

Conocimientos, actitudes y prácticas sobre antibióticos y resistencia bacteriana en estudiantes de medicina: metaanálisis

Knowledge, Attitudes and Practices about Antibiotics and Bacterial Resistance in Medical Students: Meta-analysis

Conhecimentos, atitudes e práticas sobre antibióticos e resistência bacteriana em estudantes de medicina: metanálise

Jorge Andrés Castrillón-Lozano^{1*}

Michelle Polo-Martínez²

Rita Campo-Jiménez²

Luis Felipe Higueta-Gutiérrez³

Recibido: 30 de junio de 2024 • **Aprobado:** 20 de noviembre de 2025

Doi: <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.13449>

Para citar este artículo: Castrillón-Lozano JA, Polo-Martínez M, Campo-Jiménez R, Higueta-Gutiérrez LF. Conocimientos, actitudes y prácticas sobre antibióticos y resistencia bacteriana en estudiantes de medicina: metaanálisis. Rev Cienc Salud. 2025;23(3):1-13. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.13449>

Resumen

Introducción: la resistencia a los antimicrobianos (RAM) es una de las 10 principales amenazas mundiales para la salud pública. Los estudiantes de pregrado de medicina en su formación desempeñan un rol importante para su uso racional. **Objetivo:** sistematizar las investigaciones que evalúan los conocimientos

- 1 Universidad Cooperativa de Colombia (sede Medellín, Colombia). Facultad de Medicina.
- 2 Corporación Universitaria Rafael Núñez (Cartagena, Colombia).
- 3 Universidad Cooperativa de Colombia (sede Medellín, Colombia). Profesor de la Facultad de Medicina.

Jorge Andrés Castrillón-Lozano, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7566-5478>

Michelle Polo-Martínez, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6648-1490>

Rita Campo-Jiménez, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3990-8660>

Luis Felipe Higueta-Gutiérrez, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1361-3124>

* Autor de correspondencia: jorge.castrillon@campusucc.edu.co

y prácticas sobre antibióticos y resistencia bacteriana en estudiantes de medicina. *Metodología:* revisión sistemática de la literatura siguiendo las etapas de identificación, tamización, elección e inclusión consignadas en la guía PRISMA. *Resultados:* se obtuvieron un total de 20 estudios para la síntesis cuantitativa, correspondiente a una muestra de 13997 estudiantes de medicina. El 39.5% de estos considera los antibióticos como un tratamiento efectivo para las infecciones virales, el 35.9% se ha automedicado con antibióticos y un 49.1% refirió prescribirlos recientemente. *Conclusión:* los resultados del análisis de los estudios, realizados en 13 países diferentes y con 13997 estudiantes de medicina, pusieron al descubierto que esta población tiene pobres conocimientos y malas prácticas sobre los antibióticos. Los problemas más frecuentes fueron el uso de estos medicamentos para enfermedades en las que no están indicadas, la interrupción del régimen prescrito y la automedicación.

Palabras clave: antimicrobianos; resistencia a antibióticos; estudiantes de medicina.

Abstract

Introduction: Antimicrobial resistance (AMR) is among the top ten global threats to public health. Medical undergraduates play a crucial role in promoting the rational use of antibiotics. *Objective:* To systematize studies assessing knowledge, attitudes, and practices related to antibiotic use and bacterial resistance among medical students. *Methodology:* A systematic literature review was performed following the PRISMA guidelines, including identification, screening, selection, and inclusion stages. *Results:* Twenty studies were included, representing a total of 13,997 medical students. Among them, 39.5% believed antibiotics effectively treat viral infections, 35.9% reported self-medication with antibiotics, and 49.1% had prescribed them recently. *Conclusion:* Findings from 13 countries involving nearly 14,000 medical students revealed poor knowledge and inappropriate practices concerning antibiotic use. Common issues included antibiotic misuse in viral infections, treatment interruption, and self-medication.

Keywords: antimicrobials; antibiotic resistance; medical students.

Resumo

Introdução: a resistência aos antimicrobianos (RAM) é uma das 10 principais ameaças globais à saúde pública. Estudantes de graduação de medicina desempenham um papel importante em seu uso racional. *Objetivo:* sistematizar pesquisas que avaliem conhecimentos e práticas sobre antibióticos e resistência bacteriana em estudantes de medicina. *Metodologia:* uma revisão sistemática da literatura foi realizada seguindo as etapas de identificação, triagem, seleção e inclusão definidas no guia PRISMA. *Resultados:* foram incluídos 20 estudos na síntese quantitativa, correspondendo a uma amostra de 13997 estudantes de medicina. Destes, 39,5% consideram os antibióticos um tratamento eficaz para infecções virais, 35,9% se automedicaram com antibióticos e 49,1% relataram tê-los prescrito recentemente. *Conclusão:* os resultados deste estudo realizado em 13 países diferentes e com 13997 estudantes de medicina revelaram que essa população apresenta pouco conhecimento e práticas inadequadas quanto ao uso de antibióticos. O uso desses medicamentos para doenças para as quais não são indicados, a interrupção do regime prescrito e a automedicação eram problemas frequentes.

Palavras-chave: antimicrobianos; resistência a antibióticos; estudantes de medicina.

Introducción

La resistencia a los antimicrobianos (RAM) es una de las 10 principales amenazas mundiales para la salud pública a las que se enfrenta la humanidad, debido a su impacto en morbilidad, mortalidad y en costos para los sistemas de salud (1). Desde la introducción de los primeros antimicrobianos efectivos (las sulfonamidas), en 1937, el desarrollo de mecanismos específicos de resistencia ha afectado su uso terapéutico y aún 70 años después de esta fecha operan los mismos mecanismos (2).

La mitad del siglo xx se denominó la *era de los antibióticos*, y se creía que las enfermedades infecciosas se erradicarían a fines del último siglo. Asimismo, los antibióticos han sido fundamentales para el éxito cirugías invasivas y de alta gama, incluido el trasplante de órganos, tratamientos inmunomoduladores en reumatología, oncología y muchas otras disciplinas médicas. Las infecciones por bacterias resistentes a los antibióticos son responsables de alrededor de 700 000 muertes por año en todo el mundo y se estima que serán responsables de más de 10 millones de muertes por año en 2050 (3).

En Estados Unidos, cada año se producen más de 2.8 millones de infecciones resistentes a los antibióticos, y como resultado mueren más de 35 000 personas (4). Datos de la carga mundial de la RAM publicados en *The Lancet*, en 2019, estimaron las muertes y los años de vida ajustados por discapacidad atribuibles y asociados con la RAM bacteriana para 23 patógenos y 88 combinaciones de patógenos y fármacos en 204 países, y encontró que la tasa de mortalidad atribuible a la resistencia es más alta en África subsahariana occidental; además, los seis principales patógenos causantes de muertes asociadas con la resistencia (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* y *Pseudomonas aeruginosa*) fueron responsables de 929 000 muertes atribuibles a RAM (5).

La consecuencia más grave del uso de antibióticos es el desarrollo concomitante de cepas resistentes, lo cual ha motivado continuos esfuerzos para ejercer control. Entre las propuestas de acción sobre el uso de antibióticos por humanos se requieren prescripciones precisas (no uso de antibióticos para tratar resfriados y otras infecciones virales), no entrega de antibióticos sin receta médica (reduciendo el uso innecesario de antibióticos) y control terapéutico. El conocimiento del personal de la salud sobre los antibióticos es indispensable para su uso racional y las prescripciones adecuadas. En este sentido, se han planteado numerosas intervenciones, entre esas la formación desde las facultades de medicina (3,6).

En cuanto a este tema, un estudio realizado en Arabia Saudita concluyó que el 63 % de los estudiantes de medicina poseía conocimientos moderados para la práctica con antibióticos; sin embargo, el 36 % pensó erróneamente que los antibióticos pueden ser útiles en infecciones virales (7). Estudios realizados en Palestina, China, Jordania e India demuestran que el uso irracional de antibióticos entre los estudiantes de medicina, consecuente a la falta

de conocimiento, actitud y práctica, ha sido un factor importante para la resistencia a los antibióticos (8).

El primero de los cinco objetivos del plan de acción mundial establecido por la Organización Mundial de la Salud sobre la RAM hace hincapié en mejorar la comprensión, mediante comunicación, educación y formación eficaces acerca del tema. En apoyo a esto, reconocen que la educación de los estudiantes de medicina es menester para combatir dichas problemáticas. Los estudiantes de medicina deben tener claridad de los conceptos básicos del diagnóstico y manejo de las enfermedades infecciosas, y su relación con la RAM y el uso de antimicrobianos, a fin de prepararse adecuadamente para su futura práctica médica (9).

Pese a ello, la evidencia disponible es muy heterogénea respecto a los instrumentos utilizados, la población incluida, la localización geográfica, la calidad metodológica de las investigaciones y los resultados de los conocimientos y las prácticas; de manera que es necesario un estudio que condense las investigaciones atomizadas en la literatura para, con base en ello, obtener evidencia menos sesgada, mejorar la precisión de los resultados, aumentar el grado de recomendación de las conclusiones, extrapolar los resultados a otras poblaciones y aportar información actualizada que oriente la toma de decisiones en relación con el uso de antibióticos y el control de la resistencia bacteriana desde este grupo poblacional.

Por lo anterior, se diseñó este estudio con el objetivo de sistematizar las investigaciones que evalúan los conocimientos y prácticas sobre antibióticos y resistencia bacteriana en estudiantes de medicina.

Metodología

Tipo de estudio: revisión sistemática de la literatura siguiendo las etapas de identificación, tamización, elección e inclusión consignadas en la guía PRISMA.

Identificación: en la estrategia de búsqueda se emplearon los términos *antibiotic or antimicrobial*, cada uno de ellos en conjunción (booleano &) con el término *survey or questionnaire* y *knowledge or belief*. Como fuentes de información se eligieron las bases de datos Pubmed, ScienceDirect, Embase, Ovid, Scopus, LILACS, SciELO y Google Scholar. La búsqueda se realizó sin restringir la temporalidad. Algunos de los algoritmos empleados fueron: (((antibiotic or antimicrobial)) AND (survey or questionnaire)) AND (knowledge or belief) AND (TITLE-ABS-KEY (antibiotic OR antimicrobial AND TITLE-ABS-KEY (survey OR questionnaire) AND TITLE-ABS-KEY (knowledge OR belief))). Los artículos identificados se exportaron a los gestores de referencias Zotero y EndnoteWeb, para la eliminación de duplicados (se utilizaron ambos para garantizar la reproducibilidad de esta etapa).

Tamización: se tamizaron los estudios con la lectura de los resúmenes, a los cuales se les aplicaron como criterios de inclusión que fueran artículos originales; los términos de búsqueda

en título, resumen o palabras clave; las publicaciones en inglés, español o portugués, y cuyo objetivo fuese evaluar los conocimientos, las prácticas, las actitudes o las creencias sobre antibióticos o resistencia bacteriana en estudiantes de medicina.

Elección: se excluyeron las investigaciones que no especificaron los instrumentos de evaluación de los conocimientos o prácticas y los artículos no disponibles en texto completo. La aplicación de los criterios de inclusión y exclusión fue realizada por dos investigadores de forma independiente para garantizar la reproducibilidad de la selección de la información. Las discrepancias se resolvieron por consenso y referencia a un tercero.

Inclusión: con los artículos incluidos se diseñó una base de datos en Microsoft Excel® y se extrajo información que incluyó las variables año de publicación, país de realización, número de participantes y tipo de población. Adicional a lo anterior, se extrajo la información de los manuscritos que reportaron frecuencias relativas para las preguntas *¿consumió o prescribió antibióticos recientemente? ¿Suspende el consumo de antibióticos una vez siente mejoría o desaparecen los síntomas? ¿Consumió o prescribió antibióticos para infecciones virales? ¿Se ha automedicado recientemente con antibióticos?*

Análisis de la información: los estudios se caracterizaron según las variables analizadas, a partir de frecuencias absolutas, relativas e intervalos de confianza para las proporciones del 95%. Para comparar los conocimientos y las prácticas sobre antibióticos y resistencia bacteriana, se calcularon las proporciones de respuesta a los ítems descritos con sus intervalos de confianza y el promedio ponderado como medida de resumen general, la mediana y el rango intercuartil (RIQ). Los análisis se realizaron con el programa epidemiológico de datos tabulados de la Organización Panamericana de la Salud EPIDAT, versión 3.1, y con el Statistical Package for the Social Science (SPSS), versión 21.

Resultados

En la búsqueda inicial se encontraron 2600 manuscritos, de los cuales se identificaron 1002 duplicados, que fueron eliminados. Se incluyeron para revisión del resumen 184, de los que fueron descartados 164; así, quedaron un total de 20 estudios, incluidos para la síntesis cuantitativa (figura 1).

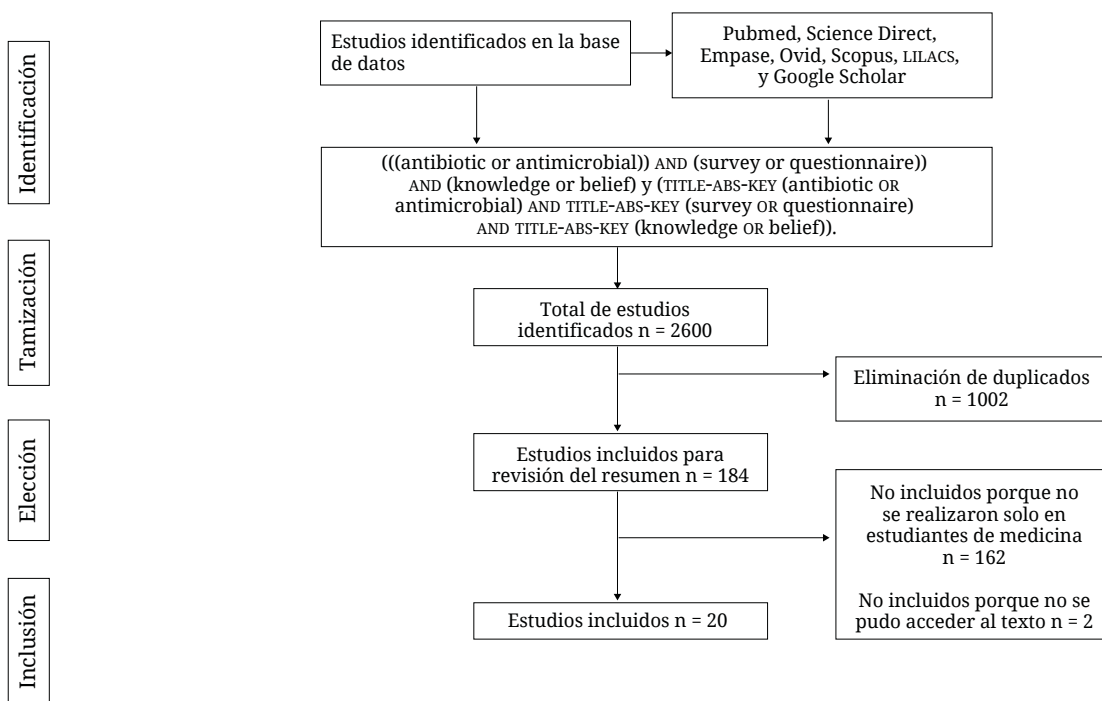


Figura 1. Selección de artículos según el algoritmo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses)

Los 20 artículos incluidos se realizaron en 13 países, siendo Arabia Saudita el país del que más estudios se incluyeron, un 22.73% (n = 5); seguido por Estados Unidos e India, con el 13.64% (n = 3) cada uno. Por su parte, África y Asia son los continentes de los que se incluyeron más países y de Latinoamérica no se incluyeron investigaciones (figura 2).

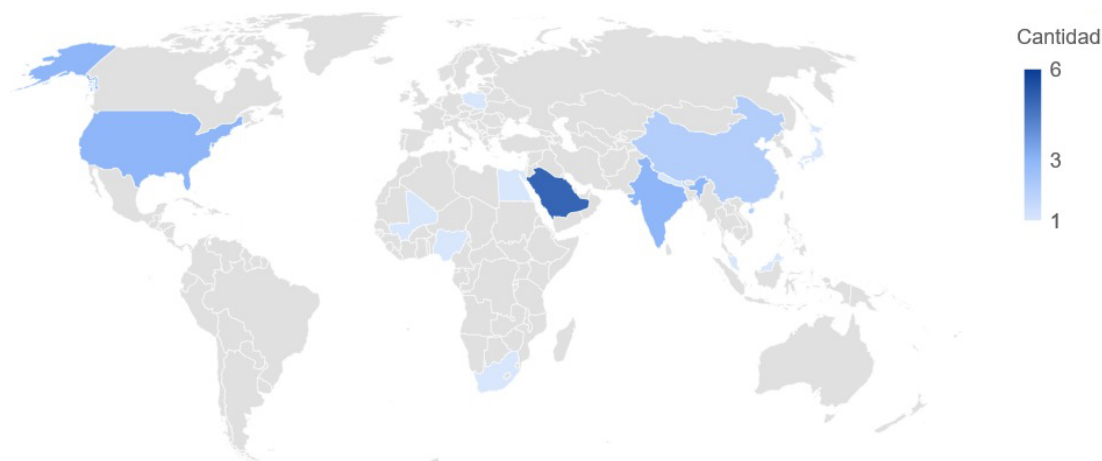


Figura 2. Distribución geográfica de las publicaciones

De los 20 artículos seleccionados para este estudio, se contó con un total de 13997 estudiantes de medicina y se analizaron los temas de uso de antibióticos para el tratamiento de

infecciones virales, automedicación con antibióticos, prescripción o consumo reciente de antibióticos y la interrupción del régimen prescrito.

Uso de antibióticos para el tratamiento de infecciones virales

Analizando la percepción sobre el uso de antibióticos para el tratamiento de las infecciones virales, se encontró la medida combinada que el 39.5 % de los estudiantes de medicina consideraba que es un tratamiento efectivo. El estudio que reportó mayor frecuencia fue de un 60 % (ic = 55.5-64.5), y la investigación con menor frecuencia fue con un 18 % (ic = 15.8-20.5) (figura 3).

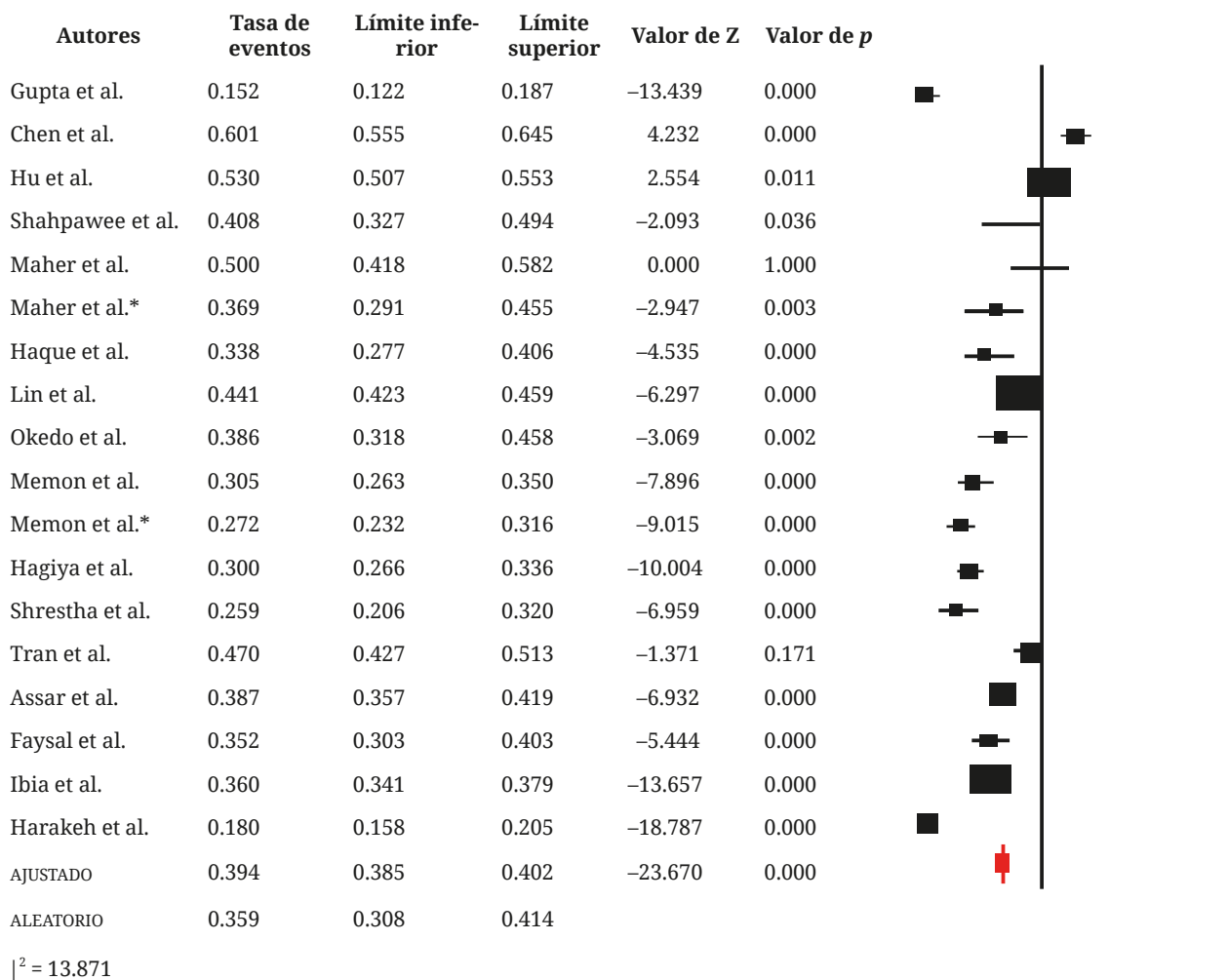


Figura 3. Uso de antibióticos para enfermedades virales

*Es un mismo autor y mismo estudio, pero se comparan las muestras por separado.

Automedicación con antibióticos

En relación con la automedicación como problema de salud pública, se encontró que el 35.9 % de los estudiantes de medicina refirió haberse automedicado con antibióticos. La menor frecuencia fue del 3.8 % (ic = 2.1-6.7), y la mayor, del 51 % (ic = 20.8-29.9) (figura 4).

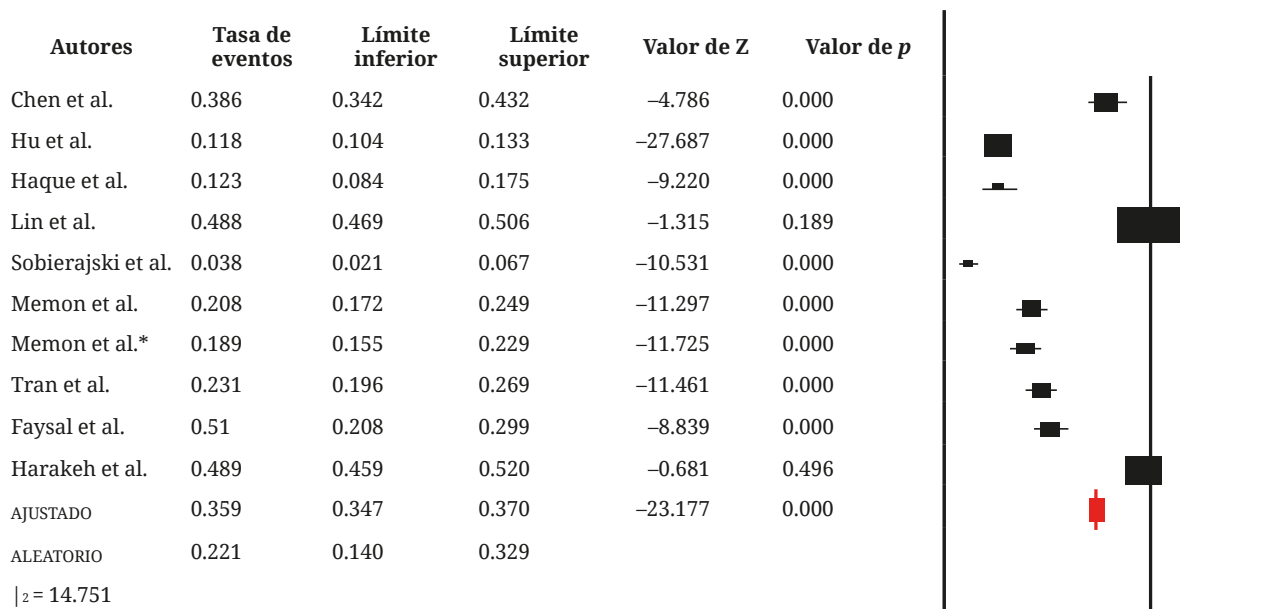


Figura 4. Automedicación

*Es un mismo autor y mismo estudio, pero se comparan las muestras por separado.

Prescripción o consumo reciente de antibióticos

En referencia a los estudiantes de medicina que ingirieron o prescribieron recientemente, se halló que el 49.1 % realizaron esta práctica. La menor frecuencia fue del 33 % (ic = 31.7-35.1), y la mayor, del 97.1 % (ic = 95.9-98) (figura 5).

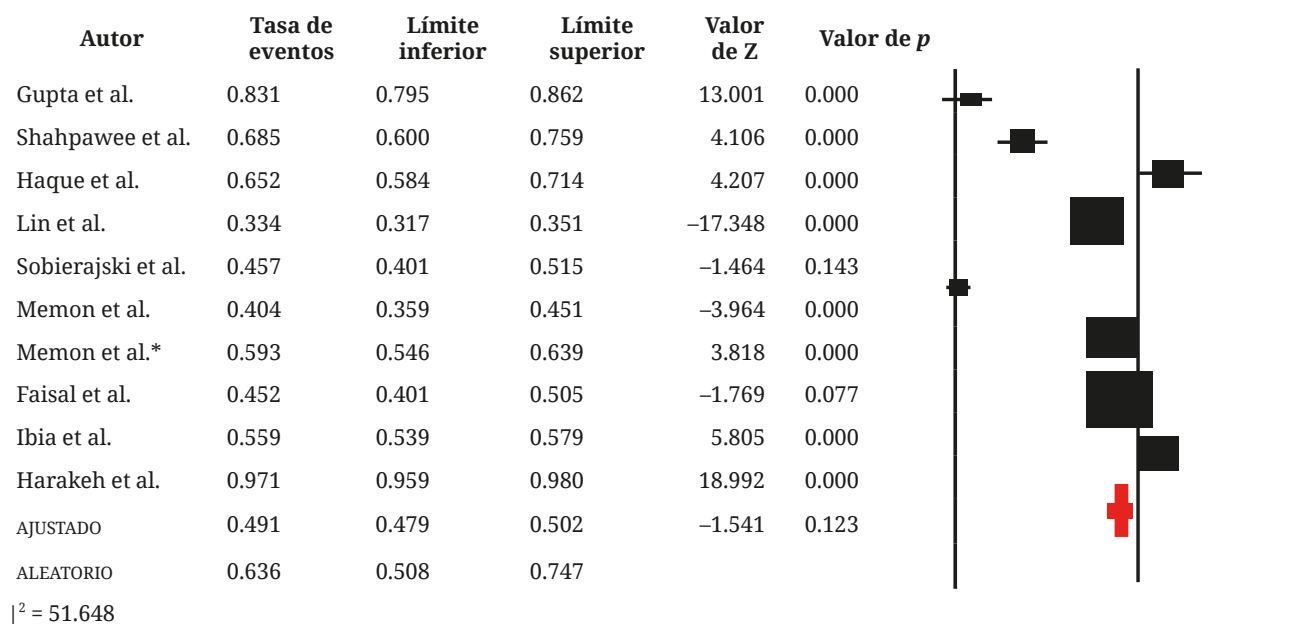


Figura 5. Prescripción o consumo reciente de antibióticos

*Es un mismo autor y mismo estudio, pero se comparan las muestras por separado.

Interrupción del régimen prescrito

Los estudiantes que interrumpieron un régimen prescrito de antibióticos fue del 43.4%. La menor frecuencia fue del 6.6 % (ic = 4.0-10.6), y la mayor, del 57 % (ic = 50.4-64.5) (figura 6).

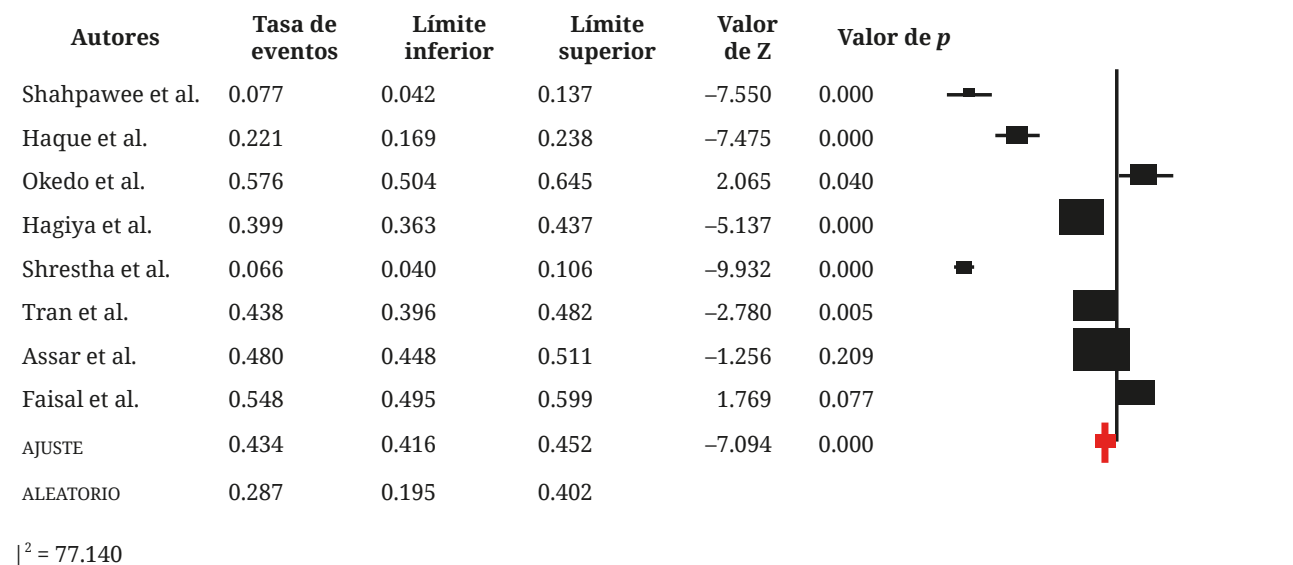


Figura 6. Interrupción del régimen prescrito

Discusión

Uno de los hallazgos de este estudio fue que el 39.5 % de los estudiantes de medicina consideraba apropiado el tratamiento antibiótico en infecciones virales. Un estudio entre estudiantes de medicina ghaneses puntualizó que el 33.1 % tenía la noción errónea de que los antibióticos pueden curar infecciones virales (10). Adicionalmente, un estudio en estudiantes de medicina de Nepal arrojó que el 54% tenía claridad de que los antibióticos no deben ser utilizados para el tratamiento de infecciones virales (11); lo anterior comparado con un estudio realizado en Arabia Saudita, en el que hallaron que el 35.7% de los estudiantes de medicina pudieron identificar que los antibióticos no resultan útiles para el tratamiento de infecciones virales y que el 35.2 % los consideraba óptimos.

Una posible razón que fundamenta la acción del uso de antibióticos para infecciones virales es el empleo indiscriminado del término *inflamación y enfermedad* por parte de proveedores de atención médica, sin especificar si el agente causal es de índole bacteriano o viral (12). Los adecuados conocimientos de prescripción y medicación en enfermedades virales se han atribuido a la toma de cursos curriculares y extracurriculares sobre antibióticos por parte de los estudiantes, aun más cuando la mayoría de estudiantes de medicina, inclusive en últimos años de carrera, consideran que necesitan más educación sobre el uso de antibióticos para su futura práctica clínica (8).

Una problemática que se agrega a esta cuestión es que algunos estudios han arrojado que la mayoría de los estudiantes tenía conocimiento sobre que los antibióticos no son adecuados en enfermedades virales; pero, a la vez, desconocían el tratamiento correspondiente (7). Es un componente esencial de la formación académica del pregrado el fomento de las correctas prácticas del uso de antibióticos; pero pocos países han incluido programas de educación y capacitación sobre el uso de antibióticos. De ahí la deficiencia de conocimiento y conciencia acerca del uso de antibióticos en estudiantes médicos, lo cual se verá reflejado en las prácticas de los futuros prescriptores de medicamentos (13). Es claro entonces que aún hay una brecha de conocimiento para muchos estudiantes de medicina con respecto al uso innecesario y erróneo de antibióticos para enfermedades virales.

Este estudio puso en evidencia que el 35.9% de los estudiantes de medicina refirió haberse automedicado con antibióticos. Según diversos estudios en este campo, la automedicación fue del 97.2 %, siendo mayor que el 44.7 % reportado en estudiantes no médicos. Esto es indicativo de que un mejor conocimiento y actitud no necesariamente se refleja en un nivel mayor y más consciente de práctica. El porcentaje de automedicación en estudiantes de medicina en este estudio fue menor respecto a estudios similares realizados en Zambia, 61 % (14); Egipto, 62.9 % (15), y Etiopía, 59.7 % (16). Hu et al. (13), en su estudio chino multicéntrico, encontraron que el 97 % de los estudiantes de medicina se han automedicado y puntualizan que los estudiantes que residen en áreas urbanas tienen más probabilidad de automedicarse por

la proximidad y fácil acceso a las farmacias y sitios de dispensa de medicamentos; además, encontraron una mayor proporción de automedicación en aquellos estudiantes con padres médicos. Las prácticas de automedicación provocan desperdicio de recursos, aumento de la resistencia antibiótica y reacciones adversas a los medicamentos. Diversos estudios mencionan que los estudiantes de medicina, independiente del año de estudio, refieren que, a pesar de conocer los efectos adversos de los medicamentos y las consecuencias negativas inherentes a esta práctica, decidieron automedicarse (17).

La interrupción del régimen prescrito fue practicada por el 43.4% de los estudiantes de medicina incluidos en este estudio. Faysal Zaidi et al. (7) informaron que el 55% de sus encuestados dejan de consumir el antibiótico cuando notan sentirse mejor; sin embargo, el 71.2% coincide en que la eficacia del tratamiento se verá notablemente reducida si no se completa el ciclo establecido de antibióticos. Esto da cuenta de que existe un desconocimiento sobre la importancia y necesidad del cumplimiento de los regímenes antibióticos. El aumento de la resistencia a los antibióticos y la creciente conciencia de que esto es un problema clínicamente importante ha sido bastante estudiado, pero la supervivencia y el nuevo crecimiento de bacterias totalmente susceptibles no se comprende del todo, influyendo en esto factores como mecanismos intrínsecos, desencadenantes ambientales, entorno clínico, automedicación y la propia interrupción del régimen prescrito (3). Son necesarios más estudios en este ámbito.

Finalmente, el 49.1% de los estudiantes de medicina consumieron o prescribieron antibióticos recientemente. Este hallazgo es bajo comparado con cifras de países como India, en el que se reportó que el 83.3% ingirió recientemente antibióticos (18).

Entre las limitaciones de este estudio se encuentra que los artículos identificados en idiomas diferentes al inglés, español y portugués no se incluyeron, por lo que la distribución geográfica de las publicaciones podría estar sesgada; sumado a ello, no se pudo acceder a algunos artículos que abordan el tema de investigación, debido a que no tenían suscripción en las bases de datos consultadas. Finalmente, la heterogeneidad en las preguntas que hacen los estudios originales fue muy amplia, lo que limitó la posibilidad de sintetizarlas en una medida única e identificar factores asociados a los conocimientos y las prácticas.

Conclusión

Los resultados de este estudio, a partir de investigaciones en 13 países diferentes y con 13997 estudiantes de medicina, pusieron al descubierto que esta población tiene pobres conocimientos y malas prácticas sobre los antibióticos. El uso de estos medicamentos para enfermedades en las que no están indicadas, la interrupción del régimen prescrito y la automedicación fueron problemas frecuentes. Estos hallazgos renuevan la necesidad de

vincular activamente a las facultades de medicina en las acciones dirigidas a contener la resistencia bacteriana, sobre todo al considerar su responsabilidad en la formación de los médicos del futuro.

Conflicto de intereses

No declarados.

Contribución de los autores

Conceptualización, búsqueda, redacción y revisión final: Jorge Andrés Castrillón-Lozano, Michelle Polo-Martínez, Rita Campo-Jiménez y Luis Felipe Higueta-Gutiérrez.

Referencias

1. World Health Organization. Antimicrobial resistance [internet]. 2023 nov 21. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance#:~:text=What%20is%20antimicrobial%20resistance%3F,spread%2C%20severe%20illness%20and%20death>
2. Davies J, Davies D. Origins and evolution of antibiotic resistance. *Microbiol Mol Biol Rev.* 2010;74(3):417-33. <https://doi.org/10.1128/MMBR.00016-10>
3. Huemer M, Mairpady Shambat S, Brugger SD, Zinkernagel AS. Antibiotic resistance and persistence-Implications for human health and treatment perspectives. *EMBO Rep.* 2020;21(12):e51034. <https://doi.org/10.15252/embr.202051034>
4. Centers for Disease Control and Prevention (cdc). Antibiotic resistance threats in the United States, 2019 [internet]. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services; 2019. <https://doi.org/10.15620/cdc:82532>
5. Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet.* 2022;399(10325):629-55. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02724-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02724-0)
6. Rusic D, Bozic J, Vilovic M, Bukic J, Zivkovic PM, Leskur D, et al. Attitudes and knowledge regarding antimicrobial use and resistance among pharmacy and medical students at the University of Split, Croatia. *Microb Drug Resist.* 2018;24(10):1521-28. <https://doi.org/10.1089/mdr.2018.0010>
7. Faisal Zaidi SF, Alotaibi R, Nagro A, Alsalmi M, Almansouri H, Anwar Khan M, et al. Knowledge and attitude towards antibiotic usage: a questionnaire-based survey among

- pre-professional students at King Saud bin Abdulaziz University for Health Sciences, Jeddah campus, Saudi Arabia. *Pharmacy*. 2020;8(1):5. <https://doi.org/10.3390/pharmacy8010005>
8. Shah P, Shrestha R, Mao Z, Chen Y, Chen Y, Koju P, et al. Knowledge, attitude, and practice associated with antibiotic use among university students: a survey in Nepal. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(20):3996. <https://doi.org/10.3390/ijerph16203996>
 9. Ritchie O, Shetty V, Prabhu S, Shetty AK. Confidence in antibiotic prescribing intentions among senior medical students in India. *Am J Trop Med Hyg*. 2020;103(6):2561-67. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-0193>
 10. Abbo LM, Cosgrove SE, Pottinger PS, Pereyra M, Sinkowitz-Cochran R, Srinivasan A, et al. Medical students' perceptions and knowledge about antimicrobial stewardship: how are we educating our future prescribers? *Clin Infect Dis*. 2013;57(5):631-8. <https://doi.org/10.1093/cid/cit370>
 11. Meher BR, Srinivasan A, Vighnesh CS, Padhy BM, Mohanty RR. Factors influencing antibiotic stewardship programs and comparison of prefinal-and final-year undergraduate medical students. *Perspect Clin Res*. 2020;11(1):18-23. https://doi.org/10.4103/picr.PICR_162_18
 12. Owusu-Ofori AK, Darko E, Danquah CA, Agyarko-Poku T, Buabeng KO. Self-medication and antimicrobial resistance: a survey of students studying healthcare programmes at a tertiary institution in Ghana. *Front Public Health*. 2021;9:706290. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.706290>
 13. Hu Y, Wang X, Tucker JD, Little P, Moore M, Fukuda K, et al. Knowledge, attitude, and practice related to antibiotic use among Chinese medical students: a multicentre cross-sectional study. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(6):1165. <https://doi.org/10.3390/ijerph15061165>
 14. Banda O, Vlahakis PA, Daka V, Matafwali SK. Self-medication among medical students at the Copperbelt University, Zambia: a cross-sectional study. *Saudi Pharm J*. 2021;29(11):1233-37. <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2021.10.005>
 15. Helal RM, Abou-ElWafa HS. Self-medication in university students from the city of Mansoura, Egypt. *J Environ Public Health*. 2017;2017:9145193. <https://doi.org/10.1155/2017/9145193>
 16. Tesfaye ZT, Ergena AE, Yimer BT. Self-medication among medical and nonmedical students at the University of Gondar, Northwest Ethiopia: a cross-sectional study. *Scientifica*. 2020;2020:4021586. <https://doi.org/10.1155/2020/4021586>
 17. Kasulkar AA, Gupta M. Self-medication practices among medical students of a private institute. *Indian J Pharm Sci*. 2015;77(2):178-82. <https://doi.org/10.4103/0250-474X.156569>
 18. Gupta MK, Vohra C, Raghav P. Assessment of knowledge, attitudes, and practices about antibiotic resistance among medical students in India. *J Family Med Prim Care*. 2019;8(9):2864-9. https://doi.org/10.4103/jfmprc.jfmprc_504_19