

REVISIÓN

Antimicrobial resistance and a versatile pathogen in the spotlight

Resistencia antimicrobiana y un patógeno versátil en el punto de mira

Sandra López Berrio¹ , Yaima García Milera² , Yuliet Calaña Domínguez² , Tania Colome González² , Adriel Herrero Díaz²  

¹Hospital General Docente Mártires del 9 de abril. Servicio de Microbiología. Villa Clara, Cuba.

²Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Facultad de Ciencias Médicas de Sagua la Grande. Villa Clara, Cuba.

Citar como: López Berrio S, García Milera Y, Calaña Domínguez Y, Colome González T, Herrero Díaz A. Antimicrobial resistance and a versatile pathogen in the spotlight. South Health and Policy. 2025; 5:367. <https://doi.org/10.56294/shp2026367>

Enviado: 10-02-2025

Revisado: 10-06-2025

Aceptado: 25-12-2025

Publicado: 01-01-2026

Editor: Dr. Telmo Raúl Aveiro-Róbaló 

Autor para la correspondencia: Adriel Herrero Díaz 

ABSTRACT

Introduction: antimicrobial resistance is an emerging global phenomenon and is one of the most serious health problems today. The irrational use of antimicrobials has led to the early emergence of resistance mechanisms. *Staphylococcus aureus* is one of the pathogens classified as high priority for research and development plans for new antimicrobials due to its incidence causing infections with a high impact on health.

Objective: to carry out an updated review of the problem of antimicrobial resistance of *Staphylococcus aureus*, at a global and national level since the discovery of antibiotics, related factors and mechanisms.

Method: a literature search was carried out in different databases such as Pubmed, SciELO, Science Direct, Google Scholar, MEDLINE and on the PAHO/WHO websites on the topics of microbial resistance and use of antimicrobials. Original and review articles published between 1998 and 2024 were consulted.

Results: the information collected on the topics was analyzed and argued review objects carried out under an integrative approach. What is happening in Cuba was also explained.

Conclusions: the reproduction power of bacteria is faster than the speed of research and development. Faced with the difficult battle against bacteria such as *Staphylococcus aureus*, given the development of new resistance mechanisms to eliminate the clinical effectiveness of antibiotics, the necessary measures must be adopted to stop the development of bacterial resistance.

Keywords: Antimicrobial Resistance; Resistance Mechanisms; *Staphylococcus Aureus*.

RESUMEN

Introducción: la resistencia a los antimicrobianos es un fenómeno mundial emergente constituye uno de los problemas en salud más graves en la actualidad. El uso irracional de antimicrobianos ha propiciado una pronta aparición de mecanismos de resistencia. *Staphylococcus aureus* es uno de los patógenos clasificados como de prioridad alta para los planes de investigación y desarrollo de nuevos antimicrobianos por su incidencia provocando infecciones de alta repercusión a la salud.

Objetivo: describir la resistencia antimicrobiana desarrollada por *Staphylococcus aureus*.

Método: se realizó una búsqueda de literatura en diferentes bases de datos como Pubmed, SciELO, Science Direct, Google Académico, MEDLINE y en los sitios web de la OPS/OMS sobre los temas de resistencia microbiana y uso de antimicrobianos. Se consultaron artículos originales y de revisión publicados entre 1998 y 2024.

Resultados: se analizó y argumentó la información colectada sobre los temas objetos de revisión llevado a cabo bajo un enfoque integrador. Se expuso, además lo que acontece en Cuba.

Conclusiones: el poder de reproducción de las bacterias es más rápido que la velocidad de investigación y desarrollo. Frente a la difícil batalla contra las bacterias como *Staphylococcus aureus*, ante el desarrollo de nuevos mecanismos de resistencia para eliminar la efectividad clínica de los antibióticos, se deben adoptar las medidas necesarias para frenar el desarrollo de la resistencia bacteriana.

Palabras clave: Resistencia Antimicrobiana; Mecanismos de Resistencia; *Staphylococcus Aureus*.

INTRODUCCIÓN

La resistencia antimicrobiana (RAM) no es un fenómeno de reciente aparición, según reportan Torres Caycedo et al, citados por Camacho Silvas casi al unísono del surgimiento de la era antibiótica, las bacterianas comenzaron el desarrollo de mecanismos capaces de evadir los mecanismos de acción de este grupo de fármacos.

La llegada del virus SARS-CoV-2 representó un potente catalizador para el ascenso de la RAM. Las conductas irresponsables asumidas por la población motivadas en parte por la ignorancia y la desinformación reinante en la sociedad constituyeron los factores propicios.⁽¹⁾

Desde una perspectiva actual la resistencia antimicrobiana (RAM) es una de las mayores crisis existentes que amenaza con poner en peligro a la salud pública mundial, tanto de países desarrollados como subdesarrollados.⁽²⁾

La Organización Mundial de la Salud (OMS) coloca a la RAM en el *top ten* de las problemáticas de mayor gravedad que enfrenta la salud pública mundial, causa alrededor de 700 mil muertes anuales, en todo el mundo. Se espera para el 2050 unos 10 millones decesos anuales, directa o de manera indirecta, relacionados con este fenómeno, desplaza a las neoplasias como principal causa de muerte.⁽³⁾

Las negligentes e inadecuadas conductas relacionadas al uso de antimicrobianos, por parte de la población, el empleo de estos fármacos para maximizar los rendimientos de la industria ganadera; la ausencia de medidas de control y prevención de las infecciones asociadas a ambientes sanitarios, el retraso en el diagnóstico microbiológico; malos escenarios higiénico-sanitarios y la ausencia de nuevos antimicrobianos, son todos factores con los que la resistencia bacteriana se ve favorecida.^(4,5,6)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó su nueva lista de patógenos bacterianos prioritarios correspondiente a 2024, en la que figuran 15 familias de bacterias resistentes a los antibióticos clasificadas en tres categorías (crítica, alta y media) para facilitar el establecimiento de prioridades. Esta lista proporciona orientaciones para obtener nuevos tratamientos que son necesarios para frenar la propagación de resistencias a los antimicrobianos.

Prioridad alta:

- *Salmonella Typhi* resistente a las fluoroquinolonas
- *Shigella* spp. resistente a las fluoroquinolonas
- *Enterococcus faecium* resistente a la vancomicina
- *Pseudomonas aeruginosa* resistente a los carbapenémicos
- Salmonelas no tifoideas resistentes a las fluoroquinolonas
- *Neisseria gonorrhoeae* resistente a las cefalosporinas de tercera generación y/o a las fluoroquinolonas
- *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina.⁽⁷⁾

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) microorganismo clasificado como de alta prioridad, específicamente la variante meticillin resistente, es un microorganismo que presenta alta frecuencia de aislamiento en nuestros laboratorios provocando variadas afecciones fundamentalmente en piel y partes blandas, posee características particulares de virulencia y resistencia a los antibióticos. Agente etiológico de disímiles infecciones en humanos, estas cursan desde las formas leves hasta las más graves. Se puede encontrar tanto en escenarios comunitarios, como en ambientes vinculados a la atención sanitaria. Durante las últimas décadas se ha observado una tendencia a la propagación de cepas de gran resistencia a los antimicrobianos de uso común.^(8,9)

Staphylococcus aureus, presenta formas de resistencia autóctonas, a los fármacos como la reducción de la permeabilidad de la membrana, limita la absorción medicamentosa y el sistema de flujo, a través de que se favorece la salida de fármacos y la sobreproducción de β -lactamasa.⁽¹⁰⁾

La distribución por todo el planeta de cepas resistentes a la meticilina como a otros fármacos, mostrada por *S. aureus*, se observa de forma notoria en regiones como África, Pacífico Occidental, América, Mediterráneo Oriental, Asia Sudoriental y Europa⁽¹¹⁾ Y nuestro país y territorio no escapa de esta problemática.

En nuestro país se observa un aumento inusual de casos producidos por esta bacteria en niños y en adultos, algunos de ellos muy graves y están relacionados precisamente con sepsis de partes blandas. El reporte de estos casos está hecho por médicos de asistencia y microbiólogos de diferentes hospitales, cuyos perfiles incluyen clínico-quirúrgicos, ginecoobstétricos y pediátricos, lo que ha motivado el interés en su estudio por parte de

muchos investigadores a lo largo y ancho del país.

Al ser *Staphylococcus aureus* un microorganismo de marcada patogenicidad y resistencia a las terapias antimicrobianas actuales, se plantea como objetivo describir la resistencia antimicrobiana desarrollada por *Staphylococcus aureus*.

MÉTODO

Se llevó a cabo una búsqueda de información en diferentes bases de datos como Pubmed, SciELO, Science Direct, Google Académico, MEDLINE y en los sitios web de la OPS/OMS, FAO y OIE sobre los temas de resistencia microbiana y *Staphylococcus aureus* (inicio de la antibioticoterapia, aparición y evolución de la RAM, mecanismos, enfoque de Una Salud para su contención y uso de antimicrobianos).

Se consultaron artículos originales y de revisión publicados entre 1998 y 2024. Se utilizaron palabras clave en español e inglés relacionadas con la temática. Una vez seleccionados los artículos a incluir en la revisión se realizó una lectura y análisis crítico de la información necesaria para la redacción del manuscrito que actualiza y argumenta sobre la problemática actual de la resistencia antimicrobiana y *Staphylococcus aureus*.

DESARROLLO

Los antibióticos se desarrollaron por la necesidad de controlar las infecciones causadas por bacterias. Su descubrimiento y uso es uno de los principales responsables, junto a la implementación de las políticas de salubridad y las vacunas, de la notable disminución de la morbilidad y mortalidad de las enfermedades infecciosas durante el siglo XX.

Se han utilizado durante milenios para tratar infecciones. Algunas de las civilizaciones más antiguas utilizaron varios mohos y extractos de plantas para tratar infecciones: los antiguos egipcios, por ejemplo, aplicaban pan mohoso a las heridas infectadas.

Históricamente, al hablar de los antibióticos se destacan fechas importantes: en 1670, el comerciante holandés Antón van Leeuwenhoek descubrió la vida microscópica. Louis Pasteur en 1859 relacionó el germen con la enfermedad y, en 1928, Alexander Fleming descubrió la penicilina, iniciándose así la era moderna de los antimicrobianos.

A principios del siglo XX, el médico alemán Paul Ehrlich sintetizó un compuesto químico llamado *arsfenamina*, efectivo para el tratamiento de la sífilis, enfermedad venérea de origen bacteriano. Y en 1910 se comenzó a comercializar con el nombre de *salvarsán*: fue el primer antibiótico diseñado como tal. A estas sustancias, Ehrlich las llamó “*balas mágicas*” porque atacan a los microorganismos invasores, causando poco daño al cuerpo.

En 1928, el médico y científico británico Alexander Fleming encontró que la sustancia que producían ciertos hongos, de nombre científico *Penicillium notatum*, tenía el efecto de destruir cultivos microbianos. Así surgió la penicilina: el primer antibiótico obtenido de una fuente natural.

La palabra “antibiótico” (“anti”: contrario y “bio”: de la vida, de los seres vivos) fue utilizada por primera vez en 1941 por el inventor y microbiólogo ucraniano-estadounidense Selman Waksman, quien a lo largo de su vida descubrió más de 20 antibióticos. El término antibiótico hace referencia, entonces, a la sustancia que tiene la capacidad de eliminar o de interrumpir el crecimiento y la proliferación de diversos microorganismos patógenos.⁽¹²⁾

Evolución de los antimicrobianos

La llamada “Edad de Oro” de los antibióticos comienza en 1941 con la producción de la penicilina a gran escala y posteriormente el desarrollo de nuevos antibióticos como la estreptomycin (1944), cloranfenicol (1947) y la aureomicina (1948).

En la década del 50 aparece la eritromicina y la vancomicina. En la del 60, gentamicina, ampicilina, cefalotina y amikacina. Así, sucesivamente, continúa la evolución de la producción de nuevos antibióticos. Luego del año 2000, se registra la aparición de quinolonas de espectro ampliado.⁽¹³⁾

Alexander Fleming, desde que recibió el Premio Nobel de Medicina en el año 1945, advirtió sobre el fenómeno de la resistencia cuando expresó “Llegará un momento en que la penicilina podrá ser comprada por cualquiera en los negocios. Existe el peligro de que un hombre ignorante pueda fácilmente aplicarse una dosis insuficiente de antibiótico y, al exponer a los microbios a una cantidad no letal del medicamento, los haga resistentes”.⁽¹⁴⁾

Lamentablemente, el ser humano no concientizó esta alerta y muy pronto aparecieron los primeros aislamientos resistentes como parte de la evolución natural de las bacterias en su adaptación al medio ambiente. Este fenómeno se aceleró con el tiempo por el uso inadecuado de antibióticos en diferentes ecosistemas, favorecido por la falta de normas y fiscalización del uso de estos; así como, tratamientos deficientes, ventas sin receta médica o a través de Internet, comercialización de antimicrobianos falsificados o de mala calidad y la falta de control de residuos de antimicrobianos en plantas de producción.⁽¹⁵⁾

Historia de un patógeno resistente

En los años 60, la aparición del *Staphylococcus* resistente a la meticilina y confirma la gravedad de la resistencia antimicrobiana. Este fenómeno se fue haciendo más dramático con el incremento de la resistencia a la ampicilina en los 70; la aparición de *Enterococcus* resistente a la vancomicina en los 90 y la extensión de la resistencia a diferentes familias de antimicrobianos acorde con su velocidad de uso y cuantía en la práctica médica la que ya involucra, incluso, a antibióticos de última generación.⁽¹³⁾

Staphylococcus aureus es un patógeno altamente virulento y con una creciente resistencia a los fármacos antimicrobianos, considerado el principal agente responsable de las infecciones tanto a nivel comunitario como nosocomial. Ya habían sido observados por Koch y Pasteur, pero fue Ogston, en 1880, el primero en denominarlos *Staphylococcus spp.* (del griego *staphyle*, racimo y *kokkos*, granos). Más tarde sería Rosenbach, en 1884, quien acuñó el nombre binominal de esta especie y en 1903, Loeb realiza el descubrimiento de la coagulasa, enzima cuya determinación, hasta los días de hoy, es útil para la clasificación por especie dentro de este género.

Es, probablemente, el más versátil de los microorganismos patógenos. Puede producir enfermedad por toxinas o superantígenos, invadir cualquier órgano o tejido y originar supuración, necrosis tisular, trombosis vascular y bacteriemia. Es el microorganismo con mayor capacidad de originar metástasis por vía hematogena. Puede crecer en el citoplasma celular, formar biopelículas y originar bacteriemia persistente o infección crónica o permanecer quiescente y reactivarse meses o años más tarde. Coloniza determinadas áreas de la piel y las mucosas, desde donde causa reinfecciones, contamina el entorno y se extiende a otros pacientes. Por otro lado, si la densidad de población bacteriana en el foco infeccioso es elevada, *S. aureus* puede hacerse resistente a la mayoría de antibióticos empleados en monoterapia.^(16,17,18)

S. aureus tiene una corta historia de sensibilidad a los antimicrobianos. En la actualidad la mayoría de los aislados de origen hospitalario, y más del 80 % de los comunitarios, son resistentes a la penicilina. Entre 1955 y 1960 se comenzó a utilizar la meticilina (primera generación de penicilinas semisintéticas) para el tratamiento de infecciones causadas por *Staphylococcus aureus* resistentes a penicilina.^(17,18,19) A solo 2 años de su introducción fue descrito el primer aislamiento de *S. aureus* meticilina resistente (SAMR), y en 1963 el primer brote nosocomial epidémico (SAMR-AH). Esta resistencia es debido a la presencia del gen *mecA*, que codifica una proteína ligadora de penicilina (PBP, siglas en inglés de *penicillin binding proteins*), conocida como PBP2a o PBP2', la cual confiere baja afinidad para los antibióticos betalactámicos. El gen *mecA* forma parte de un complejo móvil (*mec*) que reside dentro de una isla genómica en un sitio específico dentro del cromosoma de *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), cassette cromosómico estafilocócico (SCC).^(20,21)

A mediados de la década de los 80 se comenzó a observar un incremento de las infecciones por *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente adquiridas en la comunidad (SAMR-AC) en pacientes sin factores de riesgo y sin antecedente de la hospitalización, fenómeno que se expandió por el mundo y alcanzó mayor auge a partir del año 2000. Afecta básicamente a niños y jóvenes, así como personas que viven hacinadas, con pésimas condiciones de higiene. La presentación clínica más frecuente es la infección de piel y partes blandas, se disemina rápidamente, y el 93 % produce leucocidina Pantón-Valentine, exotoxina que provoca la destrucción rápida de los leucocitos y polimorfonucleares, con una tendencia elevada a causar colecciones de pus que requieren de incisión y drenaje, además del tratamiento antibiótico; no exhiben resistencia conjunta a otros antibacterianos como es característica de SAMR-AH, sino que son resistentes a todos los betalactámicos, y, ocasionalmente, a macrólidos y azálidos, pero conservan la sensibilidad a otras familias (como trimetoprim sulfametoxazol, aminoglucósidos, fluoroquinolonas, clindamicina y tetraciclinas). Conocer estas características permite tratar mejor las infecciones estafilocócicas. En 1996 se reportó el primer *Staphylococcus aureus* con sensibilidad intermedia a vancomicina (VISA) y en 2002 los primeros aislados resistentes (VRSA).^(22,23)

De acuerdo con datos del Centro para el Control de Enfermedades (CDC), en los Estados Unidos, la proporción de infecciones resistentes a los antibióticos ha ido en aumento. El Sistema Nacional de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales (*National Nosocomial Infectious Surveillance System, NNIS*), también de los Estados Unidos, determinó que la prevalencia de cepas MRSA en pacientes hospitalizados se incrementó del 4 % en 1980, al 31,9 % en 1996. En 2001 se tenía un 55 % de prevalencia, y para 2004 llegó al 63 %. En el año 2005 MRSA causó más de 94 000 infecciones potencialmente mortales y casi 19 000 muertes en los Estados Unidos, la mayoría de las cuales estuvieron vinculadas a instituciones de salud.^(24,25) Esta situación no tuvo variación en el continente europeo. En España, de acuerdo con los resultados publicados en el Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en España (EPINE) correspondiente al año 2011, las infecciones nosocomiales por *Staphylococcus aureus* tuvieron una prevalencia del 8,1 %, y de estos aislamientos, el 43,0 % resultaron ser meticillino resistentes.⁽²⁶⁾

En Latinoamérica, más de un cuarto de los aislamientos de *S. aureus* son meticilina resistentes. Las implicaciones son un exceso de mortalidad, un aumento de los gastos en el tratamiento con antibióticos y el aumento de la hospitalización en todas las regiones del mundo.⁽²⁷⁾

Cuba no está ajena a esta situación, pues este microorganismo es responsable de elevadas tasas de infección nosocomial y comunitaria a lo largo de la isla y ha sido mejor estudiado en provincias como: Ciudad de La Habana,

Camagüey, Matanzas y Villa Clara. Investigaciones realizadas demuestran SARM con valores que fluctúan entre un 20 % y un 80 % responsables de infecciones hospitalarias o nosocomiales.⁽²⁸⁾

En nuestro hospital este patógeno ocupa el primer lugar en aislamientos en secreciones de piel y partes blandas de pacientes hospitalizados y de la comunidad que acuden a nuestro laboratorio que se ocupa del diagnóstico de microbiológico de cuatro municipios de la región centro norte de la provincia de Villa Clara, estos aislamientos son liderados por la variante meticillin resistente que arrastra consigo la resistencia de otros grupos de antimicrobianos.

Todo esto ha demostrado la necesidad impostergable de laborar arduamente en las agendas de trabajo de cada país, basados en cinco objetivos fundamentales:

- Aumentar los estudios y esfuerzos para la creación de nuevas terapias y fármacos antimicrobianos, capaces de responder a las necesidades actuales de los microorganismos.
- Vigilar por el correcto cumplimiento de las políticas antimicrobianas y el correcto y necesario apoyo en los mapas microbiológicos.
- Masificar las campañas informativas, de prevención y educación, con vistas a reducir las actitudes negligentes por parte de la población.
- Controlar el empleo de antibióticos en la industria de la ganadería, con vistas a su eliminación.
- Preparar tanto al personal de salud como los sistemas sanitarios para la llegada de futuras pandemias, que al igual que la más reciente producida por el COVID-19, dificultarán la lucha que se ha estado llevando en contra de la RAM.

CONCLUSIONES

La sociedad se desarrolla y progresa de forma constante bajo la promoción de la ciencia y la tecnología. En pocas décadas, los antibióticos han pasado de ser “drogas milagrosas de gran impacto para la salud” a ser “un recurso no renovable y en vías de extinción”. El poder de reproducción de las bacterias es a menudo más rápido que la velocidad de investigación y desarrollo. Sin embargo, frente a la difícil batalla contra las bacterias ante el desarrollo de nuevos mecanismos de resistencia para eliminar la efectividad clínica de los antibióticos como *Staphylococcus aureus*, los seres humanos no deben permitir que estos se prescriban libremente. Se deben adoptar las medidas necesarias para frenar el desarrollo de la resistencia bacteriana, y se deben explorar nuevos tratamientos y métodos de prevención y control de infecciones. El costo de la resistencia a los antibióticos es alto con tasas de mortalidad y costos en salud muy elevados. Aumentar los estudios y esfuerzos para la creación de nuevas terapias y fármacos antimicrobianos, capaces de responder a las necesidades actuales de los microorganismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Herrero Díaz A, López Berrio S, Román Herrera EC. Resistencia antimicrobiana: una problemática agravada por la pandemia de COVID-19. *Rev Inf Cient* [Internet]. 2024 [citado]; 103:e4512. Disponible en: <http://www.revinficientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/4512>
2. Giono Cerezo S, Santos Preciado JI, Morfín Otero M del R, Torres López FJ, Alcántar Curriel MD. Resistencia antimicrobiana. Importancia y esfuerzos por contenerla. *Gac. Méd. Méx* [Internet]. 2020 [citado 10 de junio de 2024]; 156(2): 172-180. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132020000200172&lng=es
3. Yu Haiyang HX, Quiñones Pérez D. La humanidad enfrenta un desastre: la resistencia antimicrobiana. *Rev haban cienc méd* [Internet]. 2021 [citado 10 de junio de 2024]; 20(3): e3850. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2021000300020&lng=es
4. World Health Organization. Antimicrobial resistance [Internet]. Geneva: WHO; 2023. [Citado 10 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
5. Organización Mundial de la Salud. Sistema Mundial de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos: Manual para la primera fase de implementación. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2017.
6. Organización Mundial de la Salud. Worldwide country situation analysis: response to antimicrobial resistance. Geneva: World Health Organization, 2015 [citado 12 de junio de 2024]. Disponible en: <http://www.who.int>
7. Organización Mundial de la Salud. who-updates-list-of-drug-resistant-bacteria-most-threatening-to-human-health [citado 12 de junio de 2024]. Disponible en www.who.int/es/news/item/17-05-2024

8. Castellano González MJ, Perozo-Mena AJ. Mecanismos de resistencia a antibióticos β-lactámicos en *Staphylococcus aureus*. *Kasmera* [Internet]. 2010 [citado 12 de junio de 2024]; 38(1): 18-35. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0075-52222010000100003&lng=es
9. Pineda Higueta S, Posada López G, Giraldo Quintero L, Pulgarín Bedoya L. Resistencia a antibióticos del *Staphylococcus aureus* en estudiantes de una facultad de odontología. *Rev haban cienc méd* [Internet]. 2020 [citado 12 de junio de 2024]; 19 (6): [aprox. 10 p.]. Disponible en: <https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2931>
10. Guo Y, Song G, Sun M, Wang J, Wang Y. Prevalencia y terapias de resistencia a antibióticos en *Staphylococcus Aureus*. *Front Cell Infect Microbiol* [Internet]. 2020 [citado 12 de junio de 2024]; 10: 107. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.00107>
11. Gordon Y, Cheung C, Bae JS, Otto M. Pathogenicity and virulence of *Staphylococcus aureus*. *Virulence* [Internet]. 2021 [citado 15 de junio de 2024]; 12(1): 547-569. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21505594.2021.1878688?scroll=top&needAccess=true>
12. Cámara argentina de especialidades medicinales [internet] Historia para recordar los antibióticos. Argentina junio 2022. [Consultado 20 junio 2024] Disponible en: <https://www.caeme.org.ar/historias-para-recordar-los-antibioticos/>
13. Errecalde JO. Uso de antimicrobianos en animales de consumo. Incidencia del desarrollo de resistencias en salud pública. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 2004 [citado 20 de junio de 2024]. Disponible en: <http://www.fao.org/publications>
14. Ventola CL. The Antibiotic Resistance Crisis: Part 1: Causes and Threats. *Pharmacy and Therapeutics*. 2015 [citado el 20 de junio de 2024];40(4):277- 83. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
15. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. El Plan de acción de la FAO sobre la resistencia a los antimicrobianos 2016-2020. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma, 2016 [citado 22 de junio de 2024]. Disponible en: <http://www.fao.org/publications>
16. Ministerio de Salud Pública. Actualización del Programa Nacional de Prevención y Control de la Infección Intrahospitalaria. La Habana: MINSAP; 1998: 1-16. Martínez Izquierdo AM, Pérez Amarillo JI. Estafilococos. En: Llop A, Valdéz Dapena M, Zazo J. *Microbiología y parasitología médica vol.1*. La Habana: Ciencias Médicas; 2001.p.153-63.
17. Jawetz E, Melnick JI, Adelberg EA. *Estafilococos*. 25. ed. La Habana: Ciencias Médicas; 2011. p. 185-7.
18. Prast G. *Microbiología clínica. Bacteriología* .Madrid: Panamericana; 2005.p 48-68.
19. Murray Patrick R, Rosenthal Ken S, Pfäuer Michael A. *Staphylococcus y microorganismos relacionados*. En: *Medical Microbiology*.15 ed. Madrid: Elsevier; 2013. p. 221-36
20. Burrillo Almudena E, Moreno A, Salas C .Diagnóstico microbiológico de las infecciones de piel y tejidos blandos. En: Cersenedo E, Canton R. *Procedimientos en Microbiología clínica*. Madrid: Elsevier; 2006
21. Jhu CHC, Schreiber JR. Terapias y vacunas para infecciones bacterianas emergentes: aprendiendo del *Estafilococo aureus* meticilino resistente. *Pediatr Clín North Am*. 2006;(53)699-713.
22. Rodríguez Heredia O, Gómez Cok K, Costa García ML. Infección intrahospitalaria: su comportamiento en la provincia de Camagüey en el período de 1994-2007.*Rev Cubana Invest Bioméd*. 2008; 32(4):36-40.
24. National Nosocomial Infectious Surveillance System (NNIS). System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control*. 2004;32:470-85.
25. Diederer BM, Kluytmans JA. The emergence of infections with community-associated methicillin resistant *Staphylococcus aureus*. *J Infect*. 2006;52:157-68.

26. Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. 2011. Estudio de prevalencia de las infecciones nosocomiales en España. EPINE 1990-2011: 22 años. 22º Estudio. Informe Global de España [monografía en Internet]; España [citado 22 de junio de 2024]. Disponible en: http://www.vhebron.net/ac/preventiva/epine/9-epine_1990-2011.pdf

27. Araque M. La COVID-19 y la resistencia antimicrobiana, ¿Pandemias asociadas? Avances Biomedic. [Internet]. 2022 [citado 21 junio 2023]; 11(1):1-5. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8658571>

28. Arbolaez Goicochea M C. Caracterización del *Syphaplyococcus aureus* aislado en piel y tejidos blandos .Hospital Universitario " Arnaldo Milián Castro" [Tesis].Villa Clara: CPHE; 2016.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Sandra López Berrio, Yaima García Milera, Yuliet Calaña Domínguez, Tania Colome González, Adriel Herrero Díaz.

Metodología: Sandra López Berrio, Yaima García Milera, Yuliet Calaña Domínguez, Tania Colome González, Adriel Herrero Díaz.

Redacción del borrador original: Sandra López Berrio, Yaima García Milera, Yuliet Calaña Domínguez, Tania Colome González, Adriel Herrero Díaz.

Redacción revisión y edición: Sandra López Berrio, Yaima García Milera, Yuliet Calaña Domínguez, Tania Colome González, Adriel Herrero Díaz.