticos sobrantes ("leftovers") y el intercambio entre familiares son las principales fuentes de automedicación, elude la regulación farmacéutica (Leal et al., 2022; Zhang et al., 2021).

A continuación, se presenta una síntesis de la relación entre el entorno regulatorio y las prácticas de dispensación reportadas:

Tabla 8. Relación entre Marco Regulatorio y Prácticas de Dispensación/Acceso

Región / País	Marco Regulatorio Percibido	Hallazgo Clave sobre Cumplimiento/Acceso	Fuente
Sudáfrica	Estricto (Prohibición legal)	Bajo: 69.3% de farmacias dispensaron sin receta en los últimos 14 días.	(Maluleke et al., 2025)
Brasil	Estricto (Política nacional 2010)	Variable: Reducción de resistencia en algunos fármacos, pero persistencia de venta sin receta en áreas con supervisión débil.	(Lajunen et al., 2025; Moura et al., 2022)
Perú	Parcial (Ley existe, control laxo)	Muy Bajo: 95.1% de trabajadores se automedicó; 71.3% adquirió en farmacias.	(Apaza Alejo & Taípe Pacori, 2023)
China	Parcial (Política desde 2004)	Bajo: 33.7% de padres compraron antibióticos sin receta; farmacias venden libremente.	(Qu et al., 2023)
Arabia Saudita	Estricto (Política 2018)	Medio/Alto: Disminución en farmacias, pero 26.46% aún accede sin receta o vía familiares.	(Alhur et al., 2024; Bawazir et al., 2025)
EE. UU.	Estricto	Alto en Farmacias / Bajo en Comunidad: Acceso desplazado a sobrantes (60% de fuentes) y mercados informales.	(Grigoryan et al., 2023)
Vietnam	Parcial	Muy Bajo: 88.3% de automedicación obtenida fácilmente en farmacias comunitarias.	(Doan, Nguyen, Le, Nguyen, & Dinh, 2025)
Montenegro	Parcial (Prohibición legal)	Bajo: 19.9% de automedicación; 13.4% obtenido directamente en farmacias sin receta.	(Raicevic et al., 2025)

Nota: La tabla clasifica las regiones según la rigidez descrita de sus marcos legales respecto a la venta de antimicrobianos. La columna de "Hallazgo Clave" contrasta el marco normativo vigente con su aplicación en la práctica, reportada en los estudios transversales. Se observa una discrepancia significativa en regiones de regulación parcial, donde la adquisición directa en farmacia es la norma. En contraste, en regiones con regulación estricta, aunque disminuye la venta directa, la automedicación persiste a través de vías no reguladas como el uso de sobrantes terapéuticos. **Fuente:** Elaboración propia basada en los estudios citados en la última columna.

Interpretación de los resultados

Visión global: La automedicación como catalizador sistémico de la farmacorresistencia

El análisis integral de la evidencia sugiere que la automedicación actúa como un mecanismo articulador entre las deficiencias del sistema de salud y la resistencia a los antibióticos. Sin embargo, los mecanismos mediante los cuales esta práctica alimenta la presión selectiva bacteriana varían drásticamente según el contexto socioeconómico y regulatorio de cada región.

Síntesis del panorama mundial: Heterogeneidad en los patrones de acceso

La revisión sistemática identifica una dicotomía clara en la dinámica de acceso a los antimicrobianos entre países de ingresos bajos/medios (LMIC) y países de ingresos altos (HIC). Aunque el resultado final (el uso irracional de antibióticos) es convergente, las vías de adquisición y los impulsores subyacentes presentan una heterogeneidad marcada.

En países de ingresos bajos y medios, predominantemente en África, Asia y América Latina, la automedicación es una respuesta directa a las barreras estructurales de los sistemas de salud y se facilita mediante la dispensación directa en farmacias comunitarias. La evidencia muestra que, en contextos como Vietnam y Ecuador, la adquisición de antibióticos sin receta en farmacias es la norma, alcanza tasas superiores al 88% y 73% respectivamente entre quienes se automedican (Doan, Nguyen, Le, Nguyen, & Dinh, 2025; Martínez et al., 2023). En Nigeria y Sudáfrica, la motivación económica y la percepción de gravedad leve impulsan a los pacientes a eludir la consulta médica, se apoya en la laxitud regulatoria de los puntos de venta (Amuzie et al., 2024; Maluleke et al., 2025).

Por el contrario, en países de ingresos altos como Estados Unidos, Canadá y Australia, donde la regulación de venta es estricta y el cumplimiento es alto en el punto de dispensación formal, la automedicación no desaparece, sino que se desplaza

hacia canales informales. El fenómeno predominante es el uso de "sobrantes" (leftovers) almacenados en el hogar o el intercambio de fármacos dentro de redes familiares. Estudios en EE. UU. revelan que, ante barreras de costos en la atención médica, la intención de usar antibióticos sobrantes alcanza el 50.4% (Laytner et al., 2024), mientras que en Canadá el 26.7% de los automedicados obtuvo los fármacos de amigos o familiares (Leal et al., 2022).

A continuación, la **Tabla 9** sintetiza esta polarización en los patrones de consumo global:

Tabla 9. Patrones Diferenciales de Automedicación según Contexto Económico y Regulatorio

Característica	Países de Ingresos Bajos/Medios (África, Asia, LatAm)	Países de Ingresos Altos (Norteamérica, Europa, Oceanía)
Fuente Primaria	Compra directa en farmacias comunitarias y mercados informales (Amuzie et al., 2024; Doan, Nguyen, Le, Nguyen, & Dinh, 2025).	Uso de sobrantes (leftovers), redes familiares o compra transfronteriza (Grigoryan et al., 2023; Laytner et al., 2024).
Impulsor Principal	Barreras de acceso, tiempos de espera y costos directos de la consulta (Chuwa et al., 2021; Martínez et al., 2023)	Conveniencia, percepción de enfermedad leve y costos de la visita (en EE. UU.) (Angelillo et al., 2025; Collazo et al., 2025)
Cumplimiento Regulatorio	Bajo o Inexistente. La venta sin receta es común a pesar de las prohibiciones legales (Apaza Alejo & Taipe Pacori, 2023; Maluleke et al., 2025).	Alto en farmacias, pero eludido mediante almacenamiento doméstico y canales sociales (Leal et al., 2022; Zhang et al., 2021).
Riesgo Específico de RAM	Uso de antibióticos de amplio espectro (Amoxicilina, Azitromicina) como primera línea sin diagnóstico (Precha et al., 2024).	Uso de dosis incompletas o fármacos caducados almacenados previamente (Laytner et al., 2024).

Nota: La tabla contrasta la normativa legal con la práctica real, evidencia que en regiones de regulación parcial predomina la venta directa en farmacias, mientras que en las de regulación estricta la automedicación persiste mediante vías informales como el uso de sobrantes. **Fuente:** Elaboración propia basada en los resultados

La disociación metodológica: Prevalencia conductual vs. Evidencia biológica

Un hallazgo crítico de esta revisión es la desconexión existente entre la vigilancia del comportamiento humano y la vigilancia microbiológica. La vasta mayoría de los estudios incluidos (más del 90%) se limitan a diseños transversales tipo CAP (Conocimientos, Actitudes y Prácticas) que cuantifican la prevalencia de la automedicación, pero no verifican biológicamente sus consecuencias en la resistencia bacteriana dentro de la misma población estudiada.

Numerosas investigaciones infieren el riesgo de farmacorresistencia se basa en comportamientos reportados, como el uso de dosis incompletas en Ghana (Denis et al., 2025), la interrupción del tratamiento al mejorar los síntomas en Tailandia (Precha et al., 2024) o el uso masivo de antibióticos para condiciones virales en Bangladesh (Mannan et al., 2024). Sin embargo, estos estudios admiten explícitamente la falta de pruebas de susceptibilidad antimicrobiana como una limitación, que crea una brecha en la cadena de evidencia causal (Amuzie et al., 2024; Guzmán, 2025).

La excepción notable que confirma la hipótesis de esta revisión es el estudio ecológico realizado en Brasil. Esta investigación logró vincular datos de ventas (un proxy de consumo y automedicación) con perfiles de resistencia biológica, demuestra que la restricción regulatoria de la venta libre se asoció con una disminución cuantificable en la resistencia de *Escherichia coli* a la amoxicilina y trimetoprima/sulfametoxazol (Moura et al., 2022). Este hallazgo es crucial, pues proporciona el eslabón empírico que falta en la mayoría de la literatura global: la demostración de que las dinámicas de mercado y acceso no regulado tienen un impacto directo y medible en la ecología bacteriana local.

Mientras que la prevalencia del comportamiento de automedicación es alta y está bien documentada globalmente (oscila desde un 34.6% en China (D. Wang et al., 2025) hasta un 100% en muestras universitarias de Ecuador (Martínez et al., 2023)), la medición del impacto biológico directo permanece poco esclarecida o carece de evidencia directa en la mayoría de las regiones, dificulta la estimación precisa de la carga de enfermedad atribuible exclusivamente a esta práctica.

Análisis de los Grupos Farmacológicos y Riesgo Biológico

El análisis de las preferencias de consumo revela un patrón farmacológico distintivo en la automedicación global, caracterizado por el uso persistente y generalizado de betalactámicos de amplio espectro y una tendencia creciente hacia moléculas de reserva (Grupo "Watch" de la OMS). Esta selección no supervisada de fármacos

ejerce una presión selectiva constante sobre el microbiota comunitario, acelera los mecanismos de resistencia.

Predominio de los Betalactámicos: Presión selectiva por consumo elevado

La evidencia sintetizada confirma que las penicilinas, y específicamente la Amoxicilina, constituyen la piedra angular de la automedicación a nivel mundial. Este fármaco domina indiscutiblemente el mercado informal en múltiples regiones, alcanza tasas de prevalencia de uso del 83.1% en Tailandia (Precha et al., 2024), 77% en Indonesia (Kristina et al., 2020) y 65.7% en Ghana (Denis et al., 2025). Incluso en contextos de ingresos altos como Estados Unidos, la amoxicilina se mantiene como el antibiótico más comúnmente almacenado y utilizado sin receta (37.4%) (Collazo et al., 2025).

Este patrón de consumo predominante farmacológico tiene implicaciones directas en la ecología microbiana local. El uso masivo de amoxicilina se dirige principalmente al tratamiento empírico de síntomas respiratorios y gastrointestinales, a menudo de origen viral. En Vietnam, donde el 59.8% de la automedicación involucra amoxicilina (sola o combinada con ácido clavulánico), el 51.7% de los estudiantes la utilizó para dolor de garganta (Doan, Nguyen, Le, Nguyen, & Dinh, 2025). Similarmente, en Malawi, el 61.1% de los usuarios optó por este fármaco, frecuentemente para tratar tos y diarrea (Limwado et al., 2024).

El impacto biológico de este alto volumen de consumo ha sido corroborado por estudios ecológicos. En Brasil, se demostró que los altos volúmenes de venta de amoxicilina se correlacionaban directamente con altos niveles de resistencia en *Escherichia coli*. De hecho, la implementación de restricciones de venta en dicho país logró una disminución sustancial en la resistencia de este patógeno a la amoxicilina, valida la relación causal entre la densidad de consumo no regulado y la presión selectiva sobre enterobacterias (Moura et al., 2022).

El Ascenso de los Fármacos del Grupo "Watch" (OMS)

Paralelamente al uso de betalactámicos, la revisión detecta una tendencia emergente y preocupante hacia el uso de antibióticos clasificados por la OMS en el grupo "Watch", los cuales tienen un mayor potencial de resistencia y deberían priorizarse para indicaciones específicas.

El auge de la *Azitromicina* y el efecto post-COVID: La pandemia de *COVID-19* actuó como un catalizador para la incorporación de la *Azitromicina* en el "botiquín" de automedicación, impulsada por protocolos de manejo iniciales y la desinformación. En Ghana, un estudio postpandemia reportó que la azitromicina desplazó a la amoxicilina como el antibiótico más utilizado, con una prevalencia del 34% (Hackman et al., 2024).

En Kazajistán, este macrólido fue el antibiótico de mayor consumo en términos de dosis diarias definidas durante el periodo 2021-2023 (Semenova et al., 2024). Este fenómeno de "sustitución" conlleva riesgos graves; en Brasil, se observó que el aumento en las ventas de azitromicina (tras la restricción de otros fármacos) se asoció estadísticamente con un incremento en la resistencia a la eritromicina en aislados de *Streptococcus pneumoniae* (Moura et al., 2022).

La expansión de las Quinolonas: El uso no supervisado de fluoroquinolonas, fármacos críticos para el tratamiento de infecciones urinarias y sistémicas severas, muestra frecuencias elevadas en ciertas regiones. En Etiopía, la Ciprofloxacina representó el 36% de los antibióticos utilizados en automedicación (Simegn & Moges, 2022). En Perú, un estudio en una población trabajadora identificó que el uso de quinolonas (25.1%) superó incluso al de las penicilinas, se utiliza indiscriminadamente para infecciones urinarias y respiratorias auto diagnosticadas (Guzmán, 2025).

El uso liberal de estos agentes del grupo "Watch" sin confirmación microbiológica no solo amenaza con inutilizar terapias de rescate, sino que también fomenta la multirresistencia. La evidencia brasileña alerta que el aumento en el consumo de

ciprofloxacina se traduce rápidamente en un aumento de la resistencia de *E. coli* a este fármaco, cierra ventanas terapéuticas vitales para el manejo de infecciones comunitarias comunes (Moura et al., 2022).

Determinantes Socioeconómicos y Culturales: La Brecha entre Saber y Hacer

El análisis de los determinantes que impulsan la automedicación revela una compleja interacción entre las condiciones materiales de vida y los constructos culturales de salud. Lejos de ser un comportamiento homogéneo, la decisión de automedicarse responde a racionalidades divergentes que varían drásticamente según el nivel de desarrollo económico y el perfil educativo de la población.

Dicotomía de Motivos: Pobreza y Barreras vs. Conveniencia

Existe una clara polarización en las motivaciones subyacentes a la automedicación global. En regiones de ingresos bajos y medios, particularmente en África y América Latina, la práctica surge como una estrategia de supervivencia económica y una respuesta a la ineficiencia estructural de los servicios de salud. En Ecuador, por ejemplo, la precariedad es el motor principal: el 92% de los estudiantes universitarios citó la "falta de recursos económicos" como el motivo preponderante, se correlaciona con el hecho de que el 76.2% reportó ingresos insuficientes para cubrir necesidades básicas (Martínez et al., 2023).

En Ghana, el 31.7% de la población recurre a antibióticos sin consulta médica explícitamente por falta de dinero (Cama i Gibernau et al., 2025), mientras que, en Nigeria, el 39% de los encuestados considera que la autoadquisición es más "rentable" que la vía formal (Amuzie et al., 2024).

En contraste, en contextos urbanos de economías emergentes o desarrolladas en Asia y Europa, la motivación se desplaza hacia la optimización del tiempo y la conveniencia, se subestima la severidad clínica de la enfermedad. En Vietnam, casi la mitad de los estudiantes (48.6%) se automedicó para "ahorrar tiempo" o por "no tener tiempo" para ver a un médico (Doan, Nguyen, Le, Nguyen, & Dinh, 2025).

Similarmente, en Colombia, el "ahorro de tiempo" (44.4%) y el "fácil acceso" (50.5%) predominaron sobre las barreras económicas en población universitaria (Oviedo Córdoba et al., 2021). En Europa, específicamente en Italia, motivos circunstanciales como "estar de vacaciones" (24.1%) justificaron el uso de antibióticos sin receta en adolescentes (Angelillo et al., 2025).

La Paradoja de la Educación: El Exceso de Confianza

Un hallazgo contraintuitivo y recurrente en esta revisión es lo que se denomina como la "paradoja de la educación": un mayor nivel educativo o conocimiento técnico sobre antibióticos no actúa necesariamente como factor protector, sino que, en múltiples contextos, incrementa el riesgo de automedicación debido a un exceso de confianza en el propio criterio.

La evidencia es contundente en diversas regiones. En Etiopía, tener conciencia sobre la resistencia a los antibióticos y poseer un "buen conocimiento" sobre la RAM se asociaron significativamente con una mayor probabilidad de automedicarse (Simegn & Moges, 2022). Este fenómeno se repite en Asia: en Vietnam, los estudiantes con puntuaciones más altas de conocimiento tuvieron mayores probabilidades de automedicarse (Doan, Nguyen, Le, Nguyen, & Dinh, 2025), y en China, los padres con mayor conocimiento sobre antibióticos mostraron una mayor propensión a automedicar a sus hijos (Qu et al., 2023).

El sesgo de "confianza técnica" es particularmente agudo en estudiantes de áreas biológicas. En Pakistán, los estudiantes de Ciencias Biológicas presentaron un riesgo de automedicación drásticamente mayor en comparación con los de Ciencias Sociales (Ullah et al., 2024). En Colombia, se observó que cursar semestres avanzados en carreras de salud se asociaba con una mayor prevalencia de la práctica, sugiere que la formación académica valida subjetivamente la decisión de autotratarse (Suárez-Brochero et al., 2025).

La Cultura del Sobrante ("Leftovers"): Elusión Regulatoria en el Hogar

En países con marcos regulatorios estrictos donde la venta directa sin receta es difícil, la automedicación persiste a través de la "cultura del sobrante": el almacenamiento y reutilización de antibióticos remanentes de tratamientos previos. Esta práctica convierte al botiquín doméstico en una farmacia no regulada.

En Estados Unidos, donde la dispensación está fuertemente controlada, el 50.4% de los pacientes expresó intención de usar antibióticos si tuviera sobrantes en casa, y el 21% reportó tenerlos almacenados (Laytner et al., 2024; Olmeda et al., 2023). En Canadá, a pesar de la prohibición de venta libre, el 16.7% de quienes se auto-medicaron obtuvieron los fármacos de su propio gabinete y un 26.7% de familiares o amigos (Leal et al., 2022).

Este fenómeno no es exclusivo de Norteamérica; en Australia, a pesar de la estricta regulación, el 23.2% de los participantes reportó el uso de sobrantes como vía de acceso, facilita la automedicación durante crisis como la pandemia (Zhang et al., 2021). El almacenamiento doméstico es alimentado por el incumplimiento terapéutico: en Arabia Saudita, el 36.3% de la población guarda antibióticos para uso futuro (Alhur et al., 2024), y en China, el almacenamiento en el hogar se identificó como un predictor significativo de la automedicación en zonas urbanas (Qu et al., 2023).

El Rol de la Regulación: Normativa vs. Realidad

El análisis comparativo de los marcos legales y su aplicación práctica revela una discrepancia significativa en la gobernanza global de los antimicrobianos. Si bien la mayoría de los países estudiados cuentan con legislación que exige prescripción médica, la evidencia demuestra que la efectividad de estas normas es altamente variable, depende casi exclusivamente de la capacidad de fiscalización y no de la existencia de la ley en sí.

La Brecha de Cumplimiento en Farmacias: El Farmacéutico como Prescriptor De Facto

En regiones de ingresos bajos y medios, la farmacia comunitaria ha desplazado al consultorio médico como el primer punto de acceso a los antibióticos, opera en un entorno con frecuentes reportes de incumplimiento normativo. La revisión identifica una "brecha de cumplimiento" crítica donde la dispensación sin receta es una práctica estándar, motivada por incentivos comerciales y la falta de sanciones efectivas.

La evidencia es contundente en África y Asia. En Sudáfrica, a pesar de la prohibición legal vigente, el 98.7% de las farmacias independientes admitió dispensar antibióticos sin receta, prioriza factores económicos y comerciales que dificultan el apego a la normativa (Maluleke et al., 2025). Situación similar se reporta en Vietnam, donde el 88.3% de los estudiantes que se automedicaron obtuvieron los fármacos directamente en farmacias comunitarias, cita la "facilidad de compra" como un factor determinante (Doan, Nguyen, Le, Nguyen, & Dinh, 2025). En Kazajistán, la relajación temporal de las inspecciones a farmacias durante la pandemia de COVID-19 resultó en un aumento inmediato del consumo de antibióticos sin receta, demuestra que el cumplimiento depende enteramente de la vigilancia activa (Semenova et al., 2024).

En América Latina, la situación refleja una permisividad similar. En Perú, el 82.4% del personal de farmacias en un distrito admitió dispensar "siempre" antibióticos sin receta para dolencias menores (Huarote Castilla et al., 2023), y el 71.3% de los trabajadores encuestados en Lima adquirió sus medicamentos por esta vía (Apaza Alejo & Taipe Pacori, 2023). En Ecuador, aunque existe la Ley Orgánica de Salud, se reporta que el 78.5% de los automedicados adquiere los fármacos en farmacias, evidencia que la restricción de venta es inoperante en la práctica diaria (Fares et al., 2023).

Evidencia de Impacto Regulatorio: El Caso Brasil y el "Efecto Sustitución"

Frente al panorama de desregulación práctica, el caso de Brasil emerge en el compendio como la única evidencia empírica que vincula una intervención regulatoria estricta con cambios biológicos en la farmacorresistencia. La implementación de la política de restricción de venta de antimicrobianos en 2010 (que prohibió la venta libre y exigió la retención de receta) demostró que la regulación revierte la resistencia, pero también reveló consecuencias no deseadas.

El estudio ecológico longitudinal mostró que la reducción forzada en las ventas de *Amoxicilina* y *Trimetoprima/Sulfametoxazol* se asoció directamente con una disminución sustancial en la resistencia de *Escherichia coli* a estos fármacos específicos. Este hallazgo valida la hipótesis de que disminuir la presión de selección comunitaria (mediante barreras de acceso) reduce la prevalencia de cepas resistentes (Moura et al., 2022).

Sin embargo, la intervención desencadenó un fenómeno de adaptación del mercado conocido como "Efecto Sustitución". Al restringirse el acceso a las penicilinas básicas, el consumo se desplazó hacia otras moléculas. El estudio documentó que el aumento posterior en las ventas de *Ciprofloxacina* y *Azitromicina* se correlacionó con un incremento en la resistencia de *E. coli* a las *quinolonas* y de *Streptococcus pneumoniae* a la *eritromicina*, respectivamente (Moura et al., 2022). Este hallazgo subraya que las intervenciones regulatorias no son estáticas; restringir una clase de fármacos sin guías clínicas integrales simplemente desplaza la presión selectiva hacia antibióticos de mayor jerarquía (Grupo "Watch"), perpetua el ciclo de resistencia bajo un nuevo perfil farmacológico.

Contrastación de la Hipótesis

La hipótesis central de esta investigación postulaba que la automedicación, facilitada por regulaciones ineficaces, actúa como un motor de la farmacorresistencia, este impacto es crítico en regiones con control laxo. Tras el análisis sistemático de

la evidencia global, se confirma la hipótesis planteada, aunque con matices estructurales que diferencian los mecanismos de riesgo entre contextos económicos.

Confirmación del Vínculo: Regulación Ineficaz y Resistencia Biológica

La relación directa entre la falta de control regulatorio, el aumento del consumo no prescrito y el incremento de la resistencia bacteriana se confirma de manera robusta, encuentra su validación empírica más fuerte en el contexto latinoamericano. El estudio ecológico realizado en Brasil proporciona la prueba biológica definitiva: la intervención regulatoria que restringió la venta libre de antimicrobianos (pasa de una regulación ineficaz a una estricta) se correlacionó con una disminución cuantificable en la resistencia de *Escherichia coli* a la *amoxicilina* y *trimetoprima/sulfametoxazol* (Moura et al., 2022). Este hallazgo valida que la regulación ineficaz actúa, efectivamente, como un acelerador de la presión selectiva, y que su corrección revierte parcialmente las tendencias de resistencia.

En regiones donde la regulación permanece laxa o el cumplimiento es bajo, como en Vietnam y Perú, la automedicación masiva con antibióticos de amplio espectro y del grupo "Watch" (Quinolonas) persiste como la norma, alimentada por la dispensación directa en farmacias (Apaza Alejo & Taipe Pacori, 2023; Doan, Nguyen, Le, Nguyen, & Dinh, 2025). Aunque la mayoría de estos estudios son de carácter conductual y no miden la resistencia biológica in situ, la prevalencia de prácticas de alto riesgo (como el uso de dosis incompletas reportado en el 64.5% de los casos en Tailandia (Precha et al., 2024) o el uso para infecciones virales en Bangladesh (Mannan et al., 2024)) confirma las condiciones epidemiológicas necesarias para la proliferación de cepas resistentes, respalda la hipótesis de riesgo crítico en entornos desregulados.

Matices y Persistencia en Entornos Regulados

No obstante, la revisión revela un matiz crucial que complejiza la hipótesis inicial: la regulación estricta del punto de venta no elimina por completo el riesgo de

automedicación ni la amenaza de resistencia, sino que desplaza el comportamiento hacia vías informales de difícil fiscalización.

En países con marcos regulatorios sólidos y alto cumplimiento en farmacias, como Estados Unidos, Canadá y Australia, la automedicación persiste a través del uso de "sobrantes" (leftovers) y redes familiares. En EE. UU., el 50.4% de los pacientes manifestó la intención de automedicarse si tuviera antibióticos sobrantes (Laytner et al., 2024), y en Canadá, el 28.3% logró automedicarse a pesar de la prohibición de venta libre, a través de botiquines caseros y amigos (Leal et al., 2022).

Esto indica que, si bien la regulación ineficaz es el determinante crítico en países de ingresos bajos y medios, en los países de ingresos altos la persistencia de la resistencia se alimenta de fallas en la "administración del paciente" (adherencia terapéutica incompleta que genera sobrantes) más que en la dispensación farmacéutica. Por tanto, la hipótesis se confirma globalmente, pero los mecanismos de acceso que perpetúan la resistencia varían: venta directa sin restricción efectiva en países de ingresos bajos y medios frente a reutilización doméstica en países de ingresos altos.

Discusión General, Limitaciones e Implicaciones

Los hallazgos de esta revisión sistemática confirman que la automedicación con antimicrobianos es un fenómeno global heterogéneo, cuya magnitud y características varían sustancialmente según el nivel de ingresos y la estructura regulatoria de cada región. La prevalencia global identificada en este estudio se alinea con las estimaciones recientes de (Gashaw et al., 2025), quienes reportaron una prevalencia combinada del 43.0%, destaca a la región de África Subsahariana y a la población estudiantil como los grupos de mayor consumo.

De manera similar, los resultados sobre la alta incidencia en estudiantes universitarios, especialmente en áreas de salud, corroboran lo reportado por Torres et al., (2021), quienes observaron prevalencias superiores al 50% en poblaciones de

países de ingresos bajos y medios (LMIC), impulsadas por una falsa confianza en el conocimiento técnico.

Respecto a los grupos farmacológicos, el predominio de los betalactámicos identificada en los resultados, es consistente con la literatura internacional. La amoxicilina se mantiene como el antibiótico de mayor elección para la automedicación en Asia y África, tal como lo describen Widowati et al. (2021) y Mendoza et al. (2025), quienes la identificaron como el fármaco predominante para tratar infecciones respiratorias y gastrointestinales. Sin embargo, los hallazgos sugieren una transición preocupante hacia el uso de antibióticos del grupo "Watch" de la OMS (azitromicina y quinolonas) postpandemia, una tendencia también observada por Yacelga-Gómez et al., (2025) en Latinoamérica, donde el miedo al contagio de COVID-19 y la desinformación catalizaron el uso empírico de estos fármacos.

En cuanto a los determinantes, la "paradoja de la educación" identificada en esta revisión (donde mayor conocimiento técnico no reduce la automedicación, sino que a veces la incrementa) coincide con lo expuesto por Gashaw et al. (2025), quienes listan el "conocimiento percibido sobre antibióticos" como la razón principal (46.19%) para la automedicación a nivel global. Asimismo, la influencia de las barreras estructurales (costos y acceso) como motor de la automedicación en LMIC es respaldada por Cabral et al. (2024), quienes describen cómo la precariedad de los sistemas de salud obliga a las poblaciones a buscar "soluciones rápidas" en farmacias comunitarias para mantener su productividad laboral.

Limitaciones de la revisión

A pesar de la rigurosidad metodológica, esta revisión presenta limitaciones inherentes que deben considerarse al interpretar los resultados:

- 1. Heterogeneidad Metodológica:** Existe una variabilidad significativa en las definiciones de "automedicación" y en los periodos de recuerdo (*recall period*) utilizados en los estudios primarios, que oscilan entre dos semanas y un año. Esta

inconsistencia, también notada por Torres et al. (2021), dificulta la realización de metaanálisis precisos y subestima o sobreestima la prevalencia real.

- 2. Ausencia de Correlación Biológica Directa:** Una limitación crítica identificada en la investigación es la desconexión entre los estudios de comportamiento (encuestas CAP) y la vigilancia microbiológica. La gran mayoría de la literatura revisada infiere el riesgo de farmacorresistencia se basa en patrones de consumo inadecuado, pero carece de pruebas de susceptibilidad antimicrobiana en los mismos sujetos encuestados. Esto crea un vacío de evidencia empírica directa, una carencia que también ha sido señalada por Mendoza et al. (2025) al sugerir la necesidad de cuantificar el impacto biológico real.
- 3. Sesgo Geográfico:** Aunque se incluyeron estudios globales, existe una predominancia de investigaciones provenientes de Asia y África, con una subrepresentación de estudios en Oceanía y ciertas zonas de Latinoamérica. Esto sesgaría los resultados hacia las dinámicas de sistemas de salud con regulaciones más laxas, como advierten Cabral et al. (2024) sobre la necesidad de adaptar las intervenciones a cada configuración de sistema de salud.

Implicaciones y Recomendaciones

Los hallazgos de esta revisión tienen profundas implicaciones para la salud pública y la política sanitaria global:

- **Regulación vs. Cumplimiento:** La evidencia demuestra que la existencia de leyes de prescripción obligatoria no garantiza su cumplimiento. Como señalan Yacelga-Gómez et al. (2025), en Ecuador y la región andina, la venta sin receta persiste debido a la falta de fiscalización efectiva. Por tanto, las políticas no deben centrarse solo en la legislación, sino en mecanismos de vigilancia activa y sanciones en el punto de venta.
- **Rol de la Farmacia Comunitaria:** Las farmacias son el punto crítico de intervención en los LMIC. Dado que actúan como la primera línea de atención para

poblaciones vulnerables, como indican Widowati et al. (2021), las estrategias transformarán al farmacéutico de un vendedor comercial a un educador sanitario, integra incentivos que no dependan del volumen de ventas de antibióticos.

- **Reenfoque Educativo:** Las campañas de salud pública abordarán la "paradoja de la educación". No basta con informar sobre qué son los antibióticos; se educará a la población sobre la ineficacia clínica del uso de antibióticos en procesos virales y los riesgos personales de la resistencia, corregir la percepción de que la automedicación es una forma válida de autocuidado "avanzado".

Recomendaciones para futuras investigaciones

Para cerrar las brechas de conocimiento identificadas, se sugieren las siguientes líneas de investigación:

1. **Estudios Mixtos (Conductuales-Biológicos):** Es imperativo desarrollar investigaciones que vinculen directamente el historial de automedicación de un individuo con el perfil de resistencia de su microbiota comensal o patógena. Solo así se cuantificará la carga atribuible de la RAM a la automedicación frente a la prescripción médica inadecuada.
2. **Impacto Longitudinal Postpandemia:** Se requiere monitorear si el aumento en el uso de azitromicina y otros fármacos durante la pandemia de COVID-19, reportado por Yacelga-Gómez et al. (2025), ha generado cambios permanentes en los patrones de consumo o en la ecología bacteriana local a largo plazo.
3. **Enfoque Antropológico y Estructural:** Al seguir la línea de Cabral et al. (2024), se necesitan más estudios cualitativos que exploren las racionalidades económicas y sociales detrás de la automedicación, para diseñar intervenciones que no solo penalicen al usuario, sino que ofrezcan alternativas viables de acceso a la salud.

CONCLUSIONES

- La revisión sistemática de la evidencia global permite establecer de manera contundente que la automedicación con antimicrobianos no es un evento aislado, sino un comportamiento sistémico que actúa como un catalizador estructural de la farmacorresistencia a nivel mundial.
- Si bien la prevalencia de esta práctica es alta y está ampliamente documentada, el análisis revela una desconexión metodológica crítica: existe una brecha sustancial entre la vigilancia del comportamiento de consumo y la evidencia biológica directa, que la mayoría de investigaciones no vinculan clínicamente al paciente que se automedica con el perfil de resistencia de su propia infección, lo que dificulta cuantificar con precisión la carga biológica atribuible exclusivamente a esta práctica fuera de contextos específicos donde sí se confirmó esta causalidad.
- En relación con los patrones de consumo farmacológicos, se determinó que existe un uso predominante de los betalactámicos, la amoxicilina, es el agente de mayor consumo no prescrito a nivel global. Este patrón de consumo masivo mantiene una presión selectiva bacteriana constante sobre enterobacterias comunes.
- Sin embargo, se ha identificado un desplazamiento significativo hacia el uso no supervisado de antibióticos del grupo "Watch" de la OMS, como la azitromicina y las fluoroquinolonas, especialmente impulsada por la desinformación durante la pandemia de COVID-19 y el efecto de sustitución observado tras restricciones regulatorias parciales. Este desplazamiento en el consumo representa un riesgo mayor para la salud pública, pues compromete directamente la utilidad de moléculas de reserva y acelera la multirresistencia en patógenos respiratorios y urinarios críticos.
- El análisis de los determinantes socioeconómicos revela una marcada polarización estructural dependiente del contexto. En los países de ingresos bajos y medios, la automedicación surge como una estrategia de supervivencia

ante barreras económicas y de acceso, facilitada por la venta directa sin fiscalización efectiva en farmacias comunitarias que operan con laxitud normativa.

- Por el contrario, en los países de ingresos altos, el determinante principal no es el acceso primario, sino la conveniencia y la gestión del paciente, alimenta la resistencia a través de canales informales como el almacenamiento doméstico y el uso de sobrantes terapéuticos (leftovers), demuestra que la automedicación persiste y se adapta incluso en entornos con infraestructuras sanitarias robustas, aunque a través de mecanismos de acceso diferentes.
- Finalmente, la evidencia recabada valida la hipótesis central de que la ineficacia regulatoria es un factor determinante en la propagación de la resistencia. Los hallazgos confirman que en regiones donde la fiscalización de la venta es nula o débil, el riesgo biológico aumenta proporcionalmente al consumo desregulado. Esto se corrobora con datos que demuestran cómo la implementación estricta de barreras de acceso logra reducir las tasas de resistencia en cepas específicas, aunque se advierte que la regulación por sí sola, sin una estrategia educativa integral, deriva en efectos contraproducentes al desplazar el consumo hacia antibióticos más potentes y de mayor impacto ecológico.

RECOMENDACIONES

- El aporte fundamental de este estudio a la sociedad radica en la propuesta de transformar la regulación farmacéutica de un marco legal nominal a una herramienta activa de protección sanitaria. Para lograr esto, es imperativo que las autoridades de salud implementen mecanismos de fiscalización efectiva en el punto de venta, pasa de la prohibición teórica a la vigilancia práctica; esta medida contribuiría directamente a reducir la presión selectiva sobre los patógenos comunitarios, se protege así la eficacia de los tratamientos antibióticos esenciales para las poblaciones más vulnerables que dependen de ellos.
- Asimismo, la sociedad se beneficiará de una reestructuración del rol de las farmacias comunitarias, incentiva su transición de comercios minoristas a centros de triaje sanitario primario, lo cual permitiría desvincular el beneficio económico de la venta de antimicrobianos y priorizar la seguridad del paciente sobre el lucro comercial.
- Desde una perspectiva educativa y cultural, el estudio sugiere reorientar las campañas de salud pública para abordar la paradoja de la confianza técnica, desplaza el enfoque desde la simple transmisión de información hacia la modificación de conductas arraigadas. Al educar a la población sobre la nula utilidad del uso de antibióticos potentes para infecciones virales y modificar la percepción errónea de la automedicación como una forma avanzada de autocuidado, se preservan los antibióticos del grupo de reserva para cuando sean clínicamente necesarios, salvaguarda estos recursos terapéuticos para las futuras generaciones.
- Finalmente, promover el desarrollo de investigaciones que vinculen los determinantes sociales con la evidencia biológica permitirá diseñar intervenciones más equitativas, asegura que las restricciones de acceso no marginen a quienes tienen menos recursos, sino que actúen como un mecanismo para integrarlos a un sistema de atención médica más seguro y racional.

BIBLIOGRAFÍA

- Adefisoye, M. A., & Olaniran, A. O. (2023). Antimicrobial resistance expansion in pathogens: a review of current mitigation strategies and advances towards innovative therapy. *JAC-Antimicrobial Resistance*, 5(6), dlad127. <https://doi.org/10.1093/JACAMR/DLAD127>
- Ahmad, N., Mol Joji, R., Shahid, M., King Abia Akebe, L., Etando, A., & Baloch, Z. (2023). Evolution and implementation of One Health to control the dissemination of antibiotic-resistant bacteria and resistance genes: A review. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 12, 1065796. <https://doi.org/10.3389/FCIMB.2022.1065796>
- Ahmed, S. K., Hussein, S., Qurbani, K., Ibrahim, R. H., Fareeq, A., Mahmood, K. A., & Mohamed, M. G. (2024). Antimicrobial resistance: Impacts, challenges, and future prospects. *Journal of Medicine, Surgery, and Public Health*, 2, 100081. <https://doi.org/10.1016/J.GLMEDI.2024.100081>
- Ajulo, S., & Id, B. A. (2024). *Global antimicrobial resistance and use surveillance system (GLASS 2022): Investigating the relationship between antimicrobial resistance and antimicrobial consumption data across the participating countries*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0297921>
- Al-Fadhli, A. H., & Jamal, W. Y. (2024). Recent advances in gene-editing approaches for tackling antibiotic resistance threats: a review. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 14, 1410115. <https://doi.org/10.3389/FCIMB.2024.1410115/BIBTEX>
- Alhur, A., Alghamdi, L., Alqahtani, F., Alshammari, M., Hattany, H., Akshah, A., Ahmary, A. Al, Aloqran, R., Olagi, E., Alshahrani, N. S., Al-Qahtani, R., Alqahtani, J., Alghamdi, L., Alharbi, A., & Alshokani, S. (2024). A Study of Awareness, Knowledge, Attitudes, and Practices Regarding Antibiotic Resistance. *Cureus*, 16(6), e62854. <https://doi.org/10.7759/CUREUS.62854>

- Alshakka, M., Hatem, N. A. H., Al-Abd, N., Badullah, W., Alawi, S., & Mohamed Ibrahim, M. I. (2023). Knowledge, attitude, and practice toward antibiotic use among the general public in a resource-poor setting: A case of Aden-Yemen. *The Journal of Infection in Developing Countries*, 17(03), 345–352. <https://doi.org/10.3855/jidc.17319>
- Al-Shami, H. A., Abubakar, U., Hussein, M. S. E., Hussin, H. F. A., & Al-Shami, S. A. (2023). Awareness, practices, and perceptions of community pharmacists towards antimicrobial resistance and antimicrobial stewardship in Libya: a cross-sectional study. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, 16(1), 46. <https://doi.org/10.1186/S40545-023-00555-Y>;WEBSITE:WEBSITE:TFOPB;PAGEGROUP:STRING:PUBLICATION
- Amuzie, C. I., Onyeonoro, U. U., Nwamoh, U. N., Ukegbu, A., Kalu, K. U., & Izuka, M. O. (2024). Prevalence and pattern of self-medication with antibiotics among residents of Abia State, Southeastern Nigeria: a call for action. *International Journal of Community Medicine and Public Health*, 11(11), 4222–4233. <https://doi.org/10.18203/2394-6040.IJCMPH20243278>
- Andreina, S., Ramírez, T., Merced, M., & Cedeño, V. (2025). Factores socioculturales y educativos que influyen en el uso inadecuado de antibióticos en la población ecuatoriana. *Ciencia Ecuador*, 7(32), 1–12. <https://doi.org/10.69825/CIE-NEC.V7I32.348>
- Angelillo, S., Paduano, G., Sansone, V., De Filippis, A., Finamore, E., Pelullo, C. P., & Di Giuseppe, G. (2025). Exploring Knowledge, Attitudes, and Behaviors Toward Antibiotics Use Among Adolescents in Southern Italy. *Microorganisms* 2025, Vol. 13, Page 290, 13(2), 290. <https://doi.org/10.3390/MICROORGANISMS13020290>
- Apaza Alejo, P. Y., & Taipe Pacori, J. A. (2023). *Factores asociados a la automedicación con antibióticos en comerciantes del Mercado Internacional San José – Juliaca*, agosto, 2022. <https://repositorio.uma.edu.pe/handle/20.500.12970/1776>

- Ayeneu, W., Tessema, T. A., Anagaw, Y. K., Siraj, E. A., Zewdie, S., Simegn, W., Limenh, L. W., Tafere, C., & Yayehrad, A. T. (2024). Prevalence and predictors of self-medication with antibiotics in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*, 13(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/S13756-024-01417-1/TABLES/9>
- Babafemi, E. O., Omasaki, S. K., Mogoko, E., McCabe, P. G., & Kisii, K. (2025). Knowledge, Attitude and Practices (KAP) of Antimicrobial Usage in in Kisii County, Kenya. *medRxiv*, 2025.01.26.25321155. <https://doi.org/10.1101/2025.01.26.25321155>
- Barrera Sánchez, V., Gasca Parrado, D., Consuelo Arias Villate, S., & María Aguirre Díaz, L. (2023). Patrones de automedicación durante la pandemia de la COVID-19 en una población colombiana. *Revista Cubana de Farmacia*, 56(1). <https://revfarmacia.sld.cu/index.php/far/article/view/873>
- Bawazir, A., Bohairi, A., Badughaysh, O., Alhussain, A., Abuobaid, M., Abuobaid, M., Al Jabber, A., Mardini, Y., Alothman, A., Alsomih, F., AlMuzaini, A., & BaHamdan, M. (2025). Knowledge, Attitude, and Practice Towards Antibiotic Use and Resistance Among Non-Medical University Students, Riyadh, Saudi Arabia. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2025, Vol. 22, Page 868, 22(6), 868. <https://doi.org/10.3390/IJERPH22060868>
- Belay, W. Y., Getachew, M., Tegegne, B. A., Teffera, Z. H., Dagne, A., Zeleke, T. K., Abebe, R. B., Gedif, A. A., Fenta, A., Yirdaw, G., Tilahun, A., & Aschale, Y. (2024). Mechanism of antibacterial resistance, strategies, and next-generation antimicrobials to contain antimicrobial resistance: a review. *Frontiers in Pharmacology*, 15, 1444781. <https://doi.org/10.3389/FPHAR.2024.1444781/XML>
- Bert, F., Previti, C., Calabrese, F., Scaioli, G., & Siliquini, R. (2022). *Antibiotics Self Medication among Children: A Systematic Review*. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11111583>

- Bhardwaj, K., Shenoy M, S., Baliga, S., Unnikrishnan, B., & Baliga, B. S. (2021). Knowledge, attitude, and practices related to antibiotic use and resistance among the general public of coastal south Karnataka, India – A cross-sectional survey. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 11, 100717. <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2021.100717>
- Cabral, C., Zhang, T., Oliver, I., Little, P., Yardley, L., & Lambert, H. (2024). Influences on use of antibiotics without prescription by the public in low- and middle-income countries: a systematic review and synthesis of qualitative evidence. *JAC-Antimicrobial Resistance*, 6(5). <https://doi.org/10.1093/JAC-AMR/DLAE165>
- Cama i Gibernau, E., Aglanu, L. M., Zakane, A., Dekker, D., Jahn, A., Sié, A., Amuasi, J. H., & Souares, A. (2025). Analysis of knowledge, attitudes, and practices related to antibiotics and antimicrobial resistance awareness among community members in Ghana and Burkina Faso. *Antimicrobial Resistance & Infection Control* 2025 14:1, 14(1), 72-. <https://doi.org/10.1186/S13756-025-01594-7>
- Chand, P. P. (2022). Patient Knowledge and Perception about Antibiotics in Community Pharmacy. *medRxiv*, 2022.11.02.22281856. <https://doi.org/10.1101/2022.11.02.22281856>
- Chong, C. E., Pham, T. M., Carey, M. E., Wee, B. A., Taouk, M. L., Favieres, J. F., Moore, C. E., Dyson, Z. A., Lim, C., Brown, C. L., Williamson, D., Opatowski, L., Outterson, K., Mukiri, K. M., Sherry, N. L., Essack, S. Y., Brisse, S., Grad, Y. H., & Baker, K. S. (2024). Conference report of the 2024 Antimicrobial Resistance Meeting. *npj Antimicrobials and Resistance* 2024 2:1, 2(1), 43-. <https://doi.org/10.1038/s44259-024-00058-z>
- Christia Aceveda, J., Victoria Cañares, J., Jane Crisostomo, P., Karmela Faustino, Y., Camil Ko, J., Frances Mallillin, K., & Manahan, E. (2022). *Knowledge, Attitudes, and Practices Concerning Self-Medication with Antibiotics Among the Undergraduates of Medical Technology, Pharmacy, and Biochemistry from A University in Manila, Philippines.*

- Chuwa, B. B., Njau, L. A., Msigwa, K. I., & Shao, E. R. (2021). Prevalence and factors associated with self-medication with antibiotics among university students in Moshi Kilimanjaro Tanzania. *African Health Sciences*, 21(2), 633–639. <https://doi.org/10.4314/AHS.V21I2.19>
- Collazo, A., Amenta, E., Olmeda, K., Valentine-King, M., Laytner, L., Mancera, A., Zoorob, R., Paasche-Orlow, M. K., Street, R. L., Trautner, B. W., & Grigoryan, L. (2025). A screening question to assess risk of using antibiotics without a prescription: a diagnostic study. *BMC Primary Care*, 26(1), 111. <https://doi.org/10.1186/S12875-025-02811-3>
- Committee on Publication Ethics. (2017). *COPE Ethical Guidelines for Peer Reviewers*. <https://doi.org/10.24318/cope.2019.1.9>
- DE VITA, E., Segala, F. V., Frallonardo, L., Civile, G., DE SCISCILOLO, D., Novara, R., DE VITO, A., DE GIROLAMO, M. G., Amendolara, A., Piccolomo, L., Madeddu, G., Terranova, A., Mariani, D., Altavilla, S., Veronese, N., Barbagallo, M., Cicolini, G., Di Gennaro, F., & Saracino, A. (2024). Knowledge, Attitudes, and Practices toward Antimicrobial Resistance among Young Italian Nurses and Students: A Multicenter, Cross-Sectional Study. *Annals of Global Health*, 90(1). <https://doi.org/10.5334/AOGH.4488>
- Degeling, C., Yarwood, T., Nettel-Aguirre, A., Mullan, J., Reynolds, N., & Chen, G. (2023). Exploring the Preferences of the Australian Public for Antibiotic Treatments: A Discrete Choice Experiment. *The Patient - Patient-Centered Outcomes Research* 2023 16:5, 16(5), 555–567. <https://doi.org/10.1007/S40271-023-00640-Z>
- Denis, K., Dazangapai, E., Darko, E., Nkrumah-Appau, M., Ansah, R. O., Eku, B., Dawuda, S., Nyantakyiwaa, B., Larbi, R., Frimpong, J. O., & Sevor, R. X. (2025). *Knowledge, Attitudes and Practices of Antibiotic Use Among Students in A Ghanaian Tertiary Institution*. <https://doi.org/10.21203/RS.3.RS-7703640/V1>

- Doan, D. A., Nguyen, A. D., Le, G. B., Nguyen, T. T. X., Nguyen, P. L., & Dinh, D. X. (2025). Prevalence and associated factors of antibiotic self-medication and home storage among antibiotic users: a cross-sectional study in Vietnam. *BMC Public Health*, *25*(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/S12889-025-23202-4/TABLES/4>
- Doan, D. A., Nguyen, V. X., Le, G. B., Nguyen, T. T. X., & Dinh, D. X. (2025). Antibiotic self-medication and home storage among university students in Vietnam: a cross-sectional study. *BMJ Open*, *15*(10), e107987. <https://doi.org/10.1136/BMJOPEN-2025-107987>
- Dopelt, K., Amar, A., Yonatan, N., & Davidovitch, N. (2023). Knowledge, Attitudes, and Practices Regarding Antibiotic Use and Resistance: A Cross-Sectional Study among Students in Israel. *Antibiotics* 2023, Vol. 12, Page 1028, *12*(6), 1028. <https://doi.org/10.3390/ANTIBIOTICS12061028>
- Elden, N. M. K., Nasser, H. A., Alli, A., Mahmoud, N., Shawky, M. A., Ibrahim, A. A. E. A., & Fahmy, A. K. (2020). Risk Factors of Antibiotics Self-medication Practices among University Students in Cairo, Egypt. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, *8*(E), 7–12. <https://doi.org/10.3889/OAM-JMS.2020.3323>
- Elshobary, M. E., Badawy, N. K., Ashraf, Y., Zatioun, A. A., Masriya, H. H., Ammar, M. M., Mohamed, N. A., Mourad, S., & Assy, A. M. (2025). Combating Antibiotic Resistance: Mechanisms, Multidrug-Resistant Pathogens, and Novel Therapeutic Approaches: An Updated Review. *Pharmaceuticals* 2025, Vol. 18, Page 402, *18*(3), 402. <https://doi.org/10.3390/PH18030402>
- Fal, A. M., Stelzmüller, I., Kardos, P., Klimek, L., Kuchar, E., & Gessner, A. (2024). Antibiotics Usage and Avoidance in Germany and Poland: Attitudes and Knowledge of Patients, Physicians, and Pharmacists. *Antibiotics*, *13*(12), 1188. <https://doi.org/10.3390/ANTIBIOTICS13121188/S1>

- FAO; UNEP; WHO; WOA. (2022). *One Health Joint Plan of Action, 2022–2026*.
FAO; UNEP; WHO; World Organisation for Animal Health (WOAH) (founded as
OIE); <https://doi.org/10.4060/cc2289en>
- Fares, V., Alejandro, J., Farmacéutico, B., Montoya, P., & Humberto, K. (2023). *Factores asociados a la automedicación por aines y antibióticos en la población adulta de la Parroquia El Retiro*. Machala : Universidad Técnica de Machala.
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/22222>
- Fernández, M. Q., Superior, I., San, T., & Riobamba -Ecuador, G. (2023). Preven-
ción de la resistencia bacteriana en adultos con infecciones respiratorias.
Chimborazo, Ecuador: Prevention of antimicrobial resistance in adults with res-
piratory infections. Chimborazo, Ecuador. *LATAM Revista Latinoamericana de
Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2), 5685-5695–5685–5695.
<https://doi.org/10.56712/LATAM.V4I2.1010>
- Forero, V. A., Hernández, J. P. C., Restrepo, M. Y., & Higueta-Gutiérrez, L. F. (2023).
Antibiotic Self-Medication Patterns and Associated Factors in the Context of
COVID-19, Medellin, Colombia: A Survey Based Cross Sectional Study. *Patient
Preference and Adherence*, 17, 3057–3066.
<https://doi.org/10.2147/PPA.S434030>
- Galindo Quezada María Cristina, & Quizhpe Ochoa Samary. (2021). *Conocimien-
tos, actitudes y prácticas sobre uso de antibióticos por parte de los usuarios
del Centro de Salud Ricaurte*. Cuenca 2020. Universidad de Cuenca.
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/36419>
- Gashaw, T., Yadeta, T. A., Weldegebreal, F., Demissie, L., Jambo, A., & Assefa, N.
(2025). The global prevalence of antibiotic self-medication among the adult
population: systematic review and meta-analysis. *Systematic Reviews*, 14(1),
49. <https://doi.org/10.1186/S13643-025-02783-6>

- Gebregziabher, N. K., Netsereab, T. B., Franchesko, B. T., Ghebreamlak, H. H., & Yihdego, N. M. (2024). Prevalence of self-medication practices with antibiotics and associated factors among students in five colleges in Eritrea: a cross-sectional study. *Antimicrobial Resistance & Infection Control* 13:1, 13(1), 106-. <https://doi.org/10.1186/S13756-024-01466-6>
- Grigoryan, L., Paasche-Orlow, M. K., Alquicira, O., Laytner, L., Schlueter, M., Street, R. L., Salinas, J., Barning, K., Mahmood, H., Porter, T. W., Khan, F., Raphael, J. L., Faustarella, F., & Trautner, B. W. (2023). Antibiotic Use Without a Prescription: A Multisite Survey of Patient, Health System, and Encounter Characteristics. *Clinical Infectious Diseases*, 77(4), 510–517. <https://doi.org/10.1093/CID/CIAD241>
- Guzman, J. V. (2025). *Factores de la automedicación con antibióticos en pobladores del sector el trópico, Huanchaco. Agosto-Setiembre 2024* [Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. <https://hdl.handle.net/20.500.13032/39134>
- Hackman, H. K., Annison, L., Arhin, R. E., Adjei, G. O., Otu, P., Arthur-Hayford, E., Annison, S., & Borteih, B. B. (2024). Self-medication with antibiotics during the COVID-19 pandemic: A cross-sectional study among adults in Tema, Ghana. *PLOS ONE*, 19(6), e0305602. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0305602>
- Halawa, E. M., Fadel, M., Al-Rabia, M. W., Behairy, A., Nouh, N. A., Abdo, M., Olga, R., Fericean, L., Atwa, A. M., El-Nablaway, M., & Abdeen, A. (2023). Antibiotic action and resistance: updated review of mechanisms, spread, influencing factors, and alternative approaches for combating resistance. *Frontiers in Pharmacology*, 14, 1305294. <https://doi.org/10.3389/FPHAR.2023.1305294/REFERENCE>
- Hawkes, B. A., Khan, S. M., Bell, M. L., Guernsey de Zapien, J., Ernst, K. C., & Ellingson, K. D. (2023). Healthcare System Distrust and Non-Prescription Antibiotic Use: A Cross-Sectional Survey of Adult Antibiotic Users. *Antibiotics*, 12(1), 79. <https://doi.org/10.3390/ANTIBIOTICS12010079/S1>

- Herrera Andrade, T. E. (2020). *Automedicación y factores asociados al uso de antibióticos en la población asignada al Hospital Universitario de Motupe*. Loja: Universidad Nacional de Loja. <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/23356>
- Horvat, O., Petrović, A. T., Paut Kusturica, M., Bukumirić, D., Jovančević, B., & Kovačević, Z. (2022). Survey of the Knowledge, Attitudes and Practice towards Antibiotic Use among Prospective Antibiotic Prescribers in Serbia. *Antibiotics* 2022, Vol. 11, Page 1084, 11(8), 1084. <https://doi.org/10.3390/ANTIBIOTICS11081084>
- Huarote Castilla, E., Quispe Corpus David Pedro, & Quispe Asto Peter Alexander. (2023). *Conocimientos, actitudes y prácticas sobre la automedicación de los antibióticos en el personal de las oficinas farmacéuticas en el distrito de Grocio Prado, Chincha, setiembre 2022*. Universidad Interamericana para el Desarrollo.
- Husna, A., Rahman, M. M., Badruzzaman, A. T. M., Sikder, M. H., Islam, M. R., Rahman, M. T., Alam, J., & Ashour, H. M. (2023). Extended-Spectrum β -Lactamases (ESBL): Challenges and Opportunities. *Biomedicines*, 11(11), 2937. <https://doi.org/10.3390/BIOMEDICINES11112937>
- Irfan, M., Almotiri, A., & AlZeyadi, Z. A. (2022). Antimicrobial Resistance and Its Drivers—A Review. *Antibiotics*, 11(10), 1362. <https://doi.org/10.3390/ANTIBIOTICS11101362>
- Jean, S. S., Harnod, D., & Hsueh, P. R. (2022). Global Threat of Carbapenem-Resistant Gram-Negative Bacteria. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 12, 823684. <https://doi.org/10.3389/FCIMB.2022.823684/XML>

- Kadkhoda, H., Gholizadeh, P., Samadi Kafil, H., Ghotaslou, R., Pirzadeh, T., Ahangarzadeh Rezaee, M., Nabizadeh, E., Feizi, H., & Aghazadeh, M. (2024). Role of CRISPR-Cas systems and anti-CRISPR proteins in bacterial antibiotic resistance. *Heliyon*, *10*(14). <https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2024.E34692/ASSET/80944707-708F-4039-AE17-6702593823C2/MAIN.ASSETS/GR2.JPG>
- Khaddaj, R., Salameh, P., Al-Hajje, A., Bou Dib, J., Yerezeian, J., Cherfane, M., Kotb, R., Nakhoul, D., Awad, R., & Iskandar, K. (2025). Social determinants of self-medication with leftover antibiotics in Lebanese households: A cross-sectional study. *PLOS One*, *20*(9), e0333377. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0333377>
- Kharaba, Z., Al-Azzam, S., Altawalbeh, S. M., Alkwarit, A., Salmeh, N. A., Alfoteih, Y., Araydah, M., Al-Obaidi, H., Jirjees, F., Abuhelwa, A., Bashi, Y. H. D., Alnajjar, L. I., Abuhammad, S., Conway, B. R., & Aldeyab, M. A. (2025). Knowledge, attitude, and perception of antibiotic resistance among the United Arab Emirates residents after COVID-19 pandemic: A nationwide cross-sectional study. *Pharmacy Practice*, *23*(3), 1–12. <https://doi.org/10.18549/PHARMPRACT.2025.3.3289>
- Khokhlova, O., Kislichkina, A., Caliskan-Aydogan, O., & Alocilja, E. C. (2023). A Review of Carbapenem Resistance in Enterobacterales and Its Detection Techniques. *Microorganisms*, *11*(6), 1491. <https://doi.org/10.3390/MICROORGANISMS11061491>
- Kong, L. S., Islahudin, F., Muthupalaniappen, L., & Chong, W. W. (2021). Knowledge and Expectations on Antibiotic Use Among the General Public in Malaysia: A Nationwide Cross-Sectional Survey. *Patient preference and adherence*, *15*, 2405. <https://doi.org/10.2147/PPA.S328890>
- Kristina, S. A., Wati, M. R., Prasetyo, S. D., & Fortwengel, G. (2020). Public knowledge and awareness towards antibiotics use in Yogyakarta: A cross sectional survey. *Pharmaceutical Sciences Asia*, *47*(2), 173–180. <https://doi.org/10.29090/PSA.2020.02.019.0008>

- Lajunen, T. J., Souza Silva, L., & Sullman, M. J. M. (2025). Through the Pharmacist's Lens: A Qualitative Study of Antibiotic Misuse and Antimicrobial Resistance in Brazilian Communities. *Antibiotics* 2025, Vol. 14, Page 1074, 14(11), 1074. <https://doi.org/10.3390/ANTIBIOTICS14111074>
- Laytner, L. A., Trautner, B. W., Nash, S., Faustinella, F., Zoorob, R., Olmeda, K., Paasche-Orlow, M. K., & Grigoryan, L. (2024). Situations predisposing primary care patients to use antibiotics without a prescription in the United States. *Antimicrobial Stewardship & Healthcare Epidemiology*, 4(1), e121. <https://doi.org/10.1017/ASH.2024.361>
- Leal, H. F., Mamani, C., Quach, C., & Bédard, E. (2022). Survey on antimicrobial resistance knowledge and perceptions in university students reveals concerning trends on antibiotic use and procurement. *Journal of the Association of Medical Microbiology and Infectious Disease Canada*, 7(3), 220. <https://doi.org/10.3138/JAMMI-2022-0008>
- Li, J., Zhou, P., Wang, J., Li, H., Xu, H., Meng, Y., Ye, F., Tan, Y., Gong, Y., & Yin, X. (2023). Worldwide dispensing of non-prescription antibiotics in community pharmacies and associated factors: a mixed-methods systematic review. *The Lancet Infectious Diseases*, 23(9), e361–e370. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(23\)00130-5](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(23)00130-5)
- Limwado, G. D., Aron, M. B., Mpinga, K., Phiri, H., Chibvunde, S., Banda, C., Ndararamba, E., Walyaro, C., & Connolly, E. (2024). Prevalence of antibiotic self-medication and knowledge of antimicrobial resistance among community members in Neno District rural Malawi: A cross-sectional study. *IJID Regions*, 13, 100444. <https://doi.org/10.1016/J.IJREGI.2024.100444>
- Llor, C., Benkő, R., & Bjerrum, L. (2024). Global restriction of the over-the-counter sale of antimicrobials: does it make sense? *Frontiers in Public Health*, 12. <https://doi.org/10.3389/FPUBH.2024.1412644/FULL>

- Lucas Arteaga, K. M., Alcívar Loor, G. D., Alfonso Alcívar, C. C., & Fonseca Liermo, J. (2021). La automedicación y las consecuencias en la resistencia a antimicrobianos en la población portovejense. *Revista Científica Higía de la Salud*, 5(2). <https://doi.org/10.37117/HIGIA.V1I5.573>
- Ma, J., Song, X., Li, M., Yu, Z., Cheng, W., Yu, Z., Zhang, W., Zhang, Y., Shen, A., Sun, H., & Li, L. (2023). Global spread of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae: Epidemiological features, resistance mechanisms, detection, and therapy. *Microbiological Research*, 266, 127249. <https://doi.org/10.1016/J.MICRES.2022.127249>
- Maluleke, T. M., Maluleke, M. T., Jelic, A. G., Campbell, S. M., Marković-Peković, V., Schellack, N., Chigome, A., Cook, A., Godman, B., & Meyer, J. C. (2025). Estimated extent of purchasing of antibiotics without a prescription from community pharmacies in a rural province in South Africa and the implications. *Frontiers in Tropical Diseases*, 6, 1637362. <https://doi.org/10.3389/FITD.2025.1637362/EPUB>
- Mancuso, G., Midiri, A., Gerace, E., & Biondo, C. (2021). Bacterial antibiotic resistance: the most critical pathogens. *Pathogens*, 10(10), 1310. <https://doi.org/10.3390/PATHOGENS10101310/S1>
- Mannan, A., Chakma, K., Dewan, G., Saha, A., Chy, N. U. H. A., Mehedi, H. M. H., Hossain, A., Wnaiza, J., Ahsan, M. T., Rana, M. M., & Alam, N. (2024). Prevalence and determinants of antibiotics self-medication among indigenous people of Bangladesh: a cross-sectional study. *BMJ Open*, 14(3), e071504. <https://doi.org/10.1136/BMJOPEN-2022-071504>
- Mantuano Ortega, E. L. (2025). Factores predisponentes de la automedicación y la afectación de la salud de personas que acuden al centro de salud Alfredo Baquerizo Moreno. *Repositorio de la Universidad Estatal de Milagro*. <https://repositorio.unemi.edu.ec/xmlui/handle/123456789/7619>

- Martínez, M. J. T., Marrero, J. C., Coronel, R. G. L., Ortega, L. M. Z., & Maldonado, P. M. P. (2023). Prevalencia y factores condicionantes de la automedicación en estudiantes de enfermería en una universidad de la Amazonía ecuatoriana. *Revista Científica Estelí*, (48), 69–84. <https://doi.org/10.5377/FA-REM.V12I48.17510>
- McCracken, C. M., Tucker, K. J., Tallman, G. B., Holmer, H. K., Noble, B. N., & McGregor, J. C. (2023). General Perceptions and Knowledge of Antibiotic Resistance and Antibiotic Use Behavior: A Cross-Sectional Survey of US Adults. *Antibiotics* 2023, Vol. 12, Page 672, 12(4), 672. <https://doi.org/10.3390/ANTIBIOTICS12040672>
- Melles-Brewer, M. (Meheret), Chiara, F., Mosissa, D., & Mathew, P. (2024). Over-the-counter sales of antibiotics: a call to action to ensure access and prevent excess. *The Lancet Global Health*, 12(8), e1227–e1228. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(24\)00215-8](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(24)00215-8)
- Mendoza, A. M. B., Maliñana, S. A. A., Maravillas, S. I. D., Moniva, K. C., & Jazul, J. P. (2025). Relationship of self-medication and antimicrobial resistance (AMR) in low- and middle-income countries (LMICs): a scoping review. *Journal of Public Health and Emergency*, 9(0). <https://doi.org/10.21037/JPHE-23-184>
- Mora Pincay, N. M., Villegas, J. L., Larrea-Álvarez, C. M., Briones Caiminagua, D. B., Torres-Elizalde, L., Šefcová, M. A., & Larrea-Álvarez, M. (2025). A Cross-Sectional Study Assessing Antibiotic Resistance Awareness Among University Students in Samborondón, Greater Guayaquil, Ecuador. *Antibiotics*, 14(5), 440. <https://doi.org/10.3390/ANTIBIOTICS14050440/S1>
- Moura, M. L., Boszczowski, I., Blaque, M., Mussarelli, R. M., Fossaluzza, V., Pierrotti, L. C., Campana, G., Brandileone, M. C., Zanella, R., Almeida, S. C. G., & Levin, A. S. (2022). Effect on Antimicrobial Resistance of a Policy Restricting Over-the-Counter Antimicrobial Sales in a Large Metropolitan Area, São Paulo, Brazil - Volume 28, Number 1—January 2022 - Emerging Infectious Diseases journal - CDC. *Emerging Infectious Diseases*, 28(1), 180–187. <https://doi.org/10.3201/EID2801.201928>

- Murray, C. J., Ikuta, K. S., Sharara, F., Swetschinski, L., Robles Aguilar, G., Gray, A., Han, C., Bisignano, C., Rao, P., Wool, E., Johnson, S. C., Browne, A. J., Chipeta, M. G., Fell, F., Hackett, S., Haines-Woodhouse, G., Kashef Hamadani, B. H., Kumaran, E. A. P., McManigal, B., ... Naghavi, M. (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/ATTACHMENT/4504FC2B-08AE-46D6-BD75-80811DF8B5E6/MMC1.PDF](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02724-0/ATTACHMENT/4504FC2B-08AE-46D6-BD75-80811DF8B5E6/MMC1.PDF)
- Muteeb, G., Kazi, R. N. A., Aatif, M., Azhar, A., Oirdi, M. El, & Farhan, M. (2025). Antimicrobial resistance: Linking molecular mechanisms to public health impact. *SLAS Discovery*, *33*, 100232. <https://doi.org/10.1016/J.SLASD.2025.100232>
- Naghavi, M., Vollset, S. E., Ikuta, K. S., Swetschinski, L. R., Gray, A. P., Wool, E. E., Robles Aguilar, G., Mestrovic, T., Smith, G., Han, C., Hsu, R. L., Chalek, J., Araki, D. T., Chung, E., Raggi, C., Gershberg Hayoon, A., Davis Weaver, N., Lindstedt, P. A., Smith, A. E., ... Murray, C. J. L. (2024). Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990–2021: a systematic analysis with forecasts to 2050. *The Lancet*, *404*(10459), 1199–1226. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01867-1/ATTACHMENT/4F9FA746-A486-4BC0-BF71-075D4D1D6D56/MMC3.PDF](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01867-1/ATTACHMENT/4F9FA746-A486-4BC0-BF71-075D4D1D6D56/MMC3.PDF)
- Nandhini, P., Kumar, P., Mickymaray, S., Alothaim, A. S., Somasundaram, J., & Rajan, M. (2022). Recent Developments in Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) Treatment: A Review. *Antibiotics* 2022, Vol. 11, Page 606, *11*(5), 606. <https://doi.org/10.3390/ANTIBIOTICS11050606>
- Naser, A. Y., & Al-Shehri, H. (2025). Parental knowledge, attitudes, and practices on the use of antibiotics among their children in Jordan: a cross-sectional study. *BMJ Paediatrics Open*, *9*(1). <https://doi.org/10.1136/BMJPO-2025-003698>
- Navarro, A. M. C., Rojas, M. E. M., Cob, S. M. C., Canul, D. F. A., Maricela Balam, E., & Solís, M. O. V. (2024). Self-medication with antibiotics and beliefs about antimicrobial resistance in a suburban community in Mexico. *Index de Enfermeria*, *33*(3). <https://doi.org/10.58807/INDEXENFERM20246922>

- Nazir, A., Nazir, A., Zuhair, V., Aman, S., Sadiq, S. U. R., Hasan, A. H., Tariq, M., Rehman, L. U., Mustapha, M. J., & Bulimbe, D. B. (2025). The Global Challenge of Antimicrobial Resistance: Mechanisms, Case Studies, and Mitigation Approaches. *Health Science Reports*, 8(7). <https://doi.org/10.1002/HSR2.71077>
- Oliveira, M., Antunes, W., Mota, S., Madureira-Carvalho, Á., Dinis-Oliveira, R. J., & Dias da Silva, D. (2024). An Overview of the Recent Advances in Antimicrobial Resistance. *Microorganisms* 2024, Vol. 12, Page 1920, 12(9), 1920. <https://doi.org/10.3390/MICROORGANISMS12091920>
- Olmeda, K., Trautner, B. W., Laytner, L., Salinas, J., Marton, S., & Grigoryan, L. (2023). Prevalence and Predictors of Using Antibiotics without a Prescription in a Pediatric Population in the United States. *Antibiotics (Basel, Switzerland)*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/ANTIBIOTICS12030491>
- Otieku, E., Fenny, A. P., Labi, A. K., Owusu-Ofori, A. K., Kurtzhals, J., & Enemark, U. (2023). Knowledge, attitudes and practices regarding antimicrobial use and resistance among healthcare seekers in two tertiary hospitals in Ghana: a quasi-experimental study. *BMJ Open*, 13(2), e065233. <https://doi.org/10.1136/BMJOPEN-2022-065233>
- Oviedo Córdoba, H., Cortina Navarro, C., Osorio Coronel, J. A., Romero Torres, S. M., Oviedo Córdoba, H., Cortina Navarro, C., Osorio Coronel, J. A., & Romero Torres, S. M. (2021). Realidades de la práctica de la automedicación en estudiantes de la Universidad del Magdalena. *Enfermería Global*, 20(62), 531–556. <https://doi.org/10.6018/EGLOBAL.430191>
- Owusu-Ofori, A. K., Darko, E., Danquah, C. A., Agyarko-Poku, T., & Buabeng, K. O. (2021). Self-Medication and Antimicrobial Resistance: A Survey of Students Studying Healthcare Programmes at a Tertiary Institution in Ghana. *Frontiers in Public Health*, 9. <https://doi.org/10.3389/FPUBH.2021.706290/FULL>

- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, *372*. <https://doi.org/10.1136/BMJ.N71>
- Precha, N., Sukmai, S., Hengbaru, M., Chekoh, M., Laohaprapanon, S., Makkaew, P., & Dom, N. C. (2024). Knowledge, attitudes, and practices regarding antibiotic use and resistance among health science and non-health science university students in Thailand. *PLOS ONE*, *19*(1), e0296822. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0296822>
- Qu, W., Wang, X., Liu, Y., Mao, J., Liu, M., Zhong, Y., Gao, B., Zhao, M., & Gao, Y. (2023). Self-Medication with Antibiotics Among Children in China: A Cross-Sectional Study of Parents' Knowledge, Attitudes, and Practices. *Infection and Drug Resistance*, *16*, 7683. <https://doi.org/10.2147/IDR.S431034>
- Raicevic, M., Barjaktarovic, S. L., Milic, D., Vukovic, M. N., & Bajceta, N. (2025). Public knowledge, attitudes, and practices regarding antibiotics use and resistance in Montenegro. *European Journal of Public Health*, *35*(2), 290–294. <https://doi.org/10.1093/EURPUB/CKAE213>
- Raihan, M. A., Islam, M. S., Islam, S., Islam, A. F. M. M., Ahmed, K. T., Ahmed, T., Islam, M. N., Ahmed, S., Chowdhury, M. S., Sarker, D. K., & Lamisa, A. B. (2024). Knowledge, attitudes, and practices regarding antibiotic use in Bangladesh: Findings from a cross-sectional study. *PLOS ONE*, *19*(2), e0297653. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0297653>
- Ramos Gutiérrez, H. Y. (2023). *Factores asociados a la automedicación en estudiantes de medicina del 1er al 3er año de la Universidad Nacional Federico Villarreal, 2023* [Universidad Nacional Federico Villarreal]. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/7281>

- Roy Alejandro Guevara Alvarez, & Mónica Janeth Moncayo Robles. (2025). *Análisis de factores asociados a la automedicación y promoción del uso racional de fármacos en estudiantes universitarios de la provincia de Los Ríos, Ecuador, año 2025*. <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/17850>
- Sachdev, C., Anjankar, A., & Agrawal, J. (2022). Self-Medication With Antibiotics: An Element Increasing Resistance. *Cureus*, 14(10), e30844. <https://doi.org/10.7759/CUREUS.30844>
- Saif, A., Khan, T. M., Bukhsh, A., Alsultan, S. M., Saif, A., Baig, M. R., & Tahir, H. (2024). Prevalence and Associated Factors of Self-Medication with Antibiotics Worldwide: A Systematic Review. *Archives of Pharmacy Practice*, 15(4–2024), 25–38. <https://doi.org/10.51847/STW8PSFRRV>
- Salam, M. A., Al-Amin, M. Y., Salam, M. T., Pawar, J. S., Akhter, N., Rabaan, A. A., & Alqumber, M. A. A. (2023). Antimicrobial Resistance: A Growing Serious Threat for Global Public Health. *Healthcare*, 11(13), 1946. <https://doi.org/10.3390/HEALTHCARE11131946>
- Satán, C., Satyanarayana, S., Shringarpure, K., Mendoza-Ticona, A., Palanivel, C., Jaramillo, K., Villavicencio, F., Davtyan, H., & Esparza, G. (2023). Epidemiology of antimicrobial resistance in bacteria isolated from inpatient and outpatient samples, Ecuador, 2018. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 47, e14. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2023.14>
- Semenova, Y., Kassym, L., Kussainova, A., Aimurziyeva, A., Makalkina, L., Avdeyev, A., Yessmagambetova, A., Smagul, M., Aubakirova, B., Akhmetova, Z., Yergaliyeva, A., & Lim, L. (2024). Knowledge, Attitudes, and Practices towards Antibiotics, Antimicrobial Resistance, and Antibiotic Consumption in the Population of Kazakhstan. *Antibiotics 2024, Vol. 13, Page 718*, 13(8), 718. <https://doi.org/10.3390/ANTIBIOTICS13080718>

- Sessa, F., Aljinović, V., & Vučić, A.-V. (2025). Self-Medication as a Global Health Concern: Overview of Practices and Associated Factors—A Narrative Review. *Healthcare* 2025, Vol. 13, Page 1872, 13(15), 1872. <https://doi.org/10.3390/HEALTHCARE13151872>
- Shatla, M., Althobaiti, F. S., & Almqaiti, A. (2022). Public Knowledge, Attitudes, and Practices Towards Antibiotic Use and Antimicrobial Resistance in the Western Region of Saudi Arabia. *Cureus*, 14(11). <https://doi.org/10.7759/CUREUS.31857>
- Shoib, M., Aqib, A. I., Muzammil, I., Majeed, N., Bhutta, Z. A., Kulyar, M. F. e. A., Fatima, M., Zaheer, C. N. F., Muneer, A., Murtaza, M., Kashif, M., Shafqat, F., & Pu, W. (2023). MRSA compendium of epidemiology, transmission, pathophysiology, treatment, and prevention within one health framework. *Frontiers in Microbiology*, 13, 1067284. <https://doi.org/10.3389/FMICB.2022.1067284>
- Simegn, W., & Moges, G. (2022). Antibiotics Self-Medication Practice and Associated Factors Among Residents in Dessie City, Northeast Ethiopia: Community-Based Cross-Sectional Study. *Patient Preference and Adherence*, 16, 2159–2170. <https://doi.org/10.2147/PPA.S370925>
- Suárez-Brochero, Ó. F., Rojas-Ramírez, M. C., Agudelo-Murillo, M. F., Suárez-Brochero, Ó. F., Rojas-Ramírez, M. C., & Agudelo-Murillo, M. F. (2025). Prevalencia de la automedicación y factores asociados en estudiantes universitarios de una Facultad de Ciencias de la Salud en Pereira (Colombia) durante 2021. *Médicas UIS*, 38(1), 3–11. <https://doi.org/10.18273/REVMED.V38N1-2025001>
- Tahmasebi, H., Arjmand, N., Monemi, M., Babaeizad, A., Alibabaei, F., Alibabaei, N., Bahar, A., Oksenysh, V., & Eslami, M. (2025). From Cure to Crisis: Understanding the Evolution of Antibiotic-Resistant Bacteria in Human Microbiota. *Biomolecules* 2025, Vol. 15, Page 93, 15(1), 93. <https://doi.org/10.3390/BIOM15010093>

- Tenzin, J., Tshomo, K. P., Wangda, S., Gyeltshen, W., & Tshering, G. (2023). Knowledge, attitude and practice on antimicrobial use and antimicrobial resistance among competent persons in the community pharmacies in Bhutan. *Frontiers in Public Health*, 11, 1113239. <https://doi.org/10.3389/FPUBH.2023.1113239/BIBTEX>
- Torres, N. F., Chibi, B., Kuupiel, D., Solomon, V. P., Mashamba-Thompson, T. P., & Middleton, L. E. (2021). The use of non-prescribed antibiotics; prevalence estimates in low-and-middle-income countries. A systematic review and meta-analysis. *Archives of Public Health* 2021 79:1, 79(1), 2-. <https://doi.org/10.1186/S13690-020-00517-9>
- Ullah, S., Ali, Q., Mohammad, D., Anisa, Ahmed, T., Arif, M., Ahmed, R., Farooq, M., Ghafar, A., & Wahid, A. (2024). Self-medication with antibiotics and its associated factors among university students: a cross-sectional study. *Asia-Pacific Journal of Pharmacotherapy & Toxicology*. <https://doi.org/10.32948/AJPT.2024.03.20>
- Vásquez de La Bandera Zambrano, K. R., & Arráiz de Fernández, C. (2023). Conocimiento de la automedicación con antibióticos en adulto. *Salud, Ciencia y Tecnología, ISSN 2796-9711, Nº. 3, 2023 (Ejemplar dedicado a: Salud, Ciencia y Tecnología), pág. 378, (3), 378*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9071979&info=resumen&idioma=ENG>
- Wang, B., Meng, R., Li, Z., Hu, M., Wang, X., Zhao, Y., Chai, Z., Jin, Y., Yue, J., Chen, W., & Ren, H. (2025). Predicting antibiotic resistance genes and bacterial phenotypes based on protein language models. *Frontiers in Microbiology*, 16, 1628952. <https://doi.org/10.3389/FMICB.2025.1628952/BIBTEX>
- Wang, D., Ge, P., Xue, D. M., Hu, C., Huang, G., Qi, J., Hong, W. Y., Pan, L., Han, X., Zhang, J., Kaierdebieke, A., Ling, R., Yu, W. L., Bian, Y., & Wu, Y. (2025). Prevalence and associated factors influencing the use of antibiotics for self-medication among Chinese residents: a cross-sectional study in 2021. *Archives of Public Health*, 83(1), 1–20. <https://doi.org/10.1186/S13690-025-01579-3/TABLES/7>

- Widowati, I. G. A. R., Budayanti, N. N. S., Januraga, P. P., & Duarsa, D. P. (2021). Self-medication and self-treatment with short-term antibiotics in asian countries: A literature review. *Pharmacy Education*, 21(2), 152–162. <https://doi.org/10.46542/PE.2021.212.152162>
- World Health Organization. (2022). *Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) report*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240062702>
- World Health Organization. (2023). *Global campaign to phase out over-the-counter sales of antibiotics: Meeting report*. [https://www.who.int/publications/m/item/global-campaign-to-phase-out-over-the-counter-\(otc\)-antibiotic-sales-consultation-report](https://www.who.int/publications/m/item/global-campaign-to-phase-out-over-the-counter-(otc)-antibiotic-sales-consultation-report)
- World Health Organization (WHO). (2023). *Antimicrobial resistance*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
- World Medical Association. (2024). *Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Yacelga-Gómez, J. J., Valenzuela-Madera, A. J., Chicaiza-Montero, J. F., Medina-León, J. A., & Cargua-Usca, A. M. (2025). Automedicación con antibióticos en Ecuador y Latinoamérica: magnitud, determinantes y propuestas de intervención. *Revista Científica Ciencia y Método*, 3(4), 14–23. <https://doi.org/10.55813/GAEA/RCYM/V3/N4/94>
- Zhang, A., Hobman, E. V, De Barro, P., Young, A., Carter, D. J., Byrne, M., Zhang, C. :, Hobman, A. :, De Barro, E. V. :, Young, P. :, Carter, A. :, Angelillo, F., Debarro@csiro, P., Au (, P. D. B., Young@csiro, A., & Au, (A Y. (2021). Self-Medication with Antibiotics for Protection against COVID-19: The Role of Psychological Distress, Knowledge of, and Experiences with Antibiotics. *Antibiotics* 2021, Vol. 10, Page 232, 10(3), 232. <https://doi.org/10.3390/ANTIBIOTICS10030232>

Zheng, Y., Liu, J., Tang, P. K., Hu, H., & Ung, C. O. L. (2023). A systematic review of self-medication practice during the COVID-19 pandemic: implications for pharmacy practice in supporting public health measures. *Frontiers in Public Health*, *11*, 1184882. <https://doi.org/10.3389/FPUBH.2023.1184882/FULL>