

Antibióticos

Úsalos con
precaución

**CONVOCATORIA PARA EL FORTALECIMIENTO DE
PROYECTOS EN EJECUCIÓN DE CTeI EN CIENCIAS DE LA
SALUD CON TALENTO JOVEN E IMPACTO REGIONAL**

Cartilla resultado de los proyectos:

Desarrollo de sistemas autoensamblables como estrategia frente a la resistencia antimicrobiana: Producción de liposomas funcionalizados con doble capa de polielectrolitos.

MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
CONVOCATORIA 874-2020
CONVOCATORIA PARA EL FORTALECIMIENTO DE PROYECTOS
EN EJECUCIÓN DE CTeI EN CIENCIAS DE LA SALUD CON
TALENTO JOVEN E IMPACTO REGIONAL

Proyectos:

Desarrollo de sistemas autoensamblables como estrategia frente a la resistencia antimicrobiana: Producción de liposomas funcionalizados con doble capa de polielectrolitos

*Contrato de financiamiento No. 435-2021.
MinCiencias - Universidad Icesi.*

Autores:

Manuela Victoria Sanclemente, Natalia Izasa Lenis, Isabella Perdomo Bustamante, Santiago Castro Sandino, Juan Fernando Pinillos Madrid, Carolina del Pilar Mora Guerrero

Grupo de Investigación en Diseño y Formulación de Productos Químicos y Derivados.

Facultad de Ciencias Naturales.
Universidad Icesi.

Datos de contacto:

Juan Fernando Pinillos
jjpinillos@icesi.edu.co

Carolina Mora
cmora@icesi.edu.co

Asesor:

Javier Aguirre Ramos
jaaguirre@icesi.edu.co
Estrategia de apropiación social del conocimiento

Edición de textos y corrección de estilo

Valentina Delgado Jaramillo

Diseño y Diagramación

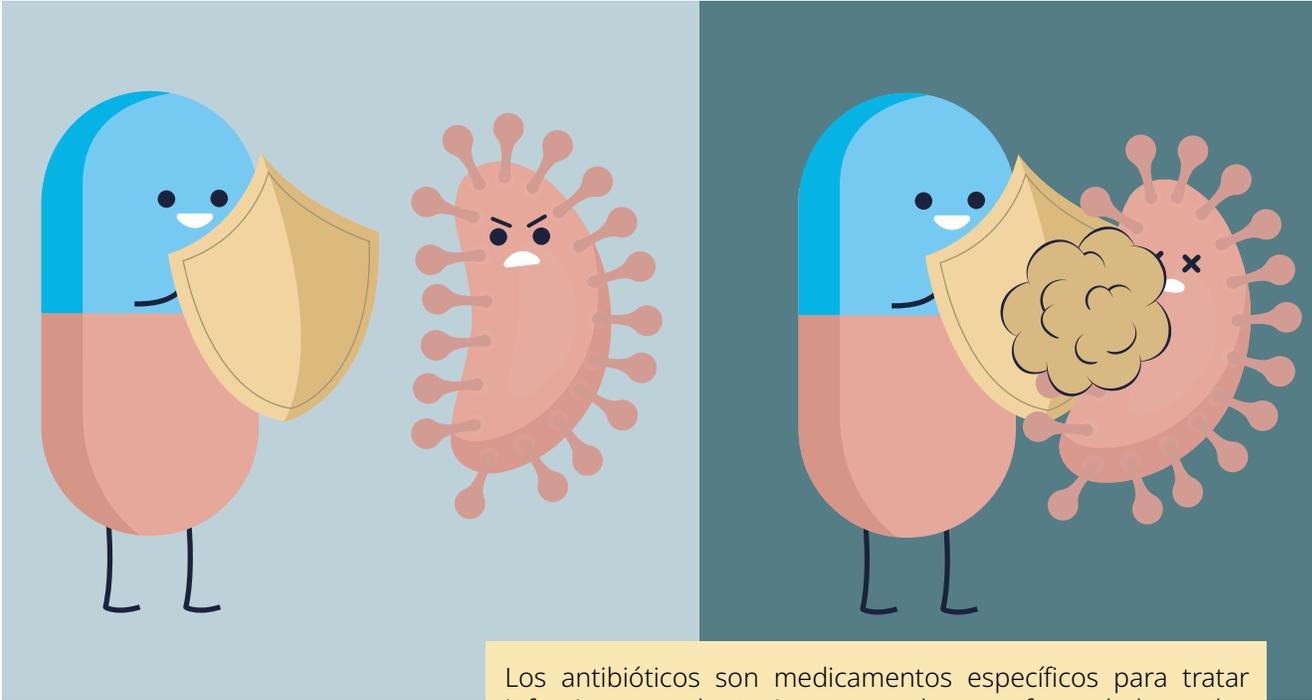
Carolina Cuervo Bustamante

Impresión

ASI Soluciones Integradas NIT:16936419-8

Año de impresión
2022

¿Qué son los antibióticos?



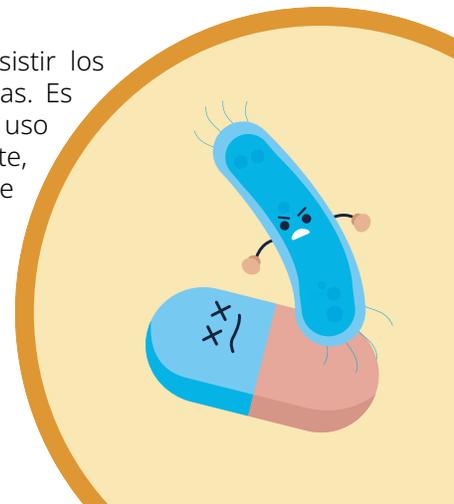
Los antibióticos son medicamentos específicos para tratar infecciones por bacterias que producen enfermedades en los seres humanos, los animales y las plantas.

Así pues, los antibióticos son el arma que tenemos disponible para acabar con las bacterias que nos hacen daño y nos pueden enfermar. Estos utilizan diferentes mecanismos para luchar contra las bacterias y gracias a dicha capacidad, los antibióticos salvan miles de vidas al año.

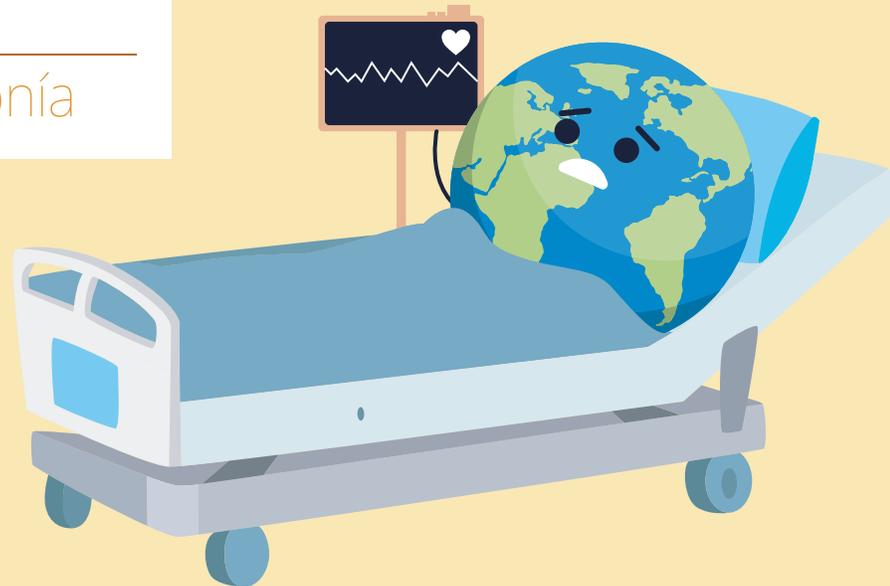
Fuente: OMS (2020).

¿Qué es la resistencia a los antibióticos?

Las bacterias pueden desarrollar la capacidad para resistir los efectos de los medicamentos diseñados para combatirlos. Es un proceso que ocurre de manera natural, ya que con el uso repetido de antibióticos, las bacterias mutan genéticamente, se hacen resistentes hasta que el antibiótico con que atacamos se vuelve inútil, y deja de funcionar contra ellas. Este fenómeno se le llama Resistencia a los Antibióticos, y significa que el medicamento ya no es efectivo para esa bacteria.



- Tuberculosis
- Paludismo
- Diarreas
- Sepsis
- VIH
- Neumonía



Aunque las mutaciones genéticas de las bacterias, causantes de la generación de la resistencia, sean un proceso que ocurre de manera natural para ellas; dicho fenómeno se está acelerando de forma alarmante en los últimos tiempos debido al uso de antibióticos por prescripciones innecesarias, automedicación, interrupción temprana del tratamiento y su uso como aditivos para el engorde del ganado. Estos factores han convertido la resistencia a los antibióticos en una problemática de salud mundial, dificultando el tratamiento de muchas enfermedades, como la tuberculosis, el paludismo, el VIH, la sepsis, diarreas y neumonías.

En otras palabras, el factor sorpresa es muy importante para los antibióticos. Las bacterias no deben conocer sus movimientos, si tomamos estos medicamentos sin haber sido recetados, cuando llegue la verdadera amenaza, van a ser menos efectivos.

Fuente: OPS (2020).

El Peligro del uso inadecuado de *antibióticos*

En la naturaleza hay distintos tipos de bacterias: las buenas e indispensables para mantenernos con vida y las malas que pueden invadir nuestro cuerpo, atacar nuestros órganos y causarnos diferentes enfermedades o incluso, la muerte. Es decir, las bacterias que sobreviven al efecto de los antibióticos son las más peligrosas. De hecho, se les llama superbacterias a aquellas resistentes a la mayoría de los antibióticos y otros medicamentos comúnmente utilizados para tratar las infecciones que causan.

De modo que, están surgiendo y extendiéndose nuevos mecanismos de resistencia en todo el mundo, amenazando nuestra capacidad para tratar enfermedades infecciosas comunes, lo que resulta en enfermedades prolongadas, discapacidad y muerte. Sin antimicrobianos efectivos para la prevención y el tratamiento de infecciones, los procedimientos médicos como el trasplante de órganos, la quimioterapia contra el cáncer, el control de la diabetes y la cirugía mayor (por ejemplo, cesáreas o reemplazos de cadera) se convierten en un riesgo muy alto.

Son **700.000** personas al año las que mueren por bacterias resistentes a los antibióticos, lo más preocupante es que de no tomar las medidas necesarias para el año 2050, este valor llegaría a **10 millones** de fallecidos al año por el impacto de la resistencia a los antibióticos.

Las bacterias multirresistentes, también son responsables de un aumento en la mortalidad de los pacientes ingresados en los hospitales, y ocasionan gran aumento en los costos de salud por la prescripción de medicamentos más caros y la prolongada estancia hospitalaria. Estas infecciones hospitalarias afectan a los pacientes más frágiles, en las unidades de cuidados intensivos, oncología y neonatología, donde suelen ocasionar una alta mortalidad.

Fuente: O'Neill, J. (2016), Tosh, P. K. (2022)



¿Qué es la automedicación?

Por automedicación nos referimos a la utilización de medicamentos por iniciativa propia sin ninguna intervención por parte del médico (ni en el diagnóstico de la enfermedad, ni en la prescripción o supervisión del tratamiento).

Aunque es un hábito común en la sociedad, no está exento de riesgos, puesto que utilizamos medicamentos para el dolor de cabeza, problemas gástricos, tos, alergias, etc. La automedicación responsable puede ser conveniente si se utiliza para tratar síntomas menores como el dolor, la fiebre, la acidez estomacal, el resfriado, y durante un tiempo limitado. Aun así, aunque se dispensen medicamentos sin prescripción médica no quiere decir que sean inocuos y no pueda resultar perjudicial en determinadas situaciones.

Sin embargo, cuando hablamos de antibióticos, la automedicación con este tipo de medicamentos es una práctica desaconsejada a la sospecha de una infección. Los antibióticos no se deben tomar nunca por propia iniciativa y sin la supervisión de un médico. Un ejemplo especialmente dañino durante esta pandemia fue el consumo innecesario e indiscriminado de antibióticos contra el coronavirus, cuando los antibióticos no curan

infecciones provocadas por virus, sino infecciones causadas por bacterias.

Si tomamos un antibiótico como primera línea de protección y la infección que tenemos es por un virus, a largo plazo sólo estamos contribuyendo a que cuando volvamos a tener una infección y esta si sea a causa de una bacteria, el antibiótico deje de ser efectivo, generando síntomas más graves y un mayor tiempo de hospitalización, así como un costo de tratamiento más elevado. Además, no todos los antibióticos sirven para todas las bacterias, por ende, tenemos una amplia variedad de antibióticos y muchas veces se hace necesario un análisis de laboratorio previo para identificar qué antibiótico es el mejor según la bacteria.

Por eso, aunque los antibióticos estén disponibles en las droguerías sin prescripción médica, úsalos con responsabilidad hoy, y de esta manera nos protegerán mañana.

Fuente: Rioja Salud (n.d.).

¿Qué riesgos conlleva la automedicación?

La automedicación—sin control médico conlleva una serie de riesgos para la salud, que en la mayoría de los casos, son desconocidos por los ciudadanos:

- Efectos secundarios y reacciones adversas graves como daños digestivos y renales, e intoxicación.

- Falta de efectividad, porque se utilizan en situaciones no indicadas. Por ejemplo, la toma de antibióticos para tratar procesos víricos contra los cuales estos medicamentos no son efectivos.

- Enmascaramiento de procesos clínicos graves, lo que retrasa el diagnóstico y tratamiento.

- Interacciones con otros medicamentos y alimentos que la persona está tomando. Puede haber una potenciación o una disminución del efecto del medicamento.

- Resistencias a los antibióticos, ya que el uso excesivo de antibióticos puede hacer que los microorganismos desarrollen mecanismos de defensa ante estos medicamentos, motivo por lo cual estos últimos dejan de ser eficaces.

Teniendo en cuenta lo anterior, no se aconseja tomar medicamentos, especialmente antibióticos, sin una prescripción médica; y en caso de sospecha de una posible infección, consulte a su médico antes de tomar cualquier medicamento.

Fuente: Rioja Salud (n.d.).



¿Cómo puede prevenirse la resistencia a los antibióticos?

Cuando sentimos gripe y nos tomamos el antibiótico que tenemos disponible en casa o el que adquirimos sin prescripción médica, o cuando el médico nos receta un tratamiento completo y no lo terminamos porque ya nos sentimos mejor, se está usando de manera irresponsable los antibióticos, y con ello provocamos que las bacterias se vuelvan resistentes a estos, es decir, estamos creando bacterias más difíciles de tratar y más mortales para los seres humanos.

Ahora bien, por uso adecuado de los antibióticos nos referimos a cuando un paciente, previamente diagnosticado, con una infección producida por una bacteria, recibe tratamiento con el antibiótico apropiado para tratar su infección, a la dosis necesaria y por el tiempo adecuado.

Por eso, para manejar los antibióticos con responsabilidad te recomendamos:



Tomar antibióticos únicamente cuando los prescriba un profesional sanitario certificado.



Nunca comprar antibióticos sin receta médica o de fuentes desconocidas, principalmente de internet.



Completar el tratamiento por el tiempo indicado, incluso si uno se siente mejor.



No desechar los medicamentos por el retrete, ni en la basura de tu hogar. Guárdalos en una bolsa y llévalos a una farmacia, centro comercial o lugares que tengan designado un punto para medicamentos.



No olvides lavarte las manos con frecuencia y mantener una adecuada higiene personal para evitar infecciones.

Además no olvides:

No pedir antibióticos si los profesionales sanitarios dicen que no son necesarios.

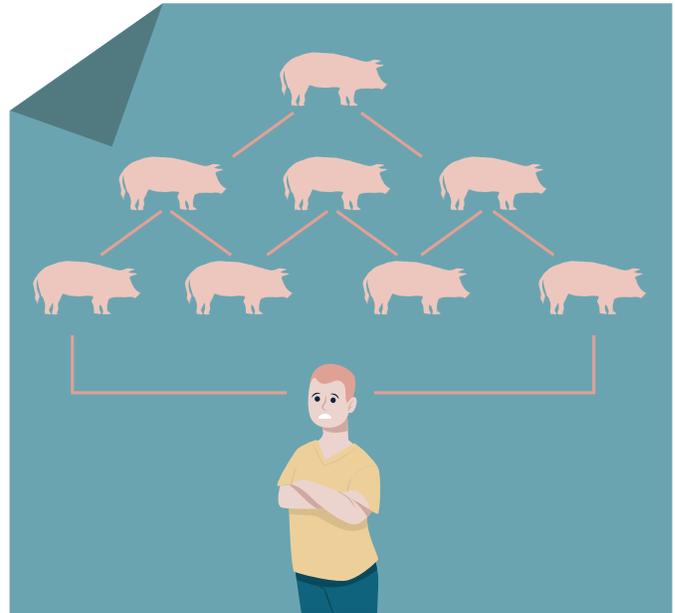
Tomar los antibióticos en las horas y en las dosis establecidas.

No utilizar los antibióticos que le hayan sobrado de tratamientos anteriores.

No compartir los antibióticos con otras personas.

Inocuidad en los alimentos

Los alimentos pueden ser un vehículo de desarrollo y propagación de microorganismos resistentes. Por esta razón, es importante que en la producción agropecuaria se usen antibióticos solo cuando sea estrictamente necesario, y se apliquen buenas prácticas de higiene, bioseguridad y vacunación. Si los microorganismos resistentes llegan hasta los consumidores a través de la carne animal, pueden ocasionar infecciones complicadas o intratables.



A nivel de los consumidores, la transmisión de microorganismos resistentes en los alimentos se puede prevenir aplicando las cinco claves para la inocuidad de los alimentos:

1. Mantener la limpieza



2. Separar los alimentos crudos y cocinados



3. Cocinar los alimentos completamente



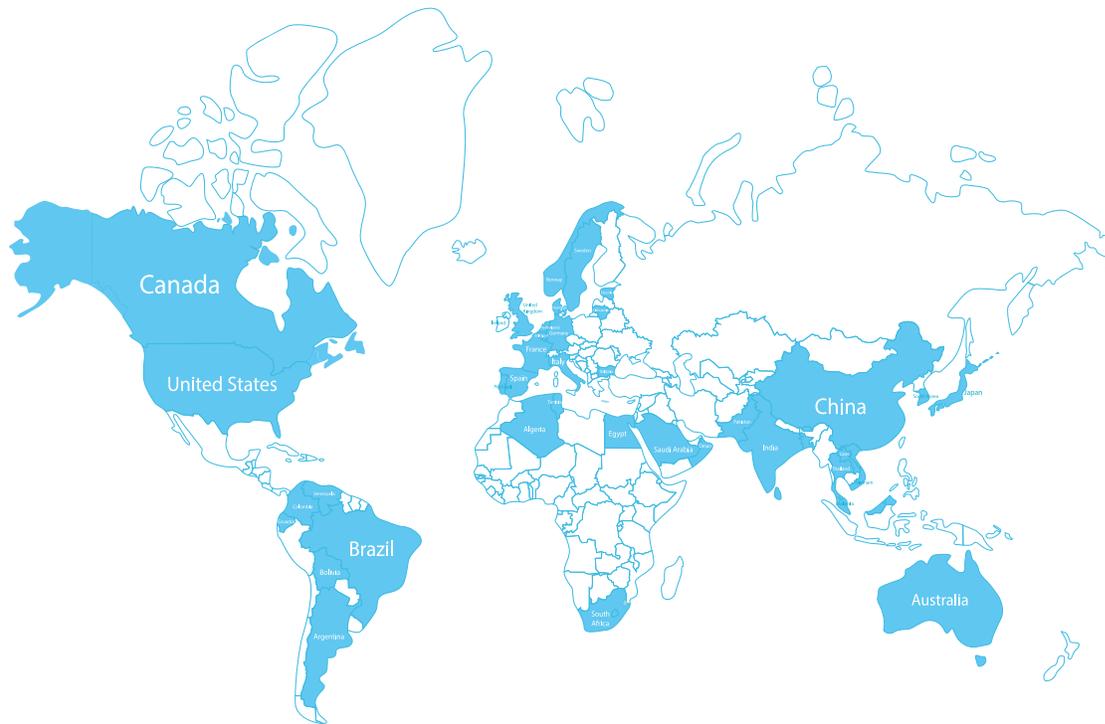
4. Mantener los alimentos a temperaturas seguras



5. Usar agua y alimentos higiénicos y seguros



¿Por qué la resistencia a los antimicrobianos es una preocupación mundial?



La resistencia a los antibióticos afecta a todos los países. Los pacientes con infecciones causadas por bacterias farmacorresistentes corren mayor riesgo de tener peores resultados clínicos y morir. Además, consumen más recursos sanitarios que los infectados por cepas no resistentes de las mismas bacterias.

En primer lugar, la resistencia de *Klebsiella pneumoniae* (una bacteria intestinal como la que puede causar infecciones potencialmente mortales) al tratamiento utilizado como último recurso (los antibióticos carbapenémicos) se ha propagado a todas las regiones del mundo. *K. pneumoniae* es una importante causa de infecciones nosocomiales, como la neumonía, la sepsis o las infecciones de los recién nacidos y los pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos. Debido a la resistencia, en algunos países los antibióticos carbapenémicos ya no son eficaces en más de la mitad de los pacientes con infecciones por *K. pneumoniae*.

En segundo lugar, la resistencia de *Escherichia coli* a una de las clases de medicamentos más utilizadas en el tratamiento de las infecciones

urinarias (las fluoroquinolonas) está muy generalizada. En muchas partes del mundo, hay países en los que este tratamiento es ineficaz en más de la mitad de los pacientes. Por otro lado, al menos 10 países (Australia, Austria, Canadá, Eslovenia, Francia, Japón, Noruega, Sudáfrica, Suecia y Reino Unido) han confirmado casos en los que ha fracasado el tratamiento de la gonorrea con el último recurso frente a esta enfermedad: las cefalosporinas de tercera generación.

En tercer lugar, la resistencia a los fármacos de primera línea para el tratamiento de las infecciones por *Staphylococcus aureus* (causa frecuente de infecciones graves en los centros sanitarios y en la comunidad) es generalizada. Se calcula que los pacientes con infecciones por *S. aureus* resistente a

la metilina tienen una probabilidad de morir de un 64% mayor que los pacientes con infecciones no resistentes.

En cuarto lugar, la colistina es el último recurso para el tratamiento de infecciones potencialmente mortales por enterobacterias resistentes a los antibióticos carbapenémicos. Recientemente se ha detectado resistencia a la colistina en varios países y regiones, y ello hace que las infecciones por estas bacterias dejen de ser tratables. Por último, en Colombia ya se ha detectado en distintas especies de enterobacterias la presencia del gen que codifica para una enzima fosfoetanolamina transferasa, capaz de generar resistencia contra la colistina, el antibiótico de último recurso más eficaz con el que contamos en la actualidad.

De manera que, uno de los mayores problemas actuales radica en que, mientras la resistencia a los antibióticos sigue progresando, la producción de nuevas clases de antibióticos se ha estancado. Asimismo, la falla para producir nuevos antibióticos se ha debido al masivo incremento de los costos para desarrollarlos, y a los desafíos técnicos y médicos que se dan actualmente.

Fuente: Sun et al. (2018), OPS (2020).

En la era *post-antibiótica*



Poniéndonos en el peor de los escenarios, claramente se podría afirmar que no volveríamos al estado de la medicina anterior a la aparición de los antibióticos, porque, aunque la resistencia se extendiera masivamente, esto no va a significar que todas las infecciones bacterianas van a ser resistentes a los antibióticos. Sin embargo, bajo este nuevo escenario nos podríamos dirigir a lo que se ha denominado una era post-antibiótica, en donde se vería la reaparición de muchas infecciones. Además, el riesgo de muchos tratamientos médicos, hoy convencionales, aumentaría significativamente, incrementando la incidencia y mortalidad de muchas enfermedades, algunas consideradas comunes hoy en día.

Fuente: Orrego, R. (2018).

Referencias

- OMS. (2020). Resistencia a los antimicrobianos. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
- OPS. (2020). ¿Conoces los antimicrobianos? https://www.youtube.com/watch?v=6PxIVjGwHeE&ab_channel=PAHOTV
- OPS. (2020). Resistencia a los antimicrobianos. <https://www.paho.org/es/temas/resistencia-antimicrobianos>
- O'Neill, J. (2016). Tackling Drug-resistant Infections Globally: Final Report and Recommendations The Review On Antimicrobial Resistance Chaired by Jim O'Neill.
- Rioja Salud. (n.d.). Riesgos de la automedicación. Extraído el 28 de julio 2022, de <https://www.riojasalud.es/servicios/farmacia/articulos/riesgos-de-la-automedicacion>
- Sun, J., Zhang, H., Liu, Y. H., & Feng, Y. (2018). Towards Understanding MCR-like Colistin Resistance. In *Trends in Microbiology*, 26 (9), 794–808. <https://doi.org/10.1016/j.tim.2018.02.006>
- Tosh, P. K. (2022). ¿Qué son las superbacterias y cómo puedo protegerme de las infecciones? <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/infectious-diseases/expert-answers/superbugs/faq-20129283>
- OPS. (2020). RAM y las cinco claves para la inocuidad de los alimentos. https://www.youtube.com/watch?v=p2007NZP8xM&ab_channel=PAHOTV
- Orrego, R. (2018). ¿Nos acercamos a una era post-antibiótico? <https://www.salmonexpert.cl/article/iquest-nos-acercamos-a-una-era-post-antibi-oacutetico/>

