

DOI: 10.26820/recimundo/7.(4).oct.2023.235-244

URL: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/2141>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIMUNDO

ISSN: 2588-073X

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de investigación

CÓDIGO UNESCO: 32 Ciencias Médicas

PAGINAS: 235-244



La resistencia bacteriana un grave problema de salud pública

Bacterial resistance a serious public health problem

A resistência bacteriana é um grave problema de saúde pública

Luz Angélica Salazar Carranza¹; Aida Agueda Castro Posligua²; Francisca Patricia Jiménez Granizo³; Fátima Rene Medina Pinargote⁴

RECIBIDO: 11/05/2023 **ACEPTADO:** 11/07/2023 **PUBLICADO:** 28/10/2023

1. Magister en Bioquímica Clínica, Química Farmacéutica, Docente Titular Universidad Técnica de Babahoyo; Ecuador; luzangelica_1966@yahoo.es;  <https://orcid.org/0000-0002-1307-5437>
2. Doctora en Ciencias de la Salud (PhD); Magíster en Bioquímica Clínica; Magíster en Docencia y Currículo; Doctora en Química y Farmacia; Química Farmacéutica; Docente de la Facultad de Ciencias Químicas en la Universidad de Guayaquil; Docente Titular Universidad Técnica de Babahoyo; Ecuador; aida.castrop@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-7118-229X>
3. Diploma Superior en Pedagogía Universitaria; Magíster en Bioquímica Clínica; Química Farmacéutica; Docente de la Facultad de Ciencias Químicas en la Universidad de Guayaquil; Ecuador; francisca.jimenezg@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-3022-094X>
4. Magíster en Gestión Ambiental; Química y Farmacéutica; Universidad Técnica de Babahoyo; Ecuador; fmedina@utb.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0001-6237-1657>

CORRESPONDENCIA

Luz Angélica Salazar Carranza

luzangelica_1966@yahoo.es

Babahoyo, Ecuador

RESUMEN

La resistencia a los antibióticos pone en peligro la eficacia de la prevención y el tratamiento de una serie cada vez mayor de infecciones de etiología bacteriana. Supone una amenaza para la salud pública mundial y requiere medidas por parte de todos los sectores del gobierno y de la sociedad. La presente investigación se enmarca dentro de una metodología de tipo bibliográfica documental. Ya que es un proceso sistematizado de recolección, selección, evaluación y análisis de la información, que se ha obtenido mediante medios electrónicos en diferentes repositorios y buscadores tales como Google Académico, Science Direct, Pubmed, entre otros, empleando para ellos los diferentes operadores booleanos y que servirán de fuente documental, para el tema antes planteado. Las bacterias son un problema de salud pública, los pacientes que están hospitalizados en instituciones de salud pueden concentrar microorganismos resistentes y pueden ser un foco de infecciones para su entorno. Son variados los factores que han incidido en la resistencia bacteriana, entre los cuales destacan el abuso en la administración de antibióticos.

Palabras clave: Antibióticos, Péptidos, Resistencia, Baterias, Foco.

ABSTRACT

Antibiotic resistance jeopardizes the effectiveness of prevention and treatment of an increasing number of infections of bacterial etiology. It poses a threat to global public health and requires action by all sectors of government and society. This research is framed within a documentary bibliographic methodology. Since it is a systematized process of collection, selection, evaluation and analysis of information, which has been obtained through electronic means in different repositories and search engines such as Google Academic, Science Direct, Pubmed, among others, using the different Boolean operators for them. and that will serve as a documentary source for the topic raised above. Bacteria are a public health problem; patients who are hospitalized in health institutions can concentrate resistant microorganisms and can be a source of infections for their environment. There are various factors that have influenced bacterial resistance, among which the abuse in the administration of antibiotics stands out.

Keywords: Antibiotics, Peptides, Resistance, Batteries, Focus.

RESUMO

A resistência aos antibióticos põe em causa a eficácia da prevenção e do tratamento de um número crescente de infeções de etiologia bacteriana. Representa uma ameaça para a saúde pública mundial e exige uma ação de todos os sectores do governo e da sociedade. Esta investigação enquadra-se numa metodologia bibliográfica documental. Uma vez que se trata de um processo sistematizado de recolha, seleção, avaliação e análise de informação, que foi obtida através de meios electrónicos em diferentes repositórios e motores de busca como o Google Académico, Science Direct, Pubmed, entre outros, utilizando os diferentes operadores booleanos para os mesmos. e que servirá de fonte documental para o tema acima levantado. As bactérias são um problema de saúde pública, os pacientes que estão internados em instituições de saúde podem concentrar microrganismos resistentes e podem ser fonte de infecções para o ambiente em que se encontram. Existem vários factores que têm influenciado a resistência bacteriana, entre os quais se destaca o abuso na administração de antibióticos.

Palavras-chave: Antibióticos, Peptídeos, Resistência, Pilhas, Foco.

Introducción

Partiendo de la historia desde el descubrimiento de la penicilina por Alexander Fleming en 1928, comprobamos que la medicina ha contado con los antibióticos como sus mejores aliados para hacer frente a las infecciones. Un siglo después, estamos en un momento crítico, con 33.000 muertes al año en Europa debidas a infecciones resistentes a antimicrobianos. Durante la Segunda Guerra Mundial hubo una carrera investigadora para conseguir producción suficiente de penicilina para las tropas, pero ahora la carrera es por conseguir nuevos antibióticos, con un escenario en el que cada vez hay más bacterias multiresistentes y panresistentes (Nogales & Gómez, 2022).

Los antimicrobianos representan un grupo altamente diverso de moléculas que pueden detener el crecimiento (efecto bacteriostático) o provocar la muerte (efecto bactericida), específicamente de bacterias, y han sido empleados durante décadas para tratar infecciones en humanos, animales y plantas. Sin embargo, las bacterias pueden desarrollar diferentes mecanismos de resistencia. Por ejemplo, pueden tener genes específicos de resistencia y/o adquirir mutaciones en su DNA que las hacen insensibles a los antimicrobianos. Además, las bacterias pueden transferirse fragmentos de DNA unas a otras, con lo cual se puede transmitir la resistencia (Jacobo, 2020).

En los últimos años y en todas las sociedades con mayor o menor frecuencia han emergido una serie de enfermedades, para las que se busca, la forma de neutralizar con el uso de fármacos convencionales, incluido la medicina complementaria (recogidos al aire libre no está exento de bacteria). Algunos de los medicamentos como lo antibióticos en lugar de neutralizar los males las han empeorado, proceso contraproducente a las que se denominan, entre otros “resistencia antibacteriana” (Escobar-Mamani & Leon Tacca, 2020).

La resistencia a los antibióticos pone en peligro la eficacia de la prevención y el tratamiento de una serie cada vez mayor de infecciones de etiología bacteriana. Supone una amenaza para la salud pública mundial y requiere medidas por parte de todos los sectores del gobierno y de la sociedad. Sin duda, se trata de un grave problema de salud pública que debe abordarse desde el concepto: “Un mundo. Una sola salud.” Desde hace unos años, se están describiendo, nuevos mecanismos de resistencia que se propagan a nivel mundial y ponen en peligro la capacidad para tratar enfermedades infecciosas comunes, con el consiguiente aumento de discapacidades y muertes, y la prolongación de la enfermedad (Torras, 2021).

Metodología

La presente investigación se enmarca dentro de una metodología de tipo bibliográfica documental. Ya que es un proceso sistematizado de recolección, selección, evaluación y análisis de la información, que se ha obtenido mediante medios electrónicos en diferentes repositorios y buscadores tales como Google Académico, Science Direct, Pubmed, entre otros, empleando para ellos los diferentes operadores booleanos y que servirán de fuente documental, para el tema antes planteado.

Resultados

Existen tres tipos de infecciones a partir de la resistencia de las bacterias que las causan:

- Infecciones por Enterobacteriaceae, por su impacto en la morbilidad y mortalidad.
- Infecciones por Acinetobacter spp. Informes en varios hospitales revelan que hay opciones terapéuticas limitadas con los antibióticos disponibles. Los antibióticos generados en los últimos años tampoco tienen actividad contra las cepas resistentes a múltiples fármacos (MDR, multidrug-resistant), extremadamente resistentes a fármacos (XDR, extensively

drug resistant) o resistentes a todos los antibióticos (PDR, pandrug resistant).

- Otras infecciones graves, como las ocasionadas por *Pseudomonas aeruginosa*, que pueden ocasionar mortalidad elevada (Giono-Cerezo et al., 2020).

Tabla 1. Enfermedades infecciosas causadas por bacterias con resistencia a los antimicrobianos y su principal vía de transmisión

Bacteria	Infección que causa	Vía de transmisión principal
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Bacteriemia o septicemia	Manos contaminadas
<i>Escherichia coli</i>	Infecciones urinarias, calambres abdominales y diarrea	Consumo de alimentos contaminados
<i>Staphylococcus aureus</i>	Infecciones cutáneas y de las mucosas y de las mucosas relativamente benignas (Foliculitis, forunculosis o conjuntivitis), celulitis, abscesos profundos, osteomielitis, meningitis, sepsis, endocarditis o neumonía	Contacto con personas infectadas o cosas que portan la bacteria
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Tuberculosis	Aerosoles, y contacto de una persona a otra
<i>Acinetobacter baumannii</i>	Septicemia, neumonía, infecciones del tracto urinario, meningitis y endocarditis	Contacto persona a persona, contacto de manos contaminadas o de equipos contaminados
<i>Neisseria meningitidis</i>	Gonorrea	Contacto sexual
<i>Campylobacter</i>	Diarrea (a menudo con sangre), fiebre, calambres abdominales	Contacto de animales con personas, ingesta de alimentos
<i>Salmonella non-typhi</i>	Gastroenteritis, bacteriemia, enfermedades diarreicas	Alimentos contaminados de origen animal
<i>Salmonella typhi</i>	Fiebre tifoidea y paratifoidea	Ingesta de alimentos contaminados y por el contacto de personas a persona
<i>Shigella</i>	Diarrea, fiebre y calambres estomacales	Contacto con superficies, ingesta de alimentos o agua contaminados
<i>Shigella</i>	Diarrea, fiebre y calambres estomacales	Contacto con superficies, ingesta de alimentos o agua contaminados

<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Neumonía, meningitis, sinusitis y otitis	Contacto persona a persona
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Neumonía, bacteriemias, infección de herida quirúrgica e infecciones de vías urinarias	Hospitales
<i>Enterococcus faecium</i>	Neumonía, bacteriemias, infección de herida quirúrgica e infecciones de vías urinarias	Contacto persona a persona, instrumentos clínicos y contacto de manos contaminadas
<i>Helicobacter pylori</i>	Úlcera péptica, linfoma MALT gástrico y adenocarcinoma gástrico	Persona a persona

Fuente: (Bairan et al., 2022).

Tabla 2. Mecanismos de resistencia a algunos antibióticos

No.	Tipo de antibióticos (Ejemplos)	Mecanismo de resistencia
1	Beta Lactámicos (Penicilinas, Cefalosporinas, Carbapenems, Monobactámicos)	Hidrólisis, eflujo, modificación de receptores.
2	Aminoglucósidos (Gentamicina, Estreptomina, Espectinomicina)	Fosforilación, acetilación, nucleotidilación, eflujo, modificación de receptores.
3	Tetraciclinas (Minociclina, Tigeciclina)	Mono oxidación, eflujo, modificación de receptores.
4	Macrólidos (Eritromicina, Azitromicina)	Hidrólisis, glicosilación, fosforilación, eflujo, modificación de receptores.
5	Lincosamidas (Clindamicina)	Nucleotidilación, eflujo, modificación de receptores.
6	Oxazolidinonas (Linezolid)	Eflujo, modificación de receptores.
7	Fenicoles (Cloranfenicol)	Acetilación, eflujo, modificación de receptores.
8	Quinolonas (Ciprofloxacina)	Acetilación, eflujo, modificación de receptores.
9	Pirimidas (Trimetoprim)	Eflujo, modificación de receptores.
10	Sulfonamidas (Sulfametoxazol)	Eflujo, modificación de receptores.
11	Rifamicinas (Rifampicina)	Ribosilación del ADP, Eflujo, modificación de receptores.
12	Lipopéptidos (Daptomicina)	Modificación de receptores.
13	Péptidos catiónicos (Colistina)	Eflujo, modificación de receptores.
14	Glicopéptidos (Vancomicina, Teicoplanina)	Reprogramación de la biosíntesis del péptidoglucano.

Fuente: (Gamboa et al., 2022).

Resistencia natural y adquirida

La resistencia natural es un carácter constante de cepas de una misma especie bacteriana y es un mecanismo permanente, de-

terminado genéticamente y sin correlación con la dosis de antibiótico. Como ejemplos mencionar la resistencia que presenta *Proteus mirabilis* a las tetraciclinas por un

proceso natural de expulsión del antibiótico, *Klebsiella pneumoniae* y su producción natural de beta-lactamasas que la vuelve resistente a las penicilinas (ampicilina y amoxicilina) y los bacilos Gram negativos aerobios resistentes a la clindamicina que carecen del sitio blanco para este antibiótico (Macías, 2021).

En cuanto a la resistencia adquirida, es una característica propia de una especie bacteriana, que por naturaleza es sensible a un antibiótico y ha sido modificada genéticamente ya sea por mutación o por adquisición de genes de resistencia (plásmidos, transposones e integrones). Son evolutivas y su frecuencia depende de la utilización de los antibióticos. En referencia a la mutación de un gen implicado en el mecanismo de acción de un antibiótico, podemos mencionar el ejemplo de la resistencia a las quinolonas por modificación de la DNA girasa en las enterobacterias, o las mutaciones generadas en los genes que codifican a las porinas que trae como consecuencia el bloqueo del ingreso del antibiótico al interior del microorganismo (Macías, 2021).

Los antibióticos y las bacterias resistentes en el ambiente

En los últimos años, se ha prestado especial atención al papel que juega el medio ambiente en la resistencia a los antibióticos. Los ecosistemas como el agua y el suelo son ricos en comunidades microbianas, donde las bacterias ambientales pueden adquirir genes provenientes de bacterias resistentes que llegan ahí como producto de las actividades humanas. Además, la descarga de antibióticos ejerce una presión selectiva para la presencia de microorganismos resistentes. Las plantas de tratamiento de aguas residuales que llevan desechos hospitalarios y de la industria farmacéutica se consideran la fuente principal de bacterias resistentes, genes de resistencia y antibióticos y/o sus metabolitos. Los efluentes provenientes de dichas plantas aún son contaminantes ambientales, pues está documentado que du-

rante el tratamiento biológico aerobio de aguas residuales no se elimina el 100% de las bacterias (algunas resistentes logran sobrevivir), considerando que las plantas de tratamiento no están diseñadas para eliminar antibióticos. Otras fuentes de bacterias resistentes, genes de resistencia y antibióticos, que contribuyen a la problemática de la resistencia son algunas prácticas agrícolas como es el uso de estiércol para abono, el cual, en conjunto con la materia fecal de animales, llega a mezclarse con corrientes de agua superficial, por ejemplo, de lluvia, generando escurrimientos que extienden los contaminantes en el suelo, pudiendo llegar incluso hasta los mantos acuíferos. Lo mismo sucede con los antibióticos, caducos o incluso aún activos, que se eliminan en la basura doméstica y/o el drenaje (Rivera-Chavira et al., 2020).

¿Cómo se produce la Resistencia Antimicrobiana?

La resistencia a los antimicrobianos es un proceso que aparece de forma natural con el paso del tiempo, en la mayoría de los casos por modificaciones genéticas. El problema con esta resistencia es que ese proceso puede verse acelerado por diversos factores.

- **El mal uso y el abuso de los antimicrobianos:** Se ha realizado con más frecuencia el abuso y mal uso de los antibióticos, y esto abarca tanto a las personas como a los animales, y cada vez es más frecuente que este tipo de medicamentos se administre sin prescripción ni supervisión de un profesional de la salud. “Como ejemplos de uso incorrecto se pueden citar su administración para tratar infecciones víricas (como los resfriados o la gripe), su uso como estimulantes del crecimiento de animales o para prevenir enfermedades en animales sanos” (Chamba et al., 2019).
- **El mal control de las infecciones y las condiciones sanitarias deficientes:** La población en general puede colaborar

en la prevención de infecciones al lavarse frecuentemente las manos, es necesario que la preparación de los alimentos se realice en condiciones higiénicas, se debe evitar el contacto cercano con personas enfermas, además de adoptar medidas de protección en relaciones sexuales. Otra forma de prevenir este problema de salud es mantener los cuadros de vacunación al día (Chamba et al., 2019).

- **Manipulación inadecuada de los alimentos:** Es fundamental no perder de vista el papel que juegan la manipulación de los alimentos en el fomento de la resistencia antimicrobiana, los residuos de antimicrobianos en alimentos representan, entre otros, un peligro para la salud de los consumidores finales. Es innegable el beneficio del uso de los antimicrobianos en la salud, la productividad y el bienestar animal y la repercusión que esto tiene en la seguridad alimentaria. Se usan para la prevención y el tratamiento de enfermedades en animales, así como para aumentar las tasas de crecimiento. Lo cual representa un uso excesivo que se traduce en la aceleración de la velocidad para que los microbios desarrollen resistencias ante los mismos, lo que se traduce con el tiempo en medicación cada vez menos efectiva y la pérdida de medicamentos para brindar un tratamiento. Asimismo, es importante elegir alimentos en los cuales no se hayan utilizado antibióticos, dentro del proceso productivo, para estimular el crecimiento, ni tampoco para la prevención de las enfermedades en animales sanos (Chamba et al., 2019).

Estrategias para la lucha contra la resistencia antimicrobiana

Unos de los propósitos de la estrategia mundial para la lucha contra la resistencia microbiana están relacionada con el desarrollo de antibióticos nuevos con la inversión de fondos de los estados, y la búsqueda de

nuevas variantes de prevención y tratamientos menos propensos a la rápida resistencia microbiana. Las fundamentales investigaciones y acciones podrán estar dirigidas a las siguientes áreas:

- Desarrollo de péptidos antimicrobianos, que son sustancias de origen natural o por síntesis químicas con actividad específica contra la membrana de las células procariota, Tal puede ser el caso de las bacteriocinas producidas por casi todas las bacterias, las cuales al ejercer una presión selectiva solo sobre una especie específica tendrían menos tendencia a desarrollar resistencia y se podrían administrar en combinaciones con otros antimicrobianos.
- Uso de nanopartículas como vehículo que traslade las moléculas de los antibióticos directamente al sitio donde ejercerá su efecto farmacológico, de manera que se garantice una mayor concentración del antibiótico en el sitio de acción y evitar la exposición del medicamento a otras bacterias, y con ellos minimizar el riesgo de resistencia. Se han desarrollado también nanopartículas que por sí solas presentan marcados efectos antimicrobianos de amplio espectro, como es el caso de las nanopartículas de plata.
- Usos de bacteriófagos (Virus que infectan las células de las bacterias produciendo lisis de las mismas), los cuales pueden actuar con mayor rapidez y eficiencia que los antibióticos, y su elevada especificidad le permitiría mantener invariable a otras especies bacteriana.
- Desarrollo de probióticos con la finalidad de sustituir a los antibióticos, por la alta capacidad reguladora que estos presentan del microbiota intestinal, y la capacidad que han mostrado de regular el sistema inmunológico.
- Implementación de acciones que garanticen el mayor conocimiento de los prescriptores de medicamentos sobre el

uso eficiente y racional de los fármacos antimicrobianos.

- Elevar el nivel de percepción de riesgo de la población en general sobre las consecuencias negativa de la automedicación irresponsable de antimicrobianos y sus consecuencias en la farmacoresistencia.
- Uso de otros mecanismos de profilaxis de procesos sépticos que no sea mediante el uso de medicamentos antimicrobianos que no conduzcan al dañino camino de la adaptación de los microorganismos (Gamboa et al., 2022).

Péptidos antimicrobianos como alternativa a la antibioterapia

Los péptidos antimicrobianos (AMP) son un grupo de biomoléculas de pequeño tamaño, entre 12 y 60 aminoácidos, que forman parte de la defensa innata de plantas, hongos, virus o mamíferos, contra infecciones microbianas. Son proteínas con funciones análogas muy conservadas evolutivamente. Estos péptidos cumplen su función antimicrobiana gracias a la modulación favorable de la respuesta inmune. La principal ventaja de este mecanismo inmunológico inespecífico es su rápida actuación ante una infección bacteriana en sus primeras horas, por lo que es menos frecuente que las bacterias desarrollen mecanismos de resistencias frente a defensinas y catelicidinas, los grandes grupos de péptidos antimicrobianos humanos. De la misma forma, se sabe que las bacterias multiresistentes a antibióticos muestran una sensibilidad colateral elevada a los AMP, debido en parte, a los cambios en la composición de los lipopolisacáridos de la membrana externa bacteriana (Peinado Rodríguez, 2021).

Fagoterapia

Esta estrategia terapéutica alternativa se basa en el uso de fagos bacterianos para regular las poblaciones bacterianas naturales especialmente en los casos de infec-

ciones cutáneas e intestinales. Cada fago es específico frente a una especie o género bacteriano, por lo que la fagoterapia supone un posible tratamiento frente a bacterias resistentes a antibióticos. Esta terapia sucumbió al éxito de la antibioterapia y se detuvo su investigación entre 1940 y 1980. Por una parte, la fagoterapia cuenta como principal ventaja en la lucha contra las AMR, la sencillez del genoma de los fagos, el cual es fácilmente editable mediante ingeniería genética. Así, se pueden diseñar bacteriófagos específicos frente a determinados plásmidos de resistencia bacterianos. Igualmente, algunos fagos son capaces de penetrar en los biofilms que típicamente son causantes de infecciones crónicas y podría ser un complemento idóneo a la antibioterapia convencional en infecciones por *P. mirabilis* o *C. difficile* multiresistentes (Peinado Rodríguez, 2021).

Vacunas contra las resistencias antimicrobianas

En la actualidad, coexisten dos situaciones: por una parte, los escasos descubrimientos de antibióticos y por otra, la revolución tecnológica en el desarrollo de vacunas mediada por técnicas con glicoconjugados, nuevos adyuvantes o ADN recombinante. La tecnología *in silico* del siglo XXI, unida al conocimiento del genoma bacteriano, permite predecir genes codificantes de antígenos de superficie bacterianos estableciendo el campo de la vacunología inversa y de la vacunología estructural. De esta manera se puede diseñar inmunógenos "a la carta" en base a la estructura del antígeno y así reducir la transmisión de AMR. Asimismo, la pandemia actual ha acercado las vacunas de ARN a la sociedad, ya que son varias las vacunas que utilizan ARNm viral autoamplificable para sintetizar los antígenos virales (como la proteína S) en grandes cantidades y en poco tiempo para inducir la respuesta inmunitaria responsable de la memoria inmunológica. Además, las vacunas de ARN no interactúan con el ADN del hospedador, evitando así el riesgo de integración viral.

Se cree que esta tecnología podría usarse contra especies bacterianas resistentes (Peinado Rodríguez, 2021).

Desarrollo de nuevos biocidas y desinfectantes

Con el fin de evitar la dispersión de bacterias multirresistentes y genes de resistencia bacteriana al medio ambiente y optimizar la seguridad alimentaria es fundamental apoyar el desarrollo de nuevos biocidas. Un ejemplo de ello es el desinfectante de superficie HLE, compuesto por ácido láctico, peróxido de hidrógeno y EDTA. De acuerdo con Abriouel et al. (2018), el biocida patentado tiene una actividad antimicrobiana y antibiofilm muy alta incluso a bajas concentraciones gracias a la sinergia entre sus componentes. Además, en concentraciones sub-inhedoras, el desinfectante inhibe la expresión de los genes *NorE*, *MexCD* y *EfrAB*, codificantes para bombas de eflujo en bacterias multiresistentes (Peinado Rodríguez, 2021).

Conclusión

Las bacterias son un problema de salud pública, los pacientes que están hospitalizados en instituciones de salud pueden concentrar microorganismos resistentes y pueden ser un foco de infecciones para su entorno. Son variados los factores que han incidido en la resistencia bacteriana, entre los cuales destacan el abuso en la administración de antibióticos, se ha encontrado resistencia bacteriana en infecciones relacionadas a neumonía, gonorrea, tuberculosis, septicemia, es por ello que los esfuerzos deben orientarse al diseño de fármacos para el combate de estas bacterias resistentes, ya se han estado dando los primeros pasos con biocidas y desinfectantes útiles para los centros de salud, sitios donde también se concentran bacterias, así como el empleo de fagos bacterianos y péptidos antimicrobianos.

Bibliografía

- Bairan, G., Bravo, E. C., Guido, C. R., & Torres, E. (2022). Resistencia bacteriana: un problema latente de salud mundial. *RD-ICUAP*, 8(22), 1–12.
- Chamba, V. M. C., de los Ángeles Calero, J., Torres, J. M. A., & Moscol, G. B. T. (2019). La resistencia antimicrobiana: situación actual. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 3(2), 307–323. <https://doi.org/http://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/447>
- Escobar-Mamani, F., & Leon Tacca, A. M. (2020). Seminario Internacional “resistencia a antibióticos”: Amenaza global a la salud pública - Universidad Nacional del Altiplano, Puno Perú. *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*, 22(1), 7–24. <https://doi.org/10.18271/ria.2020.529>
- Gamboa, Y. L., Pellicier, Y. G., Cantillo, Y. R., & Yanez, Y. L. A. (2022). Resistencia Microbiana a los Antibióticos: un Problema de Salud Creciente. *Revista Científica Hallazgos* 21, 7(1), 103–114.
- Giono-Cerezo, S., Santos-Preciado, J. I., Morfín-Otero, M. del R., Torres-López, F. J., & Alcántar-Curiel, M. D. (2020). Resistencia antimicrobiana. Importancia y esfuerzos por contenerla. *Gaceta Médica de México*, 156(2). <https://doi.org/10.24875/GMM.20005624>
- Jacobo, V. M. C. (2020). Resistencia bacteriana a antimicrobianos: Un problema de salud pública sin ESKAPE. *Milenaria, Ciencia y arte*, 15, 6–8.
- Macías, C. L. M. (2021). La resistencia bacteriana: estrategias para la optimización de la terapia antimicrobiana. *Naturaleza y Tecnología*, 2.
- Nogales, L. M., & Gómez, R. C. (2022). Antibióticos vs bacterias. De la resistencia al contraataque. *FarmaJournal*, 7(2). <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.14201/fj>
- Peinado Rodríguez, M. (2021). Resistencia a los antibióticos en tiempos de pandemia. *UNIVERSIDAD DE JAÉN*.
- Rivera-Chavira, B. E., Palacios, O. A., Adame-Gallegos, J. R., & Virginia, G. (2020). La Resistencia Bacteriana a Antibióticos: Un Problema Ambiental y Multisectorial Microbial Antimicrobial Resistance: An Environmental and Multidisciplinary Problem. *Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila*, 12(24).
- Torras, M. D. L. Á. C. (2021). Reflexiones sobre la resistencia bacteriana a los antibióticos. Implicaciones en salud humana y animal. In *Anales de la Real Academia de Doctores*, 6(3), 415–423.



CITAR ESTE ARTICULO:

Salazar Carranza, L. A., Castro Posligua, A. A., Jiménez Graniza, F. P., & Medina Pinargote, F. R. (2023). La resistencia bacteriana un grave problema de salud pública. RECIMUNDO, 7(4), 235-244. [https://doi.org/10.26820/recimundo/7.\(4\).oct.2023.235-244](https://doi.org/10.26820/recimundo/7.(4).oct.2023.235-244)