



Actividad principal: 35 minutos

- 1) **Divide a la clase** en tantos **grupos** como roles quieras cubrir.
- 2) **Reparte** las tarjetas de personaje, una por grupo, y dales un par de minutos para que las lean.
- 3) Haz que un estudiante de cada grupo **lea la primera sección** al resto de la clase. ¿Qué piensan? ¿Se sitúan a favor o en contra de alguna postura?
- 4) **Leed los hechos.** ¿Cambian su forma de pensar? Rellena la segunda pregunta de la **encuesta online**.
- 5) **Leed el problema.** ¿Algún cambio de parecer?
- 6) Cada equipo **hace su pregunta a otro de los personajes**.

Asamblea: 10 minutos

Votación para ver con qué postura están más de acuerdo (si es que hay una).

Rellena la tercera pregunta de la **encuesta online**.

¿Por qué? ¿Qué argumentos fueron los más persuasivos?

¿De quién es la responsabilidad de reducir el uso y resistencia a los antibióticos?

Puede ser un buen momento para repasar qué es la resistencia a los antibióticos y para qué se usan estos medicamentos, y ver qué han aprendido hasta ahora.

Notas introductorias

Los antibióticos son medicamentos que afectan a las bacterias, pero no a las células humanas. El primer antibiótico identificado por la medicina moderna fue la penicilina, descubierta por A. Fleming en 1928. Sin embargo, **algunos** antibióticos naturales se llevan usando en la medicina tradicional desde hace al menos 2000 años. Los antiguos griegos y egipcios usaban extractos de hongos y plantas para tratar infecciones.

La mayoría de los antibióticos descubiertos provienen de plantas y hongos. Obviamente, es **útil** para estos organismos producir sustancias químicas que impidan que las bacterias les ataquen. Muchos antibióticos comerciales han empleado estas sustancias que se dan de forma natural; aprovechando el trabajo que la evolución ha hecho en plantas y hongos durante millones de años. Por este motivo, cada vez resulta más difícil encontrar nuevos antibióticos.

La **resistencia a los antibióticos** ocurre cuando una bacteria que queremos eliminar se vuelve resistente a un antibiótico concreto. Algunas bacterias desarrollan más “fácilmente” resistencia a algunos antibióticos. Esto ocurre porque los antibióticos encajan perfectamente con una parte de una proteína de la bacteria y hace que deje de funcionar. Basta un cambio en un par de bases del ADN para modificar esa parte de la proteína y evitar que el medicamento pueda unirse. Es bastante fácil que esa mutación ocurra de forma espontánea. Otros antibióticos se unen de forma más laxa, por lo que siguen pudiendo unirse cuando hay pequeñas mutaciones y solo cuando hay grandes cambios en la forma de la proteína dejan de ser capaces de encajar y realizar su función.

El problema para los seres humanos es que las bacterias evolucionan muy rápido (se multiplican en tan solo 20 minutos), y además, intercambian ADN entre ellas. Muchas bacterias pueden cambiar el ADN con bacterias con las que no están relacionadas. E, incluso, algunas bacterias absorben trozos de ADN que se encuentran en el entorno y los añaden a sus genomas. Esto significa que una vez que una bacteria se vuelve resistente a un antibiótico, puede propagar dicha resistencia rápidamente a otras.

Por ejemplo, las cefalosporinas son una clase de antibióticos que los médicos usan normalmente como tratamiento de segunda

línea (por ejemplo, en casos donde los antibióticos comunes no sirven porque la persona tiene una bacteria resistente a ellos). Las bacterias resistentes a las cefalosporinas se identificaron por primera vez a finales de la década de 1990. Tras 10 años, en los 2000, la resistencia a las cefalosporinas se había extendido a todo el mundo, incluso en muchas bacterias no relacionadas con las primeras resistentes.

Hablamos con un experto que dice que «la gente habla de la era post antibiótica, pero en algunos sitios esa época ya ha llegado». A día de hoy, hay pacientes en hospitales españoles que tienen infecciones que ningún antibiótico puede tratar. Lo máximo que pueden hacer los médicos es mantenerlos en las mejores condiciones posibles y esperar a que su sistema inmune reaccione. La situación es mucho peor en países en vías de desarrollo y en China, donde la resistencia a los antibióticos es muy común. Es poco probable que los pacientes de esas zonas puedan permitirse los antibióticos de segunda y tercera línea que tenemos aquí.

La economía de los nuevos antibióticos

La resistencia a los antibióticos se considera una grave amenaza para la humanidad (si no hacemos algo para remediarlo, en el año 2050 habrá más muertes relacionadas con la resistencia a antibióticos que con todos los tipos de cáncer). Sin embargo, la mayoría de las farmacéuticas no está investigando para encontrar nuevos antibióticos. Esto se debe en gran parte a que no les resulta económicamente rentable. Si descubrieran un nuevo antibiótico que se pudiera usar para tratar infecciones resistentes a medicamentos ya existentes, tendríamos que usarlo con moderación para evitar propagar la resistencia, por lo que la empresa no ganaría mucho dinero. Poner un nuevo fármaco en el mercado cuesta más de medio millón de euros, y eso asumiendo que se encuentre un medicamento lo suficientemente prometedor





como para empezar los ensayos lo antes posible. La mayoría de las dianas terapéuticas bacterianas “obvias” ya han sido explotadas. Resulta complicado saber qué investigación para intentar encontrar un nuevo fármaco eficaz.

Prescripciones diferidas

Una prescripción diferida se receta cuando el médico de cabecera considera que el paciente puede mejorar por sí mismo en un par de días. Se le explican los problemas de emplear antibióticos y se le aconseja cómo cuidarse en este tiempo, AUNQUE también se extiende una receta para antibióticos que puede usar si no mejora pronto o si se siente peor y piensa que son necesarios. Esto hace que el paciente no tenga que volver a una segunda visita o acudir a urgencias. Así, tanto médico como paciente pueden quedarse tranquilos y el paciente puede comenzar el tratamiento inmediatamente en caso de empeorar de forma considerable, previniendo complicaciones.

Mitos y errores sobre los antibióticos

Los antibióticos pueden usarse para curar un catarro. Los antibióticos no ayudan con las enfermedades víricas, solo con las bacterianas. Los virus tienen una estructura diferente a bacterias, por lo que los antibióticos no les afectan.

Como mejoré la última vez que tomé antibióticos, me hacen falta esta vez. La mayoría de las infecciones del tracto respiratorio (tos, catarro, gripe, inflamación de garganta, sinusitis, infección de oído) mejoran por sí solas sin necesidad de antibióticos, muchas de ellas incluso si han sido causadas por bacterias.

Es la persona la que se vuelve resistente. Varios estudios han demostrado que mucha gente no tiene claro lo que significa resistencia a los antibióticos. Algunos creen que es la persona la que se vuelve resistente a los antibióticos, por lo que no pueden seguir tomándolos. En realidad, son las

bacterias las que desarrollan la resistencia. Con la mayoría de los antibióticos, cuando acabas el tratamiento muchas de las bacterias que te han infectado, así como algunas de las bacterias «buenas» que hay en nuestro organismo, habrán desarrollado resistencia a los antibióticos.

Así que quien haya tomado antibióticos en el último año probablemente tendrá bacterias resistentes en su cuerpo. Esto no suele suponer ningún problema, ya que se habrán eliminado la mayoría de las bacterias que causaron la infección y el sistema inmune se encargará del resto. No obstante, este tipo de bacterias pueden resultar problemáticas para mujeres embarazadas, o para pacientes con infecciones recurrentes o enfermedades crónicas.

Los antibióticos son analgésicos. Los antibióticos solo matan bacterias y no tienen ningún efecto directo sobre nuestro sistema inmune o sobre inflamaciones.

Con la colaboración de



Plan Nacional
Resistencia
Antibióticos

Todos los datos de este kit han sido investigados. Puedes encontrar las fuentes online en: somoscientificos.es/debate-resistencia-antibioticos/ Gracias especialmente al Dr. Michael Moore, de la Universidad de Southampton; Steve Eldridge, de Veterinary Medicines Directorate (Reino Unido), Dr. Mark Webber, de la Universidad de Birmingham; Ruth Dale, de NHS Devon; Dr. Alun Witney, de la Universidad de Exeter; y Dr. Vicki Young y Dr. Clodna McNulty, líderes del equipo e-Bug de Public Health England

Este trabajo está publicado bajo una licencia internacional Creative Commons/Atribución-No Comercial-Copiar igual 4.0. Para ver una copia de esta licencia, visita <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



Notas para el profesorado

Pregunta: *¿Debería el Sistema Nacional de Salud indicar a los médicos que prescriban recetas diferidas en lugar de antibióticos inmediatos siempre que sea posible?*



Plan para la clase

Las rondas de debate ayudan a los estudiantes a reflexionar y replantearse sus opiniones. Aprenderán a construir un debate y respaldar sus opiniones con hechos.

Inicio: 5 minutos.

¿Alguien en la clase ha tomado antibióticos? Si es así, ¿por qué? ¿Podéis decir qué son los antibióticos? ¿Qué enfermedades pueden tratar? En este punto podrías resumir la diferencia entre virus y bacterias.

¿Puede tomar antibióticos conllevar algún inconveniente? ¿Tiene tu alumnado alguna opinión sobre si el Sistema Nacional de Salud debería recomendar a los médicos que prescriban recetas diferidas? Pregúntales su opinión y rellena la primera pregunta de la encuesta online somoscientificos.es/debate-resistencia-antibioticos/

Diseñado para estudiantes
de 11 a 18 años

**Somos
Científicos
sácanos de aquí**

