



**UMA**  
Universidad  
María Auxiliadora

**FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**“FACTORES CLAVES EN LAS TENDENCIAS DE  
CONSUMO Y GASTO DE ANTIBIÓTICOS”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE QUÍMICO  
FARMACÉUTICO**

**AUTORES:**

LOPEZ CHAMORRO KARIN YESSENIA

<https://orcid.org/0009-0009-0335-9303>

QUISPE MALPARTIDA SULY VANESSA

<https://orcid.org/0009-0003-4395-1623>

**ASESOR:**

Dr. SAMANIEGO JOAQUIN JHONNEL WILLIAMS

<https://orcid.org/0000-0002-0033-7119>

**LIMA – PERÚ**

**2024**

## DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

Yo, **KARIN YESSENIA LOPEZ CHAMORRO**, con DNI **40999617** en mi condición de autor(a) del trabajo de suficiencia profesional presentado para optar el TÍTULO PROFESIONAL de QUÍMICO FARMACEUTICO, de título "FACTORES CLAVES EN LAS TENDENCIAS DE CONSUMO Y GASTO DE ANTIBIÓTICOS", AUTORIZO a la Universidad María Auxiliadora (UMA) para publicar de manera indefinida en el repositorio institucional, el archivo digital que estoy entregando, en cumplimiento a la Ley N°30035 que regula el Repositorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de acceso abierto y su respectivo Reglamento.

Indicar que dicho documento es ORIGINAL con un porcentaje de similitud 2% y, que se han respetado los derechos de autor en la elaboración del mismo. Además, recalcar que se está entregado la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado evaluador.

Conforme a lo indicado firmo el presente documento dando conformidad a lo expuesto.

Lima, 28 de diciembre del 2024.



López Chamorro, Karin Yessenia

DNI: 40999617



Samaniego Joaquín, Jhonnel Williams

DNI: 40498127

1. Apellidos y Nombres
2. DNI
3. Grado o título profesional
4. Título del trabajo de Investigación
5. Porcentaje de similitud

## DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

Yo, **SULY VANESSA QUISPE MALPARTIDA**, con DNI **48472437** en mi condición de autor(a) de trabajo de investigación de suficiencia profesional presentado para optar el presentada para optar el TITULO PROFESIONAL de **QUÍMICO FARMACEUTICO** de título "**FACTORES CLAVES EN LAS TENDENCIAS DE CONSUMO Y GASTO DE ANTIBIÓTICOS**", **AUTORIZO** a la Universidad María Auxiliadora (UMA) para publicar de manera indefinida en el repositorio institucional, el archivo digital que estoy entregando, en cumplimiento a la Ley N°30035 que regula el Repositorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de acceso abierto y su respectivo Reglamento.

Indicar que dicho documento es **ORIGINAL** con un porcentaje de similitud **2%** y, que se han respetado los derechos de autor en la elaboración del mismo. Además, recalcar que se está entregado la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado evaluador.

Conforme a lo indicado firmo el presente documento dando conformidad a lo expuesto.

Lima, 28 de diciembre del 2024.



---

Quispe Malpartida, Suly Vanessa

DNI: 48472437



---

Samaniego Joaquin, Jhonnell Williams

DNI: 40498127

1. Apellidos y Nombres
2. DNI
3. Grado o título profesional
4. Título del trabajo de Investigación
5. Porcentaje de similitud

## 2% Similitud general




El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

### Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado

---

### Fuentes principales

- 2%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

---

### Marcas de integridad

#### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## ÍNDICE GENERAL

	Resumen	6
	Abstrac	7
I	Introducción	8
II	Método	22
III	Resultados	24
IV	Discusión	30
	4.1 Conclusión	35
	4.2 Recomendaciones	35
	Referencias bibliográficas	37

## RESUMEN

**Introducción:** El análisis de los artículos revisados muestra la complejidad de los factores que influyen en el consumo de antibióticos, incluyendo políticas de administración, patrones de resistencia bacteriana y características del entorno (hospitalario o comunitario). Las tendencias en el uso de los grupos de antibióticos clasificados por la OMS como Access, Watch y Reserve varían según la disponibilidad, regulación y programas de optimización del uso de antimicrobianos (PROA).

**Método:** Se revisaron estudios sobre consumo y gasto de antibióticos, seleccionados de bases de datos académicas. Los artículos incluidos seguían las directrices de la OMS y abordaban tipos de antibióticos, tendencias de costos y factores que afectan su uso. Los hallazgos se compararon para identificar patrones que influyen en la resistencia bacteriana.

**Resultados:** Las políticas regulatorias y los programas educativos son fundamentales para reducir el uso inadecuado, especialmente en los grupos Watch y Reserve. Aunque los antibióticos Access son los más utilizados, la automedicación y percepciones erróneas siguen siendo problemas preocupantes.

**Conclusión:** Las políticas de salud, prácticas médicas y comportamiento de la población influyen significativamente en el consumo de antibióticos, contribuyendo a la resistencia antimicrobiana. Es necesario implementar estrategias que promuevan un uso racional y efectivo de estos medicamentos.

**Palabras claves:** Antibiótico, consumo, costo, agente antibacteriano, fármacos antibacterianos (DeCS)

## ABSTRACT

**Introduction:** The analysis of the reviewed articles highlights the complexity of factors influencing antibiotic consumption, including administrative policies, bacterial resistance patterns, and the characteristics of each setting (hospital or community). Trends in the use of antibiotic groups classified by the WHO as Access, Watch, and Reserve vary depending on availability, regulations, and antimicrobial stewardship programs (AMS).

**Method:** Studies on antibiotic consumption and expenditure were reviewed, selected from academic databases. The included articles followed WHO guidelines and addressed antibiotic types, cost trends, and factors affecting their use. Findings were compared to identify patterns contributing to bacterial resistance.

**Results:** Regulatory policies and educational programs are crucial to reducing inappropriate antibiotic use, especially in the Watch and Reserve groups. Although Access antibiotics are the most commonly used, self-medication and misconceptions remain significant concerns.

**Conclusion:** Health policies, medical practices, and population behavior significantly influence antibiotic consumption, contributing to antimicrobial resistance. Implementing strategies to promote the rational and effective use of these medications is essential.

**Key words:** Antibiotic, consumption, cost, antibacterial agent, antibacterial drugs (MeSH)

## I. INTRODUCCIÓN.

La resistencia antimicrobiana se ha convertido en una pandemia mundial que representa una seria amenaza para la salud pública global. El uso excesivo e inadecuado de antimicrobianos ha sido identificado desde hace tiempo como uno de los principales factores que contribuyen a la aparición de organismos resistentes. Entre 2000 y 2015, se registró un sorprendente aumento del 65% en el consumo mundial de antibióticos. Se estima que entre el 20% y el 50% de este uso es inapropiado, lo que conlleva a un mayor riesgo de eventos adversos, costos médicos más altos y una acelerada aparición de la resistencia antibacteriana. El análisis de los patrones de consumo de antibióticos en los hospitales es fundamental para los programas de administración de antibióticos, ya que permite desarrollar estrategias para controlar su mal uso y mitigar la AMR. En muchos países desarrollados se han llevado a cabo programas de vigilancia extensiva para analizar estos patrones, pero los datos de países en desarrollo y de ingresos medianos-bajos siguen siendo escasos, a pesar del preocupante incremento en el consumo de antibióticos en estos lugares en los últimos años. India es el mayor consumidor de antibióticos del mundo, con un aumento del 103% en el consumo entre 2000 y 2015. Algunos estudios han señalado que entre el 26% y el 80% de las recetas médicas en este país contienen antibióticos. Además, en un estudio de vigilancia en el sur de India, se reportó una incidencia del 40.9% en el uso de antibióticos en consultas y dispensaciones. Esto resalta la urgente necesidad de generar datos sobre el consumo de antibióticos en diferentes entornos hospitalarios para poder desarrollar estrategias que optimicen su uso y así combatir el problema de la resistencia con antibióticos. El Ministerio de Salud y Bienestar Familiar de India lanzó en 2013 el "Programa Nacional para el Control de la resistencia con antibióticos" y en 2017 implementó su "Plan Nacional de Acción sobre la Resistencia a los Antimicrobianos" para optimizar el uso a través de la vigilancia en las instalaciones de salud. (1)



El consumo de antibióticos es uno de los principales causantes de la creciente resistencia bacteriana. En las últimas décadas, el uso global de estos medicamentos ha aumentado un 46%, pasando de 9.8 a 14.3 dosis diarias definidas por cada 1000 habitantes entre 2000 y 2018. Los antibióticos del grupo "Watch", que requieren mayor control por su alto riesgo de generar resistencia, han tenido un incremento significativo. En comunidades, los antibióticos del grupo "Access" representan el 59% de los casos, mientras que en hospitales el grupo "Watch" predomina con el 52.4%. Vietnam, con un gasto en salud de 166 dólares per cápita en 2020, enfrenta grandes desafíos en la gestión de su consumo de antibióticos, especialmente debido a la alta frecuencia de su uso en hospitales. La clasificación AWaRe, introducida por la Organización Mundial de la Salud, busca ayudar a los países a supervisar el uso de antibióticos, promoviendo que el 60% del consumo total provenga del grupo "Access" para 2023. Sin embargo, Vietnam aún debe implementar mejoras significativas para cumplir con este objetivo y gestionar adecuadamente los recursos destinados a antibióticos. (2)

El uso indebido y excesivo de los agentes antimicrobianos es un fenómeno peligroso que ha contribuido al aumento de la resistencia a los antibióticos, particularmente en los patógenos adquiridos en hospitales. Este incremento en la resistencia está relacionado con el uso excesivo de antibióticos, lo que favorece la aparición y propagación de organismos multirresistentes tanto en los hospitales como en la comunidad. Por esta razón, surgieron los programas de administración de antibióticos, cuya implementación ha mostrado resultados positivos. Se estima que entre el 30% y el 50% de los antibióticos utilizados en hospitales no son necesarios o son inapropiados. Estudios de los años 70 ya señalaban que hasta el 43% de las terapias antimicrobianas prescritas no eran necesarias. Esta situación persiste hoy en día, y en los hospitales de cuidados agudos en EE. UU., alrededor del 30% de los antibióticos recetados son subóptimos o innecesarios. Este uso inadecuado no solo aumenta la presión sobre los antibióticos disponibles, sino que también limita las opciones terapéuticas eficaces debido a la escasez de nuevos agentes antimicrobianos. En Palestina, no existen suficientes estudios sobre el impacto de los programas

en el uso de antimicrobianos y la resistencia a los mismos. Nuestro estudio es el primero en evaluar este impacto en términos de consumo de antibióticos, costos y resistencia antimicrobiana, implementando un programa en septiembre de 2019 siguiendo las directrices de la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas y la Sociedad de Epidemiología Sanitaria de América. (3)

El artículo "Adopción de un marco de Una Salud para combatir la resistencia a los antimicrobianos" explora la creciente crisis global de la resistencia a los antimicrobianos (RAM), considerada una de las mayores amenazas para la salud pública. La resistencia de bacterias y otros microorganismos a los medicamentos antimicrobianos, como antibióticos, compromete los avances médicos logrados durante el siglo XX. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) propone un enfoque integral basado en el concepto de "Una Salud", que reconoce la interrelación entre la salud humana, animal, el medio ambiente y los sistemas agroalimentarios. Este enfoque busca enfrentar el desafío de la RAM de manera más efectiva y coordinada.

El documento analiza las tendencias en el consumo de antibióticos, que ha aumentado en algunos países debido a su uso inapropiado tanto en humanos como en animales, y los riesgos asociados con el incremento del uso de antibióticos de alto riesgo, clasificados por la OMS en el grupo "Watch". Además, destaca los costos sociales y económicos de la inacción, que podrían empeorar si no se toman medidas urgentes. El informe subraya que las inversiones en políticas de prevención, como mejorar la higiene y promover un uso racional de los antibióticos, ofrecen una solución costo-efectiva para reducir el impacto de la RAM en la población y los sistemas de salud a largo plazo. (4)

La resistencia antimicrobiana (AMR) representa una amenaza significativa para la salud global. Si no se toman medidas urgentes, se estima que para el año 2050 ocurrirán cerca de 10 millones de muertes anuales a causa de patógenos resistentes. Dentro de los antimicrobianos, la resistencia bacteriana a los antibióticos es especialmente preocupante. El consumo de antibióticos es uno de los principales impulsores de esta resistencia, y su uso ha aumentado considerablemente en las últimas décadas. De acuerdo con un estudio

exhaustivo, entre 2000 y 2015 el consumo global creció un 65%, pasando de 21.1 mil millones a 34.8 mil millones de dosis diarias definidas (DDD). Para frenar este incremento, el Plan de Acción Global sobre Resistencia a los Antimicrobianos de la OMS, lanzado en 2015, identificó como prioridad el uso responsable de los antibióticos. Este enfoque contempla estrategias que buscan reducir tanto la oferta como la demanda de estos medicamentos. Entre las medidas se incluyen regulaciones para optimizar la prescripción y dispensación, así como campañas educativas dirigidas tanto a profesionales de la salud como al público en general para sensibilizarlos sobre la AMR.

Aunque se han propuesto diversas intervenciones para disminuir el consumo de antibióticos en distintos contextos, aún se desconoce en qué medida se han implementado de forma efectiva a nivel nacional y cuál ha sido su impacto. Con el propósito de comprender mejor el efecto de estas iniciativas, esta revisión sistemática evalúa los esfuerzos nacionales y subnacionales para reducir el consumo innecesario de antibióticos y determinar la eficacia de las intervenciones coordinadas en diferentes contextos. (5)

Durante más de 70 años, los antibióticos se han usado ampliamente, pero su uso excesivo ha acelerado la resistencia bacteriana. Para abordar este problema, en 2007 se crearon directrices de gestión antimicrobiana (AMS) enfocadas en reducir esta resistencia, adoptadas por muchos países con resultados positivos. En China, antes de las intervenciones, hasta el 70% de los pacientes hospitalizados recibían antibióticos, superando el límite del 30% recomendado por la Organización Mundial de la salud. Además, la densidad de uso alcanzó 80.1 DDDs/100PD, superando el promedio mundial de 40 DDDs/100PD.

En respuesta, en 2011 China implementó la Actividad de Rectificación Especial (CSRA), con medidas para mejorar la gestión y reducir el uso de antibióticos, aplicándose hasta 2014. Aunque estudios locales han mostrado buenos resultados, la mayoría están en chino, limitando su difusión. El Hospital No. 2 de Changzhou, un hospital terciario con 2,200 camas, inició la implementación de las directrices de la CSRA en 2011. En una primera fase, se aplicaron medidas suaves, como la creación de un equipo de AMS, la capacitación del personal y

la educación de los proveedores de salud. En abril de 2012, el hospital introdujo un sistema de control de antibióticos, integrando los objetivos de la CSRA en el sistema de información hospitalaria. A partir de entonces, se desplegaron medidas más estrictas para fortalecer la gestión del uso de antimicrobianos. Este estudio, realizado entre 2011 y 2014, se enfocó en analizar cómo cambiaron el consumo de antibióticos y los indicadores económicos antes y después de la implementación intensificada de la política. Se utilizó un análisis de series temporales interrumpidas, una metodología cuasi-experimental, para evaluar los efectos a lo largo del tiempo y ofrecer sugerencias que mejoren las decisiones de gestión sobre el uso de antibióticos. (6)

El uso irracional de agentes antimicrobianos ha desencadenado un incremento en la resistencia antimicrobiana (RAM), un problema de salud global que representa un gran reto para el tratamiento de enfermedades infecciosas. Ante esta situación, la Organización Mundial de la Salud estableció desde 2011 la resistencia antimicrobiana como tema central del Día Mundial de la Salud, incentivando a los gobiernos a desarrollar políticas para frenar la propagación de la resistencia a los medicamentos. En China, uno de los mayores productores y consumidores de antibióticos del mundo, la carga de la RAM ha aumentado significativamente en los últimos años. Por ejemplo, la red de vigilancia antimicrobiana de China reveló que las infecciones por *Klebsiella pneumoniae* resistente a carbapenémicos pasaron del 3% en 2005 al 20.9% en 2017. Este aumento, junto con el impacto económico asociado, ha resaltado la necesidad urgente de implementar acciones para contener su expansión.

Para hacer frente a esta problemática, el Ministerio de Salud de China lanzó en 2011 el Programa Nacional Especial para el Uso Clínico de Antibióticos, con estándares rigurosos de gestión y metas específicas para el uso racional de antimicrobianos. Posteriormente, en 2015, se actualizaron las Guías Clínicas para el Uso de Antibióticos, las cuales establecen protocolos detallados para su administración según el tipo de enfermedad infecciosa. Como resultado, numerosos hospitales en China adoptaron programas de gestión de antimicrobianos que buscan optimizar su uso. Aunque varios estudios han demostrado que estas iniciativas reducen la estancia hospitalaria y los costos

relacionados con antibióticos, la evidencia sobre la efectividad de intervenciones específicas ha sido limitada, y muchos programas se han centrado más en la aplicación de políticas gubernamentales generales.

Sin un modelo universalmente aceptado para la gestión y control de antimicrobianos en los hospitales, surgió la necesidad de desarrollar un enfoque más robusto. En este contexto, este estudio implementó un programa de gestión multifacético de antimicrobianos (MAMS) en un hospital universitario de Shanghái en 2019. La metodología se basó en un análisis de regresión segmentada de series de tiempo interrumpidas para evaluar su impacto y establecer un modelo que pudiera ser aplicado en hospitales terciarios de gran envergadura. (7)

El consumo de antimicrobianos es uno de los principales factores que impulsan la resistencia a los antibióticos (AMR), una amenaza creciente para la salud pública. El uso de antibióticos de último recurso ha aumentado, reflejando una mala gestión de la resistencia. A nivel global, entre 2000 y 2018, el consumo de antibióticos creció significativamente, con un aumento del 90.9% en el uso per cápita de los antibióticos de la categoría Watch. La Organización Mundial de la Salud desarrolló la clasificación AWaRe (Access, Watch, Reserve) para mejorar la administración responsable de estos medicamentos, destacando la importancia de evaluar periódicamente el consumo. Los países de ingresos bajos y medios enfrentan desafíos como la distribución no regulada, la falta de acceso a antibióticos efectivos y altos índices de bacterias multirresistentes. En África subsahariana, aunque el consumo es bajo, varía por países: Tanzania y Etiopía han mostrado cambios significativos en su uso. En Etiopía, el consumo de antibióticos aumentó un 16.4% entre 2016 y 2020, pero los datos específicos sobre su uso son limitados. El estudio propone el uso de métricas estandarizadas, como las DIDs (dosis diaria definida por 1000 habitantes por día), para monitorear el consumo y diseñar intervenciones adecuadas. Así, esta investigación busca analizar el consumo de antibióticos en el noroeste de Etiopía durante seis años, proporcionando información valiosa para optimizar su uso y reducir la resistencia antimicrobiana. (8)

Los antibióticos son medicamentos que eliminan o impiden el crecimiento de microorganismos, y han sido uno de los avances más importantes en la medicina, salvando millones de vidas. Sin embargo, su uso inevitablemente contribuye al desarrollo de resistencia antimicrobiana (AMR), una de las principales amenazas para la salud pública, según la Organización Mundial de la Salud. Entre 2000 y 2010, el consumo global de antibióticos aumentó un 36 %, mientras que la aprobación de nuevos fármacos ha disminuido, lo que agrava la crisis de resistencia bacteriana. Esta situación genera un impacto significativo, aumentando las hospitalizaciones, los costos económicos, el sufrimiento y las muertes prematuras por enfermedades que antes eran tratables. Se proyecta que, si no se controla la AMR, para 2050 esta resistencia causará 10 millones de muertes al año y pérdidas económicas acumuladas de hasta 100 billones de dólares.

China, como uno de los mayores consumidores de antibióticos, enfrenta un problema considerable de uso excesivo. En respuesta, el gobierno chino ha implementado políticas para controlar su uso, comenzando con la Campaña Nacional de Rectificación en 2011, que logró avances significativos. En 2012 se introdujeron regulaciones más estrictas sobre el uso de antibióticos en hospitales, y en 2016 se lanzó el Plan Nacional de Acción para combatir la AMR hasta el 2020, que incluye la gestión estandarizada del uso de antibacterianos, la vigilancia clínica de la resistencia, y la capacitación de personal médico.

Si bien existen estudios previos sobre el consumo de antibióticos en China, pocos han utilizado datos multicéntricos y continuos para evaluar tendencias. Además, la mayoría de estos estudios se centraron en patrones de prescripción antes de 2016, por lo que es necesaria una evaluación más reciente. Este trabajo se enfoca en analizar el uso de antibióticos y los costos asociados en 89 hospitales terciarios de nueve ciudades chinas entre 2016 y 2019, con el fin de evaluar la efectividad de las políticas vigentes y explorar los factores que contribuyen al uso inapropiado de estos medicamentos. Los hallazgos pretenden proporcionar información relevante para fortalecer las políticas de administración de antibióticos en el futuro. (9)

La situación de la salud global está atrayendo una gran atención, especialmente en lo relacionado con la regulación médica y el uso racional de antibióticos. Para abordar la problemática de la resistencia antimicrobiana (AMR) y mejorar los tratamientos empíricos con antibióticos, se han implementado programas de gestión antimicrobiana en todo el mundo. Sin embargo, su adopción ha enfrentado obstáculos significativos. En Indonesia, se desarrolló el Sistema Prospectivo Antimicrobiano (RASPRO) para alinear las prácticas clínicas con las regulaciones del Ministerio de Salud y proporcionar directrices claras a los profesionales sobre el uso adecuado de antibióticos.

Uno de los factores que complican el uso racional de antibióticos es la presión social y económica que enfrentan los médicos, especialmente en entornos con recursos limitados. El comportamiento prescriptivo puede verse influenciado por la clase socioeconómica del paciente, la demanda de antibióticos, la competencia entre profesionales y posibles conflictos de interés. Estudios han demostrado que infecciones causadas por bacterias resistentes, como aquellas productoras de beta-lactamasas de espectro extendido y *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, representan un problema grave tanto en la comunidad como en hospitales.

Indonesia ha mostrado altos niveles de uso inadecuado de antibióticos; en 2003 se reportó que el 84% de los antibióticos se prescribieron sin una indicación adecuada. Sin embargo, un estudio posterior en 2012 reveló una disminución en el mal uso de antibióticos y una reducción en las infecciones por bacterias resistentes como *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli*. Para hacer frente a estos desafíos, el Ministerio de Salud introdujo regulaciones que promueven la reducción del consumo de antibióticos, medido en dosis diaria definida (DDD) por cada 100 días-paciente, junto con un control del gasto en antibióticos.

El desarrollo del RASPRO se inspiró en la Teoría de la Presión Selectiva y la estratificación del riesgo para optimizar el uso empírico de antibióticos. Este sistema fue implementado en un hospital privado en Java Central en 2019 con el consenso del personal médico. Su objetivo es reducir la resistencia antimicrobiana mediante la estandarización del tratamiento y la documentación rigurosa de los parámetros clínicos, mejorando así la relación costo-beneficio de los tratamientos. (10)

La resistencia antimicrobiana (RAM) representa un desafío creciente para la salud pública global, afectando especialmente a los países de ingresos bajos y medianos. Si no se toman medidas urgentes, las muertes anuales relacionadas con la RAM podrían aumentar de 700,000 a 10 millones para el año 2050, concentrándose en su mayoría en Asia y África. Las repercusiones económicas también serían graves, con una pérdida estimada de 10,000 USD per cápita a nivel global. Mientras que los países de ingresos altos, como los de Europa y América del Norte, tienen recursos para combatir este problema, las regiones de África subsahariana y Asia del Sur enfrentarán un impacto más severo debido a limitaciones económicas y sanitarias.

El aumento en el consumo de antibióticos, registrado en un 36% entre 2000 y 2010, ha sido especialmente notable en países como Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica. Esta tendencia, junto con la falta de monitoreo en los sistemas de suministro de medicamentos y la escasez de medicamentos esenciales, ha provocado la circulación de medicamentos falsificados o de baja calidad. En este contexto, es fundamental aplicar enfoques de gestión racional, como el análisis ABC, que permite clasificar los medicamentos según su impacto en el presupuesto y mejorar la calidad de la atención médica.

La clasificación AWaRe de la Organización Mundial de la Salud divide los antibióticos en tres categorías: “Acceso”, “Vigilancia” y “Reserva”. Esta herramienta busca optimizar el uso de antibióticos, mejorar los resultados del tratamiento y reducir el desarrollo de resistencia. En los países en desarrollo, el gasto en medicamentos puede representar hasta el 50% del presupuesto en salud, lo que exige un control cuidadoso para evitar el desperdicio y mantener la eficacia de los tratamientos. En Sudáfrica, el sistema de salud enfrenta desafíos particulares debido a su carga cuádruple de enfermedades y su economía en crisis, con una reciente contracción del 51% del PIB. Esto limita los recursos disponibles para mantener programas de control de RAM, afectando a una población vulnerable, ya que el 84% de los ciudadanos depende del sistema público de salud, que frecuentemente está subfinanciado. Este estudio tiene como objetivo analizar la adquisición y el consumo de antibióticos en una clínica de atención primaria en Grahamstown (Makhanda), aplicando el análisis ABC para optimizar el uso de recursos en un contexto de limitaciones financieras. (11)



Las infecciones asociadas a la atención sanitaria (HAIs, por sus siglas en inglés) causadas por bacterias Gram-negativas (GNB) son una preocupación importante, ya que más del 50% de ellas se asocian con organismos multirresistentes (MDR). *Pseudomonas aeruginosa*, en particular, está relacionada con diversas infecciones y las cepas multirresistentes de esta bacteria han surgido como un grave problema nosocomial, con una elevada tasa de morbilidad y mortalidad. Además, las opciones de tratamiento son limitadas, lo que prolonga la estancia hospitalaria y genera costos significativos. Es ampliamente aceptado que el consumo excesivo y el mal uso de antibióticos son los principales factores que impulsan el aumento de la resistencia antimicrobiana (RAM). Entre 2000 y 2015, el consumo mundial de antibióticos aumentó un 65%, especialmente en países de ingresos bajos y medios. Este aumento ha coincidido con una tendencia global al alza en la RAM, la cual está asociada con importantes consecuencias clínicas y económicas. Debido a esta problemática, se ha propuesto que todos los países deben implementar mecanismos para monitorear el consumo de antibióticos a nivel local y nacional, además de desarrollar sistemas de vigilancia para la RAM. Diversas organizaciones profesionales, clínicas y de salud pública han creado guías para promover un uso adecuado de los antimicrobianos, mediante programas de administración de antibióticos. Existe una creciente evidencia de que estos programas son efectivos, ya que reducen el uso de antimicrobianos y los costos asociados. Dos componentes claves de estos programas son la autorización previa a la prescripción y la revisión posterior de la misma. Otros elementos incluyen la educación, la implementación de guías y vías clínicas. En Qatar, el aumento del consumo de antibióticos, especialmente carbapenémicos, y la alta prevalencia de bacterias Gram negativas, han llevado a la implementación de un programa institucional multimodal para reducir la resistencia de *P. aeruginosa* y mejorar la administración de antibióticos en el entorno hospitalario. (12)

La resistencia a los antimicrobianos (RAM) se ha convertido en una seria amenaza para la salud pública mundial. Su origen es multifactorial, ya que puede ser espontánea o adquirida mediante la transmisión de material genético entre bacterias. Este fenómeno se ve impulsado por la exposición a antimicrobianos,

tanto en medicina humana como veterinaria y en aplicaciones industriales. Según la Organización Mundial de la Salud, en su informe de 2014, se registró un alarmante aumento de bacterias multirresistentes, tales como *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, resistentes a medicamentos de última generación, como las cefalosporinas y los carbapenémicos, así como infecciones por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en entornos hospitalarios. La RAM no solo afecta a bacterias, sino también a infecciones fúngicas, reduciendo las opciones terapéuticas disponibles. Este problema afecta tanto a procedimientos quirúrgicos básicos como a los más avanzados, debido al aumento de infecciones asociadas a la atención sanitaria causadas por estos microorganismos multirresistentes. Se estima que alrededor de 700,000 personas mueren cada año por infecciones causadas por organismos multirresistentes, y se proyecta que para 2050 esta cifra podría alcanzar los 10 millones de muertes, con un impacto significativo en la economía mundial, que podría reducir el producto interno global entre un 1,1% y un 3,8% anual.

Las causas de la resistencia antibacteriana están relacionadas con el uso indiscriminado de antimicrobianos, sobre todo en países en vías de desarrollo, donde es común la automedicación y la compra de antimicrobianos sin receta. Además, la falta de políticas que promuevan el uso racional de estos medicamentos y la escasez de recursos para prevenir y controlar las infecciones asociadas a la atención sanitaria agravan el problema. La falta de diagnósticos oportunos y precisos se ha convertido en un gran desafío para frenar la RAM.

Para contrarrestar este problema, se han implementado programas de optimización del uso de antimicrobianos (PROA), cuyo objetivo es mejorar el uso de estos fármacos, optimizar los resultados clínicos y económicos, y limitar la aparición y diseminación de microorganismos multirresistentes. La implementación de estos programas requiere equipos multidisciplinarios con liderazgo institucional, que se enfoquen en la correcta selección, dosificación y duración de las terapias antimicrobianas. Entre las estrategias utilizadas por los PROA se encuentran la auditoría de las prescripciones, la restricción del uso de ciertos fármacos, el desarrollo de algoritmos terapéuticos, y el apoyo de tecnologías de diagnóstico rápido en los laboratorios de microbiología. Este estudio busca evaluar la fase de diagnóstico e implementación temprana de los PROA en tres hospitales de alta complejidad en Perú. (13)

La resistencia antimicrobiana se ha convertido en una de las mayores amenazas para la salud pública y representa una crisis emergente para la humanidad. Cuando un patógeno desarrolla resistencia, disminuye la eficacia de los antibióticos, lo que provoca un aumento en la mortalidad, prolongación de las estancias hospitalarias y un incremento en los costos médicos. A pesar de la gravedad de este problema, el desarrollo de nuevos antibióticos ha disminuido considerablemente desde la década de 1990, debido a dificultades técnicas, obstáculos regulatorios y el hecho de que estos fármacos son menos rentables en comparación con otros productos farmacéuticos. El uso excesivo e inadecuado de antibióticos es la principal causa de la aparición de organismos resistentes, con una proporción estimada de prescripciones inapropiadas que varía entre el 20% y el 50% a nivel mundial. Por esta razón, se ha subrayado la importancia de los programas de administración de antimicrobianos (ASPs). En respuesta a esta crisis, el Ministerio de Salud y Bienestar de Corea estableció en 2016 el Plan Nacional de Acción sobre la Resistencia a los Antimicrobianos. El primer paso para implementar una política adecuada de administración de antimicrobianos es identificar la situación actual. Según los "siete elementos clave" de los ASPs propuestos por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, es fundamental monitorear el uso de antibióticos y los patrones de resistencia. Sin embargo, en Corea, los datos disponibles sobre el consumo de antibióticos a nivel hospitalario son limitados. Este estudio se realizó para evaluar la cantidad de consumo de antibióticos y las tendencias de su uso a nivel hospitalario en Corea, analizando los datos de prescripción para pacientes hospitalizados en un hospital de atención terciaria entre 2004 y 2013.

(14)

La gestión adecuada de los antibióticos es esencial para combatir la resistencia antimicrobiana (RAM), especialmente en el contexto de la pandemia de COVID-19. Esta necesidad es aún más apremiante en los países de ingresos bajos y medios, donde la falta de herramientas estandarizadas para evaluar el uso inapropiado de antibióticos representa un desafío importante. En estos países, aproximadamente el 50% de los pacientes que buscan atención en servicios de salud primaria reciben al menos un antibiótico, independientemente de su edad

o condición. Sin embargo, evaluar si estas prescripciones son apropiadas es difícil debido a la falta de estándares para su evaluación.

El uso inapropiado de antibióticos puede deberse a varias fallas: la prescripción sin indicación clínica, lo cual no solo es ineficaz, sino que también puede ser perjudicial por efectos tóxicos o costos innecesarios para el paciente; la falta de prescripción cuando es necesario; la elección subóptima del antibiótico considerando factores como la etiología, la localización y gravedad de la infección, y las características del paciente; y, finalmente, la dosificación incorrecta o la duración inadecuada del tratamiento en comparación con las guías nacionales e internacionales.

Los métodos comúnmente utilizados para evaluar la idoneidad de la prescripción, como las auditorías de recetas, los registros médicos y las entrevistas de salida de pacientes, presentan múltiples limitaciones. En los PBIM, los registros electrónicos de salud son escasos, especialmente en atención primaria, lo que dificulta una auditoría precisa. Además, la falta de detalles clínicos consistentes en los registros médicos existentes, cuando los hay, complica aún más la evaluación de la adecuación de las prescripciones. Para abordar estas limitaciones, se han realizado estudios con pacientes estandarizados, lo que permite una evaluación más precisa y menos sesgada del uso de antibióticos en estos entornos. Estos estudios brindan una oportunidad única para identificar prácticas sobre la prescripción sin indicación clínica y los factores que las promueven, como se observó en los estudios realizados en India, China y Kenia. (15)

Las infecciones bacterianas resistentes a los antimicrobianos (AMR) son reconocidas como uno de los problemas de salud más críticos a nivel global, ya que provocan estancias hospitalarias más prolongadas, aumentan los costos de tratamiento y elevan las tasas de mortalidad. Se ha observado que la tasa de muertes asociadas a infecciones resistentes a antimicrobianos es particularmente alta en los países del África subsahariana. Uno de los principales factores que contribuyen a este fenómeno es el uso excesivo de antibióticos, lo que acelera la aparición de resistencia antimicrobiana. Por esta razón, los programas de gestión de antibióticos son clave para prevenir la prescripción

inadecuada y el uso desmedido de estos medicamentos. La pandemia de COVID-19 ha tenido un impacto considerable en muchos aspectos de la vida, incluidos los servicios de salud. Durante la primera ola de la pandemia, varios estudios señalaron un incremento significativo en el uso de antibióticos, debido en parte al tratamiento de coinfecciones bacterianas en pacientes con COVID-19 y a la sobrecarga del personal de salud, lo que interrumpió los programas de administración de antibióticos. Sin embargo, a medida que avanzaba la pandemia, algunos estudios reportaron una disminución en el consumo de antibióticos. Estas observaciones han permitido desarrollar este estudio, cuyo objetivo es revisar sistemáticamente la tendencia en el uso de antibióticos entre 2019 y 2020 durante la pandemia, analizando las diferencias en el consumo entre pacientes hospitalizados y aquellos en la comunidad. Además, se busca comprender los factores que podrían haber influido en estas tendencias, ya que podrían tener efectos tanto positivos como negativos en el uso de antibióticos.

(16)

El objetivo general de esta investigación es identificar y analizar los factores clave que influyen en las tendencias de consumo y gasto de antibióticos, con el fin de comprender cómo las políticas de salud, las prácticas médicas y el comportamiento de la población afectan estos patrones de consumo y contribuyen a la resistencia antimicrobiana.

## II. MÉTODO

Este estudio se desarrolló a través de un análisis sistemático de 16 artículos científicos centrados en el consumo y el gasto de antibióticos. Para la selección de los artículos, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en bases de datos académicas de prestigio, como PubMed, ScienceDirect y Scopus, utilizando palabras clave específicas como “consumo”, “gasto”, “antibióticos” y “resistencia antibacteriana”. Este proceso permitió asegurar la inclusión de estudios relevantes y actualizados.

Se establecieron criterios de inclusión rigurosos, enfocándose en investigaciones publicadas en los últimos cinco años que examinaran tanto el consumo como el gasto de diferentes grupos de antibacterianos. Estos estudios debían seguir las directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en cuanto a la utilización de medicamentos, haciendo hincapié en la dosis diaria definida (DDD). Además, se seleccionaron estudios que analizaran la evolución del consumo, los tipos de antibióticos utilizados, la clasificación AWaRe de la OMS, las tendencias de costos, así como los factores determinantes en los patrones de uso de antibióticos. Se excluyeron aquellos estudios que no aportaran datos experimentales específicos o que tuvieran más de cinco años de antigüedad, con el fin de garantizar la relevancia y actualidad de los resultados.

El análisis incluyó una síntesis cualitativa de los métodos y hallazgos de los estudios seleccionados, acompañada de una comparación crítica entre ellos. Este enfoque permitió identificar las principales tendencias en los factores que influyen tanto en el consumo como en el gasto de antibióticos, arrojando luz sobre las dinámicas que determinan estos patrones. Como resultado de esta evaluación, se formularon recomendaciones prácticas dirigidas a mitigar el creciente problema de la resistencia bacteriana.

Adicionalmente, se aplicó un enfoque de análisis temático para organizar los hallazgos en categorías clave que reflejaran los factores más influyentes en el uso y los costos de los antibióticos. Los resultados fueron presentados de acuerdo con su relevancia para los programas de intervención enfocados en combatir la resistencia antimicrobiana y promover el uso racional de estos

fármacos. En conjunto, el estudio proporcionó una visión integral sobre las mejores prácticas, destacando áreas prioritarias para futuras investigaciones, con el objetivo de mejorar las estrategias de intervención y optimizar el manejo de los antibióticos a nivel global.

### III. RESULTADOS

Artículo	Tendencia de consumo	Antibióticos consumidos	Clasificación según la OMS: Access (A) Watch (V) Reserve (R)	Costos	Factores que influyen en el consumo
Mittal et al. (2024)	No se observó una tendencia significativa .	<ul style="list-style-type: none"> <li>La combinación de Ceftriaxona con sulbactam, Entre 245.1 y 351.5 DDD/100 días-cama</li> <li>La amoxicilina con ácido clavulánico Entre 209.5 y 279.2 DDD/100 días-cama.</li> <li>Azitromicina 64.5 DDD/ 100 días camas</li> </ul>	<p><b>A:</b> Representaron entre 36% y 47%</p> <p><b>W:</b> Representa más del 30%</p> <p><b>R:</b> La colistina, se incrementó.</p>	En el hospital aumentó de manera significativa en los años 2018 y 2019 pero mostró una reducción en 2020 y 2021	<p>Pandemia de COVID-19.</p> <p>Disponibilidad de antibiótico</p> <p>El grupo de Reserve, aumentó por la resistencia bacteriana .</p>
Dat (2024)	Disminución sostenida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cefuroxima con 460.3 millonesDDD</li> <li>Amoxicilina/ ácido clavulánico con 372.5 millones de DDD</li> <li>Amoxicilina con 342.4 millones DDD</li> <li>Cefalexina con 15 2 millones de DDD</li> <li>Linezolid 1.4 millones de DDD</li> </ul>	<p><b>A:</b> Entre el 40.9% y el 53.8%</p> <p><b>W:</b> Los más utilizados, con 56%</p> <p><b>R:</b> 0.1%</p>	<p>Access fueron los más baratos, con promedio de 0.69 USD.</p> <p>Reserve alcanzó un costo mayor de 44.4% del gasto total.</p>	<p>Alto nivel de resistencia.</p> <p>Disponibilidad de antibióticos.</p>
Aiesh et al. (2023)	Reducción significativa de entre 62% y 38%.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tigeciclina: disminuyó de 45.33 DDD a 17.19 DDD</li> <li>Colistina: disminuyó de 86.97 DDD a 35.26DDD</li> <li>Meropenem: se redujo de 142.01 DDD a 88.00 DDD</li> </ul>	<p><b>A:</b> No se estudiaron</p> <p><b>W:</b> Reducción en 38% (meropenem).</p> <p><b>R:</b>Disminuyeron significativamente entre 62.08% (Tigeciclina) y 59.46% (Colistina)</p>	Los costos totales disminuyeron un 55.5% principalmente a la menor utilización de tigeciclina.	Revisión y autorización previa para el uso de antibióticos restringidos.



Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2023)	Se incrementó un 39% entre el 2000 y 2015.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amoxicilina y penicilinas se incrementó de 8.4 a 10.6 DDH</li> <li>La azitromicina, aumentó considerablemente de 3.3 DDH, a 6.3 DDH</li> </ul>	<p><b>A:</b> Aumentó el 26%</p> <p><b>W:</b> Aumentó en un 91%.</p> <p><b>R:</b> No fue estudiado</p>	Las infecciones resistentes causaron un impacto económico significativo .	Disponibilidad de antibiótico sin receta, Bajos costos de los antibióticos.
Lim et al. (2020)	Reducción entre 30% y 37.1%.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penicilinas y amoxicilina: aumento su consumo en un 34.3%.</li> <li>Cefalosporinas (Ceftriaxona): disminución del 6.4%.</li> <li>Macrólidos (azitromicina, claritromicina): Redujeron su consumo en un <b>21.9%</b>.</li> </ul>	<p><b>A:</b> Representa un 60-70% del consumo total en varios países.</p> <p><b>W:</b> Entre 20-25% (macrólidos y cefalosporinas)</p> <p><b>R:</b> Menos del 5 al 10%.</p>	Los gastos fueron reducidos después de aplicar restricciones, como en China (reducción del 22.3%).	Restricciones en la venta de antibióticos. Campañas educativas
Qian et al. (2021)	<p>En hospitalizados Disminuyó 12.18%.</p> <p>En pacientes ambulatorios disminuyó 3.08%</p> <p>En emergencia se redujo 9.61%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betalactámicos (penicilina y cefalosporinas)</li> <li>Quinolonas (ciprofloxacino)</li> <li>Macrólidos (Azitromicina)</li> <li>Carbapenémicos (Meropenem Imipenem)</li> </ul>	<p><b>A:</b> Aumentó ligeramente.</p> <p><b>W:</b> Reducción significativa, de 70.23% al 58.05%.</p> <p><b>R:</b> Consumo limitado.</p>	El gasto en pacientes hospitalizados se redujo significativamente.	<p>Educación y formación</p> <p>Implementación de la política, con sanciones por recetas inapropiadas.</p> <p>Inflación del precio de los medicamentos</p>
Liu et al. (2021)	Disminuyó de 63.3 a 43.3 DDD por 100 días-paciente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amoxicilina</li> <li>Carbapenémicos</li> <li>Vancomicina</li> <li>Moxifloxacino</li> </ul>	<p><b>A:</b> Aumentó su uso para fomentar una prescripción más racional.</p> <p><b>W y R:</b> redujeron significativamente de 44.8% a 43.3%.</p>	La reducción en el consumo y la restricción de antibióticos costosos conllevaron una disminución	<p>Programas educativos para médicos y pacientes.</p> <p>Restricciones en el uso de antibióticos.</p>

				significativa del gasto hospitalario	
Abejew et al. (2024)	El consumo disminuyó en un 87.4%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amoxicilina (10.1 DIDs)</li> <li>• Doxiciclina (5.3 DIDs)</li> <li>• Ciprofloxacino (3.4 DIDs).</li> </ul>	<p><b>A:</b> 77.1% del consumo total (23.39 DIDs). Y disminuyó en un 72.7%.</p> <p><b>W:</b> 22.9% del consumo (6.95 DIDs).</p> <p><b>R:</b> No fue estudiado</p>	Reducción en el gasto del 64%.	<p>Falta de acceso a medicamentos esenciales</p> <p>Impacto de la pandemia de COVID-19.</p>
Zhu et al. (2021)	<p>Los pacientes ambulatorios tratados con antibióticos disminuyeron significativamente.</p> <p>En emergencia el consumo de antibióticos aumentó.</p> <p>En pacientes internados, el consumo creció de 23,82 % a 27,25 %</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• β-lactámicos (penicilinas-amoxicilina- y cefalosporinas - Cefalexina): <math>1,663,03 \times 10^4</math> DDD (36,08 % del total).</li> <li>• Macrólidos, Lincosamidas y estreptograminas: azitromicina y Claritromicina: <math>965,74 \times 10^4</math> DDD (20,95 %).</li> <li>• Quinolonas: levofloxacino, ciprofloxacino y moxifloxacino <math>710,42 \times 10^4</math> DDD (15,41 %).</li> </ul>	<p><b>A:</b> Consumo total 38,41 %</p> <p><b>W:</b> Consumo total 50 %</p> <p><b>R:</b> Consumo total 9,04 %</p>	<p>Ambulatorios: El costo aumentó ligeramente</p> <p>El costo por paciente en emergencia se redujo de 187,18 a 172,56 yuanes</p> <p>Hospitalizados: mostró una disminución de 30,09 yuanes</p>	<p>Política de regulación y Administración de antibióticos</p> <p>Costo y disponibilidad de los medicamentos.</p>
Natadidjaja et al. (2021)	<p>Consumo fue variable:</p> <p><b>Aumentaron</b> Levofloxacino Carbapenem Ceftriaxona</p> <p><b>Reducción</b> Cefuroxima Gentamicina Amikacina</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceftriaxona: 38.03 DDD/100 días-paciente</li> <li>• Levofloxacino: 15.29 DDD/100 días-paciente.</li> <li>• Carbapenem (meropenem): 2.31 DDD/100 días-paciente.</li> <li>• Amikacina: 2.13 DDD/100 días-paciente.</li> </ul>	<p><b>A:</b> 16.3% antibióticos consumidos</p> <p><b>W:</b> Su consumo también fue significativo con 11.3%</p> <p><b>R:</b> Su consumo fue mínimo de 0.9%.</p>	Reducción del 20.28% en el gasto total en antibióticos tras la implementación del programa de regulación	<p>El programa RASPRO implementó flujos de trabajo y restricciones que optimizan las prescripciones.</p> <p>Uso elevado de</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gentamicina: 1.91 DDD/100 días-paciente.</li> <li>• Cefuroxima: 1.38 DDD/100 días-paciente</li> </ul>			antibióticos en pacientes con infecciones graves.
Sharma et al. (2020)	Tendencia favorable hacia el aumento en el uso de antibióticos de bajo riesgo (Acces).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isoniazida: antibiótico fue el más adquirido, representando el 21%</li> <li>• Flucloxacilina</li> <li>• Azitromicina</li> <li>• Amoxicilina</li> </ul>	<p><b>A:</b> 55% de los antibióticos consumidos.</p> <p><b>W:</b> 2% disminuyó el consumo de antibióticos</p> <p><b>R:</b>No se adquirieron</p>	Los antibióticos representaron el 7% del gasto farmacéutico total anual durante los tres años analizados (2015-2018).	<p>La alta incidencia de tuberculosos.</p> <p>La falta de diagnósticos rápidos que fomentan el uso de antibióticos de amplio espectro.</p>
Sid Ahmed et al. (2020)	El consumo en el hospital se redujo un 23,9% tras implementar el programa de administración.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levofloxacino: 43.75 DDD/1000 días-paciente</li> <li>• Meropenem: 31.90 DDD/1000 días-paciente</li> <li>• Piperacilina/Tazobactam: 32.67 DDD/1000 días-paciente</li> </ul>	<p><b>A:</b> No hay datos</p> <p><b>W:</b> reducción significativa entre 30-40%.</p> <p><b>R:</b> disminuyó en 32.6%.</p>	reducción notable en el uso de antibióticos de amplio espectro y alto costo.	<p>Autorización previa para el uso de antibióticos de amplio espectro.</p> <p>Capacitación continua y auditorías regulares para optimizar la prescripción.</p>
Hernández et al. (2019)	La tendencia general mostró una reducción del 30% al 50% en el consumo de antibióticos de amplio espectro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceftriaxona: 13.63 DDD/100 días-cama</li> <li>• vancomicina :7.35 DDD/100 días-cama</li> <li>• meropenem: 6.73 DDD/100 días-cama.</li> <li>• Piperacilina/Tazobactam: 2,68 DDD/100 días - cama</li> </ul>	<p><b>A:</b> Ceftriaxona, es uno de los más consumidos.</p> <p><b>W:</b> Meropenem, imipenem y vancomicina forman parte de esta categoría con un consumo notable</p> <p><b>R:</b> No proporciona datos</p>	La optimización del uso de antibióticos disminuye costos y mejorar resultados económicos .	<p>La implementación del programa (PROA) ayudó con la reducción del consumo.</p> <p>El uso de guías clínicas.</p>

					La automedicación.
Kim et al. (2020)	Consumo variable. Los antibióticos de amplio espectro aumentaron, mientras que el de espectro reducido disminuyó.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cefalosporinas de tercera generación (cefotaxima y Ceftriaxona): 173.26 DDD/1000 días-paciente.</li> <li>Cefalosporinas de primera generación (Cefazolina): 143.10 DDD/1000 días-paciente.</li> <li>Fluoroquinolonas (ciprofloxacino y levofloxacino) 123.15 DDD/1000 días-paciente.</li> <li>Cefalosporinas de segunda generación (cefuroxima): 116.94 DDD/1000 días-paciente.</li> <li><b>Aminoglucósidos:</b> 90.57 DDD/1000 días-paciente.</li> <li><b>Inhibidores de betalactamas a:</b> 74.11 DDD/1000 días-paciente.</li> </ul>	<p><b>A:</b> 54.7% cefalosporinas de primera y segunda generación y los aminoglucósidos</p> <p><b>W:</b> 41.8% cefalosporinas de tercera y cuarta generación,</p> <p><b>R:</b> 3.5% carbapenémicos, glucopéptidos, oxazolidinonas, tigeciclina y polimixinas.</p>	Los costos de antibióticos en el hospital aumentan debido al mayor uso de antibióticos de amplio espectro.	<p>Aumento de infecciones por patógenos multirresistentes.</p> <p>Limitaciones en los programas de administración de antimicrobianos.</p> <p>Expectativas y percepciones de los pacientes.</p> <p>Disponibilidad sin receta de antibióticos.</p>
Sulis et al. (2020)	Alta prevalencia de consumo en atención primaria. India (49.9%), Kenia (50%) China (28.8%)	<p><b>India:</b> Azitromicina (13.8%) Amoxicilina + inhibidor de betalactamasa (12.4%) Amoxicilina (9.5%) Levofloxacino (7.3%) Cefixima (7.2%)</p> <p><b>China</b> Cefalosporinas (25.2%),</p>	<p><b>A:</b> En Kenia, el 85%, entre ellos la amoxicilina y trimetoprima/Sulfa metoxazolil</p> <p><b>W:</b> India: 47.6% China: 32.9%</p> <p><b>R:</b> India: 0.8%</p>	El uso frecuente de antibióticos de amplio espectro y alto costo, como cefalosporinas y antibióticos de reserva, genera un aumento	<p>La prescripción excesiva.</p> <p>Tendencia a adherirse a los antibióticos de</p>

		Gentamicina (15.0%) y Amoxicilina (12.3%)  <b>Kenia:</b> Trimetoprim/Sulfa metoxazol Amoxicilina		significativo en los costos.	primera línea.  Expectativas de los pacientes, creer que los antibióticos son el mejor tratamiento.
Fukushige et al. (2022)	Tendencias divergentes :  Disminuyó en la comunidad 22,47% DDH.  En hospitales, con áreas afectadas por COVID-19, aumentó un 16% DDH	<b>A nivel comunitario:</b> amoxicilina, Doxiciclina y azitromicina vieron reducciones por encima del 10%.  <b>A nivel hospitalario:</b> Ceftazidima, piperacilina-tazobactam y carbapenémicos, aumentó en más del 10%.	<b>A:</b> Disminución en la comunidad 36.4%  <b>W:</b> Aumento en hospitales, el uso de macrólidos y cefalosporinas, 12%.  <b>R:</b> se Incrementó en hospitales el uso de carbapenémicos, 20%.	El costo de los antibióticos varió según la región, aumentando en ciertos hospitales debido al uso intensivo de antibióticos de amplio espectro.	<b>Factores de Reducción:</b> . Restricciones de movilidad. El uso de mascarilla  <b>Factores de aumento:</b> Interrupción de Programas de Control de antibióticos. .Acceso sin receta a ciertos antibióticos.

#### IV. DISCUSIÓN

Mittal et al. (2024) destacan un aumento en el consumo de antibióticos del grupo Reserve, especialmente de la colistina, impulsado por la resistencia bacteriana y la pandemia de COVID-19. De manera similar, Fukushige et al. (2022) documenta un incremento en el uso de carbapenémicos en hospitales, asociado en parte a coinfecciones graves y la interrupción de los programas de control de antibióticos. Estos hallazgos contrastan con los de Aiesh et al. (2023), quien reporta una reducción significativa en el uso de antibióticos de Reserva, como la tigeciclina y la colistina, gracias a políticas de revisión y autorización previas, lo cual también permitió reducir los costos en un 55.5%, Lim. et al. (2020) observan reducciones en países con regulaciones estrictas, donde el consumo general de antibióticos entre un 30% y un 37% en una línea similar, Sid Ahmed et al. (2020) informan una disminución del 23,9% y Hernández et al. (2019) una reducción del 30% al 50% en el uso de antibióticos de amplio espectro y de reserva, atribuible a revisiones previas y programas educativos dirigidos a los médicos, los cuales reducen el uso inadecuado de antibióticos de alto riesgo. Por otro lado, Dat (2024) y la OCDE (2023) documentan una tendencia estable o ligeramente creciente en el consumo de antibióticos Access en entornos ambulatorios, destacando a la amoxicilina ya las cefalosporinas de primera generación como los antibacterianos más comunes."

En numerosos estudios se evidencia que la amoxicilina, tanto sola como en combinación con ácido clavulánico, se encuentra entre los antibióticos más consumidos. Mittal et al. (2024) reportan un consumo de amoxicilina con ácido clavulánico de 279.2 DDD; Dat (2024) indica un consumo de 372,5 millones de DDD de esta combinación y la OCDE (2023) menciona un incremento en el consumo de amoxicilina, alcanzando 10,6 DDH. Lim et al (2020) observa un aumento significativo del 34% en su consumo; que Qian et al. (2021) confirman un crecimiento en el uso de amoxicilina, incluso en contextos de disminución; Liu et al. (2021) también destaca que, a pesar de una reducción general en el consumo, la amoxicilina sigue siendo el antibiótico más utilizado; Abejew et al (2024) señala un consumo de 10.1. DDD de amoxicilina, y Zhu et al. (2021) informa que representa el 36% del consumo total de  $\beta$ -lactámicos. Además, Sulis et al. (2020) estiman que, en China, la amoxicilina ocupa el 12,3% del consumo,

y Fukushige et al. (2022) confirman que es el antibiótico más consumido en ciertos entornos hospitalarios. Estos datos subrayan la prevalencia de la amoxicilina en diversos contextos y la importancia de su monitorización para evitar el desarrollo de bacterias resistencias.

La clasificación AWARe de la OMS (Access, Watch y Reserve) organiza los antibióticos según su importancia y riesgo de resistencia.

En el grupo de Access (Acceso) se encuentran los antibióticos de primera línea, como la amoxicilina, que se consideran seguros y de menor riesgo de generar resistencia. La OMS recomienda que estos antibióticos constituyan idealmente el 60% del consumo total de antibióticos. En relación con esta recomendación, Abejew et al. (2024) reporta que los antibióticos del grupo Access representan el 77,1% del consumo total. De manera similar, Sulis et al. (2020) muestra que en Kenia el 85% de los antibióticos utilizados pertenecen al grupo Access, siendo la amoxicilina y el trimetoprim/sulfametoxazol los más comunes en atención primaria. Lim y col. (2020) también informa que en varios países el consumo de antibióticos Access, incluyendo penicilinas y amoxicilina, representa entre el 60% y el 70% del consumo total. Sin embargo, otros estudios no alcanzan el umbral recomendado por la OMS. Dat (2024) reporta un consumo de antibióticos Access de entre el 40,9% y el 53,8%. Mittal et al. (2024) también muestra cifras por debajo del estándar, con un consumo de entre el 36% y el 47%. De manera similar, Zhu et al. (2021) indica que los antibióticos Access representan solo el 38,41% del consumo total. Kim y cols. (2020) reportan un 54,7%, destacando el uso de cefalosporinas de primera y segunda generación y aminoglucósidos. Sharma y cols. (2020) tampoco alcanza el nivel recomendado, con un consumo del 55%. Destacan la necesidad de continuar promoviendo el uso adecuado de antibióticos de primera línea para minimizar el riesgo de resistencia."

El grupo Watch (Vigilancia) incluye antibióticos con un mayor riesgo de desarrollar resistencia, como las cefalosporinas de tercera generación (por ejemplo, ceftriaxona) y los macrólidos (como la azitromicina). La OMS recomienda que el consumo de antibióticos de esta categoría se limite al 35% del total.

Varios estudios cumplen con esta recomendación. En el estudio de Mittal et al. (2024), los antibióticos Watch constituyen más del 30% del consumo total. Lim y col. (2020) reportan un consumo en el rango de 20-25%, mientras que Abejew et al. (2024) señala un consumo del 22,9%. Natadidjaja et al. (2021) también reporta un consumo significativo de 11,3%. En China, Sulis et al. (2020) documenta un consumo del 32.9% de este grupo.

Sin embargo, otros estudios superan la proporción sugerida por la OMS. Dat (2024) indica que el grupo Watch representa el 56% del consumo total, lo cual sugiere un uso amplio de antibióticos de segunda línea o de vigilancia, especialmente cuando los antibióticos del grupo Access no son suficientes. De igual forma, Zhu et al. (2021) reporta que los antibióticos del grupo Watch representan el 50% del consumo total, con un uso destacado en entornos hospitalarios y de emergencia. Kim y cols. (2020) muestra que el 41.8% del consumo, principalmente en cefalosporinas de tercera generación y Fluoroquinolonas, debido al tratamiento de infecciones complicadas y resistentes. Finalmente, Sulis et al. (2020) señala que en la India el consumo alcanza el 47,6%. Reflejando una variabilidad en la adherencia a las directrices de la OMS.

Los antibióticos de la categoría Reserva, como los carbapenémicos están destinados a utilizarse únicamente como última opción para reducir el riesgo de desarrollo de resistencia. La OMS recomienda que el consumo de estos antibióticos se mantenga por debajo del 5 % del total. Algunos estudios cumplen con esta recomendación. Por ejemplo, Dat (2024) reporta que los antibióticos de la categoría Reserva representan solo el 0.1% del consumo total, mientras que Natadidjaja et al. (2021) señala un consumo del 0,9%. De igual manera, Kim et al. (2020) documenta un consumo del 3,5%, y Sulis et al. (2020) indican que en India el consumo de antibióticos de esta categoría fue del 0,8%. Por el contrario, Zhu et al. (2021) informa que los antibióticos de la categoría Reserva representan el 9.04% del consumo total, superando el límite recomendado por la OMS y sugiriendo un mayor riesgo de desarrollo de bacterias multirresistentes debido al uso excesivo de estos antibióticos de última línea.



El uso de antibióticos de última línea y de amplio espectro ha generado costos elevados en diversos contextos, tal como lo señalan Mittal et al. (2024) reportando un aumento considerable en los costos totales de antibióticos en hospitales, particularmente en los años previos a la pandemia, atribuido al incremento en el uso de antibióticos de reserva como la colistina. Esta tendencia representó un impacto económico significativo, que fue parcialmente mitigado en 2020 y 2021. De manera similar, Fukushige et al. (2022) documenta un aumento en los costos hospitalarios debido al mayor uso de antibióticos de amplio espectro para tratar coinfecciones en pacientes con COVID-19. Por otro lado, Aiesh et al. (2023) observaron que, aunque lograron reducir los costos en un 55.5% mediante una menor utilización de tigeciclina, los antibióticos de reserva siguen representando un gasto considerable cuando se usan sin restricciones.

La implementación de programas de administración y políticas de uso racional ha demostrado ser eficaz en la reducción de costos, según lo indicado. Sid Ahmed y otros. (2020) y Liu et al. (2021) reportan reducciones significativas en los gastos en antibióticos tras aplicar restricciones en la prescripción de antibióticos de amplio espectro. De acuerdo con Sid Ahmed et al., los costos disminuyeron en un 23,9% gracias a la reducción en el uso de antibióticos como levofloxacino y meropenem. Asimismo, Hernández et al. (2019) indica una reducción de entre 30% y 50% en los costos asociados al consumo de antibióticos de amplio espectro debido a los programas PROA implementados en hospitales. En la misma línea, Abejew et al. (2024) asegura que la falta de acceso a medicamentos esenciales, junto con el aumento de precios debido a la inflación, ha limitado el consumo de antibióticos, lo que también ha contribuido a reducir los costos generales en ciertos entornos.

La investigación también muestra una disparidad en los costos de los diferentes grupos de antibióticos. Como lo reporta Dat (2024) que los antibióticos de la categoría Access son los más económicos, con un costo promedio de 0.69 USD, en contraste con los antibióticos del grupo Watch, cuyo costo asciende a 1.45 USD, y los de la categoría Reserve, que representan el 44,4% del gasto total en antibióticos, a pesar de su menor consumo.

La resistencia bacteriana es uno de los principales factores que impulsan el uso de antibióticos, en especial aquellos clasificados en el grupo Reserve. Mittal et al. (2024) destaca que el aumento en el uso de colistina y otros antibióticos de reserva está vinculado directamente a la necesidad de combatir infecciones multirresistentes, particularmente en entornos hospitalarios. Fukushige et al. (2022) respaldan esta observación, reportando un incremento en el uso de carbapenémicos en hospitales como respuesta a infecciones resistentes, que aumentan en un 16% durante la pandemia de COVID-19 debido a la interrupción de los programas de control de antibióticos. De manera similar, Kim et al (2020) señala un incremento del 48% en el consumo de antibióticos de amplio espectro (cefalosporinas de tercera y cuarta generación, inhibidores de  $\beta$ -lactamasas combinados y Fluoroquinolonas) debido a la creciente prevalencia de infecciones causadas por patógenos multirresistentes.

La facilidad de acceso a antibióticos sin prescripción médica también es un factor clave en el aumento del consumo. La OCDE (2023) menciona que la disponibilidad de antibióticos sin receta contribuye a la automedicación y al uso excesivo de antibióticos de primera línea, lo cual incrementa el riesgo de desarrollar resistencia y promueve un uso inadecuado de estos medicamentos. Asimismo, Sulis et al. (2020) indican que, en países como India y Kenia, la alta prevalencia de antibióticos está asociada al acceso directo sin receta, lo que facilita su uso generalizado.

Sid Ahmed y otros. (2020) y Aiesh et al. (2023) reportan que los programas de revisión y autorización previa para el uso de antibióticos de amplio espectro, junto con la educación continua de los profesionales de la salud, son factores que han reducido significativamente el consumo de antibióticos de reserva. Estos programas ayudan a limitar el uso inadecuado y orientar a los médicos en la elección de antibióticos de primera línea siempre que sea posible.

Por otro lado, la percepción de que los antibióticos son efectivos para tratar diversas afecciones, incluso cuando no están indicados, contribuye al consumo inadecuado. Sharma y cols. (2020) y Zhu et al. (2021) documentan que las expectativas de los pacientes de recibir antibióticos llevan a los médicos a prescribirlos en situaciones no siempre justificadas, especialmente para síntomas respiratorios comunes, lo que fomenta el uso generalizado de

antibióticos de primera línea y del grupo Watch en atención primaria y de emergencia.

Los Factores económicos y culturales influyen en el consumo antibióticos. Abejew et al. (2024) indica que, el aumento en el costo de los medicamentos ha limitado el consumo de antibióticos, lo que, aunque ayuda a reducir el riesgo de resistencia, también puede comprometer el acceso a medicamentos esenciales. En esa misma línea, Lim et al. (2020) asegura que factores económicos y socioculturales, como el nivel de ingresos y las prácticas de automedicación, influyen en las tasas de consumo de antibióticos, especialmente en entornos con menos acceso a la regulación y control adecuados.

#### **4.1 Conclusión**

Esta investigación permitió identificar y analizar los factores clave que determinan las tendencias de consumo y gasto de antibióticos, evidenciando cómo las políticas de salud, las prácticas médicas y el comportamiento de la población influyen en estos patrones y contribuyen al desafío global de la resistencia antimicrobiana.

#### **4.2 Recomendaciones**

- Desarrollar campañas educativas enfocadas en informar a la población general sobre los riesgos asociados a la automedicación y al uso irracional de antibióticos, destacando cómo el mal uso de los antibióticos puede conducir a la resistencia bacteriana y a la disminución de su efectividad. Por tanto, la educación continua es clave para cambiar conductas y proteger la salud pública.
- Seguir estrictamente las indicaciones del médico en cuanto a la dosis, la duración y los horarios del tratamiento, evitando la automedicación, lo que asegurará la efectividad del medicamento y reducirá el riesgo a desarrollar resistencia bacteriana.

- Implementar o reforzar regulaciones que controlen estrictamente la venta de antibióticos, asegurando que solo puedan adquirirse con receta médica la cuales son fundamentales para evitar la automedicación y el uso irracional de estos medicamentos.
- Promover el uso adecuado de antibióticos de primera línea (grupo Access), priorizándolos como tratamiento inicial en la mayoría de los casos. Asimismo, es importante restringir el uso de antibióticos del grupo de reserva, reservándolos exclusivamente para infecciones graves y multirresistentes, con el fin de prevenir el desarrollo de resistencia antimicrobiana.
- Implementar intervenciones comunitarias enfocadas en mejorar las condiciones de higiene, lo que ayudará a prevenir infecciones comunes, disminuyendo así la dependencia del uso de antibióticos. Además, contribuirá a reducir la propagación de enfermedades y el desarrollo de resistencia antimicrobiana. De este modo, se fortalecen los sistemas de salud comunitaria y se promueve un entorno más saludable.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mittal N, Tayal A, Kumar S, Dhawan R, Goel N, Mittal R. Longitudinal trends in in-patient antibiotic consumption according to the WHO Access, Watch, Reserve (AWaRe) antibiotic groups and cost: an analysis of data at a national antimicrobial consumption network (NAC-NET) site in North India over 7 years (2017–2023). *Antibiotics (Basel)*. 2024;13(7):673. DOI: 10.3390/antibiotics13070673.
2. Dat VQ. Antibiotic use in public hospitals in Vietnam between 2018 and 2022: a retrospective study. *BMJ Open*. 2024; 14.DOI:10.1136/bmjopen-2024-087322.
3. Aiesh BM, Nazzal MA, Abdelhaq AI, Abutaha SA, Zyoud SH, Sabateen A. Impact of an antibiotic stewardship program on antibiotic utilization, bacterial susceptibilities, and cost of antibiotics. *Sci Rep*. 2023; 13:5040. DOI:10.1038/s41598-023-32329-6.
4. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Embracing a One Health Framework to Fight Antimicrobial Resistance. Paris: OECD Health Policy Studies; 2023. Available from.DOI:10.1787/ce44c755-en.
5. Lim JM, Singh SR, Cam DM, Legido-Quigley H, Hsu LY, Tam CC. Impact of national interventions to promote responsible antibiotic use: a systematic review. *J Antimicrob Chemother*. 2020;75(1):14–29. DOI:10.1093/jac/dkz348.
6. Qian X, Pan Y, Su D, Gong J, Xu S, Lin Y, et al. Trends of antibiotic use and expenditure after an intensified antimicrobial stewardship policy at a 2,200-bed teaching hospital in China. *Front Public Health*. 2021; 9:729778. DOI:10.3389/fpubh.2021.729778
7. Liu YX, Liang C, Yang Y, Le KJ, Zhang ZL, Gu ZC, et al. Reduction in antimicrobial use associated with a multifaceted antimicrobial stewardship programme in a tertiary teaching hospital in Shanghai: a segmented regression analysis. *Ann Palliat Med*. 2021;10(7):7360-9. DOI: 10.21037/apm-21-700.

8. Abejew AA, Wubetu GY, Fenta TG. A six years' trend analysis of systemic antibiotic consumption in Northwest Ethiopia. *PLOS One*. 2024;19(1). DOI: 10.1371/journal.pone.0290391
9. Zhu Y, Qiao Y, Dai R, Hu X, Li X. Trends and patterns of antibiotics use in China's urban tertiary hospitals, 2016–19. *Front Pharmacol*. 2021; 12:757309. DOI:10.3389/fphar.2021.757309.
10. Natadidjaja RI, Henry T, Adlani H, Ariyani A, Bur R. Antibiotic usage at a private hospital in Central Java: results of implementing the Indonesian Regulation on the Prospective Antimicrobial System (RASPRO). *Int J Infect Control*. 2021;17(20411):1-10. DOI:10.3396/ijic. v17.20411.
11. Sharma S, Tandlich R, Docrat M, Srinivas S. Antibiotic procurement and ABC analysis for a comprehensive primary health care clinic in the Eastern Cape province, South Africa. *S Afr J Infect Dis*. 2020;35(1). DOI:10.4102/sajid. v35i1.134
12. Sid Ahmed MA, Abdel Hadi H, Abu Jarir S, Al Khal AL, Al-Maslamani MA, Jass J, Ibrahim EB, Ziglam H. Impact of an antimicrobial stewardship programme on antimicrobial utilization and the prevalence of MDR *Pseudomonas aeruginosa* in an acute care hospital in Qatar. *JAC Antimicrob Resist*. 2020;2(3). DOI:10.1093/jacamr/dlaa050.
13. Hernández-Gómez C, Hercilla L, Mendo F, Pérez-Lazo G, Contreras E, Ramírez E, et al. Programas de optimización del uso de antimicrobianos en Perú: un acuerdo sobre lo fundamental. *Rev. chilena Infectol*. 2019;36(5):565-75. DOI: 10.4067/S0716-10182019000500565.
14. Kim B, Hwang H, Kim J, Lee MJ, Pai H. Ten-year trends in antibiotic usage at a tertiary care hospital in Korea, 2004 to 2013. *Korean J Intern Med*. 2020;35(3):703-13. DOI: 10.3904/kjim.2017.332.
15. Sulis G, Daniels B, Kwan A, Gandra S, Daftary A, Das J, et al. Antibiotic overuse in the primary health care setting: a secondary data analysis of standardised patient studies from India, China and Kenya. *BMJ Glob Health*. 2020 Sep 15;5(9). DOI: 10.1136/bmjgh-2020-003393.
16. Fukushige M, Ngo N-H, Lukmanto D, Fukuda S, Ohneda O. Effect of the COVID-19 pandemic on antibiotic consumption: A systematic review comparing 2019 and 2020 data. *Front Public Health*. 2022 Oct 18; 10:946077. DOI: 10.3389/fpubh.2022.946077