

LAS RESISTENCIAS BACTERIANAS



LAS RESISTENCIAS BACTERIANAS

<http://www.comicresistencias.es>

Guión:

Jorge Ligeró López  @ligeró999

Residente de Microbiología del Hospital Universitario Severo Ochoa, Leganés (Madrid).

María García Gil  @mariagg26

Farmacéutica de Atención Primaria del Departamento de Salud de Sagunto, Valencia.

Revisión:

Pr. Dr. Rafael Cantón  @rafamcantón

Jefe de Servicio de Microbiología del Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid.

Dra. Rocío Fernández Urrusuno  @rocioluarca

Farmacéutica de Atención Primaria -Coordinadora Científico-Técnica PROA Andalucía

Dirección General de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica

Consejería de Salud y Familias. Junta de Andalucía.

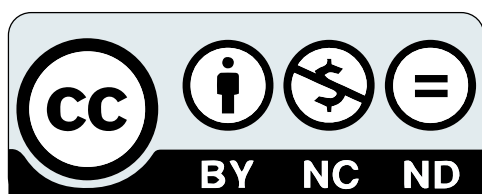
© Dibujo y maquetación:

Adrián del Saz Mateos   @melzgrave

Ilustrador Freelance

Impresiones financiadas por el grupo de infecciosas de la SEFAP.

Depósito legal: M-30570-2020



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons de Reconocimiento No Comercial Sin Obra Derivada 4.0 Internacional

Hola, yo soy María, farmacéutica de atención primaria. Soy la que tuvo la idea original de hacer este cómic junto a mi compañero Jorge.



Y yo soy Jorge, farmacéutico y residente de microbiología. Nuestra idea es contaros de una forma amena qué son las resistencias bacterianas, para que os hagáis una idea del problema al que nos enfrentamos.

La resistencia a los antibióticos en bacterias ambientales está presente desde hace millones de años, formando parte de un arsenal defensivo para protegerse de las sustancias antibacterianas producidas por otras bacterias y hongos.



Muchas bacterias y hongos producen antibióticos en su entorno para evitar la proliferación y colonización de otras bacterias, evitando así la competencia por el mismo nicho ecológico.



Varias especies de *Streptomyces* o de *Bacillus* son ejemplo de ello.

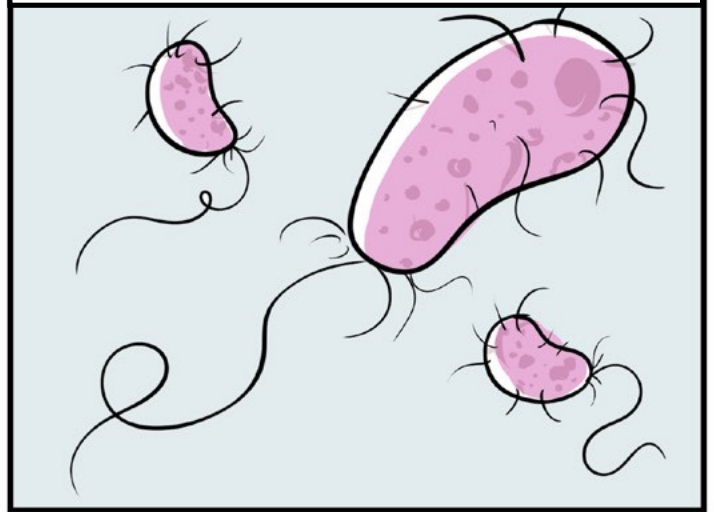
El uso de los antibióticos a partir de los años 40 del siglo pasado supuso una revolución en el control de las enfermedades infecciosas.



Todo comienza aparentemente con el descubrimiento de la **penicilina** por **Alexander Fleming**, un científico británico, en 1928...



Previamente, ya se conocía la existencia de sustancias naturales con actividad antibacteriana. Una de las primeras descritas fue la **piocianasa** producida por *Pseudomonas aeruginosa*.



Emmerich y Low la empezaron a utilizar allá por 1899 para tratar diferentes infecciones, pero fue posteriormente relegada a tratamientos tópicos debido a sus efectos tóxicos.



Poco después, en 1901, **Paul Ehrlich**, descubrió la **arsfenamina** o **Salvarsán**, un compuesto orgánico de arsénico que servía para tratar la sífilis y la fiebre recurrente.



Otras sustancias con actividad antibacteriana también fueron probadas a principios del siglo XX, pero también tenían efectos tóxicos y fueron abandonadas al poco de utilizarse.



Es 1928 y **Fleming** estaba estudiando la bacteria *Staphylococcus aureus*.

¡Hola! Os voy a contar mi experiencia.



En una de las placas que había desechado, durante el fin de semana, creció un hongo que producía una inhibición del crecimiento de *Staphylococcus aureus*. Lo cultivé y experimenté con él.



En esos experimentos, demostré que el hongo producía una sustancia: la **penicilina**, que inhibía el crecimiento de las bacterias.



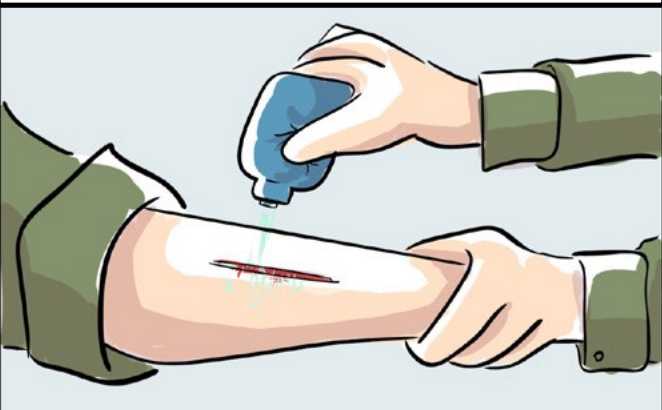
Viajamos ahora a 1930, año en que **Gerhard Domagk** estudiaba la acción de varios colorantes químicos.



Gerhard se dio cuenta de que uno de los colorantes (las **sulfamidias**) tenía efectos antibacterianos sobre los estreptococos cuando se administraba en ratones enfermos.

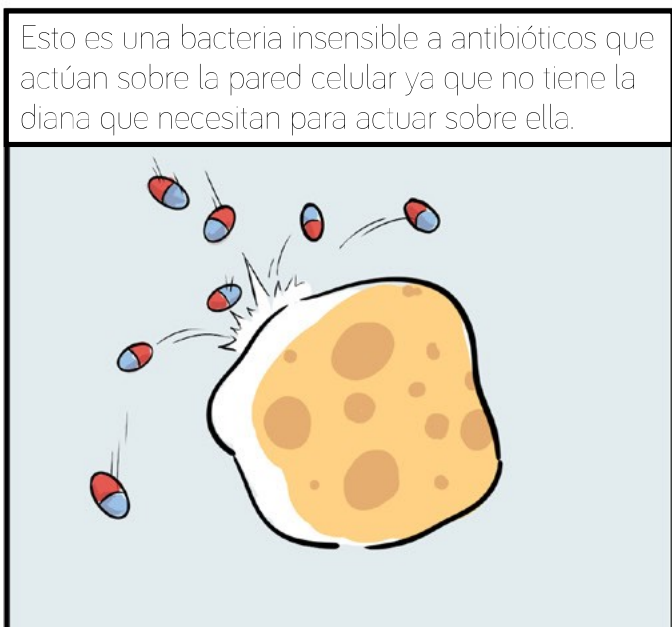


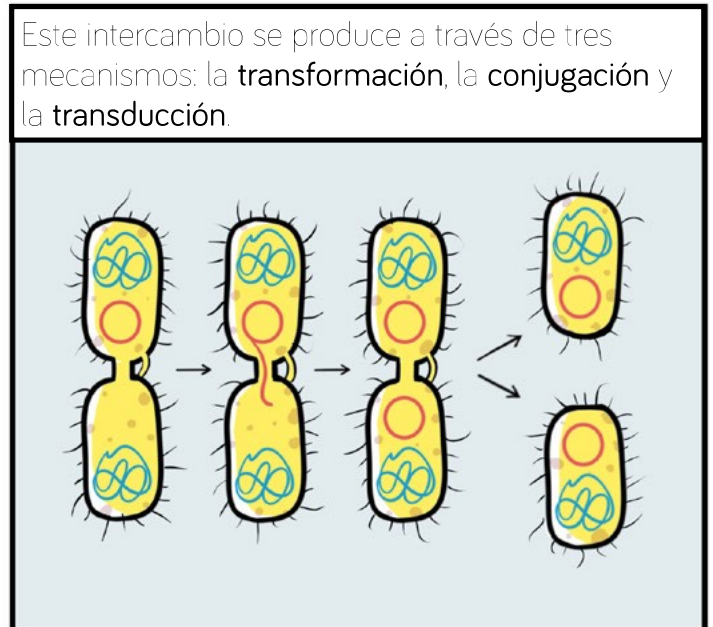
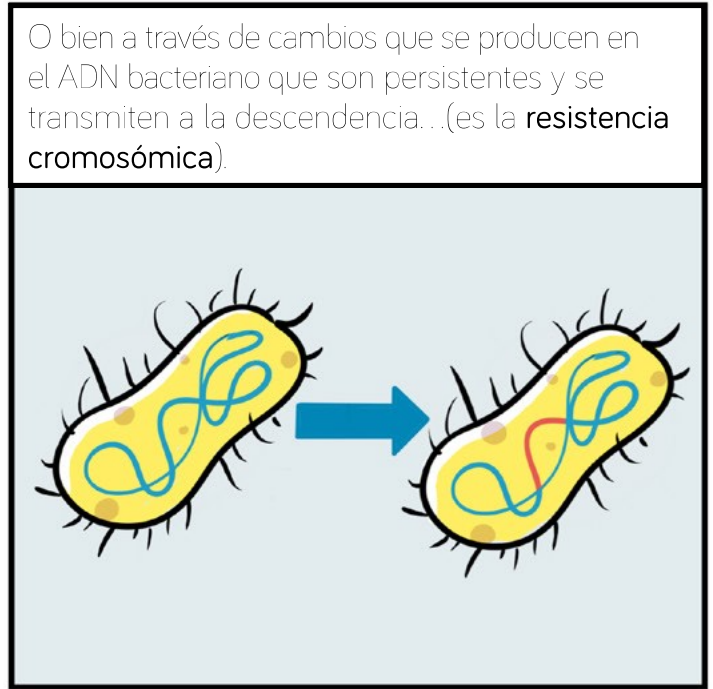
Antes de la industrialización a gran escala de la penicilina, las **sulfamidias** ya eran ampliamente utilizadas en la Segunda Guerra Mundial. Eran unos sobrecitos que se echaban en las heridas abiertas de los combatientes.



En 1941, Florey y Chain pudieron producir a gran escala el moho *Penicillium* y la extracción eficiente de la **penicilina**, utilizándose en el tratamiento de muchas enfermedades infecciosas.







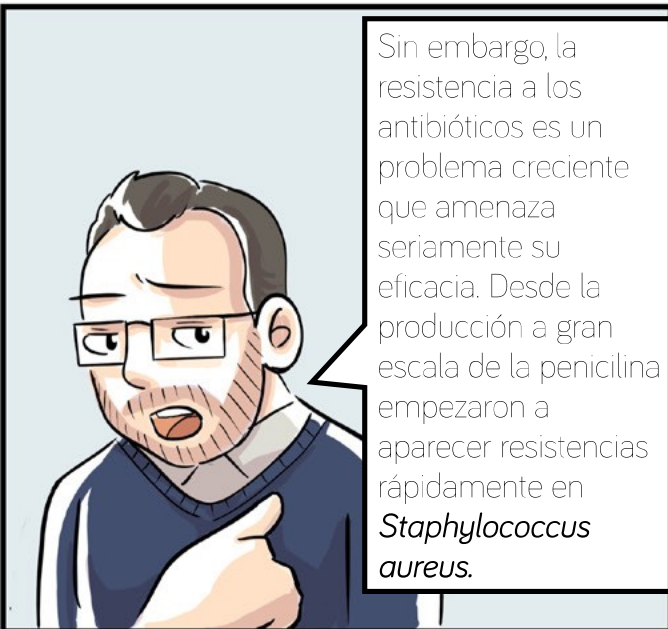
Desde su uso en medicina, los antibióticos han salvado millones de vidas y han contribuido enormemente a los avances de la medicina y la cirugía...



Han contribuido a la prevención y tratamiento de infecciones en pacientes con cirugías complejas, trasplantes de órganos, etc. Junto a otros avances como las vacunas o el agua potable, han contribuido a aumentar la esperanza de vida.



Sin embargo, la resistencia a los antibióticos es un problema creciente que amenaza seriamente su eficacia. Desde la producción a gran escala de la penicilina empezaron a aparecer resistencias rápidamente en *Staphylococcus aureus*.



Hacia finales de 1940, más de la mitad de los aislados de esta bacteria eran resistentes a la penicilina. Actualmente, aproximadamente un 90% de las cepas lo son.



Las bacterias tienen una gran capacidad de adaptación adquiriendo resistencias a una velocidad alarmante.



Ya lo advirtió Fleming en 1945, cuando vio la gran expansión de la utilización de la penicilina en todo tipo de infecciones.



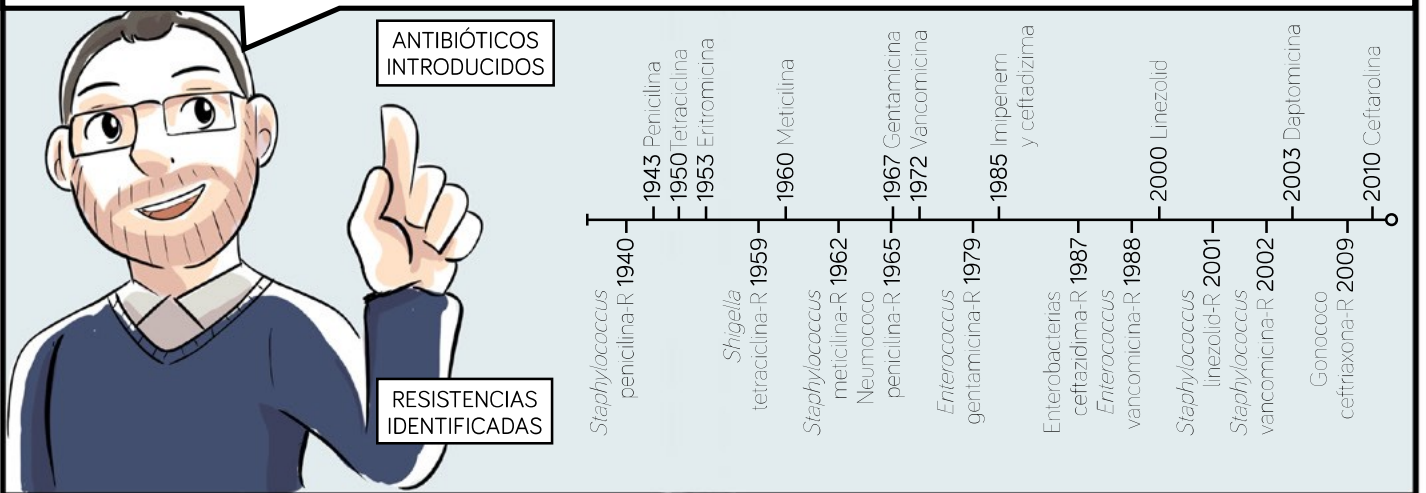
Se creía que conociendo los mecanismos por los cuales las bacterias se hacen resistentes, se podría superar este efecto mediante la síntesis de nuevos compuestos.



En 1960 se comercializó la **meticilina**, que era eficaz frente a las cepas resistentes a penicilina. La llamaron **superpenicilina**.



En 1961, aparecieron en Gran Bretaña las primeras cepas resistentes a meticilina. Esto fue pasando con cada familia de nuevos antibióticos, apareciendo bacterias resistentes a los pocos años de su uso clínico.

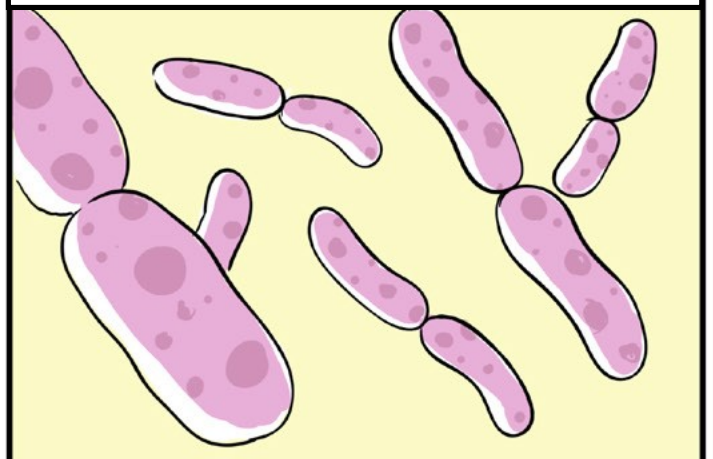


Llegamos a nuestros días. El **CDC*** declaró en 2013 que hemos llegado a la "era post-antibiótica", y desde 2014, la **OMS**** está advirtiendo sobre la grave crisis de Salud Pública que supone la resistencia a los antibióticos.



Por poner algunos ejemplos:

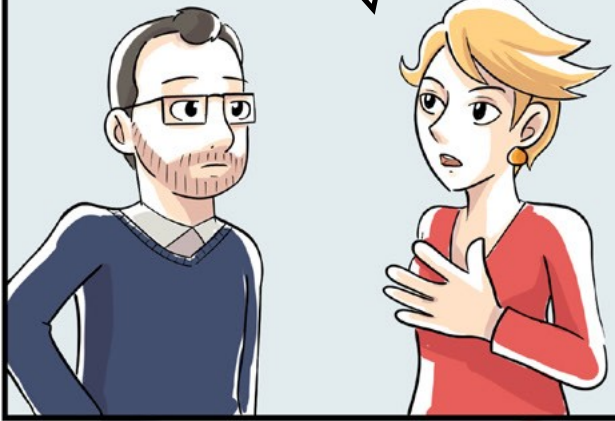
La resistencia de *Klebsiella pneumoniae* a los carbapenems* se ha propagado a muchas partes del mundo.



*CDC = Centers for Disease Control and Prevention.
**OMS = Organización Mundial de la Salud.



Las cepas resistentes se pueden seguir reproduciendo y transmitiendo a otras personas, siendo además más difíciles de tratar.



2. Prescripción inadecuada de los antibióticos. Los antibióticos prescritos incorrectamente también contribuyen a las resistencias.



La indicación del tratamiento, la elección del agente o la duración de la terapia con antibióticos puede ser incorrecta en el 30-50% de los casos. La mala adherencia al tratamiento por parte del paciente también influye.



3. El amplio uso en ganadería y agricultura. El empleo de antibióticos en los animales se asoció a un aumento del peso, lo que produjo que se emplearan muy ampliamente como promotores del crecimiento.



Se estima que el 80% de los antibióticos vendidos en EE.UU. se usan en animales, para promover el crecimiento y como profilácticos. Esto provoca la selección de bacterias resistentes que pueden llegar al consumidor.



En Europa, se prohibió el uso de cualquier antibiótico como promotor del crecimiento en 2006. Y en EE.UU., la FDA* prohibió en enero de 2017 el uso de algunos antibióticos utilizados en el ámbito humano como promotores del crecimiento.



*FDA = Food and Drug Administration.



Y en el ámbito de la sanidad animal, es el segundo país de la Unión Europea con mayores ventas de antibióticos veterinarios, según datos de 2016.

Ventas de antibióticos veterinarios en España 2014-2017 (mg/PCU)
Datos de los fármacos



Pero se confirma la tendencia decreciente registrada en la tasa de consumo desde 2015, que coincide con el año de la implementación del Plan Nacional de Resistencias (PRAN).

Entre 2015 y 2018 el consumo de antibióticos en el ámbito humano ha bajado, tanto en el sector comunitario como en los hospitales. Las ventas totales de antibióticos de uso veterinario también bajaron.

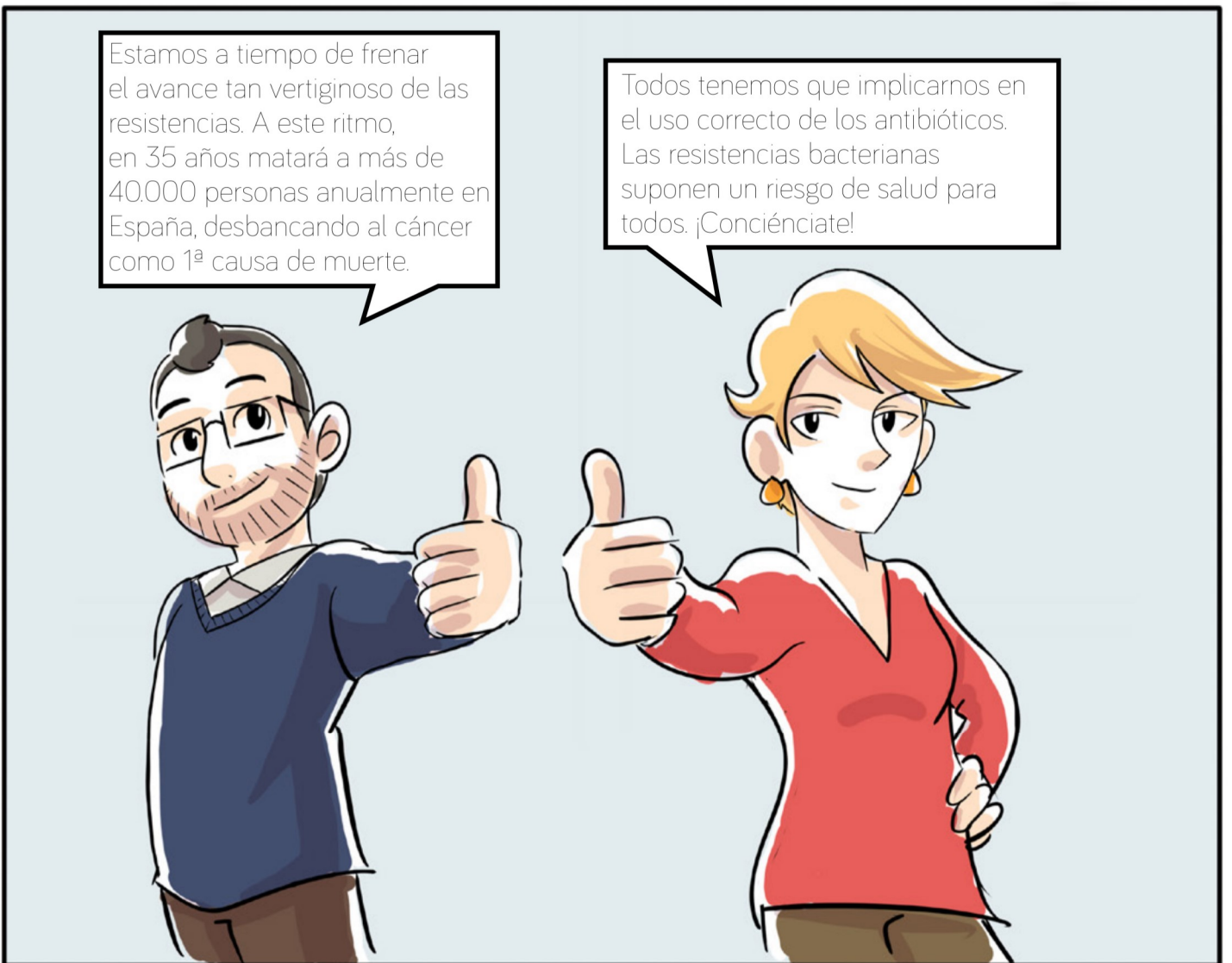
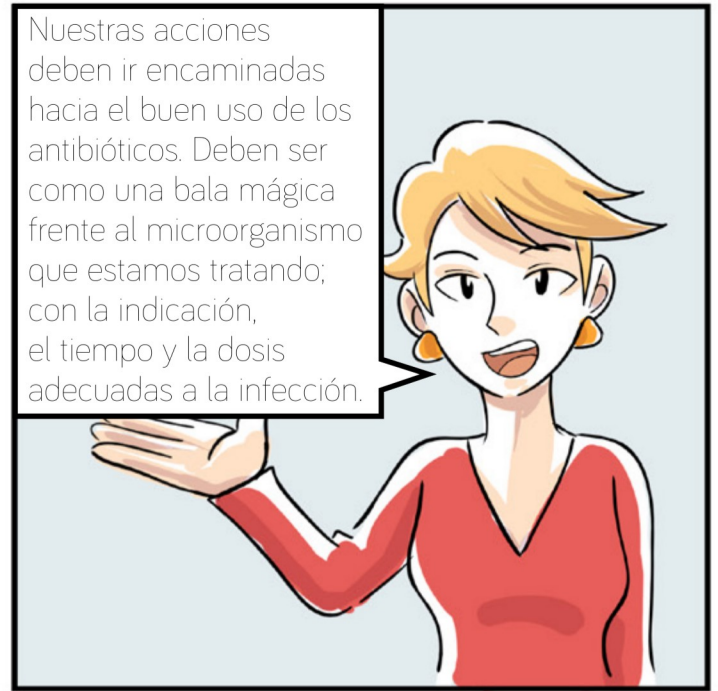


En el primer semestre de 2020, con la irrupción del COVID-19, los datos preliminares indican que el consumo de antibióticos ha aumentado en el ámbito hospitalario y ha disminuido en el sector comunitario.

Entre las iniciativas enfocadas en la prevención de infecciones, destaca la difusión de programas para la higiene de manos, las buenas prácticas ganaderas, así como la concienciación de la población sobre el problema del mal uso de antibióticos.

Una de las acciones más eficaces para mejorar el uso de los antibióticos es la implantación generalizada del PROA* en hospitales, centros de Atención Primaria y centros de larga estancia.

PROA = Programa de Racionalización y Optimización del uso de Antimicrobianos.



Todo el hilo original con las fuentes, imágenes etc se puede consultar en Twitter en el siguiente código QR:



El objetivo de este cómic es explicar de una manera clara, fácil y amena las resistencias bacterianas, ya que se han convertido en un problema de salud pública a nivel mundial.

Esta obra es el producto de la colaboración de varias personas:

María García, artífice de la idea de elaborar un cómic partiendo del hilo original de Twitter de Jorge Liger. Ambos han estructurado el guión adaptándolo al formato y estilo literario requerido.

Adrián del Saz ha sido el estupendo artista encargado de dar vida a las ilustraciones tan conseguidas.

AGRADECIMIENTOS

Aprovechamos para agradecer al **Dr. Rafa Cantón**, y a la **Dra. Rocío Fernández Urrusuno**, por prestarse a la revisión del cómic y por sus aportaciones para mejorar el contenido del mismo.

También a la familia de María, y a las amigas de Jorge (**Alicia y Ani**), por su apoyo siempre incondicional.

Esperamos que os guste.

Jorge y María



Todo el hilo original con las fuentes, imágenes etc se puede consultar en Twitter en el siguiente código QR:



<http://www.comicresistencias.es>