

## El descubrimiento de la penicilina y el conocimiento científico



**Materias:**  
**Biología y Geología**



**Nivel:**  
**1º y 3º ESO**



**Duración:**  
**2 sesiones de 45 minutos**

### Objetivos:

- Aplicar el método científico y sus partes a una investigación dada.
- Buscar, interpretar y seleccionar información para formarse una opinión respecto a un problema de actualidad, y argumentarlo.



### Descripción general

El descubrimiento de la penicilina fue casual, como tantos otros descubrimientos que se dan en este ámbito. A partir de una breve noticia sobre este descubrimiento se realizan diversas actividades que profundizan en el método científico como herramienta para elaborar conocimiento científico, y se hace hincapié en un problema de actualidad: la resistencia a los antibióticos. En el transcurso de la actividad el alumnado debe buscar y contrastar información de varias fuentes para poder finalmente exponer y argumentar la problemática que supone esta resistencia.



#### Enlace al recurso periodístico:

<https://www.agenciasinc.es/Visual/Ilustraciones/Penicilina-el-antibiotico-nacido-del-moho-que-cambio-la-historia>

### Relación del recurso con el currículo escolar:

#### Biología y Geología 1º y 3º de ESO

#### Bloque 1. Habilidades, destrezas y estrategias. Metodología científica

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
La metodología científica. Características básicas.	2. Buscar, seleccionar e interpretar la información de carácter científico y utilizar dicha información para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y argumentar sobre problemas relacionados con el medio natural y la salud.	2.1. Busca, selecciona e interpreta la información de carácter científico a partir de la utilización de diversas fuentes.  2.3. Utiliza la información de carácter científico para formarse una opinión propia y argumentar sobre problemas relacionados.

## Antes de leer la noticia:

1

Habrás oído hablar a menudo de las bacterias. Para empezar la actividad veamos qué sabes a priori sobre ellas.

Responde estas preguntas. Hazlo sin buscar información, respondiendo sólo con lo que ya sabes, puesto que conocer el punto de partida es fundamental para que haya aprendizaje.

- Escribe una pequeña lista de lugares o situaciones en las que te suene que hay bacterias del tipo que sean.
- Si las bacterias se encuentran en todas partes, ¿por qué no estamos siempre enfermos/as?
- ¿Qué son los antibióticos?
- ¿Son útiles para tratar todo tipo de enfermedades?

Cada vez más gente se automedica con antibióticos.

- ¿Por qué motivo no deberían hacerlo?
- ¿Qué consecuencias puede acarrear esta automedicación para la propia persona y para el resto de la sociedad?

**Esta actividad busca que el alumno/a deje por escrito sus conocimientos previos sobre las bacterias y los antibióticos. Por lo tanto, en esta actividad sólo se recogen estas ideas previas y, al final de las actividades, se les volverán a plantear las mismas preguntas para que comparen las respuestas y sean conscientes de su propio aprendizaje.**

Lee atentamente la noticia y lee también esta noticia relacionada:

### Enlace a los recursos periodísticos:

<https://www.agenciasinc.es/Visual/Ilustraciones/Penicilina-el-antibiotico-nacido-del-moho-que-cambio-la-historia>

<https://www.agenciasinc.es/Visual/Galerias/Banco-de-ilustraciones/Alexander-Fleming-el-escoceces-del-antibiotico>

2

Con la información de las dos noticias, decide si estas afirmaciones son ciertas o falsas:

AFIRMACIÓN	V	F
Las personas heridas en la primera guerra mundial pudieron salvar sus vidas gracias al tratamiento con antibióticos.		F
El descubrimiento de la penicilina fue casual.	V	
Los descubrimientos sobre la penicilina valieron el premio Nobel a los tres científicos involucrados en la investigación.	V	
Las infecciones bacterianas no eran mortales antes del descubrimiento de la penicilina.		F

**3** Busca información sobre los antibióticos y responde a estas preguntas:

- ¿Qué tipo de enfermedades son susceptibles de ser tratadas con antibióticos?  
**Todas aquellas enfermedades con una infección de origen bacteriano.**
- ¿Es eficaz tratar una gripe o un resfriado con antibióticos?  
**No es eficaz puesto que la gripe y el resfriado son enfermedades de origen vírico, y los virus no se ven afectados por el tratamiento con antibióticos.**
- ¿Cuándo se debe terminar el tratamiento con antibióticos, cuando desaparecen los síntomas de la enfermedad, cuando se terminan los antibióticos de la caja o cuando finaliza el tratamiento prescrito por el/la médico?  
**Cuando finaliza el tratamiento prescrito por el/la médico. El resto de opciones pueden conducir a una resistencia a los antibióticos o a una mala curación de la enfermedad.**

**4** El descubrimiento de la penicilina por parte de Alexander Fleming fue casual, pero tras hacerlo Fleming tuvo que comprobar si realmente lo que había observado se cumplía. Utiliza tus conocimientos sobre el método científico para completar esta tabla sobre el diseño experimental que Fleming tuvo que realizar:

Fase del método científico	Experimento de Fleming
Observación	Existe un crecimiento diferente en cultivos bacterianos en presencia del hongo <i>Penicillium notatum</i> .
Pregunta	¿Qué pasa si el hongo <i>Penicillium notatum</i> entra en contacto con las bacterias?
Hipótesis	La presencia del hongo impide el crecimiento de las bacterias
Variable dependiente y variable independiente	Variable independiente: Presencia/ausencia del hongo Variable dependiente: crecimiento de las bacterias
Experimentación	Se dispone de placas de cultivo (varias, más de dos) con el mismo medio y las mismas bacterias. Se las deja crecer durante un tiempo limitado, algunas de las placas sólo con las bacterias y otras en presencia del hongo en la placa. Pasado el tiempo, se mide el crecimiento de las colonias bacterianas.
Resultados	Si la hipótesis se confirma, en las placas con presencia de hongo las bacterias no crecen, mientras que en las otras las bacterias crecen. Si la hipótesis no se confirma, las bacterias crecen por igual en todas las placas.
Conclusión	La presencia del hongo <i>Penicillium notatum</i> impide el crecimiento de las bacterias.

5

Según el texto de la noticia “El farmacólogo australiano Howard Walter Florey y el bioquímico Ernst Boris Chain desarrollarían posteriormente el estudio de la penicilina con Fleming para convertirlo en un tratamiento útil”.

¿Qué nueva pregunta o preguntas se podrían plantear tras el diseño experimental anterior para proseguir con el estudio de la penicilina?

**La idea es que los alumnos/as escriban posibles nuevas preguntas investigables a partir de los resultados de la actividad anterior. Debería hacerse hincapié en que las nuevas preguntas puedan ser investigables (no se deben responder utilizando Sí o No, y dirigirlas a las variables que pueden intervenir en la experimentación)**

**Ejemplos:**

- **¿Existe alguna diferencia entre si el hongo presente es *Penicillium notatum* u otro hongo?**
- **¿Hay alguna diferencia entre si la presencia es de todo el hongo o de alguna de las sustancias que éste produce?**

6

Busca información sobre la resistencia a los antibióticos (puedes consultar las páginas web que encontrarás en la bibliografía de la actividad) y responde a estas preguntas:

- **¿Qué es la resistencia a los antibióticos?**  
**El alumno/a debe responder que es el proceso mediante el cual las bacterias se hacen resistentes a los medicamentos que utilizamos para matarlas, de manera que cuando los utilizamos no hacen su efecto y la infección bacteriana persiste.**
- **¿El mal uso de los antibióticos solo afecta a las personas que lo consumen de manera irresponsable?**  
**El alumno/a debe responder que el mal uso de los antibióticos afecta a quien lo toma de manera irresponsable porque genera estas resistencias y también afecta al resto de personas, ya que pueden sufrir una infección por una bacteria resistente a los antibióticos y no tener un tratamiento efectivo para ella.**
- **Si ya conozco los síntomas de una enfermedad, ¿Por qué motivo no puedo tomar el antibiótico sin consultarlo con el/la médico?**  
**Hay muchas enfermedades que comparten sintomatología. Si se toman antibióticos para una enfermedad que no es de origen bacteriano se facilita la resistencia a los antibióticos. El/la médico es quien debe decidir si el antibiótico es un tratamiento adecuado a la enfermedad que se puede padecer.**
- **¿Los animales se ven afectados también por un mal uso de los antibióticos?**  
**Sí, y también generan resistencias a los antibióticos. Esta resistencia puede causar graves pérdidas económicas en la industria agropecuaria.**
- **Para no tener que utilizar antibióticos, ¿qué medidas se pueden adoptar para evitar infecciones bacterianas?**  
**Lavado de manos, buena higiene de los alimentos que se van a consumir, evitar el contacto directo con personas enfermas o hacerlo sin mascarilla...**

7

Selecciona las frases de esta lista que reflejen alguno de los contenidos de la noticia:

- 1) **La resistencia a los antibióticos es un problema global.**
- 2) No existen datos sobre el número de muertes registradas en la Unión Europea por la resistencia a antibióticos.
- 3) **El número de muertes registradas por resistencia a antibióticos es similar a la de gripe, sida y tuberculosis juntas.**
- 4) El 25% de infecciones bacterianas que terminan en muerte se da en el ámbito sanitario.
- 5) Los antibióticos en el ámbito hospitalario se toman únicamente como tratamiento para infecciones.
- 6) **La noticia distingue entre los porcentajes de toma de antibióticos en las UCI de los hospitales y en los ingresos de larga duración.**
- 7) **El porcentaje de encuestados en España que creen que para tratar un resfriado hay que tomar antibióticos ha bajado entre 2016 y 2018.**
- 8) España está por debajo de la media de los indicadores de la Unión Europea respecto a la encuesta sobre antibióticos.
- 9) **Más de la mitad de los europeos desea tener más información sobre los antibióticos.**

8

A lo largo de estas actividades has adquirido muchos conocimientos sobre las bacterias y los antibióticos. Te presentamos aquí otra vez las preguntas que respondiste en la actividad 1. Vuelve a responderlas, esta vez aplicando los nuevos conocimientos que tienes. Una vez las tengas respondidas, compara las respuestas que has dado ahora con las que diste en la primera actividad, y escribe una breve reflexión sobre los conocimientos que has adquirido.

- 1) Escribe una pequeña lista de lugares o situaciones en las que te suene que hay bacterias del tipo que sean.  
**Aquí deberían mencionar gran variedad de situaciones y lugares, desde el tubo digestivo y otras partes del cuerpo humano y de los animales hasta cualquier superficie, las bacterias que usamos para la elaboración de alimentos, las patógenas, etc.**
- 2) Si las bacterias se encuentran en todas partes, ¿Por qué no estamos siempre enfermos/as?  
**Aquí el alumno/a debería responder que no todas las bacterias son perjudiciales para la salud, y que además las personas adoptamos hábitos de higiene y desinfección que contribuyen a no caer enfermos/as.**
- 3) ¿Qué son los antibióticos? ¿Son útiles para tratar todo tipo de enfermedades?  
**Los antibióticos son medicamentos que se utilizan para tratar enfermedades de origen bacteriano. No sirven para cualquier enfermedad, sólo sirven para las que están causadas por bacterias.**
- 4) Cada vez más gente se automedica con antibióticos. ¿Por qué motivo no deberían hacerlo? ¿Qué consecuencias puede acarrear esta automedicación para la propia persona y para el resto de la sociedad?  
**Aquí el alumno/a debe responder que la automedicación puede conllevar que las bacterias se hagan resistentes a los antibióticos, cosa que puede ser perjudicial para la propia persona pues no se va a curar, y para la sociedad ya que la bacteria resistente puede propagarse e infectar a otras personas sanas, que no tendrán antibiótico para poderse tratar.**

Reflexión personal sobre el aprendizaje realizado (escríbela una vez hayas comparado tus respuestas a la actividad 1 y a la 8).

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

En esta actividad el profesor/a debe comprobar que las respuestas de los alumnos/as a las preguntas son correctas, y sobre todo valorar la reflexión que realiza el alumno/a sobre el aprendizaje adquirido. Esta reflexión no debe ser únicamente una lista de conocimientos adquiridos, sino que deberían ser frases del estilo “pensaba que era bueno automedicarse para ahorrarte el tiempo de la visita al médico, pero ahora entiendo que esto favorece la resistencia a los antibióticos y que no nos debemos automedicar”.

9

Con los conocimientos que has adquirido sobre la resistencia a los antibióticos, escribe ahora un breve texto o crea algún tipo de documento visual donde plantees el problema que supone la resistencia a los antibióticos y des argumentos para evitar que se extienda.

En esta actividad los alumnos/as deben recopilar la información que han ido adquiriendo en las distintas actividades y elaborar un texto o documento visual para mostrar el problema y argumentos para minimizarlo.

10

¿Por qué motivo crees que es necesario que existan agencias supranacionales para la gestión de enfermedades? ¿Qué papel crees que juega la comunidad científica en estas agencias?

En esta pregunta el alumno/a debe llegar a la conclusión que las enfermedades se transmiten más allá de las fronteras creadas por las personas, en tanto que la gente se mueve y, con ella, las enfermedades. Por este motivo el control y la recogida de datos debe ser supranacional, para poder registrar todo el abasto de la enfermedad. En estas agencias los y las científicas aportan el conocimiento de las enfermedades y el análisis e interpretación de los datos, así como los modelos de propagación, y las y los gobernantes deberían tomar las decisiones en base a estos datos.

## Bibliografía / Más información

- Sobre el descubrimiento de la penicilina:  
<https://www.agenciasinc.es/Visual/Galerias/Banco-de-ilustraciones/Alexander-Fleming-el-escoces-del-antibiotico>
- Sobre la resistencia a los antibióticos:  
<https://resistenciaantibioticos.es/es>  
<https://www.mscbs.gob.es/campañas/campanas16/antibioticosInformacion.htm>
- Para ampliar información sobre las bacterias y los antibióticos:  
<https://www.e-bug.eu/index.html#Spain>  
[https://www.e-bug.eu/senior\\_pack.aspx?cc=sp&ss=3&t=e-Bug:%20Antibi%C3%B3ticos%20y%20medicinas](https://www.e-bug.eu/senior_pack.aspx?cc=sp&ss=3&t=e-Bug:%20Antibi%C3%B3ticos%20y%20medicinas)