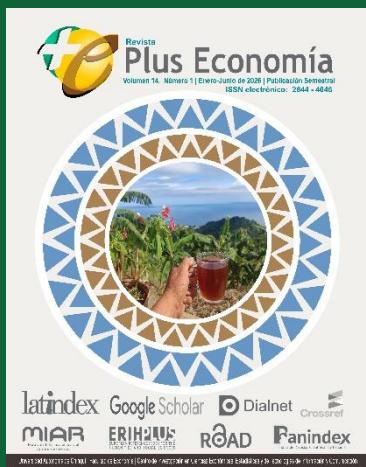




Revista  
**PLUS ECONOMÍA**

República de Panamá  
Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI)  
Facultad de Economía  
Centro de Investigación en Ciencias Económicas, Estadísticas y de Tecnologías de  
Información y Comunicación (CICEETIC)  
pluseconomia@unachi.ac.pa



ISSN electrónico: 2644-4046

**RESISTENCIA BACTERIANA EN PANAMÁ:  
REVISIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y  
PERSPECTIVAS PARA SU CONTROL**

*Bacterial resistance in Panama: Review of the current situation and perspectives for its control*

Vol. 14, Núm. 1 | Enero-Junio de 2026 |

pp. 51-63

**Jossi Quiel**

Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI)



## RESISTENCIA BACTERIANA EN PANAMÁ: REVISIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS PARA SU CONTROL

**DOI:** <https://doi.org/10.59722/pluseconomia.v14i1.1141>

**Fecha de recepción:** 08/04/2025

**Fecha de aprobación:** 28/08/2025

<b>Autor</b>	<b>Resumen</b>
<b>JOSSI QUIEL</b>  <a href="https://orcid.org/0009-0005-5917-5854">https://orcid.org/0009-0005-5917-5854</a> oscarquiel91@gmail.com	<p>La resistencia bacteriana a los antibióticos representa una amenaza creciente para la salud pública en Panamá, con implicaciones significativas en la morbilidad, mortalidad y costos del sistema sanitario. Este estudio documenta la prevalencia de patógenos multirresistentes en el país y los factores que contribuyen a su propagación, basándose en datos obtenidos de fuentes oficiales, artículos científicos y reportes epidemiológicos. Entre los microorganismos con mayor impacto se encuentran <i>Escherichia coli</i> y <i>Pseudomonas aeruginosa</i>, los cuales han mostrado alta resistencia a betalactámicos, fluoroquinolonas y carbapenémicos. Los estudios revisados evidencian el uso inadecuado de antibióticos en diversos entornos, incluyendo el ámbito hospitalario, comunitario y agropecuario, lo que ha favorecido la selección de cepas resistentes. La vigilancia epidemiológica, aunque existente, presenta limitaciones en cobertura y actualización de datos, lo que dificulta la implementación de estrategias efectivas.</p>
<b>Afiliación</b> Programa de Maestría en investigación, Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI)	<b>Palabras clave</b> Bacterias, Epidemiología, antibióticos, política de la salud, enfermedad transmisible



## Bacterial resistance in Panama: Review of the current situation and perspectives for its control

**Abstract:** Antibiotic resistance represents a growing public health threat in Panama, with significant implications for morbidity, mortality, and healthcare system costs. This study documents the prevalence of multidrug-resistant pathogens in the country and the factors contributing to their spread, based on data obtained from official sources, scientific articles, and epidemiological reports. Among the most impactful microorganisms are *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, and *Pseudomonas aeruginosa*, which have shown high levels of resistance to beta-lactams, fluoroquinolones, and carbapenems. The reviewed studies highlight the inappropriate use of antibiotics in various settings, including hospital, community, and agricultural environments, which has favored the selection of resistant strains. Although epidemiological surveillance exists, it presents limitations in coverage and data updates, hindering the implementation of effective strategies. Additionally, resistance rates have shown a progressive increase in recent years, reflecting patterns similar to those reported in other Latin American regions.

**Keywords:** Economic activity, economic recovery, bank credit, electricity generation

### Introducción

La resistencia bacteriana a los antibióticos constituye uno de los principales desafíos de la salud pública contemporánea, tanto a nivel mundial como en Panamá. Este fenómeno, reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una de las diez amenazas más graves para la humanidad, compromete la eficacia de los tratamientos médicos y eleva de manera significativa la morbilidad, la

mortalidad y los costos del sistema sanitario.

En el contexto panameño, diversos estudios han evidenciado un incremento progresivo en la prevalencia de bacterias multirresistentes como *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa*, las cuales muestran altos niveles de resistencia frente a antibióticos críticos como betalactámicos, fluoroquinolonas y carbapenémicos. A estos hallazgos se



suman factores estructurales y sociales que favorecen la propagación de cepas resistentes: el uso inadecuado de antimicrobianos en hospitales, la automedicación en la comunidad y la aplicación indiscriminada de antibióticos en el sector agropecuario.

Si bien Panamá cuenta con programas de vigilancia epidemiológica y políticas de control, las limitaciones en cobertura, actualización de datos y articulación interinstitucional han dificultado la implementación de estrategias efectivas. Además, la aparición de nuevas bacterias resistentes, como *Acinetobacter baumannii* y *Stenotrophomonas maltophilia*, plantea un reto adicional para el sistema de salud.

Este artículo ofrece una revisión crítica de la situación actual de la resistencia bacteriana en Panamá, analizando sus principales implicaciones para la salud pública y las políticas de control sanitario. Asimismo, se destacan los mecanismos de resistencia más relevantes y se proyectan escenarios futuros que demandan un enfoque integral, multisectorial y basado en evidencia científica para contener el avance de este problema.

## Metodología

El artículo se desarrolló con un enfoque cualitativo, con un diseño descriptivo y analítico, correspondiente a un informe de opinión basado en evidencia científica, cuyo objetivo fue examinar el estado actual de la resistencia bacteriana en Panamá y analizar sus principales implicaciones para la salud pública y las políticas de control sanitario. La investigación se enmarca en un estudio de revisión documental no experimental, basado en el análisis crítico de información secundaria derivada de fuentes oficiales, informes institucionales y literatura científica especializada. Las fuentes de información utilizadas fueron documentos e informes de organizaciones nacionales e internacionales, como el Ministerio de Salud de Panamá (MINSA), el Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). También se incluyeron artículos científicos publicados en revistas indexadas e informes epidemiológicos regionales. La selección de los documentos se realizó con base en los siguientes criterios: por



instituciones reconocidas y fuentes oficiales que garantizan la validez y se realizó una síntesis analítica para comparar la situación nacional con las tendencias regionales e internacionales, así como evaluar los desafíos actuales y las perspectivas futuras para el control de la resistencia a los antimicrobianos en Panamá.

La revisión documental abarcó un periodo temporal comprendido entre los años 2018 y 2024, con el fin de garantizar la inclusión de información actualizada, relevante y representativa de las tendencias recientes en resistencia antimicrobiana a nivel nacional, regional e internacional. Durante este periodo, se analizaron aproximadamente 35 a 45 documentos, entre los que se incluyeron informes técnicos, guías epidemiológicas, estudios científicos publicados en revistas indexadas, reportes institucionales y documentos normativos.

## Estado del arte

### Situación actual de la resistencia bacteriana en Panamá

La resistencia bacteriana a los antibióticos es una de las principales amenazas para la salud pública a nivel mundial, con un impacto significativo en la morbilidad, mortalidad y costos del sistema de salud. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha identificado la resistencia antimicrobiana como una de las diez principales amenazas para la salud global, señalando la necesidad urgente de implementar estrategias de contención. En América Latina, la creciente prevalencia de bacterias multirresistentes representa un desafío en el tratamiento de infecciones, y Panamá no es la excepción.

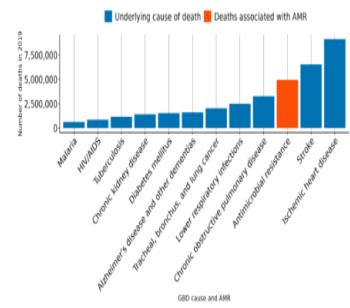
En el país, diversos estudios han reportado un aumento progresivo en la resistencia de patógenos clínicamente relevantes, como *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa*, especialmente a betalactámicos, fluoroquinolonas y carbapenémicos. Factores como el uso inadecuado de antibióticos en hospitales, la automedicación y la falta



de un control riguroso en el sector agropecuario han contribuido a la propagación de estos microorganismos resistentes. A pesar de la existencia de programas de vigilancia epidemiológica y normativas para el uso racional de antimicrobianos, aún persisten limitaciones en su implementación y alcance.

**Figura 1**

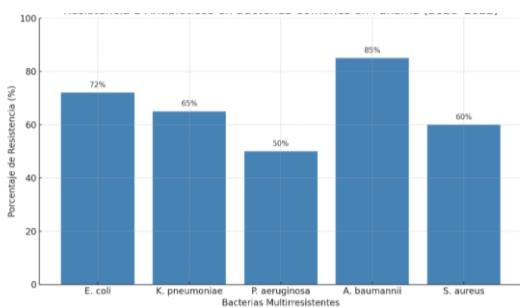
Número global de muertes por causa según el GBD y aquellas asociadas con la AMR



**Fuente:** Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). **Nota:** GBD (Carga Global de Enfermedad) y AMR (Resistencia a los Antimicrobianos).

**Figura 2**

Resistencia a antibióticos en bacterias comunes en Panamá (2020-2022)



**Fuente:** OPS (2022). Encuesta de prevalencia hospitalaria en Panamá. TRACSS - WHO Panama Report (2021)

## Prevalencia de patógenos multirresistentes

Los microorganismos más prevalentes en Panamá con resistencia antibiótica significativa incluyen *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, y *Pseudomonas aeruginosa*. Estas bacterias, que afectan principalmente a pacientes hospitalizados y a aquellos con sistemas inmunitarios comprometidos, han mostrado resistencia a clases críticas de antibióticos, incluidos los betalactámicos, fluoroquinolonas y carbapenémicos. La prevalencia de estas resistencias ha mostrado un incremento progresivo en los últimos cinco años, alcanzando cifras alarmantes que se alinean con tendencias observadas en otros países de América Latina.

*Escherichia coli* presenta una resistencia notable a fluoroquinolonas y betalactámicos, alcanzando niveles de resistencia de hasta el 76% en los últimos reportes.

*Klebsiella pneumoniae* ha mostrado una creciente resistencia a carbapenémicos, con tasas superiores al 70% en varios hospitales nacionales.



*Pseudomonas aeruginosa* muestra resistencia significativa a diversos antimicrobianos, destacando un patrón de resistencia creciente, especialmente a los antibióticos de primera línea.

### Factores contribuyentes a la propagación de la resistencia

Diversos estudios señalan varios factores que favorecen la expansión de la resistencia bacteriana en Panamá. Entre estos, se destacan los siguientes:

- **Uso inadecuado de antibióticos:** En diversos entornos, particularmente en hospitales, se ha observado un uso excesivo y a menudo inapropiado de antibióticos, tanto en tratamientos para infecciones no bacterianas como en situaciones de profilaxis. Este uso indiscriminado favorece la selección de cepas resistentes.
- **Automedicación:** La práctica común de la automedicación en la población general contribuye significativamente a la propagación de resistencia bacteriana, debido a la selección de bacterias resistentes en la comunidad.

- **Sector agropecuario:** El uso de antibióticos en la agricultura y ganadería sin una regulación estricta favorece la selección de bacterias resistentes, las cuales pueden transmitirse a los seres humanos a través de alimentos contaminados o contacto directo.

### Vigilancia epidemiológica y políticas de control

Aunque Panamá ha implementado programas de vigilancia epidemiológica para monitorear la resistencia antimicrobiana, la cobertura y la actualización de los datos aún presentan limitaciones. Se identificaron varias áreas de mejora, incluyendo:

- **Cobertura limitada:** La vigilancia actual no cubre de manera adecuada todas las regiones del país, especialmente en áreas rurales o regiones periféricas, lo que dificulta una visión completa de la situación nacional.
- **Deficiencias en el monitoreo continuo:** La falta de sistemas de actualización de datos en tiempo real y la ausencia de una base de datos centralizada dificultan la



implementación de estrategias de control efectivas.

## Nuevas bacterias emergentes

Además de los patógenos ya bien establecidos como *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa*, en Panamá se ha comenzado a registrar la aparición de otras bacterias que muestran patrones preocupantes de resistencia a múltiples antibióticos. Este fenómeno refleja tanto la adaptación de los microorganismos al uso intensivo de antimicrobianos como la falta de medidas efectivas de control.

Entre las bacterias emergentes de relevancia se incluyen:

- ***Acinetobacter baumannii***: Este patógeno se ha convertido en un problema significativo en entornos hospitalarios, especialmente en unidades de cuidados intensivos. *Acinetobacter baumannii* muestra resistencia a carbapenémicos, betalactámicos y aminoglucósidos, lo que reduce drásticamente las opciones terapéuticas disponibles. En Panamá, se ha reportado un aumento de infecciones por esta

bacteria en pacientes inmunocomprometidos y aquellos sometidos a procedimientos invasivos.

- ***Enterobacter spp.***: Este grupo de bacterias ha mostrado un incremento progresivo en su resistencia a betalactámicos, incluyendo betalactamasas de espectro extendido (BLEE) y carbapenemasas. Los brotes en hospitales y clínicas han resaltado la necesidad de una mayor vigilancia y control, especialmente en áreas quirúrgicas y de cuidados intensivos.
- ***Stenotrophomonas maltophilia***: Aunque tradicionalmente considerada de baja virulencia, esta bacteria ha emergido como un patógeno relevante en pacientes con sistemas inmunológicos comprometidos. La resistencia de *Stenotrophomonas maltophilia* a carbapenémicos y fluoroquinolonas ha dificultado su tratamiento efectivo.
- ***Clostridioides difficile***: Aunque no es una bacteria típicamente resistente en su totalidad, se ha observado un aumento en la aparición de cepas hipervirulentas



que muestran resistencia a metronidazol y vancomicina, los tratamientos estándar. Este fenómeno es especialmente preocupante en hospitales donde el uso de antibióticos es intensivo.

La aparición de estas nuevas bacterias resistentes plantea un desafío adicional a los esfuerzos por controlar la propagación de patógenos multirresistentes en Panamá. La vigilancia continua y la actualización periódica de los protocolos de tratamiento son fundamentales para responder adecuadamente a este problema creciente.

### Mecanismos de resistencia bacteriana

La resistencia bacteriana a los antibióticos es un fenómeno complejo que compromete la eficacia de los tratamientos antimicrobianos y representa una amenaza significativa para la salud pública mundial. Las bacterias han desarrollado diversos mecanismos para evadir la acción de estos fármacos, entre los más destacados se encuentran:

- **Producción de enzimas inactivadoras:** Muchas bacterias producen enzimas que degradan o modifican los antibióticos, anulando su efectividad. Un ejemplo notable son las betalactamasas, que hidrolizan el anillo betalactámico de antibióticos como penicilinas y cefalosporinas. Estas enzimas pueden clasificarse en cuatro grupos principales (A, B, C y D) según su estructura molecular y mecanismo de acción (Medina-Presentado et al., 2014). La producción de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) y carbapenemasas ha incrementado la resistencia a múltiples antibióticos, limitando las opciones terapéuticas disponibles (Medina-Presentado et al., 2014).

- **Alteraciones en el sitio de acción del antibiótico:** Algunas bacterias modifican las estructuras moleculares a las que se dirigen los antibióticos, impidiendo su unión y acción. Por ejemplo, modificaciones en las proteínas de unión a penicilina (PBPs) pueden conferir resistencia a β-lactámicos. Esta alteración es común en



*Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM), donde la adquisición del gen *mecA* codifica una PBP2a con baja afinidad por  $\beta$ -lactámicos, confiriendo resistencia a estos antibióticos (Medina-Presentado et al., 2014).

- **Bombas de eflujo:** Estos sistemas de transporte activo expulsan los antibióticos del interior bacteriano, reduciendo su concentración intracelular y eficacia. Este mecanismo es común en bacterias Gram-negativas y contribuye a la resistencia a múltiples fármacos. Las bombas de eflujo pueden expulsar una amplia gama de antibióticos, incluyendo tetraciclinas, quinolonas y macrólidos, dificultando el tratamiento de infecciones causadas por estas bacterias (Medina-Presentado et al., 2014).
- **Permeabilidad reducida:** Algunas bacterias disminuyen la permeabilidad de su membrana externa, limitando la entrada de antibióticos. La pérdida o alteración de porinas en bacterias Gram-negativas es un ejemplo de este mecanismo. La disminución en la expresión de porinas como OmpF y

OmpC en *Escherichia coli* ha sido asociada con resistencia a  $\beta$ -lactámicos y quinolonas (Medina-Presentado et al., 2014).

Estos mecanismos pueden actuar de manera individual o combinada, confiriendo a las bacterias una capacidad notable para sobrevivir en presencia de antibióticos y complicando el manejo clínico de las infecciones.

### Estrategias existentes y desafíos para el control

A pesar de los esfuerzos realizados por el Ministerio de Salud de Panamá (MINSA) y otras instituciones, la implementación de estrategias de control sigue siendo un desafío. Las políticas de uso racional de antibióticos y programas de prevención en hospitales han tenido resultados limitados debido a la falta de recursos y la resistencia institucional en algunos casos. Además, la falta de concienciación pública sobre la importancia de un uso adecuado de los antimicrobianos sigue siendo una barrera para la efectividad de las intervenciones.



## Proyección para 2025

Se proyecta que la tasa de resistencia de los patógenos bacterianos continúe en ascenso si no se implementan medidas más estrictas y eficaces (Ver las tablas 1 y 2). Si las tendencias actuales persisten, se espera un aumento en la prevalencia de bacterias multirresistentes, con un impacto negativo en los esfuerzos de tratamiento y control de infecciones. Es urgente la implementación de estrategias robustas en las siguientes áreas:

- Fortalecimiento de la vigilancia epidemiológica:** Mejorar la cobertura y la frecuencia de la recopilación de datos.
- Control del uso de antibióticos:** Implementar regulaciones más estrictas sobre el uso de antibióticos en hospitales, clínicas, y en el ámbito agropecuario.
- Educación pública y profesional:** Aumentar las campañas de sensibilización sobre la resistencia a los antibióticos tanto a nivel comunitario como en el personal de salud.

**Tabla 1**

*Comparación de resistencia a antibióticos en Panamá (2019-2024)*

Bacteria	2020 (%)	2021 (%)	2022 (%)	2023 (%)	2024 (%)
Escherichia coli	70	72	74	75	76
Klebsiella pneumoniae	65	66	68	70	72
Pseudomonas aeruginosa	50	52	54	56	58
Acinetobacter baumannii	80	82	84	86	88
Staphylococcus aureus	60	62	64	66	68

**Fuente:** Conjunto de datos recopilados.

**Tabla 2**

*Proyección de resistencia bacteriana en Panamá para el año 2025*

Tabla: Proyección de Resistencia Bacteriana en Panamá para el Año 2025			
Microorganismo	Betalactámicos (%)	Fluoroquinolonas (%)	Carbapenémicos (%)
Escherichia coli	58%	46%	12%
Klebsiella pneumoniae	62%	51%	29%
Pseudomonas aeruginosa	49%	43%	35%

**Fuente:** Instituto Gorgas, MINSA Panamá, y datos de la Organización Panamericana de la Salud.

## Conclusiones

La resistencia bacteriana en Panamá representa una amenaza creciente y multifactorial que compromete no solo la eficacia de los tratamientos médicos actuales, sino también la sostenibilidad del sistema de salud pública a corto y largo plazo. Este fenómeno, alimentado por el uso indiscriminado de antibióticos en diversos entornos clínico, comunitario y agropecuario, ha permitido la proliferación de cepas bacterianas cada vez más difíciles de tratar, lo cual incrementa la morbilidad, prolonga las estancias hospitalarias, y eleva significativamente los costos en



recursos humanos, medicamentos y tecnología sanitaria.

La evidencia presentada en este artículo deja en claro que los niveles de resistencia observados en patógenos como *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa* son motivo de seria preocupación. Estas bacterias, ampliamente extendidas en instituciones hospitalarias del país, han desarrollado mecanismos de resistencia frente a los antibióticos más utilizados, incluyendo betalactámicos, fluoroquinolonas y carbapenémicos, reduciendo así las opciones terapéuticas disponibles y poniendo en riesgo incluso procedimientos médicos rutinarios que dependen del uso eficaz de antimicrobianos.

Asimismo, se ha evidenciado que las estrategias actuales de vigilancia y control, aunque bien intencionadas, son insuficientes para contener el avance del problema. Las limitaciones en la cobertura geográfica de los sistemas de vigilancia epidemiológica, la falta de actualización y centralización de datos, así como la débil articulación interinstitucional, constituyen barreras estructurales que deben ser abordadas

con urgencia. Del mismo modo, la persistente automedicación, el acceso libre a antibióticos sin receta y el uso inadecuado de estos fármacos en la industria agropecuaria siguen siendo prácticas profundamente arraigadas que requieren intervenciones sostenidas, normativas estrictas y campañas educativas a gran escala.

Es imperativo adoptar un enfoque integral y multisectorial que involucre a las autoridades sanitarias, profesionales de la salud, el sector agrícola, el ámbito educativo y la sociedad civil. La resistencia bacteriana no es un problema exclusivo del sector salud, sino una amenaza transversal que demanda coordinación, innovación y compromiso político. Es vital fomentar la investigación en nuevas terapias antimicrobianas, impulsar el uso de tecnologías de diagnóstico rápido, y promover políticas públicas basadas en evidencia que prioricen la salud preventiva sobre el tratamiento reactivo.



## Referencias

- Caja de Seguro Social. (2024, 25 de noviembre). OMS advierte sobre resistencia bacteriana a antibióticos y en Panamá crean estructura. Recuperado de <https://prensa.css.gob.pa/2024/11/25/oms-advierte-sobre-resistencia-bacteriana-a-antibioticos-y-en-panama-crean-estructura/>
- Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. (2024, 22 de enero). México y Panamá exploran el uso de bacteriófagos como alternativa a los antibióticos. Recuperado de [https://www.ciad.mx/mexico-y-panama-exploran-el-uso-de-bacteriofagos-como-alternativa-a-los-antibioticos/](https://www.ciad.mx/mexico-y-p Panama-exploran-el-uso-de-bacteriofagos-como-alternativa-a-los-antibioticos/)
- Gutiérrez, I. F. (2024, 6 de diciembre). El infectólogo pediatra que utiliza inteligencia artificial para mejorar los tratamientos contra infecciones respiratorias. El País. Recuperado de <https://elpais.com/america-colombia/branded/los-lideres-de-colombia/2024-12-06/ivan-gutierrez-el-infectologo-pediatra-que-utiliza-inteligencia-artificial-para-mejorar-los-tratamientos->
- contra-infecciones-respiratorias.html
- Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). (2022). Global Burden of Antimicrobial Resistance in 204 Countries and Territories in 2019: A Systematic Analysis. *The Lancet*, 399(10325), 629–655. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02724-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02724-0)
- Ministerio de Desarrollo Agropecuario. (2024, 22 de noviembre). Panamá es sede de seminario de resistencia antimicrobiana. Recuperado de <https://mida.gob.pa/2024/11/22/p Panama-es-sede-de-seminario-de-resistencia-antimicrobiana/>
- Ministerio de Salud. (2018). Guía Nacional de Epidemiología. Recuperado de [https://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicacion-general/documento\\_guia\\_nacional\\_de\\_ve\\_13-12-18.pdf](https://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicacion-general/documento_guia_nacional_de_ve_13-12-18.pdf)
- Organización Panamericana de la Salud. (s.f.). Red Latinoamericana y del Caribe de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos (ReLAVRA). Recuperado de



- <https://www.paho.org/es/temas/resistencia-antimicrobianos/red-latinoamericana-caribe-vigilancia-resistencia-antimicrobianos>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2022). Encuesta de prevalencia de infecciones asociadas a la atención de salud y uso de antimicrobianos en hospitales de Panamá. <https://www.paho.org/es/documents/informe-panama-ppsia-2022>
- Pan American Health Organization (PAHO). (2021). National Action Plans on Antimicrobial Resistance in the Americas. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/54869>
- Tacconelli, E., Carrara, E., Savoldi, A., Harbarth, S., Mendelson, M., Monnet, D. L., ... & Magrini, N. (2018). Discovery, research, and development of new antibiotics: the WHO priority list of antibiotic-resistant bacteria and tuberculosis. *The Lancet Infectious Diseases*, 18(3), 318–327.
- [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30753-3](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30753-3)
- Universidad de Panamá. (2023). Investigadores de la Universidad de Panamá detectan presencia de bacterias resistentes y multirresistentes. Recuperado de <https://launiversidad.up.ac.pa/node/3700>
- Vega, S. (2024). Guía Terapéutica del Programa de Optimización del Uso de Antimicrobianos. Hospital Santo Tomás. Recuperado de <https://www.hospitalsantotomas.gob.pa/wp-content/uploads/2024/03/Guia-Terapeutica-del-Programa-del-Programa-de-Optimizacion-del->
- World Health Organization (WHO). (2019). No time to wait: Securing the future from drug-resistant infections. Report to the Secretary-General of the United Nations. <https://www.who.int/publications/item/no-time-to-wait-securing-the-future-from-drug-resistant-infections>