e-Bug

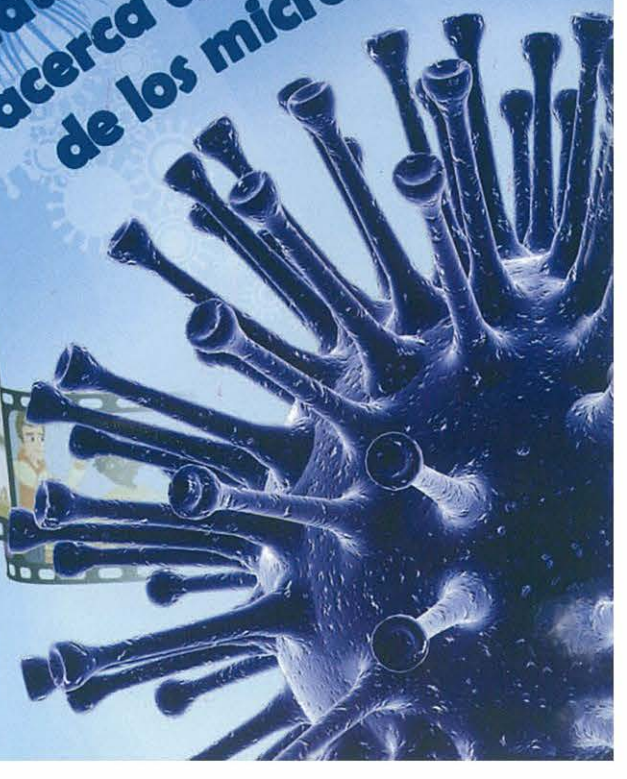
Health Protection Agency

e-BUG

www.e-bug.eu

Un recurso educativo para Educación Secundaria acerca del mundo de los microbios





GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN
MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

	CONEXIONES CON EL REAL DECRETO 1631/2006	
CONTENIDOS DEL RECURSO DIDÁCTICO e-BUG	**CIENCIAS DE LA NATURALEZA/ BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA**	**EDUCACIÓN PARA LA CIUDADANÍA/ EDUCACIÓN ÉTICO-CÍVICA**
1. Microorganismos **1.1. Introducción** **1.2. Microbios beneficiosos** **1.3. Microbios perjudiciales**	**Enseñanzas mínimas Ed. Secundaria** Competencias básicas 3 y 8 Objetivos de Etapa f y k Objetivos de área 1, 7 y 8 **Bloques de contenido:** Nivel: 1.er ciclo Curso: 1.º ESO Bloque 4: Los seres vivos y su diversidad Nivel: 2.º ciclo Curso: 3.º ESO Bloque 5: Las personas y la salud Curso: 4.º ESO Bloque 3: La evolución de la vida	
2. Propagación de infecciones **2.1. Higiene de las manos** **2.2. Higiene respiratoria** **2.3. Enfermedades de transmisión sexual (ETS)**	**Enseñanzas mínimas Ed. Secundaria** Competencias básicas 3 y 8 Objetivos de Etapa f y k Objetivos de área 1, 7 y 8 **Bloques de contenido:** Nivel: 2.º ciclo Curso: 3.º ESO Bloque 5: Las personas y la salud	**Enseñanzas mínimas Ed. Secundaria** Competencias básicas 3 y 8 Objetivos de Etapa f y k Objetivo de área 5 **Bloques de contenido:** Nivel: 1.er ciclo Curso: 1.º–3.º ESO Bloque 5: Ciudadanía en un mundo global Nivel: 2.º ciclo Curso: 4.º ESO Bloque 1: Contenidos comunes Bloque 5: Problemas sociales del mundo actual
3. Prevención de infecciones **3.1. Defensas naturales del organismo** **3.2. Vacunas**	**Enseñanzas mínimas Ed. Secundaria** Competencias básicas 3 y 8 Objetivos de Etapa f y k Objetivos de área 1, 7 y 8 **Bloques de contenido:** Nivel: 2.º ciclo Curso: 3.º ESO Bloque 5: Las personas y la salud	**Enseñanzas mínimas Ed. Secundaria** Competencias básicas 3 y 8 Objetivos de Etapa f y k Objetivo de área 5 **Bloques de contenido:** Nivel: 1.er ciclo Curso: 2.º–3.º ESO Bloque 5: Ciudadanía en un mundo global Nivel: 2.º ciclo Curso: 4.º ESO Bloque 1: Contenidos comunes Bloque 5: Problemas sociales del mundo actual
4. Tratamiento de infecciones **4.1. Uso de antibióticos y medicinas**		

e-Bug

Recurso didáctico paneuropeo acerca del mundo de los microbios y las enfermedades microbianas

Dirección en el Reino Unido
Dra. Cliodna A. M. McNulty,
Licenciada en Medicina y Cirugía, Miembro del Real Colegio de Patólogos

Desarrollo del Recurso Didáctico
Dra. Donna M. Lecky, Licenciada en Ciencias

Desarrollo del Sitio Web y Juegos
David Farrell

En asociación y colaboración con:

Bélgica	Prof. Herman Goossens / Dr. Niels Adriaenssens / Dr. Stijn De Corte
Dinamarca	Dra. Jette Holt / Marianne Noer
España	Dr. José Campos Marqués
Francia	Prof. Pierre Dellamonica / Dra. Pia Touboul / Dr. Brigitte Dunais
Grecia	Prof.ª Jenny Kremastinou / Dra. Koula Merakou / Dr. Dimitra Gennimata
Italia	Prof. Giuseppe Cornaglia / Dra. Raffaella Koncan
Polonia	Prof. Paweł Grzesiowski / Dra. Anna Olczak-Pienkowska
Portugal	Dr. Antonio Brito Avo
Reino Unido	Dra. Cliodna McNulty / Prof. Julius Weinberg / Dra. Patty Kostkova
República Checa	Prof. Jiří Beneš / Dra. Tereza Kopřivová Herotová
Croacia	Dra. Arjana Tambic Andrasevic
Eslovaquia	Dra. Helena Hupkova
Eslovenia	Dr. Marko Pokorn
Finlandia	Prof. Pentti Huovinen
Hungría	Dr. Gábor Ternák
Irlanda	Dr. Robert Cunney
Letonia	Dra. Sandra Berzina
Lituania	Dra. Rolanda Valintėlienė

Patrocinado por la Dirección General de Salud y Consumidores (DG-Sanco)
de la Comisión Europea

Bienvenida a e-Bug

El proyecto europeo e-Bug se ha diseñado para hacer que el mundo de los microbios cobre vida ante la infancia y la juventud en el entorno del aula. Este recurso está siendo distribuido a docentes de todo el Reino Unido y de otros países de la Unión Europea, de manera gratuita, a fin de mejorar la formación del alumnado en aspectos sanitarios y fomentar su interés por la ciencia. Estos instrumentos didácticos pueden copiarse para su uso en el aula, pero no distribuirse comercialmente.

El programa e-Bug es una iniciativa nueva y apasionante patrocinada por la Comisión Europea para crear una serie de complementos curriculares que se ajustan a los estándares educativos de cada país para la Educación Primaria y Secundaria Obligatoria. Su objetivo principal es formar a la infancia y la juventud acerca de los microbios, el uso adecuado de los antibióticos, la propagación de infecciones microbianas y su prevención mediante las mejoras higiénicas y el empleo de vacunas. Estos materiales didácticos ayudan al alumnado a aprender que los antibióticos son un recurso valioso que no debería utilizarse indebidamente. Más de 19 países europeos han estado implicados en el desarrollo de e-Bug y ha sido evaluado con más de 3.000 estudiantes de Inglaterra, Francia y la República Checa. El paquete de recursos e-Bug cuenta con el apoyo de una web de la que pueden bajarse todos los recursos del paquete, vídeos ilustrativos y actividades adicionales. Esta web contiene asimismo juegos interactivos complementarios que enseñan de manera lúdica los mensajes clave de la serie.

El paquete de recursos consta de 9 temas divididos en 4 secciones principales que pueden emplearse de manera secuencial o como actividades individuales diseñadas para encajar en períodos de clase de 45-50 minutos. Cada una de estas secciones contiene información preliminar para el profesorado, programaciones detalladas, fichas informativas y de trabajo modificables para el alumnado, y además:

- Incluyen actividades creativas de investigación para fomentar el aprendizaje activo.
- Definen objetivos didácticos claros que mejoran la comprensión del alumnado acerca de la importancia de los microbios, la salud y los medicamentos.
- Animan al alumnado a asumir una mayor responsabilidad de su propia salud.
- Hacen hincapié en la importancia de una utilización prudente de los antibióticos.

El paquete de recursos puede emplearse aisladamente o en conjunción con las presentaciones, imágenes y vídeos de la web de e-Bug.

Nos gustaría dar las gracias a todas las personas implicadas en el desarrollo de este recurso, que ayudará a la próxima generación de personas adultas a usar más sensatamente los antibióticos, y en especial al profesorado y el alumnado del Reino Unido, Francia y la República Checa que participaron en grupos de sondeo y en el proceso de evaluación y ayudaron a asegurar que estos materiales no son sólo divertidos y apasionantes, sino también eficaces.

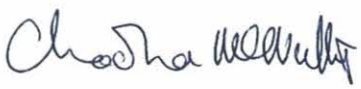
Como docentes que son, las impresiones del profesorado son inestimables para nosotros. Sus comentarios nos ayudarán a que el recurso e-Bug crezca y evolucione. Les rogamos que envíen sus comentarios, dudas y sugerencias a:

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
Instituto de Formación del Profesorado,
Investigación e Innovación Educativa
C/ General Oraa, 55
28006 Madrid
alejandro.garcia@educacion.es

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN
Centro Nacional de Microbiología
Laboratorio de Antibióticos
Instituto de Salud Carlos III
Carretera Pozuelo Km 2
28220 Majadahonda, Madrid
jcampos@isciii.es

O visiten la página web de e-Bug: **www.e-bug.eu**

Confiamos en que les complazca emplear e-Bug como un inapreciable complemento a sus clases.



Dra. Cliodna A. M. McNulty
Jefa de la Unidad de Atención Primaria
Agencia de Protección de la Salud
Inglaterra

Índice general

1. Microorganismos

1.1 Introducción — Se introduce al alumnado en el apasionante mundo de los microbios. En esta sección se le presentan las bacterias, los virus y los hongos, las distintas formas que pueden tener y el hecho de que se encuentran en todas partes.

1.2 Microbios beneficiosos — Se emplea una actividad de elaboración de yogur para mostrar al alumnado que los microbios pueden ser beneficiosos.

1.3 Microbios perjudiciales — Un detenido examen de diversas enfermedades ilustra al alumnado cómo y dónde los microbios producen enfermedades. Los alumnos y alumnas ponen a prueba sus conocimientos sobre microbios patógenos investigando diversas enfermedades.

2. Propagación de infecciones

2.1 Higiene de las manos — Mediante un experimento realizado en el aula, el alumnado aprende cómo los microbios pueden propagarse de una persona a otra a través del tacto y por qué es importante lavarse bien las manos.

2.2 Higiene respiratoria — En un interesante experimento en el que se recrea un estornudo gigante, los alumnos y alumnas aprenden con cuánta facilidad pueden propagarse los microbios a través de la tos y los estornudos.

2.3 Enfermedades de transmisión sexual (ETS) — Mediante una actividad realizada en el aula se muestra con qué facilidad pueden transmitirse las ETS.

3. Prevención de infecciones

3.1 Defensas naturales del organismo — Una presentación y animaciones detalladas ilustran cómo el cuerpo combate los microbios perjudiciales a diario. Esta sección cubre los conocimientos básicos necesarios para las dos secciones finales.

3.2 Vacunas — Mediante una actividad realizada en el aula, el alumnado aprende cómo el uso de las vacunas sirve para reducir la propagación de las enfermedades infecciosas y descubre la importancia de la inmunidad colectiva o de grupo.

4. Tratamiento de infecciones

4.1 Uso de antibióticos y medicinas — En esta divertida actividad, el alumnado adopta el papel de un técnico de laboratorio y ayuda a diagnosticar las enfermedades de unos pacientes basándose en los resultados de sus pruebas de sensibilidad a los antibióticos sobre placas de agar.

4.2 Día Europeo para el Uso Prudente de los Antibióticos — Cada 18 de noviembre se celebra una campaña para sensibilizar a la población europea sobre los riesgos para la salud pública del mal uso y abuso de los antibióticos.

Guía de los recursos

Cada uno de los nueve capítulos del programa e-Bug consiste en una portada y una serie de fichas del profesorado (**FP**), fichas del alumnado (**FA**) y fichas de trabajo del alumnado (**FTA**).

Portada

Además del título del capítulo y una breve descripción de su contenido, la portada contiene lo siguiente:

Conexiones con el R. D. 1631/2006	**Conexiones con el R. D. 1631/2006**: Se relacionan los contenidos del capítulo con el Decreto de Enseñanzas Mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria, indicando las competencias, objetivos, áreas y contenidos pertinentes.
Duración prevista de la sesión	**Duración prevista de la sesión**: Se indica cuánto tiempo es necesario para completar la actividad. Se trata de un cálculo estimativo basado en una prueba realizada en el aula. La duración real variará según el centro y la clase.
Resultados del Aprendizaje/ Objetivos	**Resultados del aprendizaje/Objetivos**: La programación de cada sesión y su correspondiente actividad se centran en objetivos concretos, tanto mínimos como de ampliación (atención a la diversidad), que sirven de guía para la evaluación.

Ficha del profesorado 1 (FP 1)

La primera ficha del profesorado (FP 1) presenta una visión general del tema y sirve al docente para hacerse rápidamente una idea de lo que se enseña en la sesión y de la preparación necesaria. Cada ficha FP 1 contiene la siguiente información:

Información preliminar	**Información preliminar**: Se explican los conceptos científicos en los que se basa la sesión. **Preparación por adelantado**: Una lista pormenorizada de todo lo que hay que hacer antes de empezar la sesión.
Actividad de ampliación	**Sugerencias alternativas**: Es posible que algunos centros no dispongan de todo el material necesario para ciertas actividades. Se proponen algunas alternativas. **Actividades de ampliación**: Aptas para estudiantes que terminan pronto la actividad principal o para continuar el trabajo en casa.
	**Palabras clave**: Una lista de palabras que el profesorado puede necesitar para impartir la sesión o que se encuentran en el apartado de Información preliminar en la FP 1. Todas las palabras clave se explican en el Glosario.
	**Material necesario**: Una lista completa del material que se requiere para llevar a cabo con éxito cada una de las actividades. En algunos casos, se proponen alternativas que algunos docentes pueden preferir emplear.
	**Medidas de seguridad**: Es posible que algunas actividades requieran medidas adicionales de seguridad. Éstas suelen ser mínimas.
	**Recursos web disponibles**: Para animaciones, juegos y otras actividades de e-Bug, se remite a www.e-bug.eu. Se incluyen también vínculos a páginas web de otras entidades relevantes.

Guía de los recursos

Ficha del profesorado 2 (FP 2)

La segunda ficha del profesorado (FP 2) contiene la programación de la sesión, en la que se indica cómo pueden realizarse las actividades en el aula. Estas programaciones están pensadas para ofrecer orientaciones y pistas sobre posibles maneras de organizar la sesión y pueden adaptarse a las necesidades del profesorado o el centro. En muchos capítulos, la programación ocupa más de una ficha, continuando en FP 3. Estas fichas contienen los siguientes elementos:

Introducción	**Introducción**: Se proponen posibles formas de introducir al alumnado en la temática de la sesión.
Actividad principal	**Actividad principal**: Se propone una serie de apuntes que el docente puede emplear para orientar y apoyar al alumnado a fin de completar la actividad con éxito.
Grupo clase	**Grupo clase**: Una serie de preguntas para estimular a la clase a reflexionar sobre los temas tratados. Puede ampliarse en función de las necesidades del profesorado y del alumnado.
Actividades de ampliación	**Actividades de ampliación**: Estas actividades están pensadas para utilizarse como deberes para casa. De esta manera se introducen en el hogar las cuestiones clave de sanidad tratadas en el programa e-Bug. Pueden emplearse también como actividades adicionales en el aula si el tiempo lo permite.

Sección del alumnado

Fichas de trabajo del alumnado (FTA)	**Fichas de trabajo del alumnado**: Las actividades vienen acompañadas de fichas de trabajo que pueden fotocopiarse o descargarse. Éstas contienen espacios en los que el alumnado debe apuntar sus respuestas o realizar dibujos, según la actividad. Todos estos recursos pueden bajarse en formato MS Word de la web de e-Bug, www.e-bug.eu, y pueden modificarse para adaptarlos a las necesidades del profesorado y del alumnado. En un número reducido de fichas no hay espacios para apuntar una respuesta escrita. En estos casos el alumnado deberá escribir sus respuestas en otra parte, o bien contestar oralmente, si el docente lo prefiere.
Fichas del alumnado (FA)	**Fichas del alumnado**: Asimismo, las actividades vienen acompañadas de fichas del alumnado, que pueden fotocopiarse o descargarse. Se trata, en general, de pósteres u hojas informativas que pueden servir de ayuda para impartir la sesión, aunque no sean esenciales para llevar a cabo la actividad.

1.1 Microorganismos. Introducción

En la sección 1.1, se introduce al alumnado en el mundo de los microbios. Se estudian primero los distintos tipos y formas que presentan, y se examinan después más en detalle los microbios beneficiosos y perjudiciales.

En la actividad introductoria, alumnas y alumnos se familiarizan con los diversos tipos y formas de los microbios mediante un juego de cartas didáctico interactivo.

La actividad complementaria adjunta refuerza los conocimientos del alumnado sobre la estructura microbiana mediante la elaboración de pósteres de investigación, o bien, si los estudiantes lo prefieren, pueden investigar la historia de la microbiología desarrollando un póster sobre la cronología de esta ciencia.



Campylobacter

OBJETIVOS
RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Mínimos:

- Saber que existen tres tipos de microbios.
- Comprender que los microbios se encuentran en todo nuestro entorno.

De ampliación (atención a la diversidad):

- Saber que en nuestro cuerpo se encuentran bacterias beneficiosas.
- Entender que existen microbios de muy diversos tamaños.

CONEXIONES CON EL R. D. 1631/2006

Enseñanzas mínimas Ed. Secundaria
Competencias básicas 3 y 8
Objetivos de Etapa f y k
Ciencias de la Naturaleza / Biología y Geología
Objetivos de área 1, 7 y 8

Bloques de contenido:
Nivel: 1.er ciclo; Curso: 1.º ESO
Bloque 4: Los seres vivos y su diversidad
Nivel: 2.º ciclo; Curso: 3.º ESO
Bloque 5: Las personas y la salud

Duración prevista de la sesión
50 minutos

1.1 Microorganismos. Introducción

Palabras clave

ADN
ARN
Bacteria
Célula
Cilios
Citoplasma
Enfermedad
Flagelos
Hongos
Germen patógeno
Microbio
Microorganismo
Microscopio
Patógeno
Virus

Material necesario

Por estudiante
Una copia de la FA 1
Una copia de la FA 2
Una copia de la FA 3
Una copia de la FA 4

A preparar con antelación

Recortar y laminar en forma de baraja de naipes las FA 2, FA 3 y FA 4 para cada grupo.

Recursos web disponibles

- Una película de la actividad.
- Diversas fotografías de microbios.
- La FA 1 en formato de MS PowerPoint.
- Animación para ilustrar las diferencias en las dimensiones de los microbios.

INTROD. FP 1

Información preliminar

Los microorganismos son organismos demasiado pequeños para verse a simple vista. Se encuentran en casi cualquier lugar de la Tierra y pueden ser beneficiosos o perjudiciales para los seres humanos (aspecto que se estudiará en secciones posteriores). A pesar de sus dimensiones, sumamente reducidas, los microbios presentan muchos tamaños y formas. Existen tres grupos principales de microbios:

Virus: son los microbios de menores dimensiones y, por regla general, son nocivos para los seres humanos. Se trata de microbios que no pueden sobrevivir por sí solos. Para sobrevivir y reproducirse, necesitan una célula "hospedante". Una vez en su interior, se multiplican con rapidez, destruyendo a la célula en el proceso.

Hongos: son organismos multicelulares que pueden resultar beneficiosos o perjudiciales para los seres humanos. Los hongos se alimentan descomponiendo materia orgánica muerta, o bien viviendo como parásitos sobre un hospedante. Entre los hongos se incluyen las levaduras, los mohos y las setas. Los hongos son nocivos si causan infecciones o si al comerlos resultan tóxicos; pero los hay inofensivos o **beneficiosos**, como el *Penicillium,* que produce el antibiótico penicilina, o el *Agaricus*, habitualmente conocido como champiñón, que es comestible. Se propagan por el aire en esporas, pequeñas células reproductoras de pared celular rígida. Cuando estas esporas caen sobre el pan o la fruta, se abren y crecen si se dan las condiciones adecuadas (humedad).

Bacterias: son organismos unicelulares que pueden multiplicarse exponencialmente, de media una vez cada 20 minutos. Durante su crecimiento normal, algunas producen sustancias sumamente nocivas para los seres humanos (toxinas) y nos causan enfermedades (p. ej., el *Staphylococcus aureus*); otras bacterias son completamente inofensivas para los humanos, mientras que las hay sumamente útiles para nosotros (como el *Lactobacillus* en la industria alimentaria) e incluso son necesarias para la vida humana, como, por ejemplo, las implicadas en el crecimiento de los vegetales (*Rhizobacterium*). Las bacterias dañinas o perjudiciales se llaman patógenas. Más de un 70% de las bacterias son microorganismos inofensivos no patógenos.

Las bacterias pueden clasificarse con sencillez, por su forma, en tres grupos: cocos (con forma de esfera), bacilos (con forma de bastón) y espirilos (de forma espiral). Los cocos también pueden clasificarse a su vez en tres grupos, según su manera de agruparse: en racimo (estafilococos), en cadena (estreptococos) y en pareja (diplococos). Los científicos se valen de su forma para establecer la infección que padece el paciente.

Como organismos vivos que son, para crecer los microbios tienen ciertas necesidades, pero éstas varían dependiendo de dónde se encuentre el microbio. Por ejemplo, los que viven en el interior de los seres humanos prefieren una temperatura de 37°C; los que habitan en fuentes termales de alta mar, temperaturas mucho más elevadas, mientras que los que viven en regiones árticas las prefieren mucho más bajas. Los microbios también varían en sus necesidades alimentarias. Un cambio en el entorno puede matar muchos microbios, aunque es importante recordar que son sumamente adaptables y los cambios graduales pueden provocar su adaptación para ajustarse al entorno, como, p. ej., **las bacterias que se hacen resistentes a los antibióticos**.

1.1 Microorganismos. Introducción

Programación de la sesión

Introducción

1. Empezar la clase preguntando al alumnado lo que ya saben acerca de los microbios. La mayoría de los alumnos y alumnas ya sabrán que los microbios pueden causar enfermedades, pero es posible que ignoren que los microbios también pueden ser beneficiosos para nosotros. Preguntar a la clase dónde buscarían si quisieran encontrar microbios. ¿Creen que los microbios son importantes para nosotros?
2. Explicar que los microbios son los organismos vivos de la Tierra de menor tamaño y que la palabra microorganismo se compone de *micro,* 'muy pequeño', y *organismo,* 'ser vivo'. Los microbios son tan pequeños que no pueden verse sin usar un microscopio. Anthony van Leewenhoek creó el primer microscopio de la historia en 1676. Lo usó para examinar diversos objetos caseros y, a los microbios (bacterias) que encontró en muestras de sarro de sus dientes, los llamó "animálculos" (animalillos).
3. Enseñar a la clase que existen tres tipos de microbios: bacterias, virus y hongos. Usar la **FA 1** para ilustrar cuánto varían de forma y estructura estos tres tipos de microbios. La actividad web que se encuentra en **www.e-bug.eu** puede emplearse como apoyo para ilustrar los diversos tamaños relativos de bacterias, virus y hongos.
4. Hacer hincapié en que, aunque los microbios producen enfermedades, también existen microbios beneficiosos. Pedir al alumnado que identifique algunos microbios beneficiosos. Si no son capaces, ponerles ejemplos, como el *Lactobacillus* del yogur, las bacterias probióticas de nuestro intestino que ayudan a la digestión y el hongo *Penicillium,* que produce el antibiótico penicilina, etc.
5. Recalcar a la clase que los microbios se encuentran EN TODAS PARTES: flotando en el aire que respiramos, sobre los alimentos que comemos, en el agua que bebemos y sobre la superficie y en el interior de nuestro cuerpo. Insistir en que, aunque haya microbios perjudiciales, que pueden hacernos enfermar, existen muchos microbios beneficiosos que podemos usar.

Actividad principal

En esta actividad grupos de 3 ó 4 estudiantes juegan a un juego de cartas que les ayuda a recordar algunas de las palabras técnicas relacionadas con los microbios, además de familiarizarse con diversos nombres de microbios, sus diferencias de tamaño, capacidad de provocar daños y si se produce resistencia a los antibióticos.

NOTA: El tamaño de los microbios y el número de especies, según se indican en las cartas, son correctos en el momento de desarrollar este recurso; sin embargo, dado que se descubren constantemente microbios nuevos y se reclasifican los conocidos, dichas cantidades pueden estar sujetas a cambios. Los números que aparecen bajo los demás epígrafes son sólo orientativos, sin derivarse de ninguna fórmula ni pretender ser exactos. También están sujetos a cambios; por ejemplo, si una especie de bacteria desarrolla una resistencia a más antibióticos, su índice de resistencia aumentará, haciéndolo más peligroso para los seres humanos.

Reglas del juego

1. Quien reparte las cartas debe barajarlas y darlas boca abajo. Cada jugador coge sus cartas de manera que pueda ver sólo la superior.
2. El "mano" (jugador situado a la derecha de quien reparte) empieza leyendo en voz alta uno de los datos de su carta superior (p. ej., Tamaño 50). Los demás jugadores leen entonces en voz alta el mismo dato. Gana el jugador con la carta que, en ese dato, tenga un valor más elevado, recogiendo las cartas superiores de los demás y colocándolas en la parte baja de su montón. El jugador elige entonces un dato de la siguiente carta.
3. Si 2 o más jugadores comparten el valor más elevado, todas las cartas se colocan en el centro y el mismo jugador vuelve a elegir un dato de su siguiente carta. El ganador de la mano coloca las cartas también en el medio. Gana el juego quien se haga al final con todas las cartas.

INTROD. FP 2

1.1 Microorganismos. Introducción

Solucionario

Grupo clase

Verificar la comprensión haciendo al alumnado las siguientes preguntas:

a. ¿Qué son los microbios?
Los microbios son organismos vivos demasiado pequeños para verse a simple vista.

b. ¿Dónde se encuentran los microbios?
Los microbios se encuentran por todas partes.

c. ¿Cuáles son las tres formas que presentan las bacterias?
De bastón (bacilos), de esferas (cocos) y de espiral (espirilos).

d. ¿Cuál es la principal diferencia entre las bacterias y los virus?
Las bacterias son mucho más complejas que los virus y pueden vivir prácticamente en CUALQUIER SITIO, mientras que las partículas de virus necesitan vivir en una célula hospedante para sobrevivir.

e. Hablar de los microbios empleados en el juego de la actividad principal clasificándolos en útiles y peligrosos para los seres humanos. Verifique si han comprendido por qué estos microbios pueden ser útiles o peligrosos, o a veces ambas cosas a la vez.
Los microbios que son peligrosos para los seres humanos suelen ser aquellos que pueden dañarnos por infección. Pero a veces estos mismos microbios pueden considerarse también beneficiosos; así, ciertas cepas de E. coli *y* Salmonella *pueden causar diarrea grave si son ingeridas, y sin embargo estas cepas bacterianas se han investigado también intensivamente, lo que nos ha permitido saber mucho sobre los microbios en general y cómo podemos utilizarlos en nuestro provecho; p. ej., en ingeniería genética, desarrollo de vacunas, etc.*

Actividad de ampliación

Dividir la clase en grupos de 3-4 estudiantes. Cada grupo tiene que crear un póster sobre uno de los siguientes temas:

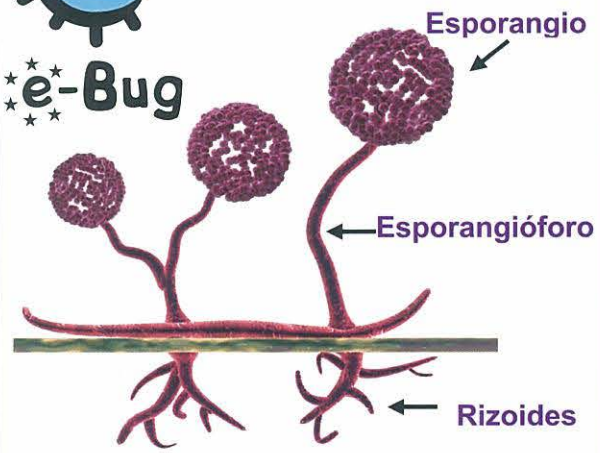
1. Elegid un hongo, una bacteria o un virus en concreto; p. ej., las salmonelas, el género *Penicillium* o el virus de la gripe. El póster debe incluir:
   a. La estructura de ese microbio.
   b. Los distintos lugares en los que puede encontrarse.
   c. Cómo afecta al ser humano de manera benéfica y/o perjudicial
   d. Las necesidades que, para crecer, tiene ese grupo de microbios.

O BIEN

2. Un póster cronológico sobre la historia de la microbiología. Este póster puede incluir:
   a. 1676: **van Leewenhoek** descubre los "animálculos" usando un microscopio casero.
   b. 1796: **Jenner** descubre la vacuna antivariólica.
   c. 1850: **Semmelweis** propugna lavarse las manos para controlar la propagación de las enfermedades.
   d. 1861: **Pasteur** descubre que las bacterias no aparecen por generación espontánea.
   e. 1884: **Koch** publica sus postulados, los criterios pensados para establecer una relación causal entre una enfermedad y el microbio causante.
   f. 1892: **Ivanovski** descubre los virus.
   g. 1929: **Fleming** descubre los antibióticos.

INTROD. FP 3

Hongos



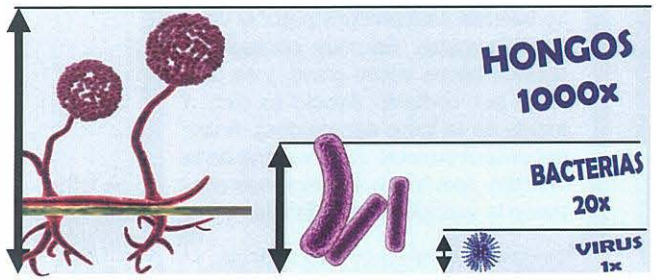
Este hongo es un moho

Esporangio:
Cuerpo fructífero que produce esporas.

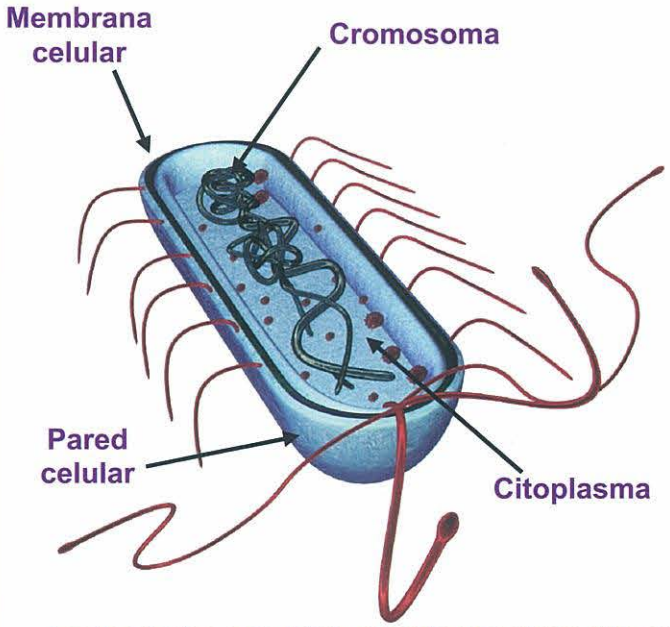
Esporangióforo:
Tallo filamentoso (hifa) sobre el cual se forma el esporangio.

Rizoides:
Las **hifas**, que se encuentran debajo de la superficie, están especializadas en la absorción de nutrientes.

Tamaño de los microbios



Bacterias



Las bacterias son microorganismos vivos que se encuentran en todos los lugares

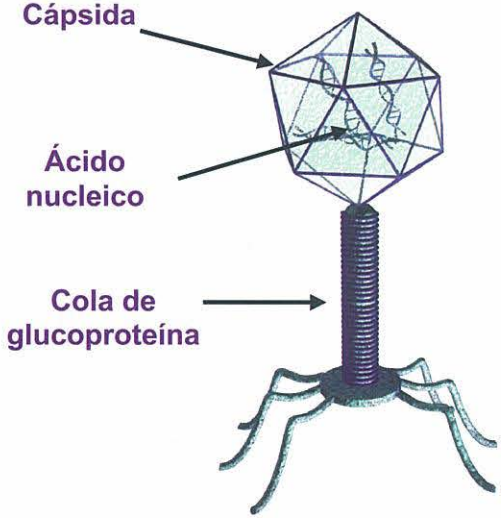
Cromosoma:
Material genético (ADN) de la célula, que se encuentra disperso en ella.

Pared celular:
La pared celular está constituida por materiales rígidos y mantiene la forma global de la célula bacteriana.

Membrana celular:
Recubre el interior de la pared celular sirviendo de límite para el contenido de la célula y de barrera para las sustancias que entran y salen de ella.

Citoplasma:
Sustancia viscosa situada en el interior de la célula que alberga el contenido.

Virus



**Los virus NO son autónomos:
TIENEN que vivir en el interior de otra célula u organismo vivo**

Cápsida o cápside:
Estructura compuesta principalmente de proteínas que contiene el material genético de la partícula de virus.

Cola de glucoproteína:
Tiene dos funciones:

- Fijar el virus a la célula hospedante.
- Transportar el material genético desde el virus hasta la célula hospedante.

Ácido nucleico:
Puede ser desoxirribonucleico (ADN) o ribonucleico (ARN), pero los virus nunca contienen ambos a la vez. La mayoría de los viriones contienen ARN.

INTROD. FA 1

Tobamovirus

Virus



Tamaño máximo (nm)	18
Número de especies	125
Peligro para los seres humanos	12
Utilidad para los seres humanos	34
Resistencia a los antibióticos	N/A

Los tobamovirus son un grupo de virus que infecta las plantas. El más común es el virus del mosaico del tabaco, que infecta a ésta y otras plantas, provocando en las hojas una decoloración típica, en forma de mosaico. Este virus ha sido muy útil en investigaciones científicas.

Ortomixovirus

Virus



Tamaño máximo (nm)	90
Número de especies	6
Peligro para los seres humanos	146
Utilidad para los seres humanos	12
Resistencia a los antibióticos	N/A

La gripe es una infección producida por ortomixovirus. Cada año contrae la gripe entre un 5 y un 40% de la población, pero la mayoría de las personas se recupera totalmente en dos semanas. En 1918, antes de que hubiera vacunas para la gripe, ¡murieron 20 millones de personas!

Lisavirus

Virus



Tamaño máximo (nm)	180
Número de especies	10
Peligro para los seres humanos	74
Utilidad para los seres humanos	5
Resistencia a los antibióticos	N/A

Los lisavirus infectan tanto a plantas como a animales. El más común es el virus de la rabia, que suele asociarse con los perros. La rabia es una enfermedad a la que pueden atribuirse más de 55.000 muertes en todo el mundo, pero puede prevenirse mediante vacunación.

Filovirus

Virus



Tamaño máximo (nm)	1500
Número de especies	5
Peligro para los seres humanos	200
Utilidad para los seres humanos	0
Resistencia a los antibióticos	N/A

Los filovirus producen una enfermedad conocida más habitualmente como ébola. Es uno de los virus más peligrosos que se conocen, debido al hecho de que no se dispone de vacuna preventiva ni de tratamiento. ¡Muere de esta enfermedad entre un 50 y un 90% de las víctimas!

Linfocriptovirus

Virus



Tamaño máximo (nm)	110
Número de especies	7
Peligro para los seres humanos	37
Utilidad para los seres humanos	2
Resistencia a los antibióticos	N/A

El virus de Epstein-Barr es un tipo de linfocriptovirus que produce una enfermedad conocida como "del beso" o fiebre glandular. Los pacientes sufren dolor de garganta, inflamación de los ganglios linfáticos y fatiga. La transmisión requiere un contacto estrecho: p. ej., besarse o compartir bebidas.

Virus Simple

Virus



Tamaño máximo (nm)	200
Número de especies	2
Peligro para los seres humanos	64
Utilidad para los seres humanos	2
Resistencia a los antibióticos	N/A

El herpes simple o genital es una de las infecciones de transmisión sexual más antiguas. En muchos casos, las infecciones por herpes no producen ningún síntoma, pero en aproximadamente un tercio de las personas infectadas sí aparecen antiestéticas úlceras (llagas).

Rinovirus

Virus



Tamaño máximo (nm)	25
Número de especies	2
Peligro para los seres humanos	28
Utilidad para los seres humanos	14
Resistencia a los antibióticos	N/A

¡Existen más de 250 clases de virus del resfriado! Pero los rinovirus son, con mucho, los más comunes, siendo responsables de casi el 35% de los catarros. Los rinovirus pueden sobrevivir 3 horas en el exterior de la nariz. Si se sitúa en tus dedos y te frotas la nariz, ¡lo habrás pillado!

Varicelovirus

Virus



Tamaño máximo (nm)	200
Número de especies	2
Peligro para los seres humanos	21
Utilidad para los seres humanos	7
Resistencia a los antibióticos	N/A

La varicela está producida por el virus varicela-zoster. Es muy contagioso, aunque pocas veces grave, y se propaga por contacto directo (o bien a través de la tos o estornudos). Antes del descubrimiento de la vacuna de la varicela, casi todas las personas contraían la varicela en su infancia.

Penicillium



Hongos

Tamaño máximo (nm) **332.000**
Número de especies **16**
Peligro para los seres humanos **64**
Utilidad para los seres humanos **198**
Resistencia a los antibióticos ..... **N/A**

¡*Penicillium* es un género de hongos que ha cambiado la faz de la Tierra! Desde su descubrimiento, la penicilina se ha fabricado en serie para combatir infecciones bacterianas. Por desgracia, debido a su uso excesivo muchas especies de bacterias se han hecho resistentes a este antibiótico.

Saccharomyces



Hongos

Tamaño máximo (nm) **10.000**
Número de especies **19**
Peligro para los seres humanos **1**
Utilidad para los seres humanos **184**
Resistencia a los antibióticos ..... **N/A**

¡Durante por lo menos 6.000 años, la levadura *Saccharomyces cerevisiae* se ha empleado para hacer cerveza y pan! También se usa para producir vino y se utiliza mucho en investigaciones biomédicas. Una sola célula de levadura puede convertirse en 1.000.000 en sólo 6 horas.

Tinea



Hongos de la tiña

Tamaño máximo (nm) **110.000**
Número de especies **12**
Peligro para los seres humanos **43**
Utilidad para los seres humanos **14**
Resistencia a los antibióticos ..... **N/A**

Aunque diversos hongos pueden producir erupciones en los pies, los del género *Tinea* son los causantes del picor y el agrietamiento de la piel, normalmente entre los dedos 4.º y 5.º del pie, conocidos como pie de atleta, la infección dérmica más común, que afecta a casi el 70% de la población.

Stachybotrys



Hongos

Tamaño máximo (nm) **72.000**
Número de especies **2**
Peligro para los seres humanos **83**
Utilidad para los seres humanos **2**
Resistencia a los antibióticos ..... **N/A**

Los mohos del género *Stachybotrys* son hongos tóxicos de color negro que, aunque por sí mismos no son patógenos, producen algunas toxinas que pueden causar diversas afecciones, desde sarpullidos hasta reacciones muy graves en personas con problemas respiratorios.

Aspergillus

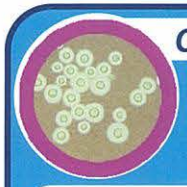


Hongos

Tamaño máximo (nm) **101.000.000**
Número de especies **200**
Peligro para los seres humanos **47**
Utilidad para los seres humanos **124**
Resistencia a los antibióticos ..... **N/A**

Los hongos *Aspergillus* pueden ser tanto beneficiosos como perjudiciales para los seres humanos. Muchos se emplean en la industria y en medicina. Estos mohos suponen más del 99% de la producción de ácido cítrico, ¡y son un componente de medicamentos cuyos fabricantes aseguran que pueden reducir la flatulencia!

Cryptococcus



Hongos

Tamaño máximo (nm) **7.500**
Número de especies **37**
Peligro para los seres humanos **98**
Utilidad para los seres humanos **37**
Resistencia a los antibióticos ..... **N/A**

Los criptococos son hongos que crecen como las levaduras. Por lo que más se les conoce es por producir una forma grave de meningitis y meningoencefalitis en personas con VIH/sida. La mayoría de los criptococos viven en el suelo y no son nocivos para los humanos.

Candida



Hongos

Tamaño máximo (nm) **10.000**
Número de especies **44**
Peligro para los seres humanos **74**
Utilidad para los seres humanos **175**
Resistencia a los antibióticos ..... **N/A**

Los hongos del género *Candida* se hallan entre la flora natural que habita en la boca y el tracto gastrointestinal de los humanos. En circunstancias normales, viven en el interior del 80% de la población humana sin ningún efecto perjudicial, aunque su aumento excesivo provoca candidiasis (aftas).

Verticillium



Hongos

Tamaño máximo (nm) **8.500.000**
Número de especies **4**
Peligro para los seres humanos **1**
Utilidad para los seres humanos **18**
Resistencia a los antibióticos ..... **N/A**

Los *Verticillium* son hongos de amplia distribución que habitan en la vegetación en descomposición y en el suelo. Algunas especies pueden ser patógenas para insectos, plantas y otros hongos, pero muy pocas veces producen enfermedades en seres humanos.



Clamidias

Bacterias

Tamaño máximo (nm)	1.000
Número de especies	3
Peligro para los seres humanos	37
Utilidad para los seres humanos	1
Resistencia a los antibióticos	5

La clamidia es una infección de transmisión sexual (ITS) causada por la bacteria *Chlamydia trachomatis.* Puede producir desde síntomas leves, como aumento del flujo vaginal o secreción del pene, hasta complicaciones más graves, como esterilidad o inflamación de los testículos



Salmonelas

Bacterias

Tamaño máximo (nm)	1.000
Número de especies	3
Peligro para los seres humanos	89
Utilidad para los seres humanos	15
Resistencia a los antibióticos	40

Las salmonelas son bacilos (bacterias en forma de bastón) especialmente conocidos por producir intoxicaciones alimentarias y fiebre tifoidea. Los síntomas van desde vómitos hasta diarrea e incluso la muerte, en los casos de mayor gravedad.



Estafilococos

Bacteria

Tamaño máximo (nm)	1.000
Número de especies	19
Peligro para los seres humanos	174
Utilidad para los seres humanos	20
Resistencia a los antibióticos	90

El *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM) es una bacteria responsable de producir infecciones hospitalarias difíciles de tratar. Se trata de una variación (cepa) del *Staphylococcus aureus* común que ha evolucionado haciéndose resistente a muchos de los antibióticos habituales.



Estreptococos

Bacterias

Tamaño máximo (nm)	1.000
Número de especies	21
Peligro para los seres humanos	50
Utilidad para los seres humanos	75
Resistencia a los antibióticos	20

Muchos estreptococos son inocuos para los humanos y constituyen la flora normal de la boca y las manos. Pero algunos producen en torno al 15% de los dolores de garganta. Entre los síntomas de inflamación de garganta se incluyen fiebre repentina, dolor abdominal y amigdalitis.



Escherichia

Bacterias

Tamaño máximo (nm)	2.000
Número de especies	7
Peligro para los seres humanos	54
Utilidad para los seres humanos	184
Resistencia a los antibióticos	N/A

Muchas cepas de *E. coli* son inocuas y se hallan presentes en gran número en los intestinos de animales y humanos. Además, está entre los organismos más estudiados. Sin embargo, en algunos casos, causa tanto infecciones urinarias como abdominales e intoxicaciones alimentarias graves.



Pseudomonas

Bacterias

Tamaño máximo (nm)	5.000
Número de especies	126
Peligro para los seres humanos	50
Utilidad para los seres humanos	150
Resistencia a los antibióticos	80

Las bacterias del género *Pseudomonas* son uno de los microbios más comunes y se encuentran en casi todos los ambientes. Aunque algunas especies pueden producir enfermedades en humanos, otras están implicadas en la descomposición y la biorremediación.



Lactobacilos

Bacterias

Tamaño máximo (nm)	1.500
Número de especies	125
Peligro para los seres humanos	0
Utilidad para los seres humanos	195
Resistencia a los antibióticos	10

Los lactobacilos son muy comunes y normalmente inofensivos para los humanos. Están presentes en la vagina y el tracto gastrointestinal, y constituyen una pequeña porción de la flora del intestino. Estas bacterias se han empleado mucho en la industria alimentaria: en la fabricación de yogur y queso.



Treponema

Bacterias

Tamaño máximo (nm)	2.000
Número de especies	3
Peligro para los seres humanos	115
Utilidad para los seres humanos	8
Resistencia a los antibióticos	10

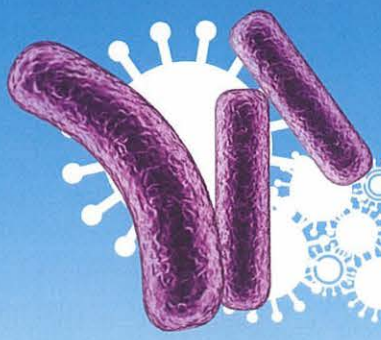
La sífilis es una enfermedad muy contagiosa, causada por bacterias *Treponema.* Se manifiesta con llagas y otros síntomas parecidos a la gripe, pero puede acabar provocando daños cerebrales y la muerte. Puede curarse con antibióticos, pero cada vez aparecen más cepas resistentes.

1.2 Microbios beneficiosos

La Sección 1.2, *Microbios beneficiosos*, pone de relieve al alumnado los beneficios que aportan algunos microbios, al examinar las diversas maneras en que podemos sacar provecho de ellos.

Mediante una actividad de elaboración de yogur el alumnado observa de primera mano cómo puede hacerse un buen uso de los microbios en la industria alimentaria.

La actividad de ampliación anima al alumnado a cuestionar sus experimentos examinando un cultivo de yogur al microscopio y observando por sí mismos la presencia de bacterias beneficiosas.



Lactobacillus

OBJETIVOS
RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Mínimos:

- Comprender que los microbios beneficiosos pueden servirnos de ayuda para mantener la salud.
- Saber que la mayoría de los microbios son beneficiosos o inofensivos para nosotros.
- Saber que puede hacerse un buen uso de los microbios.

De ampliación (atención a la diversidad)

- Comprender que necesitamos la colonización bacteriana para llevar una vida sana.
- Saber que tenemos que proteger nuestra flora microbiana normal.

CONEXIONES CON EL R. D. 1631/2006

Enseñanzas mínimas Ed. Secundaria
Competencias básicas 3 y 8
Objetivos de Etapa f y k
Ciencias de la Naturaleza / Biología y Geología
Objetivos de área 1, 7 y 8

Bloques de contenido:
Nivel: 1.er ciclo; Curso: 1.º ESO
Bloque 4: Los seres vivos y su diversidad
Nivel: 2.º ciclo; Curso: 3.º ESO
Bloque 5: Las personas y la salud

Duración prevista de la sesión
50 minutos

1.2 Microorganismos. Microbios beneficiosos

Palabras clave

Colonización
Contaminación
Cultivo
Fermentación
Flora natural
Incubar
Pasteurización
Probiótico

Material necesario

Por estudiante

- ☐ Vaso de precipitados
- ☐ Film transparente/papel de aluminio
- ☐ Una copia de FA 1 y de FTA 1
- ☐ Leche en polvo
- ☐ Yogur vivo
- ☐ Cucharilla esterilizada

Por grupo

- ☐ Plato caliente
- ☐ Baño María a 20°C
- ☐ Baño María a 40°C

Actividad de ampliación

- ☐ Una copia de FTA 2
- ☐ Mechero Bunsen
- ☐ Cubreobjetos
- ☐ Azul de metileno
- ☐ Microscopio con una resolución de X40
- ☐ Portaobjetos
- ☐ Cuentagotas esterilizados

Medidas de seguridad

- Durante la cocción el alumnado debe llevar bata de laboratorio o delantal y gafas protectoras
- Teñir las muestras encima de una pila

BENEF. FP 1

Información preliminar

Las bacterias son organismos unicelulares, y aunque algunas provocan enfermedades, otras son útiles y beneficiosas. Uno de los principales ámbitos en los que las bacterias son beneficiosas es la industria alimentaria. Los subproductos generados durante el crecimiento normal de los microbios se emplean para hacer muchos de los productos alimentarios a los que estamos acostumbrados hoy en día.

La **fermentación** produce un cambio químico en los alimentos. Es un proceso por el que las bacterias descomponen los azúcares complejos reduciéndolos a compuestos simples como dióxido de carbono y alcohol. La fermentación cambia el producto, que pasa de ser un alimento a ser otro.

La **fermentación acética** con microbios produce el vinagre. La **fermentación láctica** produce el yogur y el queso. ¡Además, se emplean ciertos hongos para hacer que el queso se ponga azul! La levadura ***Saccharomyces cerevisiae*** se utiliza para hacer pan y otros productos de bollería mediante fermentación. El alcohol del vino y la cerveza se produce de la misma manera, a raíz de la fermentación cuando los microbios se cultivan sin aire. La industria chocolatera también depende de las bacterias y los hongos. Estos organismos producen por fermentación un ácido que va comiéndose la dura baya y facilita el acceso a los granos de cacao.

Cuando las bacterias *Streptococcus thermophilus* o *Lactobacillus bulgaricus* se añaden a la leche, consumen los azúcares durante la fermentación, convirtiéndola en yogur. Se produce tal cantidad de ácido en los productos lácteos fermentados que pocos microbios potencialmente perjudiciales pueden sobrevivir en ellos.

Las bacterias *Lactobacillus* suelen llamarse beneficiosas o "benignas". Las bacterias beneficiosas que nos ayudan a digerir la comida han recibido el nombre de probióticas, que significa literalmente "a favor de la vida". Son estas bacterias las que encontramos en nuestros yogures y bebidas probióticas.

Preparación por adelantado

1. Sacar para cada estudiante una copia de FA 1, FTA 1 y FTA 2.
2. Comprar un yogur natural activo (no pasteurizado) y leche en polvo.
3. Hervir por lo menos 1 cucharadita de yogur por grupo para esterilizarlo.

Recursos web disponibles

- Una película de la actividad
- Fotografías ampliadas asociadas con microbios beneficiosos
- FA 1 en formato de MS PowerPoint
- Imágenes ampliadas del frotis de yogur

1.2 Microorganismos. Microbios beneficiosos

Programación de la sesión

Introducción

1. Empezar la sesión explicando que existen millones de especies distintas de microbios y que la mayoría de ellas son completamente inofensivas para los seres humanos; de hecho, algunas nos son muy beneficiosas. Preguntar a la clase si conocen algunas de las maneras en que utilizamos los microbios para nuestro beneficio. Los ejemplos pueden incluir el *Penicillium* (hongo) para hacer antibióticos o algunos microbios que descomponen el material animal o vegetal muerto para hacer abono; los hay que nos ayudan a digerir alimentos y otros que se emplean incluso para convertir la leche en yogur, queso o mantequilla.
2. Recordar a la clase que los microbios, igual que nosotros, son organismos vivos: necesitan una fuente de alimentación para sobrevivir y multiplicarse. Sus requisitos alimenticios varían, pero en general cualquier cosa que nosotros consideramos como alimento puede servir de alimento a muchos microbios. Los microbios generan también productos de desecho, y son éstos los que pueden ser beneficiosos o perjudiciales para los seres humanos. Preguntar a la clase si han visto alguna vez leche cortada; aunque nos pueda parecer un problema, la industria utiliza este proceso (la fermentación) para hacer yogur.
3. Explicar que la fermentación es un cambio/proceso químico por el que las bacterias "consumen" azúcares y producen ácidos y gas como desechos. Utilizamos este proceso en la industria alimentaria para crear vino, cerveza, pan, yogur y muchos más alimentos. Cuando se hace yogur, las bacterias que se añaden a la leche consumen los azúcares lácteos, y mediante la fermentación transforman estos azúcares en ácido láctico, que hace que la leche se espese y se convierta en yogur. Decir a la clase que van a hacer su propio yogur y ver el proceso de fermentación por sí mismos.

Actividad principal

1. Esta actividad consiste en 3 pruebas distintas y puede hacerse con toda la clase o en grupos.
2. Entregar a la clase o los grupos la receta del yogur (FA 1). Es importante revisar la receta paso a paso con la clase, discutiendo en grupo por qué se realiza cada uno de los pasos.
    a. La leche en polvo ayuda a espesar la mezcla.
    b. Hervir la leche ayuda a eliminar cualquier microbio no deseado; más adelante incubaremos la mezcla a una temperatura propicia para el crecimiento microbiano. Otros organismos no deseados puede perturbar el proceso de fermentación, o bien, si se hallan en el yogur, provocar una intoxicación.
    NOTA 1. Si hervir la leche no es factible en el aula, puede usarse leche UHT o esterilizada.
    c. Si no se enfría la mezcla antes de añadir el yogur en el paso 4, los microbios productores del yogur morirán.
    d. El yogur contiene los microbios necesarios para hacer yogur (lactobacilos o estreptococos). Añadimos el yogur a la mezcla de leche para que estos microbios la conviertan en yogur mediante la fermentación.
    e. Remover la mezcla ayuda a distribuir uniformemente los lactobacilos. Es importante usar una cuchara esterilizada para evitar que se contamine la mezcla con microbios no deseados como, por ejemplo, mohos.
    f. Asimismo, utilizar recipientes esterilizados con tapa ayuda a prevenir la contaminación con microbios no deseados, que puede perturbar el proceso de fermentación.
    g. La temperatura de cultivo ideal para los lactobacilos o estreptococos está entre 23 y 40°C. Puede dejarse la mezcla a temperatura ambiente, pero los microbios tardarán hasta 5 días más en multiplicarse y producir así el ácido láctico necesario.
    NOTA 2. Esta actividad puede realizarse empleando menores cantidades de leche, si es necesario.

BENEF. FP 2

1.2 Microorganismos. Microbios beneficiosos

Programación de la sesión

Actividad principal

3. Explicar a la clase cada una de las pruebas.
   a. Prueba 1 - realizar el experimento siguiendo la receta, empleando yogur en el paso 4.
   b. Prueba 2 - realizar el experimento siguiendo la receta, empleando yogur esterilizado (hervido) en el paso 4.
   c. Realizar el experimento usando la receta, pero en el paso 7 incubar la mitad de las muestras a la temperatura recomendada y la otra mitad a 20°C o en el frigorífico.
4. Recalcar que los lactobacilos que se encuentran en el yogur son bacterias beneficiosas o "benignas", conocidas como probióticas. Estas bacterias nos sirven:
   a. Defendiéndonos contra las bacterias dañinas que pueden causar enfermedades;
   b. Ayudándonos a digerir algunos tipos de alimentos.
5. Cada estudiante debe anotar sus observaciones en su ficha de trabajo (FTA 1).

Grupo clase

Verificar la comprensión haciendo las siguientes preguntas:

a. ¿Cuál es el proceso que provocó un cambio en la leche?
   El proceso por el que la leche se convirtió en yogur es la fermentación. Durante la fermentación los microbios consumen azúcares simples y los convierten en ácidos, gas y alcohol.
b. ¿Por qué era importante añadir una pequeña cantidad de yogur a la mezcla de leche?
   El yogur activo/vivo contiene las bacterias que llevan a cabo la fermentación.
c. ¿Qué ocurre cuando se añade yogur esterilizado a la leche, y por qué?
   No se produce ningún cambio porque el yogur ha sido hervido, de manera que todos los microbios han muerto. La fermentación no puede ocurrir cuando se añade este yogur estéril a la leche.
d. ¿Qué cambios se produjeron al transformarse la mezcla de leche en yogur y por qué ocurrieron estos cambios?
   El ácido láctico generado por las bacterias hizo que la leche se cortara, provocando un espesamiento y un ligero cambio de color.
e. ¿Por qué era importante mantener la mezcla templada durante la noche?
   Las bacterias prefieren crecer a unos 37°C; a otras temperaturas los microbios morirán o reducirán su ritmo de reproducción. Es importante que las bacterias crezcan y se multipliquen rápidamente a fin de producir suficiente ácido láctico para hacer que la leche se convierta en yogur.
f. ¿Qué ocurre cuando el experimento sale mal?
   Si la leche esterilizada se convierte en yogur, puede que la leche no se haya hervido adecuadamente o que las muestras se hayan contaminado.

Actividad de ampliación

Entregar a cada estudiante una copia de FTA 2. Seguir el procedimiento indicado y examinar los microbios al microscopio. Si el yogur sale muy espeso, es posible que tengan que diluirlo con agua. Puede ser conveniente que realicen esta prueba utilizando yogur solo y yogur diluido con agua.

Recuérdese que cuanto más diluido esté el yogur, más se dispersarán las bacterias, dificultando su visualización.

1.2 Microorganismos. Microbios beneficiosos

Solucionario

Prueba 1 – Yogur

	Antes de la incubación	Después de la incubación
¿Qué consistencia tenía la mezcla?	*Muy líquida*	*Espesa y cremosa*
¿Cómo olía la mezcla?	*A leche*	*A comida podrida*
¿Qué color tenía la mezcla?	*Blanco*	*Cremoso / blanco*

Prueba 2 – Yogur esterilizado

	Antes de la incubación	Después de la incubación
¿Qué consistencia tenía la mezcla?	*Muy líquida*	*Muy líquida (sin cambios)*
¿Cómo olía la mezcla?	*A leche*	*A leche (sin cambios)*
¿Qué color tenía la mezcla?	*Blanco*	*Blanco (sin cambios)*

¿Cómo cambió la mezcla durante la fermentación?
Durante la prueba 1 la mezcla adquirió una textura más espesa y cremosa, propia del yogur, lo cual se debió a la fermentación láctica de los microbios allí presentes. No se observó ningún cambio en la segunda prueba, gracias a la falta de microbios.

Prueba 3

¿Cuánto tardó en hacerse el yogur cuando la mezcla se incubó a:

20°C? *3-5 días aprox.* 40°C? *Una noche*

Conclusiones

1. ¿Qué provocó la transformación de la leche en yogur?
   Los microbios que se añadieron a la leche convirtieron los azúcares en ácido láctico, que hizo que la leche se espesara, transformándose en yogur.

2. ¿Cómo se llama este proceso?
   Fermentación láctica.

3. ¿Cómo se explica la diferencia entre los resultados de las pruebas 1 y 2?
   En la prueba 2 todo estaba esterilizado; por tanto, no había microbios presentes para llevar a cabo la fermentación láctica.

4. ¿Cuáles son los tipos y nombres de los microbios que pueden utilizarse para hacer yogur?
   Lactobacilos, es decir, bacterias del género Lactobacillus, *y* Streptococcus thermophilus.

5. ¿Por qué tardó más en hacerse el yogur a 20°C que a 40°C?
   Las bacterias prefieren crecer a temperatura corporal, es decir, 37°C aprox. A 20°C les cuesta más tiempo multiplicarse, por lo que tardan más en producir el ácido láctico.

6. Se empleó una cuchara esterilizada para remover la mezcla (paso 5) antes de la incubación. ¿Qué os parece que podría ocurrir si se utilizase una cuchara sucia?
   El yogur que se produce podría estar contaminado con microbios perjudiciales.

Microbios beneficiosos

Cómo Hacer Yogur

1. Añadir dos cucharadas soperas de leche desnatada en polvo a 500 ml (medio litro) de leche entera.

2. Llevar la mezcla a ebullición y hervirla a fuego medio durante 30 segundos, removiéndola constantemente para matar cualquier bacteria no deseada que esté presente. ¡Cuidado que no se salga la leche!

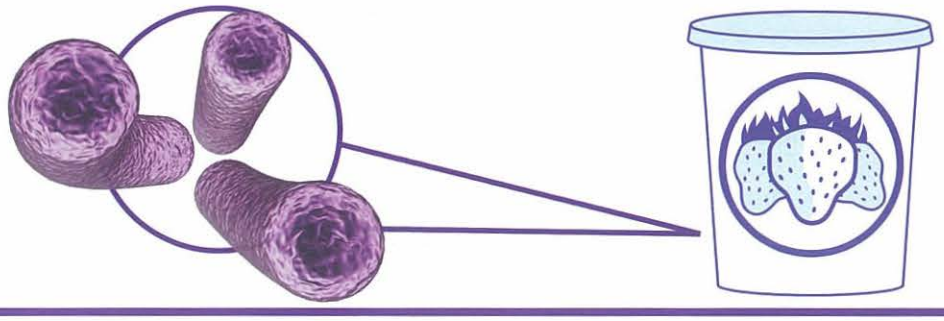
3. Dejar que se enfríe hasta los 46-60°C.

4. Dividir la mezcla enfriada entre 2 vasos de precipitados estériles y etiquetarlos como prueba 1 y prueba 2.
   Prueba 1: añadir 1-2 cucharaditas de yogur activo
   Prueba 2: añadir 1-2 cucharaditas de yogur estéril

5. Remover bien ambas mezclas con una cuchara que haya sido previamente esterilizada dejándola en agua hirviendo.

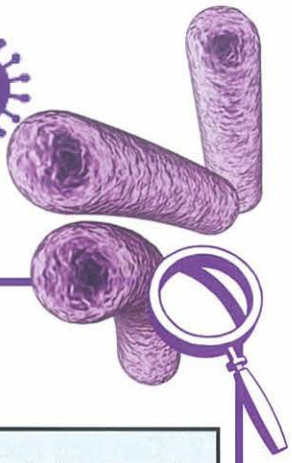
6. Cubrir ambos recipientes con papel de aluminio.

7. Incubar la mezcla al baño María a 32-43°C durante 9-15 horas hasta que tenga la consistencia deseada.



BENEF. FA 1

Microbios beneficiosos



Observaciones

Prueba 1 – Yogur

	Antes de la incubación	Después de la incubación
¿Qué consistencia tenía la mezcla?		
¿Cómo olía la mezcla?		
¿Qué color tenía la mezcla?		

Prueba 2 – Yogur esterilizado

	Antes de la incubación	Después de la incubación
¿Qué consistencia tenía la mezcla?		
¿Cómo olía la mezcla?		
¿Qué color tenía la mezcla?		

¿Cómo cambió la mezcla durante la fermentación?

_____

_____

Prueba 3

¿Cuánto tardó en hacerse el yogur cuando la mezcla se incubó a:

20°C? _____ 40°C? _____

Conclusiones

1. ¿Qué provocó la transformación de la leche en yogur?

   _____

2. ¿Cómo se llama este proceso?

   _____

3. ¿Cómo se explica la diferencia entre los resultados de las pruebas 1 y 2?

   _____

4. ¿Cuáles son los tipos y nombres de los microbios que pueden utilizarse para hacer yogur?

   _____

5. ¿Por qué tardó más en hacerse el yogur a 20°C que a 40°C?

   _____

6. Se empleó una cuchara estéril para remover la mezcla (paso 5) antes de incubarla. ¿Qué os parece que podría ocurrir si se utilizase una cuchara sucia?

   _____

BENEF. FTA 1

Microbios beneficiosos

Procedimiento

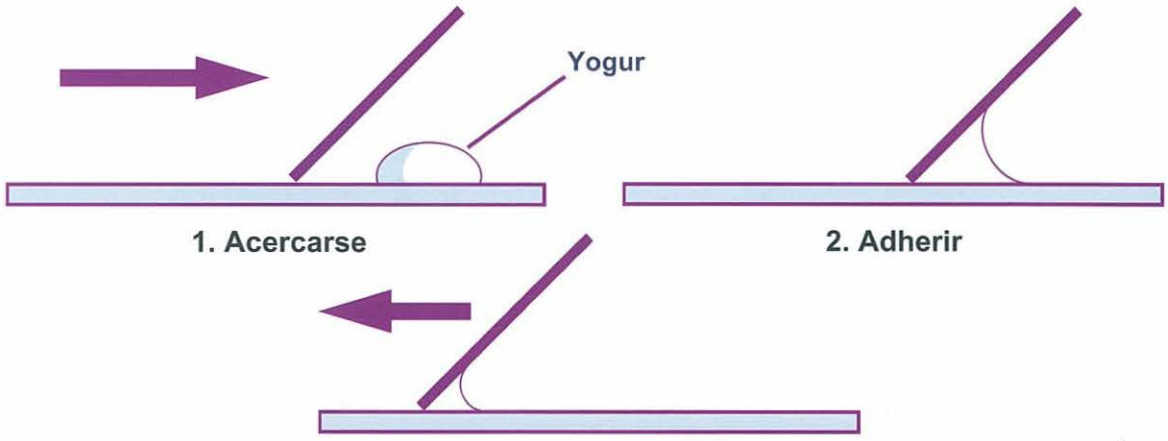
Prueba 1

1. Colocar una gotita de ***yogur*** en una cara de un portaobjetos de cristal para microscopio.
2. Con otro portaobjetos limpio, extender el yogur a lo largo del primer portaobjetos, formando una delgada capa, llamada frotis.
3. Dejar que el portaobjetos se seque al aire y luego pasarlo una vez por la llama de un mechero Bunsen para que con el calor se fije el frotis.
4. Cubrir el frotis con unas cuantas gotas de azul de metileno y dejar durante 2 minutos.
5. Quitar el posible exceso de tintura lavándolo bajo un grifo ligeramente abierto.
6. Cubrir el frotis con un cubreobjetos y examinar la muestra en un microscopio de alta potencia.
7. Anotar tus observaciones abajo.

Prueba 2

1. Repetir los pasos 1-7 como arriba, usando ***yogur esterilizado*** en vez de yogur de cultivo vivo.

Cómo preparar un frotis:



Observaciones

1. ¿Qué habéis visto en el frotis de yogur?

2. ¿Qué habéis visto en el frotis de leche esterilizada?

3. ¿A qué se debe la diferencia, en vuestra opinión?

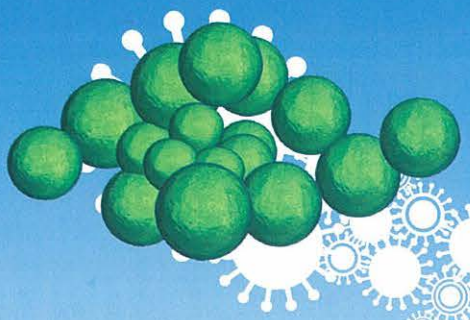
BENEF. FTA 2

1.3 Microbios perjudiciales

La Sección 1.3, *Microbios perjudiciales*, introduce al alumnado en la diversidad de enfermedades infecciosas producidas por microbios dañinos.

Se pide a los alumnos y alumnas que actúen como científicos, clasificando una variedad de enfermedades en distintas categorías para afrontar diversos problemas que pueden surgir. Realizando esta actividad el alumnado aprende que no siempre es fácil identificar y tratar una enfermedad.

La actividad de ampliación se centra en un debate en el aula. El alumnado investiga ambos lados de la siguiente cuestión: "¿Somos demasiado limpios o excesivamente poco?"



Estafilococos

OBJETIVOS
RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Mínimo:

- Saber que a veces los microbios pueden hacernos enfermar.

CONEXIONES CON EL R. D. 1631/2006

Enseñanzas mínimas Ed. Secundaria
Competencias básicas 3 y 8
Objetivos de Etapa f y k
Ciencias de la Naturaleza / Biología y Geología
Objetivos de área 1, 7 y 8

Bloques de contenido:
Nivel: 1.er ciclo; Curso: 1.º ESO
Bloque 4: Los seres vivos y su diversidad
Nivel: 2.º ciclo; Curso: 3.º ESO
Bloque 5: Las personas y la salud

Duración prevista de la sesión
50 minutos

1.3 Microorganismos. Microbios perjudiciales

Palabras clave

Bacteria
Colonia
Colonizar
Dermatofitos
Erupción
Fiebre
Higiene
Hinchazón/Inflamación
Hongos
Infeccioso
Infectado
Patógenos
Toxina
Virus

Material necesario

Por grupo
Una copia de
FA 1, FA 2, FA 3, FTA 1

Recursos web disponibles

- Fotografías ampliadas asociadas con microbios perjudiciales.
- www.who.int
- www.cdc.gov/spanish
- www.msc.es

HECHO FASCINANTE

A nivel mundial, las enfermedades infecciosas constituyeron la principal causa de muerte en 1999, produciendo el 25% de todas las muertes conocidas.
¡El 63% de las muertes de menores de 5 años se debieron a enfermedades infecciosas!

PERI. FP 1

Información preliminar

Algunos microbios pueden ser perjudiciales para los seres humanos y producir enfermedades: ciertos virus causan la gripe, las bacterias *Campylobacter* pueden hacernos enfermar por intoxicaciones alimentarias y los hongos dermatofitos, como los del género *Trichophyton,* pueden producir enfermedades como la tiña o pie de atleta. Microorganismos como éstos se conocen como **patógenos**. Cada microbio puede hacernos enfermar de diferentes maneras.

Cuando las bacterias perjudiciales se reproducen en nuestro cuerpo, pueden liberar sustancias nocivas, llamadas **toxinas**, que nos hagan enfermar o, en casos peores, dañar tejidos y órganos. Los virus actúan como parásitos. Al penetrar en nuestro cuerpo necesitan una célula huésped u hospedante para sobrevivir. Una vez dentro de la célula, se multiplican y, cuando están totalmente desarrollados, se liberan rompiendo la pared celular, lo cual produce la muerte de la célula hospedante. Por lo general, los hongos no matan a su huésped. Los **dermatofitos** prefieren crecer o establecer colonias bajo la piel. Son los productos secundarios que generan al alimentarse los que provocan hinchazón y picor.

Cuando alguien se ha contagiado de microbios patógenos se dice que está **infectado.** Muchos microbios perjudiciales pueden pasar (transmitirse) de una persona a otra por diversas vías: a través del aire, el tacto, el agua, alimentos, emisiones pulverizadas, animales, etc. Las enfermedades producidas por estos microbios se denominan **infecciosas.**

Es importante recordar que no todos los microbios son perjudiciales, y algunos sólo lo son cuando no están en su entorno habitual. Así, por ejemplo, las bacterias *Salmonella* y *Campylobacter* viven en el intestino de las aves, normalmente sin hacerles ningún daño. Sin embargo, cuando se introducen en el intestino humano, las toxinas que liberan en su crecimiento normal pueden hacernos enfermar gravemente.

Nuestro cuerpo también se ha adaptado para librarnos de estas infecciones, lo cual puede hacerse mediante:

- **Fiebre:** Los microbios prefieren vivir a la temperatura corporal normal (37°C). Se considera que la fiebre es uno de los mecanismos inmunológicos del cuerpo para intentar neutralizar una amenaza detectada en el interior del organismo, ya sea bacterial o viral.
- **Hinchazón:** Un corte en la mano suele conllevar hinchazón en la zona que rodea el corte; se trata de una respuesta de nuestro cuerpo, parecida a la fiebre, pero más localizada.
- **Erupción:** Es una reacción de nuestro organismo ante las toxinas bacterianas.

Estos temas se tratarán más detalladamente en secciones posteriores.

Preparación por adelantado

1. Recortar las fichas de enfermedades en FA 1 - FA 3, una serie por grupo. Plastificarlas o pegarlas en cartulina rígida para su uso futuro.
2. Copiar la FTA 1 para cada grupo.

1.3 Microorganismos. Microbios perjudiciales

Programación de la sesión

Introducción

1. Empezar la sesión explicando a la clase que a veces los microbios pueden ser nocivos, dañinos o perjudiciales para los seres humanos. Al reproducirse, las bacterias pueden producir toxinas que son dañinas para el cuerpo. Los virus actúan como parásitos, multiplicándose dentro de nuestras células y destruyéndolas. A algunos hongos les gusta crecer en nuestra piel, produciendo picor y dolor. Averiguar si conocen algún sinónimo de microbios: gérmenes, microorganismos, etc.
2. Pedir a la clase que haga una lista de infecciones (enfermedades infecciosas) mediante una "tormenta de ideas" de todas las enfermedades de las que hayan oído hablar. ¿Saben qué microbios causan estas enfermedades? Preguntar al alumnado qué enfermedad creen que supone una amenaza para los miembros de la clase actualmente presentes. Decirles que a principios del siglo XX la enfermedad que constituía la mayor amenaza era el sarampión; ¡muchos de los niños y las niñas que lo contraían se morían!
3. Decir a la clase que las enfermedades causadas por bacterias y otros microbios que pueden propagarse fácilmente de una persona a otra se llaman infecciosas porque pueden producir una infección. Hablar de la diferencia entre los microbios infecciosos y no infecciosos. Debatir con el alumnado las diversas vías de transmisión, es decir, el tacto, el agua, los alimentos, los líquidos corporales y el aire.
4. Identificar las enfermedades infecciosas que se hayan mencionado en la sesión de tormenta de ideas y cómo se transmiten.

Actividad principal

1. Esta actividad debe realizarse en grupos de 3-5 personas. Explicarles que durante esta actividad van a informarse sobre algunas enfermedades infecciosas que causan problemas en el mundo de hoy.
2. Entregar a cada grupo las fichas de enfermedades que se encuentran en **FA 1** – **FA 3**.
3. Decir a la clase que a veces los científicos tienen que agrupar las enfermedades bajo diversos epígrafes para abordar distintos problemas. Cada grupo debe examinar los epígrafes en **FTA 1**.
4. Pedir a cada grupo que rellene la **FTA 1** para el primer epígrafe: Agente infeccioso. Después de unos minutos, pedir al portavoz de cada grupo que lea sus resultados en voz alta. Apuntar todos los resultados en una pizarra blanca para el debate.
5. Cuando se hayan rellenado todos los epígrafes de **FTA 1**, hablar de los resultados con la clase en su conjunto.
   a. Agente infeccioso
      Recordar al alumnado que existen tres tipos principales de microbios. Es importante identificar el microbio que causa la enfermedad para poder tratarla correctamente; p. ej., no pueden emplearse los antibióticos para tratar los virus (nos ocuparemos de este tema en la sección 4.1 de este recurso).
   b. Síntomas
      Es posible que el alumnado se fije en que algunas enfermedades presentan síntomas parecidos; p. ej., fiebre o erupción. Puede que se considere oportuno debatir la importancia de que la gente consulte al médico cuando está enferma para recibir un diagnóstico correcto y preciso.
   c. Transmisión
      Muchas enfermedades se transmiten con mucha facilidad por contacto o inhalación. Otras son muy específicas y requieren el intercambio de sangre u otros líquidos corporales.
   d. Prevención
      Podemos prevenir la propagación de las infecciones y protegernos contra ellas tomando unas pocas medidas sencillas. Se ha demostrado que lavarse las manos con regularidad y taparse la boca y la nariz al toser o estornudar reduce la frecuencia de muchas infecciones comunes. El uso correcto del preservativo puede restringir la transmisión de muchas ETS.

PERI. FP 2

1.3 Microorganismos. Microbios perjudiciales

Programación de la sesión

Actividad principal

e. Tratamiento
Aquí es importante hacer notar que no todas las enfermedades exigen tratamiento médico. Algunas requieren reposo en cama y una mayor ingestión de líquidos; sin embargo, pueden emplearse analgésicos para aliviar algunos de los síntomas. Resaltar al alumnado que los antibióticos sólo se utilizan para tratar infecciones bacterianas.

Grupo

Verificar la comprensión haciendo a la clase las siguientes preguntas:

a. ¿Qué es una enfermedad?
Una enfermedad se define como una alteración de la salud caracterizada por una serie identificable de indicios o síntomas.

b. ¿Qué es una enfermedad infecciosa?
Una enfermedad infecciosa es una enfermedad causada por un microbio y puede propagarse a otras personas.

c. ¿Por qué vemos hoy en día en todo el mundo enfermedades infecciosas que antes se encontraban en una sola región?
Muchas enfermedades infecciosas empiezan en una región o país en concreto. En el pasado, la infección podía contenerse o aislarse con facilidad. En cambio, hoy en día la gente viaja más rápidamente, con mayor frecuencia y recorriendo mayores distancias que en ningún momento anterior de la historia. Una persona que va de Australia a Inglaterra puede hacer el viaje en menos de un día, haciendo escala en Hong Kong. Si tuviera una nueva cepa del virus de la gripe, podría transmitirla a cualquier otra persona con la que estuviera en contacto en el avión, o en el aeropuerto de Hong Kong, o al aterrizar en Inglaterra. Estas personas, a su vez, podrían propagar la gripe a otras con las que estuvieran en contacto en cualquier parte del mundo. ¡En pocos días, la nueva cepa del virus de la gripe podría encontrarse en todo el mundo!

Actividad de ampliación

1. Pedir a la clase que recuerde lo que se le ha enseñado sobre los microbios, tanto los beneficiosos como los perjudiciales. Explicarles que existe un debate en curso en la comunidad científica, en el que los expertos no se ponen de acuerdo. Los dos lados del debate son:

   a. Tenemos que hacer una limpieza general para acabar con los microbios y enfermedades.
   Mantenerlo todo, incluidos nosotros mismos, lo más limpio posible para eliminar los microbios perjudiciales.

   b. ¡Somos demasiado limpios! Nuestro cuerpo ya no sabe combatir las infecciones.
   Debida a nuestra excesiva limpieza, nuestro cuerpo no ha desarrollado inmunidad a muchos microbios perjudiciales, ¡por lo que somos más propensos a enfermar!

2. Entregar al alumnado materiales de investigación y pedirles que escriban una redacción o preparen un debate en el aula para expresar sus opiniones sobre el tema, basándose en su investigación personal. Recordarles que no hay respuesta correcta ni incorrecta; ¡la propia comunidad científica no se pone de acuerdo!

PERI. FP 3

1.3 Microorganismos.
Microbios perjudiciales

Solucionario

Téngase presente

* El SARM (en inglés: MRSA) es una bacteria resistente a los antibióticos, concretamente a la meticilina. Su grado de resistencia se atribuye al uso excesivo e incorrecto de este y otros antibióticos. El tratamiento sigue siendo con terapia antibiótica, ¡pero el SARM está desarrollando resistencia también a ésta!

3. Agente infeccioso

Microbio infeccioso	Enfermedad
Bacteria	Meningitis bacteriana, Clamidia, SARM
Virus	Sida, Varicela, Gripe, Sarampión, Mononucleosis
Hongo	Aftas (candidiasis)

2. Síntomas

Síntomas	Enfermedad
Asintomático	Clamidia, SARM
Fiebre	Gripe, Sarampión, Varicela, Meningitis bacteriana
Erupción	Meningitis bacteriana, Varicela, Sarampión,
Dolor de garganta	Gripe, Mononucleosis
Fatiga	Mononucleosis
Lesiones	Sida
Secreción blanquecina	Clamidia, Aftas (candidiasis)

1. Transmisión

Vía de transmisión	Enfermedad
Contacto sexual	Clamidia, Sida, Aftas (candidiasis)
Sangre	Meningitis bacteriana, Sida
Tacto	Gripe, Sarampión, Varicela, SARM
Inhalación	Gripe, Sarampión, Varicela, Meningitis bacteriana
De boca a boca	Gripe, Mononucleosis

5. Prevención

Medida	Enfermedad
Lavarse las manos	Gripe, Sarampión, Varicela, SARM, Meningitis bacteriana
Taparse la boca al toser y estornudar	Gripe, Sarampión, Varicela, Meningitis bacteriana
Usar preservativo	Clamidia, Sida, Aftas (candidiasis)
Evitar el uso innecesario de antibióticos	SARM*, Aftas (candidiasis)
Vacunación	Varicela, Sarampión, Gripe

4. Tratamiento

Tratamiento	Enfermedad
Antibióticos	Clamidia, Meningitis bacteriana, SARM*
Reposo en cama	Varicela, Mononucleosis, Sarampión, Gripe
Antifúngicos	Aftas (candidiasis)
Ingestión de líquidos	Varicela, Mononucleosis, Sarampión, Gripe

PERI. FP 4

Microbios perjudiciales

Staphylococcus aureus resistente a meticilina (SARM)	
Agente infeccioso	Bacteria: *Staphylococcus aureus*.
Síntomas	Asintomático en personas sanas. En pacientes previamente enfermos puede producir infecciones de la piel e infectar las heridas quirúrgicas, el torrente sanguíneo, los pulmones o el tracto urinario.
Diagnosis	Frotis y antibiograma.
Tasa de mortalidad	Alta, si no se administran los antibióticos correctos.
Transmisión	Contagioso. Contacto directo con la piel.
Prevención	Lavarse las manos con regularidad.
Tratamiento	Resistente a muchos antibióticos. Aunque algunos de éstos siguen funcionando, el SARM se adapta constantemente.
Historia	Descrito por primera vez en 1961; problema creciente a nivel mundial.

Sarampión	
Agente infeccioso	Virus: *Paramyxovirus*.
Síntomas	Fiebre, moqueo, ojos enrojecidos y llorosos, tos, erupción roja y dolor e inflamación de garganta.
Diagnosis	Muestra sanguínea y prueba de anticuerpos.
Tasa de mortalidad	Baja, pero alta en países del Tercer Mundo.
Transmisión	Contagioso. Gotitas expulsadas al toser o estornudar, contacto con la piel o con objetos en los que se encuentra el virus vivo.
Prevención	Prevención mediante vacunación.
Tratamiento	Reposo en cama e ingestión de líquidos.
Historia	Virus descrito por primera vez en 1911. En años recientes ha disminuido de forma espectacular en los países desarrollados, aunque todavía se produzcan pequeñas epidemias. Sigue siendo un problema pandémico para los países del Tercer Mundo.

Gripe	
Agente infeccioso	Virus: *Influenzae*.
Síntomas	Dolor de cabeza, fiebre, escalofríos, dolores musculares; posiblemente dolor de garganta, tos, dolor torácico.
Diagnosis	Muestra sanguínea y prueba de anticuerpos.
Tasa de mortalidad	Mediana, pero más alta entre niños pequeños y ancianos.
Transmisión	Altamente contagioso. Inhalación del virus en partículas suspendidas en el aire. Contacto directo con la piel.
Prevención	Vacunación contra las cepas actuales.
Tratamiento	Reposo en cama e ingestión de líquidos. Antivirales para las personas mayores.
Historia	Presente desde hace siglos; se producen epidemias a intervalos regulares.

PERJ. FA 1

Microbios perjudiciales

Aftas (candidiasis)	
Agente infeccioso	Hongo: *Candida albicans*
Síntomas	Picor, escozor, dolor y lesiones blancas en la boca, o irritación de la vagina con una secreción blanquecina.
Diagnosis	Frotis, examen con microscopio y cultivo.
Tasa de mortalidad	Ninguna.
Transmisión	Contacto personal, pero es parte normal de la flora intestinal.
Prevención	Lo que provoca los síntomas es el sobrecrecimiento de este hongo, debido a la eliminación de las bacterias protectoras normales por el empleo de antibióticos; por tanto, conviene evitar el uso innecesario de los mismos.
Tratamiento	Antifúngicos.
Historia	Casi el 75% de las mujeres han tenido esta infección al menos una vez.

Clamidia	
Agente infeccioso	Bacteria: *Chlamydia trachomatis*
Síntomas	En muchos casos no hay síntomas, pero a veces se produce una secreción de la vagina o el pene. También es posible que se hinchen los testículos o que la persona afectada quede estéril.
Diagnosis	Frotis o muestra de orina para pruebas moleculares.
Tasa de mortalidad	Poco frecuente.
Transmisión	Contagiosa por contacto sexual.
Prevención	Usar preservativo durante las relaciones sexuales.
Tratamiento	Antibióticos.
Historia	Descubierta por primera vez en 1907. Problema mundial que va en aumento.

Meningitis bacteriana	
Agente infeccioso	Bacteria: *Neisseria meningitidis*
Síntomas	Dolor de cabeza, rigidez del cuello, fiebre alta, irritabilidad, delirio, erupción.
Diagnosis	Muestra de líquido cefalorraquídeo y pruebas moleculares.
Tasa de mortalidad	Mediana; de mayor riesgo en los niños y los ancianos.
Transmisión	Contagioso, a través de la saliva y la inhalación de gotitas.
Prevención	Vacunación contra muchas cepas; evitar el contacto con pacientes infectados.
Tratamiento	Penicilina, oxígeno y líquidos.
Historia	Identificado por primera vez como bacteria en 1887. Epidemias regulares en países subdesarrollados.

Microbios perjudiciales

VIH/SIDA	
Agente infeccioso	Virus: Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH).
Síntomas	Sistema inmunológico debilitado, neumonía, lesiones.
Diagnosis	Muestra sanguínea y prueba de anticuerpos.
Tasa de mortalidad	Mediana; alta en los países que carecen de medicamentos antisida.
Transmisión	Altamente contagioso. Contacto sexual, intercambio de sangre, compartir jeringuillas, transmisión madre-feto.
Prevención	Usar siempre preservativo durante las relaciones sexuales.
Tratamiento	No existe cura, aunque los medicamentos anti-VIH pueden prolongar la esperanza de vida.
Historia	Identificado por primera vez en 1983. Actualmente es una epidemia mundial.

Mononucleosis (fiebre glandular, enfermedad del beso)	
Agente infeccioso	Virus: *Epstein Barr*.
Síntomas	Dolores de garganta, inflamación de los ganglios linfáticos, fatiga extrema.
Diagnosis	Muestra sanguínea y prueba de anticuerpos.
Tasa de mortalidad	Baja.
Transmisión	Poco contagioso. Contacto directo, como por ejemplo besándose o compartiendo bebidas.
Prevención	Evitar el contacto directo con pacientes infectados.
Tratamiento	Reposo en cama e ingestión de líquidos; puede usarse paracetamol para aliviar el dolor.
Historia	Descrito por primera vez en 1889. El 95% de la población ha tenido la infección, pero sólo el 35% desarrolla síntomas. Brotes esporádicos y aislados.

Varicela	
Agente infeccioso	Virus: *Varicella-zoster*.
Síntomas	Erupciones ampollosas en el cuerpo y la cabeza.
Diagnosis	Muestra sanguínea y prueba de anticuerpos.
Tasa de mortalidad	Baja.
Transmisión	Altamente contagiosa. Contacto directo con la piel o inhalación de gotitas expulsadas al estornudar o toser.
Prevención	Prevención mediante vacunación.
Tratamiento	Reposo en cama e ingestión de líquidos; antivirales en algunos casos adultos.
Historia	Identificada por primera vez en 865. Ha disminuido en los países en los que se han implementado programas de vacunación. Sin cambios en otras partes.

PERI. FA 3

Microbios perjudiciales

Procedimiento

1. Agrupad vuestras fichas de enfermedades según el epígrafe de cada cuadro.
2. Basándoos en cada uno de los epígrafes, ¿notáis algunas similitudes o diferencias entre las enfermedades?

1. Agente infeccioso

Microbio infeccioso	Enfermedad
Bacteria	
Virus	
Hongo	

2. Transmisión

Vía de transmisión	Enfermedad
Contacto sexual	
Sangre	
Tacto	
Inhalación	
De boca a boca	

3. Síntomas

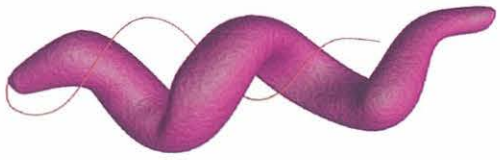
Síntomas	Enfermedad
Asintomático	
Fiebre	
Erupción	
Dolor de garganta	
Fatiga	
Lesiones	
Secreción blanquecina	

4. Tratamiento

Tratamiento	Enfermedad
Antibióticos	
Reposo en cama	
Antifúngicos	
Ingestión de líquidos	

5. Prevención

Medida	Enfermedad
Lavarse las manos	
Taparse la boca al toser y estornudar	
Usar preservativo	
Evitar el uso innecesario de antibióticos	
Vacunación	



PERI. FTA 1

2.1 Higiene de las manos

Esta sección tiene como objeto enseñar al alumnado que una higiene inadecuada de las manos puede fomentar la propagación de microbios y enfermedades.

En 2.1, *Higiene de las manos*, los alumnos y alumnas examinarán fotografías de un experimento realizado previamente en el aula para observar cómo pueden propagarse los microbios de una persona a otra al darse sencillamente la mano.



Escherichia coli

OBJETIVOS
RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Mínimos:

- Comprender que a veces los microbios pueden hacernos enfermar.
- Saber que prevenir las infecciones, cuando sea posible, es mejor que curarlas.
- Comprender que no debemos propagar nuestros microbios perjudiciales a otras personas.
- Saber cómo, cuándo y por qué hay que lavarse las manos.

CONEXIONES CON EL R. D. 1631/2006

Enseñanzas mínimas Ed. Secundaria
Competencias básicas 3 y 8; Objetivos de Etapa f y k
Ciencias de la Naturaleza / Biología y Geología (CN)
Objetivos de área 1, 7 y 8
Educación para la Ciudadanía (EC); Objetivo de área 5

Bloques de contenido:
CN.– 2.º ciclo, 3º ESO, Bloque 5: Las personas y la salud
EC.– 1.º ciclo, 1.º–3.º ESO, Bloque 5: Ciudadanía en un mundo global
EC.– 2.º ciclo, 4.º ESO, Bloque 1: Contenidos comunes, y Bloque 5: Problemas sociales del mundo actual

Duración prevista de la sesión
50 minutos

2.1 Propagación de infecciones. Higiene de las manos

Palabras clave

Colonia
Contagioso
Higiene
Infección
Infeccioso
Jabón antibacteriano
Transmitir

Material necesario

Por estudiante

- ☐ Una copia de FTA 1
- ☐ Una copia de FTA 2
- ☐ Una copia de FA 1
- ☐ Una copia de FA 2
- ☐ Una copia de FA 2

HECHO FASCINANTE

En 1847, el Dr. Ignaz Semmelweis fue el primer médico en demostrar que lavarse la manos podía prevenir infecciones. Redujo la tasa de mortalidad por sepsis puerperal (o "fiebre del parto") del 18% al 1%. Sin embargo, el mérito de su trabajo tardó casi 20 años en ser reconocido.

Según el Centro para el Control de Enfermedades de EE.UU., lavarse las manos es una de las medidas más importantes que se pueden tomar para prevenir enfermedades.

Información preliminar

Los colegios son nidos de microbios perjudiciales que se propagan rápidamente de una persona a otra a través del tacto. Lavarse las manos es la mejor táctica para evitar que los microbios dañinos se propaguen y de prevenir que las personas enfermen.

De manera natural, las manos segregan sebo, un aceite que sirve para mantener húmeda la piel y evitar que se seque demasiado. El sebo proporciona a los microbios un lugar perfecto para que crezcan y se multipliquen y además les ayuda a "adherirse" a nuestra piel. Nuestras manos están también cubiertas de bacterias benéficas (estafilococos benignos). Lavarse las manos con regularidad sirve para eliminar los demás microbios que vamos recogiendo de nuestro entorno (en casa, en el colegio, en el jardín, de animales, mascotas, alimentos, etc.). Algunos de estos microbios pueden hacernos enfermar si se ingieren.

Lavarse las manos sólo con agua o con agua fría elimina la suciedad visible; sin embargo, se necesita jabón para eliminar el sebo de la superficie de las manos, en el que quedan adheridos los microbios.

Hay que lavarse las manos:

- Antes, durante y después de preparar alimentos, especialmente carne cruda.
- Después de ir al servicio.
- Después de tocar animales o restos de animales.
- Después de toser, estornudar o sonarse la nariz.
- Si se está enfermo o se ha estado con personas enfermas.

Preparación por adelantado

1. Copiar la FTA 1, la FTA 2, la FA 1, la FA 2 y la FA 3 para cada estudiante.

Recursos web disponibles

- Vídeo de esta actividad
- FA 1 y FA 2 en formato MS PowerPoint
- Imágenes de resultados previstos

MANOS FP 1

2.1 Propagación de infecciones. Higiene de las manos

Programación de la sesión

Introducción

1. Empezar la sesión preguntando a la clase: "Si hay millones de microbios patógenos en el mundo y viven en todas partes, ¿por qué no estamos siempre enfermos?". Entregar al alumnado la **FA 1** (*La cadena de infección*) y la **FA 2** (*Romper la cadena*). Para ayudar a explicarlo, utilizar la presentación en PowerPoint que se encuentra en **www.e-bug.eu**.
2. Recalcar al alumnado que existen muchas maneras en que los microbios pueden transmitirse a las personas. Preguntarles si se les ocurren algunas. Entre los ejemplos se incluyen: a través de los alimentos que comemos, el agua que bebemos y en la que nos bañamos, las cosas que tocamos, y los estornudos.
3. Preguntar a los alumnos y alumnas cuántos se han lavado hoy las manos. Preguntarles por qué se las han lavado (*para eliminar los microbios que pudiera haber en las manos*) y qué sucedería si no eliminaran los microbios (*podrían enfermar*).
4. Decir al alumnado que usamos las manos constantemente, que ellas recogen a diario millones de microbios y que, aunque muchos de ellos son inofensivos, algunos podrían ser perjudiciales.
5. Explicar a la clase que propagamos nuestros microbios a nuestros amigos y a otras personas mediante el tacto, y que por eso nos lavamos las manos.
6. Explicar al alumnado que va a examinar fotografías de un experimento realizado previamente en el aula para observar cómo pueden propagarse los microbios de una persona a otra al darse sencillamente la mano.

Actividad principal

Sección A

1. Entregar a cada miembro de la clase una copia de la **FTA 1**.
2. Explicarles que las imágenes que ven rotuladas como "Sección sucia" y "Sección limpia" corresponden a colonias bacterianas cultivadas de la mano de un estudiante antes ("sucia") y después ("limpia") de lavarse las manos.
3. La placa de Petri se colocó en un lugar cálido y oscuro durante 48 horas y después se sacaron las fotografías.
4. El alumnado debe examinar las fotografías y apuntar los resultados en la **FTA 1**.

   En el lado sucio de la placa de Petri el alumnado debería observar una diversidad de colonias bacterianas y de hongos; cada tipo de colonia representa una cepa de bacterias u hongos distinta, algunas procedentes de la flora natural del cuerpo y otras de la contaminación de zonas que hayan tocado. El alumnado debe examinarlas cuidadosamente y describir su morfología y cuántas observan de cada tipo de organismo.

   En el lado limpio de la placa de Petri los estudiantes deberían notar un número claramente inferior de tipos de colonias diferentes. Esto se debe a que al lavarse las manos han eliminado gran parte de los organismos que habían "cogido" mediante el tacto. Los organismos que quedan creciendo en la placa de Petri son de la flora natural del cuerpo. Es posible que la cantidad de colonias sea mayor que en el lado sucio. La razón de ello es que el lavado puede despegar los microbios inofensivos de los folículos pilosos, pero se trata normalmente de un solo tipo de microbio. Pueden distinguirse los microbios inofensivos de los perjudiciales porque suele haber varias especies distintas de microbios perjudiciales.

2.1 Propagación de infecciones. Higiene de las manos

Programación de la sesión

Actividad principal

Sección B

1. Entregar a cada miembro de la clase una copia de la FA 3 y la FTA 2.
2. Explicarles que se realizó previamente un experimento con 5 estudiantes sobre los efectos de lavarse las manos.
    a. Los estudiantes núm. 2-5 se lavaron las manos a fondo con agua y jabón y dejaron que se secaran al aire.
    b. El estudiante núm. 1 dejó la huella de los dedos en una placa de Petri con agar nutritivo, sin lavarse previamente las manos.
    c. Luego el estudiante núm. 1 estrechó la mano al núm. 2, que dejó la huella de los dedos en otra placa de Petri con agar nutritivo.
    d. Los estudiantes núm. 2-5 repitieron el paso (c) hasta que cada uno hubiera dejado la huella de los dedos en una placa de Petri con agar nutritivo.
    e. El agar se incubó a 37°C durante 48 horas y se sacaron fotografías de los resultados para poder examinarlas posteriormente.
3. El alumnado debe examinar las imágenes de la FA 3 y rellenar la FTA 2.

Grupo clase

1. Hablar sobre los resultados con el alumnado. ¿Qué resultados les han parecido más sorprendentes? Explicar que los microbios pueden adherirse al sebo natural que se encuentra en nuestra piel. Cuando nos lavamos sólo con agua, ésta fluye por encima del sebo sin eliminarlo. El jabón deshace el sebo de manera que el agua pueda llevarse los microbios.
2. Debatir sobre la proveniencia de los microbios que tienen en las manos. Hacer hincapié a la clase en que no todos los microbios de sus manos son perjudiciales; es posible que también haya microbios normales del cuerpo, razón por la cual los microbios beneficiosos pueden aumentar después de lavarse las manos.

Actividad de ampliación

1. Pedir al alumnado que investigue la polémica sobre los pros y los contras del uso de jabones antibacterianos. Puede ser una buena idea dividir la clase en grupos de cuatro personas y pedir a cada grupo que investigue el tema y lo debata en el aula. Otra posibilidad es que escriban una breve redacción en la que expliquen resumidamente los argumentos a favor y en contra y saquen sus propias conclusiones basándose en los datos.

MANOS FP 3

2.1 Propagación de infecciones. Higiene de las manos

Solucionario

Resultados

Dibuja y describe abajo lo que has observado en la placa de Petri





Sección sucia

Colonia 1 *colonias grandes y redondas color crema con el centro blanco*

Colonia 2 *colonias pequeñas amarillas*

Colonia 3 *colonias muy pequeñas color crema de forma irregular*

Colonia 4 *colonias pequeñas redondo-ovaladas color crema*

Colonia 5 *colonias pequeñas redondas blancas*

Sección limpia

Colonia 1 *colonias pequeñas redondas blancas*

Colonia 2 *colonias pequeñas redondo-ovaladas color crema*

Observaciones

1. ¿Qué lado de la placa de Petri contenía el mayor número de microbios?
   El lado limpio
2. ¿Qué lado de la placa contenía el mayor número de tipos diferentes de colonias de microbios?
   El lado sucio
3. ¿Cuántos tipos diferentes de colonias había en el lado:
   limpio? *2* sucio? *5.*

Conclusiones

1. Es posible que algunas personas vean más microbios en el lado limpio de la placa de Petri que en el lado sucio. ¿Por qué?

Puede que haya más microbios en el lado limpio que en el sucio, pero si se lavaron correctamente las manos debería haber un menor número de ***tipos diferentes*** *de microbios. El mayor número de microbios se debe probablemente a microbios provenientes del agua o de la toallita que usaron para secarse las manos.*

2. ¿Qué colonias, en tu opinión, son de microbios beneficiosos, y por qué?

Los microbios del lado limpio, ya que son probablemente los que se encuentran de manera natural en las manos.

Conclusión

1. ¿Qué método de lavarse las manos eliminó el mayor número de microbios?
   Lavarse las manos con jabón y agua caliente.
2. ¿Por qué el jabón ayuda a eliminar más microbios que lavarse sólo con agua?
   El jabón ayuda a deshacer el sebo natural de la piel al que pueden adherirse los microbios.
3. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizar jabón antibacteriano al lavarse las manos?
   Ventajas: *elimina cualquier microbio no deseado*
   Desventajas: *elimina también los microbios naturales de la piel*
4. ¿Qué pruebas hay de que los microbios pueden propagarse a través de las manos?
   Los tipos de microbios presentes en la primera placa se han transmitido a las demás placas en cantidades progresivamente decrecientes.
5. ¿Qué zonas de la mano supones que contienen mayor cantidad de microbios y por qué?
   Debajo de las uñas, en los pulgares y entre los demás dedos, ya que éstos son lugares que muchas personas se olvidan de lavar o no lavan muy bien.
6. Haz una lista de 5 ocasiones en las que sea importante lavarse las manos
   a. *Antes de cocinar* b. *Después de tocar las mascotas* c. *Después de ir al lavabo*
   d. *Antes de comer* e. *Después de taparse con ellas la boca al estornudar*

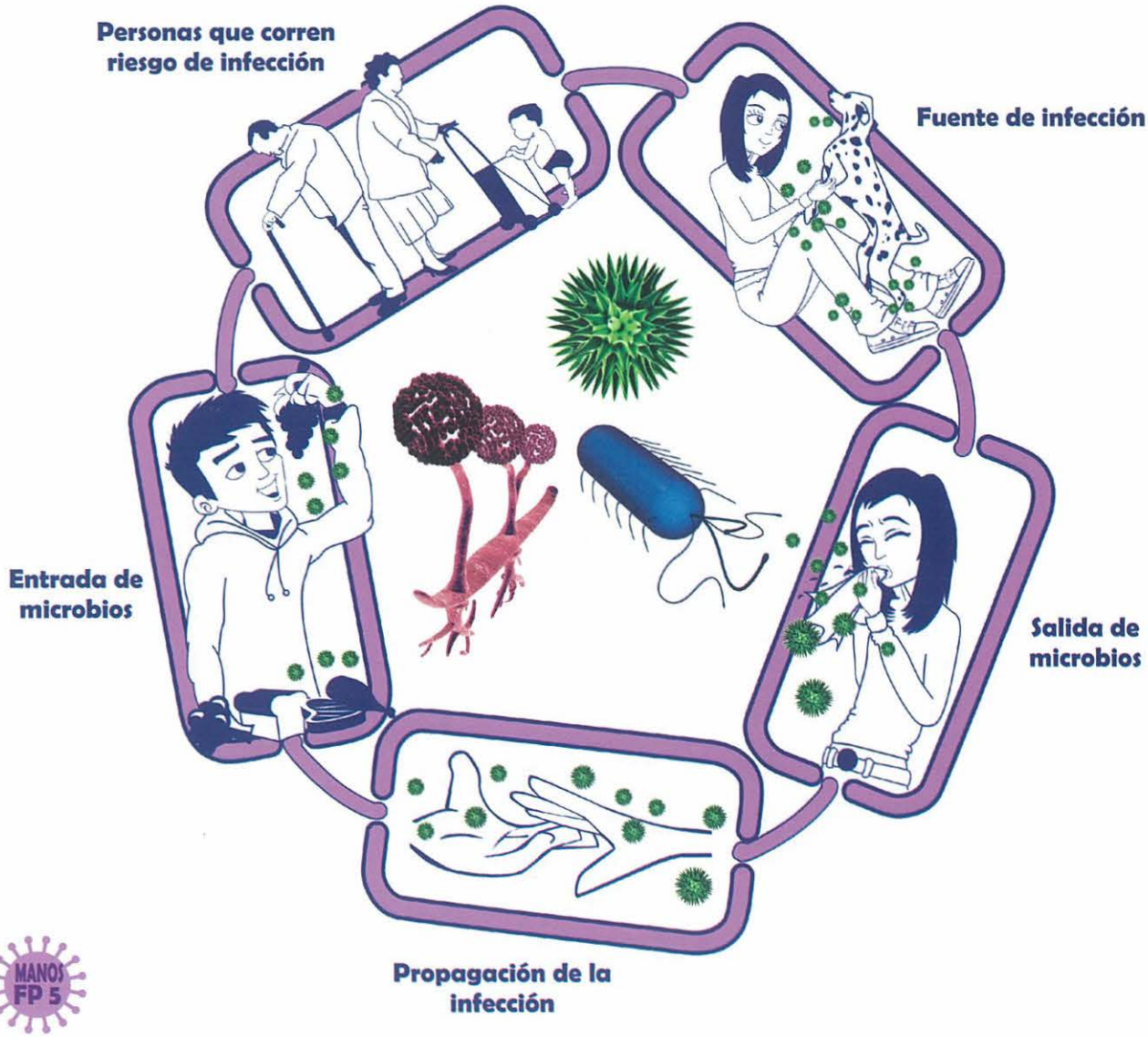
MANOS FP 4

2.1 Propagación de infecciones. Higiene de las manos

Actividad alternativa

Actividad

1. Esta actividad puede realizarse en grupos de 2-4 estudiantes o como debate para el grupo clase.
2. Preguntar a los alumnos y alumnas si han tenido alguna vez una gastroenteritis. Con la ayuda de la FA 1 y la FA 2, pedirles que se imaginen cómo podría propagarse una gastroenteritis en su colegio a partir de un solo alumno infectado.
3. Decir a la clase que tenga en cuenta las situaciones que se presentan en la vida diaria del colegio (ir al servicio sin lavarse las manos después o lavándoselas sin jabón, ir a comer al comedor del centro, pedir prestados bolígrafos u otros artículos a amigos, darse la mano, usar un ordenador...).
4. Pedir a los grupos o a la clase que informen sobre posibles vías de transmisión de la infección y con qué rapidez podría propagarse en su clase o por todo el colegio.
5. Sugerir al alumnado que considere y debata las dificultades que encuentra con respecto a la higiene de las manos en su centro y que proponga cómo podría hacerse mejor uso de las instalaciones higiénicas existentes.



MANOS FP 5

Higiene de las manos

La cadena de infección



Fuente de infección

Algo o alguien que transporta los microbios perjudiciales y provoca la infección. Existe una gran diversidad de fuentes de infección, entre las que pueden incluirse:

- Personas ya infectadas
- Mascotas o animales
- Superficies sucias (pomos de puertas, teclados, inodoros, etc.)

Salida de microbios

Los microbios perjudiciales necesitan una vía de salida de una persona infectada o de una fuente antes de poder propagarse a otra persona. Entre las vías se incluyen:

- Estornudos y tos
- Líquidos corporales

Propagación de la infección

Los microbios perjudiciales necesitan una vía de transmisión de una persona o otra. Puede ser por:

- El tacto
- Transmisión sexual

Entrada de microbios

Los microbios perjudiciales necesitan una vía de acceso al cuerpo antes de poder causar una infección. Pueden entrar a través de:

- Lo que comemos
- Partículas que inhalamos
- Heridas o llagas abiertas
- Cosas que nos metemos en la boca

Personas que corren riesgo de infección

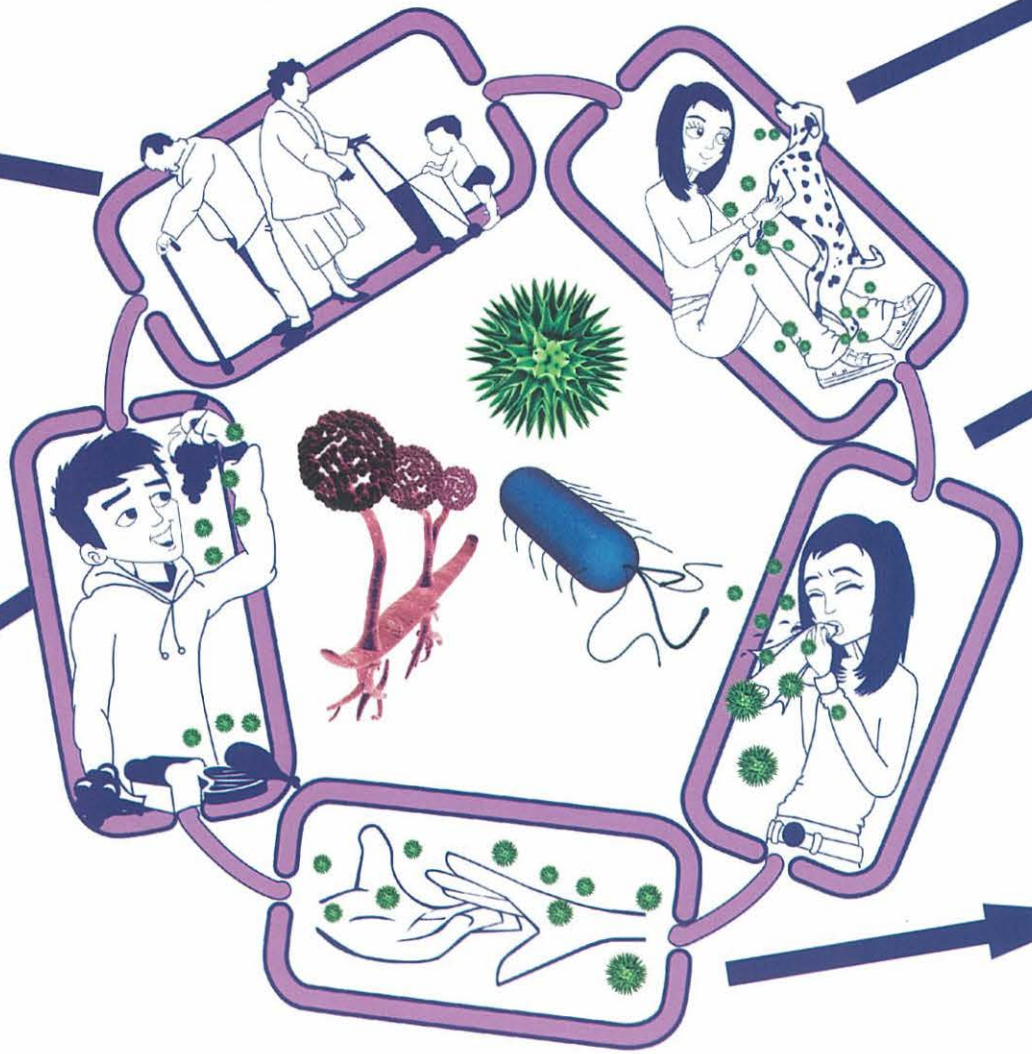
Todos corremos el riesgo de contraer una infección. Entre las personas con alto riesgo se incluyen:

- Las que ya están tomando medicamentos
- Las muy jóvenes
- Las ancianas

MANOS FA 1

Higiene de las manos

Romper la cadena de infección



Fuente de infección

- Aislar a las personas infectadas
- Tener cuidado con los alimentos crudos
- Lavar con regularidad a las mascotas
- Deshacerse de los pañales y la ropa sucia de manera apropiada

Salida de microbios

Impedir que las superficies o las manos se manchen de

- Tos y estornudos
- Excrementos
- Vómitos
- Líquidos corporales

Propagación de la infección

- Lavarse las manos a fondo y con regularidad
- Cubrir las heridas y las llagas abiertas
- Tomar precauciones adecuadas durante la actividad sexual

Entrada de microbios

- Cubrir las heridas y las llagas abiertas con un apósito impermeable
- Cocinar bien los alimentos
- Asegurarse de beber sólo agua pura

Personas que corren riesgo de infección

Todos

- Vacunarse adecuadamente

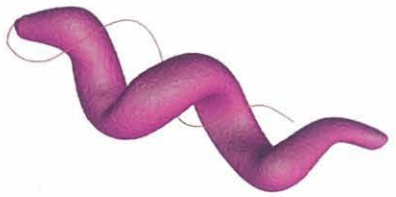
Personas con alto riesgo

- Evitar el contacto con personas infectadas
- Extremar la limpieza
- Tener especial cuidado al cocinar y preparar la comida

MANOS FA 2



Higiene de las manos





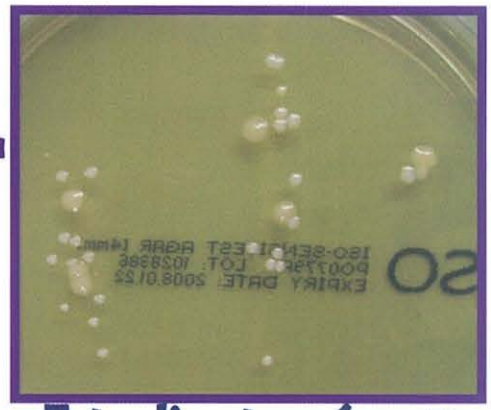
Estudiante núm. 1

dio la mano a



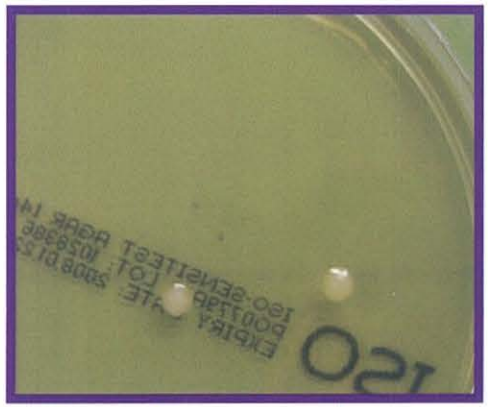
Estudiante núm. 2

dio la mano a



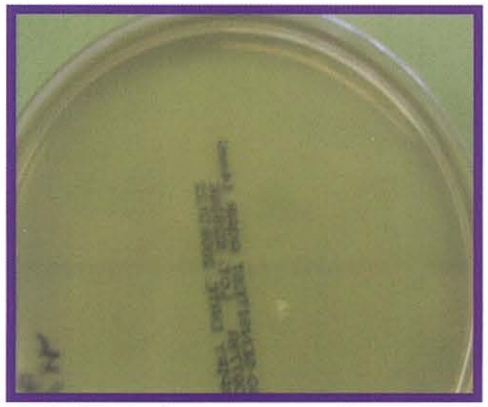
Estudiante núm. 3

dio la mano a



Estudiante núm. 4

dio la mano a



Estudiante núm. 5

MANOS FA 3

Higiene de las manos

Resultados

Dibuja y describe abajo lo que has observado en la placa de Petri



Sección sucia

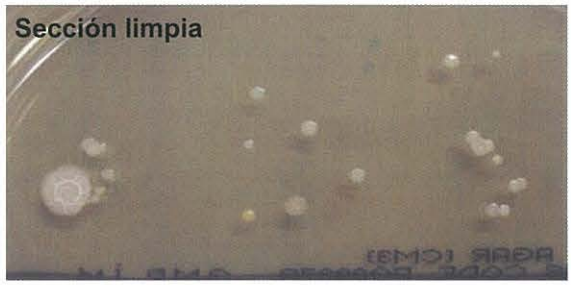
Colonia 1 _____

Colonia 2 _____

Colonia 3 _____

Colonia 4 _____

Colonia 5 _____



Sección limpia

Colonia 1 _____

Colonia 2 _____

Colonia 3 _____

Colonia 4 _____

Colonia 5 _____

Observaciones

1. ¿Qué lado de la placa de Petri contenía el mayor número de microbios?

   _____

2. ¿Qué lado de la placa contenía el mayor número de tipos diferentes de colonias de microbios?

   _____

3. ¿Cuántos tipos diferentes de colonias había en cada lado?

Sección limpia _____

Sección sucia _____

Conclusiones

1. Es posible que algunas personas vean más microbios en el lado limpio de la placa de Petri que en el lado sucio. ¿Por qué?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

2. ¿Qué colonias, en tu opinión, son de microbios beneficiosos? y ¿por qué?

_____

_____

_____

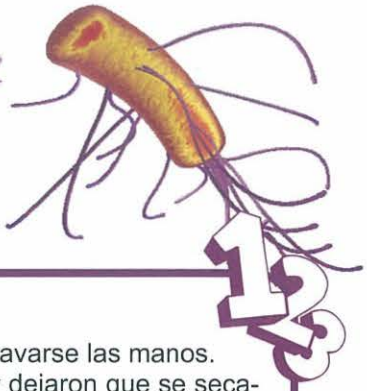
_____

_____

_____

MANOS FTA 1

Higiene de las manos



Procedimiento

Se realizó previamente un experimento con 5 estudiantes sobre los efectos de lavarse las manos.

1. Los estudiantes núm. 2-5 se lavaron las manos a fondo con agua y jabón y dejaron que se secaran al aire.
2. El estudiante núm. 1 dejó la huella de los dedos en una placa de Petri con agar nutritivo, sin lavarse previamente las manos.
3. Luego el estudiante núm. 1 estrechó la mano al núm. 2, que dejó la huella de los dedos en otra placa de Petri con agar nutritivo.
4. Los estudiantes núm. 2-5 repitieron el paso (c) hasta que cada uno hubiera dejado la huella de los dedos en una placa de Petri con agar nutritivo.
5. El agar se incubó a 37ºC durante 48 horas y se sacaron fotografías de los resultados para poder examinarlas posteriormente.
6. El alumnado debe examinar las imágenes de la FA 3 y rellenar la FTA 2.

Resultados

Después de lavarse (o no lavarse) y estrechar la mano

Estudiante	Núm. 1	Núm. 2	Núm. 3	Núm. 4	Núm. 5
Número de colonias bacterianas					

Conclusión

1. ¿Qué método de lavarse las manos eliminó el mayor número de microbios?

   _____

2. ¿Por qué el jabón ayuda a eliminar más microbios que lavarse sólo con agua?

   _____

   _____

3. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizar jabón antibacteriano al lavarse las manos?

   Ventajas: _____

   _____

   Desventajas: _____

   _____

4. ¿Qué pruebas hay de que los microbios pueden propagarse a través de las manos?

   _____

   _____

5. ¿Qué zonas de la mano supones que contienen mayor cantidad de microbios y por qué?

   _____

   _____

6. Haz una lista de 5 ocasiones en las que sea importante lavarse las manos.

   a. _____ b. _____

   c. _____ d. _____

   e. _____

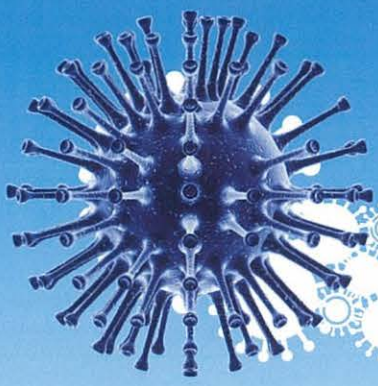
MANOS FTA 2

2.2 Higiene respiratoria

Esta sección tiene como objetivo enseñar al alumnado cómo una higiene respiratoria inadecuada puede provocar la propagación de microbios y enfermedades.

En 2.2, *Higiene respiratoria*, los alumnos y alumnas observan a escala grande la distancia a la que llegan los microbios cuando estornudan y a cuántas personas puede afectar. A través de una serie de experimentos de prueba, aprenden que taparse la boca al toser y al estornudar ayuda a prevenir la propagación de infecciones.

En la actividad de ampliación se pide al alumnado que considere hasta dónde puede propagarse un virus en 1 semana. ¡Los resultados pueden ser increíbles!



Virus de la gripe

OBJETIVOS
RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Mínimos:

- Comprender que a veces los microbios pueden hacernos enfermar.
- Saber que prevenir las infecciones, cuando sea posible, siempre es mejor que curarlas.
- Comprender que no deben transmitir sus microbios perjudiciales a otras personas.
- Aprender que la infección puede propagarse mediante los estornudos y la tos.
- Comprender que taparse la boca al estornudar o al toser puede prevenir la propagación de infecciones

De ampliación (atención a la diversidad)

- Saber que toser o estornudar en la mano puede seguir propagando la infección.

CONEXIONES CON EL R. D. 1631/2006

Enseñanzas mínimas Ed. Secundaria
Competencias básicas 3 y 8; Objetivos de etapa f y k
Áreas: Ciencias de la Naturaleza/Biología y Geología (CN)
Objetivos de área 1, 7 y 8
Educación para la Ciudadanía (EC); Objetivo de área 5

Bloques de contenido:
CN.– 2.º ciclo, 3.º ESO, Bloque 5: Las personas y la salud
EC.– 1.er ciclo, 1.º-3.º ESO, Bloque 5: Ciudadanía en un mundo global
EC.– 2.º ciclo, 4.º ESO, Bloque 1: Contenidos comunes, y Bloque 5: Problemas sociales del mundo actual

Duración prevista de la sesión
50 minutos

2.2 Propagación de infecciones. Higiene respiratoria

Palabras clave

Contagioso
Contaminar
Emisiones pulverizadas
Experimento
Infección
Predicción
Resultados
Síntoma
Transmisión

Material necesario

Por estudiante

- ☐ Una copia de FTA 1

Por grupo

- ☐ 30 discos de papel (10 cm)
- ☐ Cinta métrica
- ☐ Frasco pulverizador
- ☐ Agua
- ☐ Colorante alimentario (opcional)
- ☐ Pañuelo grande de papel
- ☐ Guantes

Medidas de seguridad

- Es posible que el alumnado necesite llevar delantal o bata blanca y guantes.
- Asegurarse de que el colorante alimentario esté SUMAMENTE diluido.
- Asegurarse de que todos los frascos pulverizadores se hayan lavado y enjuagado a fondo antes del uso.
- Es posible que el alumnado tenga que llevar gafas protectoras.

RESP. FP 1

Información preliminar

El resfriado y la gripe son las enfermedades escolares más frecuentes y quizá de las más contagiosas. Los catarros y la gripe están causados por virus y, por tanto, no pueden curarse mediante antibióticos. Generalmente, se recomienda reposo en cama y beber muchos líquidos; sin embargo, si los síntomas persisten, se necesita una visita al médico de familia. Entre los síntomas del resfriado y la gripe se incluyen dolor de cabeza y de garganta, y fiebre. Los catarros también provocan que la nariz gotee y tenga mucha mucosidad.

El modo más habitual de propagación de estas infecciones es indirecto, a través de emisiones pulverizadas, como la tos o los estornudos. También pueden trasmitirse mediante una vía más directa, a través del contacto humano (tacto, besos, etc.) o de alimentos contaminados.

Estornudar es una de las maneras en que nuestro cuerpo intenta librarse de los microbios perjudiciales y el polvo que inhalemos. Los microbios perjudiciales y el polvo se quedan atrapados en el vello de la nariz y producen un cosquilleo. La nariz envía un mensaje al cerebro, el cual devuelve entonces un mensaje a la nariz, la boca, los pulmones y el pecho diciéndoles que expulsen lo que está irritándolos. En el caso del resfriado y la gripe, millones de virus salen precipitadamente con el estornudo y contaminan la superficie en la que aterrizan, que podría ser la comida o las manos.

Preparación por adelantado

1. Copiar la FTA 1 para cada estudiante.
2. Llenar con agua y colorante alimentario un frasco pulverizador por grupo. Un color distinto para cada parte del experimento evita que se confundan los resultados.
3. Hacerse un pañuelo grande de papel con un trozo de papel absorbente de cocina

Sugerencias alternativas

- Llenar un globo de purpurina (microbios) e inflarlo. Ponerse de pie en una silla y pedir al alumnado que se coloque alrededor de la silla debajo de usted. Reventar el globo (estornudar) y pedirles que observen cuántos de ellos han sido alcanzados por la purpurina (microbios) y pueden haber sido infectados.

Recursos web disponibles

- Vídeo sobre esta actividad.
- Imágenes de lo que sucedería si el alumnado estuviese emitiendo, pulverizados, microbios de verdad.
- La foto que acompaña a la Actividad de ampliación 2 (FP 5).

2.2 Propagación de infecciones. Higiene respiratoria

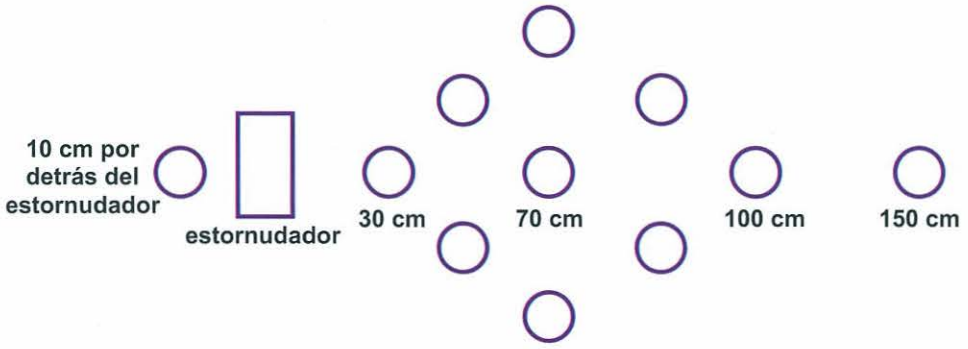
Programación de la sesión

Introducción

1. Explicar al alumnado que muchas enfermedades se transmiten por el aire y se propagan en gotitas diminutas de agua, llamadas emisiones pulverizadas, que las personas emiten en el aire al toser y al estornudar. Decirles que las enfermedades que se propagan o transmiten de esa manera van desde el resfriado o catarro y la gripe hasta infecciones más raras y graves como la meningitis o la tuberculosis, que pueden ser mortales.
2. Seguir hablando con la clase sobre el resfriado/catarro y la gripe, explicándoles que son enfermedades producidas por virus y no por bacterias y, por tanto, no pueden curarse mediante antibióticos. Explicar que es muy importante para la salud de todo el mundo que las personas se tapen la boca y la nariz cuando tosen y estornudan, ya que esto puede reducir la propagación de infecciones.

Actividad principal

1. Dividir la clase en grupos de 8-10 estudiantes.
2. Entregar a cada miembro de la clase un disco circular de papel. Pedirles que dibujen una cara en su disco y escriban su nombre en el papel (para que resulte más divertido, se puede proponer que escriban el nombre de un amigo o un familiar). Decir a la clase que estos discos van a representar a personas reales. Explicarles lo que están a punto de hacer (ver abajo) y pedirles que rellenen la sección de hipótesis en la **FTA 1** antes de empezar la actividad.
3. Explicar a la clase que las "personas" se encuentran en un lugar concurrido, como por ejemplo una discoteca o un club. Cada estudiante debe colocar su disco en una de las posiciones señaladas abajo. Estos discos indicarán hasta dónde ha llegado el estornudo y a quién ha afectado en su camino. Los otros discos deben situarse a diversas distancias a cada lado de la línea central; estos discos indicarán cuánto se ha extendido el estornudo lateralmente y a cuántas personas ha afectado. Apuntar la distancia en cada disco.



4. Nombrar a un alumno o alumna como "estornudador" y entregarle el frasco pulverizador de agua con colorante (puede ser preferible utilizar agua con colorante para que la actividad resulte más interesante visualmente). Explicar a la clase que esta persona tiene una nueva cepa de gripe y que ésta es muy contagiosa. Pedir a la alumna o alumno elegido que sujete el frasco pulverizador dirigiéndolo hacia delante y le dé un apretón firme y fuerte, lo cual representa a la persona estornudando.
5. El alumnado debe mirar a las "personas"; ¿a cuántas de ellas ha contaminado el estornudo?
6. Pedir al alumnado que recoja a las "personas" y trace un círculo alrededor de cada gota de agua. Luego deben contar cuántas gotas hay en cada hoja. Explicar a la clase que cada gota de agua representa una gotita de un estornudo y que cada una de estas gotitas puede contener miles de bacterias o virus.

RESP. FP 2

2.2 Propagación de infecciones. Higiene respiratoria

Programación de la sesión

Actividad principal

7. Repetir el experimento tapando la boca del frasco pulverizador con una mano enguantada. Repetir de nuevo con un trozo de papel absorbente de cocina; éste representa un pañuelo de papel con el que se tapa el estornudo.
8. Cada estudiante debe completar la FTA 1 y dibujar una gráfica de los resultados.
9. Enseñar a la clase el vídeo (www.e-bug.eu), en el que se demuestra lo que ocurriría si se tratase de un verdadero estornudo sobre placas de agar nutritivo.

Grupo clase

1. Hablar con la clase sobre el experimento, las hipótesis y sus resultados. ¿Les sorprendieron los resultados de esta actividad?
2. Pedir al alumnado que recuerde la mano enguantada y se fije en que estaba muy húmeda a causa de los "microbios" pulverizados. Pedirles que se imaginen que fuera la mano de alguien que hubiera estornudado tapándose con ella y cuántas cosas o personas habría tocado con la mano llena de microbios infecciosos. Resaltar que, aunque sea bueno estornudar tapándose con la mano, ya que impide que los microbios se propaguen ampliamente, es mejor lavarse las manos inmediatamente después, o bien estornudar tapándose con un pañuelo y tirarlo después.
3. Debatir a fondo lo que este experimento ha enseñado al alumnado sobre la transmisión de los microbios. ¿A cuántos habría infectado un estornudo en un autobús?
4. ¿Cambiarían los resultados si el experimento se realizase al aire libre en un día de viento? ¿Por qué? *El viento llevaría las emisiones pulverizadas del estornudo en otra dirección o bien más lejos, contaminando a más personas.*

NOTA. Los microbios se propagan también por la tos; es igual de importante taparse la boca al toser.

Actividad de ampliación 1

1. Esta actividad puede realizarse en grupo o individualmente.
2. Explicar que van a predecir a cuántas personas y a qué distancia puede transmitirse la gripe partiendo de una persona infectada.
3. Decir a la clase que están en un vuelo de larga distancia de Sidney (Australia) a Londres (Inglaterra). El vuelo dura 23,5 horas, con una escala de 5 horas en Hong Kong, donde los pasajeros cambian de avión y pueden pasearse por la terminal del aeropuerto para tomar algo. En el avión se encuentran:
    a. Una familia de 8 personas que baja en Hong Kong para irse a casa.
    b. 12 pasajeros que toman otro vuelo en Hong Kong y continúan hasta Turquía.
    c. 4 pasajeros que cogen un vuelo de enlace de Hong Kong a Sudáfrica.
    d. Los demás pasajeros van a Londres.
4. En este vuelo hay un hombre que tiene una nueva cepa del virus de la gripe y ésta es muy contagiosa. Ha recorrido unas cuantas veces el avión de punta a punta para ir al baño.
    a. ¿A cuántas personas infectará y hasta dónde llegará este virus en 24 horas y en 1 semana?
    b. ¿Qué podía haberse hecho para impedir que la infección llegase tan lejos?

RESP. FP 3

2.2 Propagación de infecciones. Higiene respiratoria

Solucionario

Hipótesis

1. ¿Qué disco crees que será el más afectado por el estornudo?
   Los discos situados inmediatamente delante y a cada lado del estornudador serán los más afectados.
2. ¿Qué personas crees que serán las menos afectadas por el estornudo?
   La persona que está detrás del estornudador y las más alejadas.
3. ¿Qué crees que ocurrirá al taparse el estornudo con una mano enguantada?
   El estornudo no llegará a tantas personas pero los microbios se encontrarán en la mano.
4. ¿Que crees que pasará al taparse el estornudo con un pañuelo de papel?
   Todos los microbios quedarán atrapados en el pañuelo de papel

Resultados

1. ¿Cuál fue la máxima distancia a la que llegó el estornudo?

	Distancia recorrida	Número de personas contaminadas
Estornudo sin taparse	*Variará según el tipo de frasco empleado, pero en general el estornudo sin taparse infectará a más personas y será el que más lejos llegue. El estornudo con pañuelo de papel debería afectar al menor número de personas.*	
Mano enguantada		
Pañuelo de papel		

2. ¿Alguno de los estornudos contaminó a las personas situadas en los laterales?

	Distancia recorrida	Número de personas contaminadas
Estornudo sin taparse	*Como arriba.*	
Mano enguantada		
Pañuelo de papel		

3. ¿Cuántos "microbios" cayeron en la persona situada detrás del estornudador?

   Ninguno

Conclusión

1. ¿Qué has aprendido de este experimento sobre la transmisión microbiana?
   Los microbios puede transmitirse muy fácilmente de una persona a otra a través de los estornudos y el tacto.
2. Si no nos lavamos las manos después de estornudar en ellas, ¿qué puede ocurrir?
   Todavía podemos transmitir los microbios perjudiciales que se encuentran en un estornudo a otras personas al tocarlas.
3. ¿Cuál es el mejor método para prevenir la propagación de las infecciones, estornudar tapándose con la mano o con un pañuelo de papel? ¿Por qué?
   Estornudar tapándose con un pañuelo de papel, ya que los microbios quedan atrapados en él y luego podemos tirar el pañuelo.

RESP. FP 4

2.2 Propagación de infecciones. Higiene respiratoria

Actividad de ampliación alternativa

Actividad de ampliación 2

1. Esta actividad puede realizarse individualmente, en pequeño grupo o como debate para el grupo clase.
2. Tres amigas del colegio, Sara, Elisa y Cristina, se han constipado y están tosiendo mucho. Como puede verse en la imagen de abajo, cada una ha adoptado un método diferente de taparse la boca y la nariz al toser y estornudar.
3. Pedir al alumnado que debata las ventajas e inconvenientes de cada método:
    a. En su vida diaria.
    b. Para reducir la propagación de la infección.

Nota. Para mayor comodidad, esta imagen se encuentra también en formato MS PowerPoint en el sitio web de e-Bug.



RESP. FP 5

Higiene respiratoria



Hipótesis

1. ¿Qué disco crees que será el más afectado por el estornudo?

   _____

2. ¿Qué personas crees que serán las menos afectadas por el estornudo?

   _____

3. ¿Qué crees que ocurrirá al taparse el estornudo con una mano enguantada?

   _____

4. ¿Que crees que pasará al taparse el estornudo con un pañuelo de papel?

   _____

Resultados

1. ¿Cuál fue la máxima distancia a la que llegó el estornudo (longitud)?

	Distancia recorrida	Número de personas contaminadas
Estornudo sin taparse		
Mano enguantada		
Pañuelo de papel		

2. Alguno de los estornudos contaminó a las personas situadas en los laterales (anchura)?

	Distancia recorrida	Número de personas contaminadas
Estornudo sin taparse		
Mano enguantada		
Pañuelo de papel		

3. ¿Cuántos "microbios" cayeron en la persona situada detrás del estornudador?

   _____



Conclusión

1. ¿Qué has aprendido de este experimento sobre la transmisión microbiana?

   _____

   _____

2. Si no nos lavamos las manos después de estornudar en ellas, ¿qué puede ocurrir?

   _____

   _____

3. ¿Cuál es el mejor método para prevenir la propagación de las infecciones, estornudar tapándose con la mano o con un pañuelo de papel? ¿Por qué?

   _____

   _____

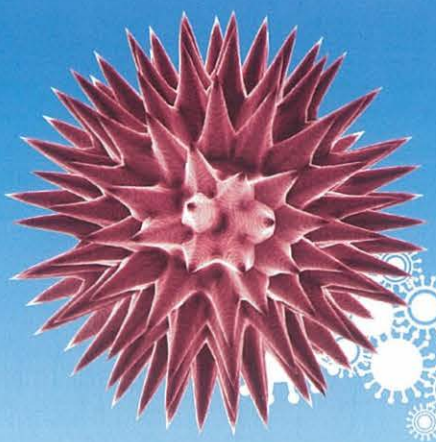
RESP. FTA 1

2.3 Enfermedades de transmisión sexual

Esta sección tiene como objeto enseñar al alumnado cómo la actividad sexual puede dar lugar a la propagación de microbios y enfermedades.

En la sección 2.3, *Enfermedades de transmisión sexual*, se enseña al alumnado con cuánta facilidad los microbios potencialmente perjudiciales pueden transmitirse a la persona querida sin que ninguno de los dos lo sepa. El alumnado realiza un experimento químico para averiguar cuántas personas pueden infectarse sin saberlo mediante relaciones sexuales sin protección y cómo podemos prevenir que esto ocurra.

La actividad de ampliación se basa en una historieta. En cada escena de la historieta vemos a los dos protagonistas, Adela y Enrique, tomando algunas decisiones buenas y otras malas. Después, el alumnado debate hasta qué punto son prudentes estas decisiones y qué relevancia tienen para ellos.



Virus del herpes

OBJETIVOS
RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Mínimos:

- Saber que las infecciones pueden transmitirse fácilmente por contacto sexual.
- Comprender lo que pueden hacer para protegerse contra las ETS.

CONEXIONES CON EL R. D. 1631/2006

Enseñanzas mínimas Ed. Secundaria
Competencias básicas 3 y 8; Objetivos de Etapa f y k
Ciencias de la Naturaleza / Biología y Geología (CN)
Objetivos de área 1, 7 y 8
Educación para la Ciudadanía (EC); Objetivo de área 5

Bloques de contenido:
CN.– 2.º ciclo, 3.º ESO, Bloque 5: Las personas y la salud
EC.– 1.er ciclo, 1.º-3.º ESO, Bloque 5: Ciudadanía en un mundo global
EC.– 2.º ciclo, 4.º ESO, Bloque 1: Contenidos comunes, y Bloque 5: Problemas sociales del mundo actual

Duración prevista de la sesión
50 minutos

2.3 Propagación de infecciones. Enfermedades de transmisión sexual (ETS)

Palabras clave

Clamidia
ETS
Gonorrea
Hepatitis B
Herpes
Sexo
Sexo anal
Sexo oral
Sida
Sífilis
Transmisión
Verrugas genitales
VIH

Material necesario

Por estudiante

- ☐ 3 tubos de ensayo limpios
- ☐ Una copia de FTA 1

Por clase

- ☐ Gradilla para tubos de ensayo
- ☐ Fenolftaleína o rojo fenol
- ☐ NaOH 0,1 molar
- ☐ HCl
- ☐ Agua
- ☐ Guantes

Medidas de seguridad

Asegurarse de que el HCl no se introduzca en los ojos y que los estudiantes se laven las manos después de manejar este líquido.

Recursos web disponibles

- Vídeo sobre esta actividad.
- FA 1 y FA 1 en MS PowerPoint
- Presentación en MS PowerPoint como ayuda para enseñar este tema.

ETS FP 1

Información preliminar

Las ETS son infecciones que se contraen por tener contacto sexual íntimo con alguien que ya esté infectado. Algunas ETS pueden curarse con medicamentos antibióticos, mientras que otras no. Muchas ETS incurables pueden tratarse para que resulten más llevaderas. Existen más de 25 ETS.

Las ETS bacterianas se producen cuando las bacterias se propagan por contacto sexual vaginal, oral o anal con una persona infectada. Entre estas infecciones se incluyen la clamidia, la gonorrea y la sífilis. Generalmente se curan con antibióticos.

Las infecciones víricas pueden propagarse por las mismas vías que las bacterianas, pero también pueden transmitirse por contacto directo con la piel infectada o cuando los líquidos corporales de una persona infectada, como por ejemplo la sangre, el semen o la saliva, se introducen en el torrente sanguíneo de una persona no infectada. Entre las infecciones víricas se incluyen las verrugas genitales, la hepatitis B, el herpes y el VIH, las cuales, aunque puedan tratarse, NO son curables.

Aunque la mayoría de las ETS suelen transmitirse por contacto sexual, algunas ETS pueden propagarse a otras personas por compartir agujas y jeringuillas, por contacto de piel con piel (de la misma manera que las bacterias pueden propagarse de la mano de una persona a la de otra), o se transmiten de la madre al feto durante el embarazo y el parto. El VIH puede propagarse también por la leche materna.

Pueden encontrarse detalles sobre las ETS más frecuentes en la presentación de PowerPoint en la página web de e-Bug, aunque es importante notar que podemos tener una ETS sin presentar NINGÚN síntoma evidente; es posible que nosotros mismos no sepamos que estamos infectados.

Cualquier persona puede contraer una ETS. No tiene nada que ver con lo "limpia" que sea ni cómo vista o se porte. La mayoría de los que contraen una ETS no saben que la persona con la que tienen relaciones sexuales está infectada.

Preparación por adelantado

1a. Llenar con agua, a medias, un juego de tubos de ensayo.

1b. En vez de agua, uno de los tubos de ensayo debe contener NaOH 0,1 M.

2a. Llenar con agua, a medias, un juego de tubos de ensayo.

2b. En vez de agua, uno de los tubos de ensayo debe contener NaOH 0,1 M.

3a. Llenar con agua 6 tubos de ensayo.

3b. En vez de agua, uno de los tubos de ensayo debe contener NaOH 0,1 M.

3c. Añadir HCl 0,1 M a tres de los tubos que contienen agua.

4. Fotocopiar la FTA 1 para cada estudiante.

2.3 Propagación de infecciones. Enfermedades de transmisión sexual (ETS)

Programación de la sesión

Introducción

1. Empezar la sesión explicando al alumnado que los microbios pueden transmitirse de muchas maneras, p. ej., el tacto, los estornudos, los alimentos contaminados y el agua potable. Subrayar que otra importante vía de transmisión es el intercambio de líquidos corporales; es decir, las relaciones sexuales sin preservativo.
2. Para obviar el pudor que el alumnado podría sentir al abordar este tema, preguntar si han oído hablar de alguna ETS y si saben qué las causa. Utilizar la actividad de PowerPoint que se encuentra en **www.e-bug.eu** como ayuda para explicarlo.
3. Explicar que las ETS se transmiten generalmente por contacto sexual sin el uso de profilácticos, es decir, sin preservativo, aunque en algunos casos la vía de transmisión pueden ser las "agujas sucias", el contacto con la piel, de la madre al feto o a través de la leche materna. Esto se debe a que algunas ETS se llevan en la sangre, y al transmitirse este líquido corporal, puede transmitirse también la infección.
4. RECALCAR que los métodos anticonceptivos que no son de barrera, como por ejemplo la píldora, NO protegen contra las ETS.

Actividad principal

1. Se recomienda realizar esta actividad en grupo clase.

Sección A

2. Explicar al alumnado que va a simular el contacto sexual intercambiando líquido (que representa líquido corporal) entre dos tubos de ensayo. Distribuir los tubos de ensayo a toda la clase, asegurándose de que cada estudiante reciba un tubo de ensayo con líquido. NO decir al alumnado que uno de los tubos de ensayo contiene NaOH, aunque el profesor o profesora debe saber quién lo tiene.
   NOTA: Puede ser importante que se elija como "portador" o "portadora" a alguien de quien no se vaya a burlar el resto de la clase.
3. Decirles que cada estudiante debe intercambiar líquido con otros 5 miembros de la clase (si hay menos de 25 en total, reducir el número de intercambios a 3-4). Recalcarles que deben recordar con qué personas han intercambiado líquidos y en qué orden; tendrán que apuntar estos datos en la **FTA 1**. Animarles a interactuar fuera de su grupo normal y fomentar los contactos entre chicos y chicas.
4. Cuando hayan terminado, entregarles una copia de la **FTA 1**. Decir a la clase que alguien llevaba un líquido que contenía una ETS simulada. El profesor o profesora debe circular por la clase añadiendo a cada tubo de ensayo una gota de fenolftaleína. Si el líquido se pone rosado, esa persona ha sido infectada. ¿Pueden deducir de quién ha partido la infección?

Sección B

5. Repetir la actividad reduciendo a 1-2 el número de veces que el alumnado intercambia líquidos (realiza contactos sexuales). ¿Notan una disminución del número de personas infectadas?

Sección C

6. Elegir a 6 miembros de la clase para realizar una demostración. Revelar al alumnado quién de ellos tiene el tubo de ensayo "infectado". Entregar a los otros cinco estudiantes los tubos de ensayo restantes. NO decirles que tres de ellos tienen tubos de ensayo que contienen HCl.
7. Pedir al estudiante "infectado/a" que realice un "contacto sexual" con cada uno de los otros cinco.
   NOTA: No intercambiar los líquidos esta vez, sino simplemente dejar que la persona infectada introduzca con un cuentagotas un poco de su líquido en los otros tubos de ensayo; la persona que lo recibe debe mezclar bien la muestra.
8. Comprobar cada una de las muestras con fenolftaleína para verificar si contiene una ETS.
9. Preguntar al alumnado por qué, en su opinión, algunas de las muestras no han cambiado de color. Señalarles que estos casos representan contactos sexuales en los que se ha practicado el sexo seguro empleando preservativo y, por tanto, no han contraído la infección.

ETS FP 2

2.3 Propagación de infecciones. Enfermedades de transmisión sexual (ETS)

Programación de la sesión

Grupo clase

1. Verificar la comprensión haciendo al alumnado las siguientes preguntas:

   a. **¿Qué es una ETS?**
   Las Enfermedades de Transmisión Sexual (ETS) son infecciones que se transmiten de una persona a otra principalmente durante el contacto sexual. Existen por lo menos 25 ETS con una gran diversidad de síntomas. Estas enfermedades pueden propagarse mediante el sexo vaginal, anal u oral.

   b. **¿Quién puede contraer las ETS?**
   Cualquier persona que haya tenido relaciones sexuales sin protección con alguien que tenga una ETS puede contraerla. Las ETS NO se limitan exclusivamente a personas que pueden considerarse "promiscuas", prostitutas, homosexuales o drogadictas. Basta con un solo contacto sexual con una persona infectada para contraer la infección.

   c. **¿Cómo podemos reducir el riesgo de contraer una ETS?**
   Hay diversas maneras de evitar contraer una ETS.
   - La abstinencia: la única manera segura de evitar contraer una ETS es no tener contacto sexual oral, anal o vaginal.
   - Usar preservativos: la medida preventiva recomendada es el preservativo. Sin embargo, sólo protege la piel que recubre; cualquier llaga o úlcera que se encuentre en la zona genital no recubierta por el preservativo puede seguir propagándose a la piel de otra persona.
   - Hablar con tu pareja: habla con tu pareja sobre prácticas sexuales más seguras, como por ejemplo el uso del preservativo. Si tienes una nueva pareja, habla de la opción de someteros los dos a un análisis para determinar si tenéis una ETS antes de iniciar una relación sexual estable.
   - Hacerse pruebas y someterse a chequeos regulares: cuando se está sexualmente activo, aunque parezca que no se presenta ningún síntoma, es muy importante hacerse pruebas y chequeos regulares para asegurarse de no tener una infección. No todas las ETS presentan síntomas inicialmente, si es que lo hacen más tarde.

   d. **¿Otras medidas anticonceptivas, aparte del preservativo, protegen contra las ETS?**
   NO. Las medidas anticonceptivas sólo protegen contra el embarazo; NO protegen contra el riesgo de contraer una ETS.

   e. **¿Cuáles son los síntomas de una ETS?**
   Los síntomas de las infecciones de transmisión sexual varían, pero los más frecuentes son dolor, bultos o llagas inusuales, picor (prurito), dolor al orinar y/o una secreción insólita de la zona genital.

   f. **¿Todos los que contraen una ETS presentan síntomas?**
   NO: las ETS son un problema frecuente porque muchas personas son portadoras de la infección sin saberlo. En algunos casos, las mujeres no se dan cuenta de haber sido portadoras hasta que manifiestan problemas de esterilidad en años posteriores.

   g. **¿Dónde puedo dirigirme para recibir consejo y hacerme una prueba?**
   Pregunta en el ambulatorio o a tu médico de familia.

Actividad de ampliación

Proponer al alumnado una de las siguientes alternativas:

a. Crear carteles para informar al público sobre las ETS.

b. Entregar al alumnado una copia de FA 1 y FA 2 y pedirles que comenten las afirmaciones que se hacen en cada viñeta. Esta actividad puede realizarse individualmente o en grupos o bien como debate en grupo clase.

Actividad de ampliación: temas de debate



Si Enrique ha tenido relaciones sexuales sin protección con otras personas, existe la posibilidad de que haya contraído una enfermedad de transmisión sexual. Muchas ETS no presentan síntomas evidentes y, por tanto, es posible que Enrique no sepa si ha contraído una ETS o no. No basta con que quiera mucho a Adela: sólo puede estar seguro de no contagiarle una infección haciéndose chequeos regulares y practicando el sexo seguro.



Adela está tomando una decisión muy equivocada. El uso del preservativo no sólo sirve para reducir el riesgo de quedarse embarazada, sino también de contraer una ETS. Muchos embarazos y ETS han sobrevenido a personas que pensaron: "Por una vez no pasará nada".



En esta escena Adela y Enrique parecen actuar con mucha sensatez al utilizar la píldora anticonceptiva para ayudarles a prevenir embarazos indeseados. Sin embargo, debe recordarse que la píldora y los implantes son únicamente medicamentos anticonceptivos, que no sirven para evitar contraer una ETS.



A muchas personas, tengan la edad que tengan, puede darles vergüenza acudir a su médico de familia, el ambulatorio o el urológo. Es importante recalcar al alumnado que no hay NINGÚN motivo para tener vergüenza. Contraer una ETS y dejarla sin tratar, o transmitir una ETS a alguien que queremos, podría resultar mucho más embarazoso y tener consecuencias dolorosas.



Se trata de un mito frecuente entre adolescentes y muchas personas adultas. Si no toma las precauciones debidas, cualquiera puede contraer una ETS en cualquier momento de alguien ya infectado.



Es importante recalcar al alumnado que las ETS constituyen un problema creciente. Desgraciadamente la clamidia es hoy en día una de las ETS más frecuentes entre la gente joven, principalmente porque las personas infectadas presentan inicialmente pocos síntomas o ninguno. Sin embargo, la clamidia puede causar esterilidad en años posteriores.

ETS FP 4

Enfermedades de transmisión sexual

Examina cada una de estas situaciones. ¿Qué opinas de las conversaciones?

1

Adela y Enrique están hablando de su posible vida sexual. Harry ha tenido otras parejas y Adela está un poco preocupada por la posibilidad de contraer una ETS.





2

Enrique y Adela está preocupados porque no tienen un preservativo.

3

¿Adela y Enrique necesitan comprar preservativos?



ETS FA 1

Enfermedades de transmisión sexual

Examina cada una de estas situaciones. ¿Qué opinas de las conversaciones?

4

A Enrique le da mucha vergüenza ir con Adela al urólogo.





5

Adela y Julia están hablando de cómo sería la "primera vez", y están preocupadas por el herpes.

6

Enrique y Alejandro están hablando de su clase de educación sexual y de la clamidia.



Enfermedades de transmisión sexual

Sección A

Haz una lista de las personas con las que has tenido "contacto sexual" e indica si tenían o no la ETS:

Contacto sexual	Nombre	¿Estaba infectado/a?
1		
2		
3		
4		
5		

¿Cuántos miembros de la clase han contraído la infección? _____

¿Tú has contraído la infección? _____

¿Quién era el portador o la portadora de la infección? _____

Sección B

Haz una lista de las personas con las que has tenido "contacto sexual" e indica si tenían o no la ETS:

Contacto sexual	Nombre	¿Estaba infectado/a?
1		
2		

¿Cuántos miembros de la clase han contraído la infección? _____

¿Tú has contraído la infección? _____

¿Por qué se ha reducido esta vez el número de personas que contrajeron la infección?

_____

¿Quién era el portador o la portadora de la infección? _____

Sección C – Resultados

Persona	Color antes	Color después	Razón del cambio de color
Control positivo			
Control negativo			
1			
2			
3			
4			
5			

¿Qué representan los controles?

Positivo: _____ Negativo: _____

¿Se te ocurre alguna razón por la que algunas personas no se hayan infectado a pesar de haber tenido contacto sexual con alguien que tenía una ETS?

_____

ETS FTA 1

3.1 Defensas naturales del organismo

La sección 3.1 trata el tema de la prevención de enfermedades a través de las defensas naturales del propio organismo.

Se incluye en ella una detallada presentación y animaciones que ilustran cómo el cuerpo combate los microbios perjudiciales a diario. Esta sección proporciona los requisitos de conocimientos básicos para las dos secciones finales del programa.



Glóbulos blancos (leucocitos)

OBJETIVOS
RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Mínimos:

- Saber que el cuerpo humano tiene muchas defensas naturales para combatir las infecciones.
- Comprender que nuestro organismo dispone de tres principales líneas naturales de defensa.
- Comprender que a veces nuestro organismo necesita ayuda para combatir las infecciones.

CONEXIONES CON EL R. D. 1631/2006

Enseñanzas mínimas Ed. Secundaria
Competencias básicas 3 y 8; Objetivos de Etapa f y k
Ciencias de la Naturaleza / Biología y Geología (CN)
Objetivos de área 1, 7 y 8
Educación para la Ciudadanía (EC); Objetivo de área 5

Bloques de contenido:
CN.– 2.º ciclo, 3.º ESO, Bloque 5: Las personas y la salud
EC.– 1.er ciclo, 2.º-3.º ESO, Bloque 5: Ciudadanía en un mundo global
EC.– 2.º ciclo, 4.º ESO, Bloque 1: Contenidos comunes, y Bloque 5: Problemas sociales del mundo actual

Duración prevista de la sesión
50 minutos

3.1 Prevención de infecciones. Defensas naturales del organismo

Palabras clave

Anticuerpos
Antígeno
Glóbulos blancos
Inmune
Inflamación
Fagocitos
Fagocitosis
Leucocitos
Patógeno
Plasma

Material necesario

- ☐ Presentación en MS PowerPoint

Por estudiante

- ☐ Una copia de la FA 1

Recursos web disponibles

- FA 1 en formato MS PowerPoint.
- Una animación que ilustra la respuesta del sistema inmunológico ante microbios invasores.

Información preliminar

Nuestro cuerpo es sumamente eficiente para mantener la salud. Cuenta con tres líneas principales de defensa:

1. Impedir que los organismos patógenos entren en el cuerpo.

   Nuestra piel es la primera línea de defensa, impidiendo la entrada en el cuerpo de muchos microbios perjudiciales.

   La mucosidad y los cilios (pelos diminutos) de nuestra nariz atrapan los microbios y les impiden entrar hasta nuestros pulmones.

   Incluso las lágrimas de los ojos producen enzimas (aunque éstas constituyan una barrera química, no física) que acaban con las bacterias.

2. Leucocitos o Glóbulos blancos (GB) no específicos

   Estos GB se conocen como **fagocitos** y son no específicos porque tratan literalmente de envolver y comerse cualquier cosa: ¡no son tiquismiquis en absoluto! Envuelven y digieren cuerpos extraños mediante un proceso conocido como **fagocitosis.** A su vez desencadenan una **respuesta inflamatoria**, provocando enrojecimiento y aumento de temperatura por la sangre que fluye a la zona infectada e hinchazón a causa del **plasma**. Todo esto permite que lleguen a la zona las células adecuadas y combatan la infección.

3. Leucocitos o Glóbulos blancos (GB) específicos

   Estos GB son específicos en el sentido de que se concentran sólo en microbios. Todos los microbios invasores tienen una molécula singular en su superficie llamada **antígeno.** Cuando estos GB se encuentran con un antígeno que no reconocen, empiezan a producir unas proteínas llamadas **anticuerpos.** Entonces los anticuerpos se aferran a los antígenos marcándolos para que sean destruidos por otros GB. El anticuerpo SÓLO se fijará al antígeno específico para el cual ha sido creado. Los anticuerpos son creados rápidamente por los GB y fluyen por todo el torrente sanguíneo aferrándose al microbio invasor o **patógeno.** Cuando todos los agentes patógenos han sido destruidos, los anticuerpos se mantienen en la sangre listos para combatir la enfermedad si vuelve. Así, el cuerpo mantiene un recuerdo de la enfermedad, haciéndonos **inmunes** a muchas enfermedades que ya hemos padecido. Si el agente patógeno vuelve a atacar, el cuerpo está preparado y produce con rapidez anticuerpos listos para atacar.

Preparación por adelantado

Sacar una copia de la FA 1 para cada estudiante.

DEF. FP 1

El sistema de defensas del organismo

No siempre necesitas medicinas para que te ayuden a combatir las infecciones. ¿Sabías que tu cuerpo trabaja diariamente combatiendo a los microbios perjudiciales sin que ni siquiera te enteres? El cuerpo tiene tres líneas de defensa para impedir que los microbios produzcan una infección:

Primera línea de defensa: impide que los microbios entren en el cuerpo

1. La piel
   La piel impide que los microbios entren en el cuerpo a menos que tenga heridas o esté dañada. Incluso cuando presenta daños, la sangre se coagula rápidamente para cerrar la herida con una cicatriz, impidiendo así que penetren los microbios.
2. El sistema respiratorio
   La mucosidad y los pelillos de la nariz impiden que los microbios entren hasta los pulmones.
3. Los ojos
   Las lágrimas producen unas sustancias químicas llamadas enzimas que acaban con las bacterias de la superficie del ojo.

Segunda línea de defensa: glóbulos blancos no específicos

1. Glóbulos blancos llamados fagocitos
   a. Normalmente recogen cualquier "cuerpo extraño" que atraviese la primera línea de defensa.
   b. Envuelven a los microbios y los digieren.
   c. Se les llama "no específicos" porque atacan a CUALQUIER COSA extraña al organismo.
   d. También provocan hinchazón y enrojecimiento por dos medios:
      1. Aumentando el riego sanguíneo de la zona.
      2. Haciendo que se filtre plasma en la zona dañada.

Tercera línea de defensa: glóbulos blancos específicos

1. Algunos producen anticuerpos.
   a. Todas las células invasoras tienen en su superficie marcadores distintivos llamados antígenos.
   b. Cuando los glóbulos blancos específicos se encuentran con un marcador/antígeno extraño, producen anticuerpos que quedan sujetos a las células invasoras, marcándolas para su destrucción. Estos anticuerpos SÓLO se concentran en estos marcadores/antígenos específicos y en ningún otro.
   c. Una vez los glóbulos blancos saben qué anticuerpos elaborar, los producen muy rápidamente. Entonces, estos anticuerpos pueden hacer dos cosas:
      1. Empezar inmediatamente a marcar los microbios invasores para su destrucción.
      2. Permanecer en la sangre después de que la infección haya desaparecido, a fin de estar preparados para combatir si la infección vuelve. A esto se debe que tu cuerpo sea inmune a la mayoría de enfermedades que ya has tenido: recuerda cómo elaborar rápidamente los anticuerpos.

DEF. FA 1

e-Bug

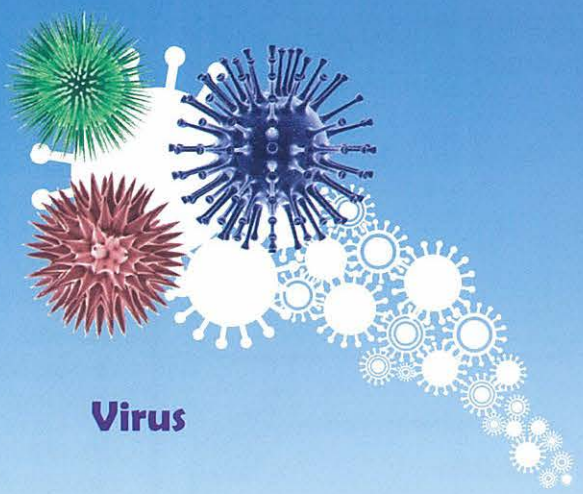
3.2

Vacunas

La sección 3.2 trata el tema de la prevención de enfermedades mediante vacunas.

En esta actividad el alumnado participa en una simulación a fin de observar cómo se emplean las vacunas para prevenir la propagación de infecciones y aprender la importancia de la inmunidad colectiva o de grupo.

En la actividad de ampliación se pide al alumnado que determine qué vacunas son necesarias para visitar ciertos países del mundo y por qué.



Virus

OBJETIVOS
RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Mínimos:

- Descubrir que las vacunas ayudan a prevenir diversas infecciones bacterianas y víricas.
- Comprender que no existen vacunas para todas las infecciones.

De ampliación (atención a la diversidad):

- Aprender que algunas infecciones que antes eran frecuentes hoy son raras gracias a las vacunas.
- Saber que las infecciones más frecuentes, como por ejemplo el resfriado o la gripe, no las previenen las vacunas.

CONEXIONES CON EL R. D. 1631/2006

Enseñanzas mínimas Ed. Secundaria
Competencias básicas 3 y 8; Objetivos de Etapa f y k
Ciencias de la Naturaleza / Biología y Geología (CN)
Objetivos de área 1, 7 y 8
Educación para la Ciudadanía (EC); Objetivo de área 5

Bloques de contenido:
CN.– 2.º ciclo, 3.º ESO, Bloque 5: Las personas y la salud
EC.– 1.er ciclo, 2.º-3.º ESO, Bloque 5: Ciudadanía en un mundo global
EC.– 2.º ciclo, 4.º ESO, Bloque 1: Contenidos comunes, y Bloque 5: Problemas sociales del mundo actual

Duración prevista de la sesión
50 minutos

3.2 Prevención de infecciones. Vacunas

Palabras clave

Anticuerpos
Antígeno
Epidemia
Glóbulos blancos
Inmune
Inmunidad colectivo o
Inmunidad de grupo
Inmunización
Leucocitos
Vacuna

Material necesario

Por estudiante

- ☐ Una copia de cada una de las tarjetas de color incluidas en FA 1-FA 5
- ☐ Una copia de FTA 1
- ☐ Una copia de FTA 2

Recursos web disponibles

www.who.int
www.msc.es (para las páginas relevantes, ver FP 4)

HECHO FASCINANTE

En la pandemia de gripe de 1918, generalmente conocida como gripe española, murieron 20 millones de personas antes del descubrimiento de la vacuna contra la gripe.

Información preliminar

Nuestro sistema inmunológico generalmente combate los microbios perjudiciales que penetran en nuestro organismo. Mucho reposo, comer los alimentos debidos y dormir mucho, todo ello ayuda a nuestro sistema inmunológico a funcionar correctamente, previniendo así las infecciones.

Otro medio para ayudar a nuestro sistema inmune es mediante **vacunas.** Las vacunas se emplean para prevenir infecciones, NO para tratarlas. Una **vacuna** se elabora normalmente a partir de versiones débiles o inactivas de los mismos microbios que nos hacen enfermar. En algunos casos, las vacunas se elaboran a partir de células que son similares a las del microbio que nos hace enfermar, aunque no sean exactamente iguales.

Cuando la vacuna se introduce en el cuerpo, el sistema inmunológico lo ataca como si los microbios perjudiciales estuvieran atacando el organismo. Los **leucocitos** o **glóbulos blancos** crean muchos **anticuerpos** para fijarse a los antígenos en la superficie de las células de la vacuna. Como la vacuna es una versión sumamente debilitada del microbio, los glóbulos blancos eliminan con éxito toda la vacuna y ésta no nos hace enfermar. Eliminando con éxito todos los antígenos de la vacuna, el sistema inmunológico recuerda cómo combatir esos microbios. La próxima vez que microbios que lleven el mismo antígeno penetren en el cuerpo, el sistema inmunológico estará listo para combatirlos antes de que tengan la oportunidad de hacernos enfermar.

En algunos casos, el sistema inmunológico necesita "hacer memoria"; por eso algunas vacunas requieren nuevas dosis "de recuerdo" o "de refuerzo". Algunos microbios, como el virus de la gripe, presentan dificultades: evolucionan muy rápidamente y cambian sus antígenos. Esto significa que el sistema inmunológico ya no está preparado para combatirlos. Por esta razón tenemos vacunas anuales contra la gripe.

Gracias al uso de las vacunas, algunas enfermedades que antes eran frecuentes, como por ejemplo la viruela, ya han sido erradicadas. La reaparición de otras enfermedades en una población, por ejemplo el sarampión, puede deberse a que no se ha vacunado a una proporción suficientemente alta de la población. Pueden prevenirse las epidemias vacunando a una parte de la población y produciendo así una inmunidad colectiva o de grupo.

Preparación por adelantado

1. Plastificar una copia de FA 1, FA 2, FA 3, FA 4 y FA 5, o pegarla a una cartulina gruesa y recortar un cuadrado de color para cada estudiante. Estos cuadrados pueden recogerse al final de la sesión para poder reutilizarse en el futuro.
2. Sacar una copia de FTA 1 y FTA 2 para cada estudiante.

VAC. FP 1

3.2 Prevención de infecciones. Vacunas

Programación de la sesión

Introducción

1. Empezar la sesión preguntando al alumnado qué vacunas/inmunizaciones han recibido, p. ej., polio, triplevírica (SPR), tuberculosis (TB) o cualquier vacuna de viaje, y si saben para qué servían estas vacunas.
2. Explicar que "ser inmune" significa estar protegido contra los efectos graves de una infección y que la "inmunización" es una manera de aumentar la inmunidad protectora del organismo a las enfermedades tanto bacterianas como víricas.
3. Explicar que las vacunas/inmunizaciones consisten en una pequeña cantidad inofensiva de la capa exterior del microbio que enseña a nuestro organismo cómo combatir el microbio perjudicial en caso de que nos ataque la enfermedad.
4. Con la ayuda de la sección 3.1, explicar cómo funcionan las vacunas. Explicar que los anticuerpos se transmiten de la madre al bebé a través de la leche materna y que esto ayuda a proteger a los recién nacidos contra las enfermedades.
5. Recordar al alumnado que algunas infecciones están causadas por microbios con distintos tipos de capas exteriores y que algunos microbios cambian sus capas exteriores con tanta rapidez que los científicos no pueden crear vacunas para cada infección, o bien tienen que hacer una vacuna nueva cada año, como por ejemplo la de la gripe.

Actividad principal

1. Esta actividad se realiza mejor con todo el grupo. Explicar al alumnado que se va a simular cómo las vacunas evitan que las personas enfermen.
2. Entregar a cada miembro de la clase una tarjeta roja (persona infectada), una azul (recuperándose pero todavía en estado infeccioso) y una blanca (inmune).

Secuencia 1 (Demostración de la propagación de infecciones y la inmunidad)

1. Seleccionar a una persona situada en medio de la clase y pedirle que levante su tarjeta roja (I1). Explicar que ahora está infectada de una enfermedad. Pedirle que toque a alguien que esté cerca suyo (I2). Ahora esta persona está infectada y debe levantar una tarjeta roja. Con esto se acaba el día 1. *Decimos que se acaba el día 1 porque éste es el tiempo que tarda la infección en incubarse y manifestarse los primeros síntomas de la infección.*
2. Después de unos segundos, decir a la clase que ya ha empezado el día 2. I1 debe levantar ahora una tarjeta azul; es decir, que está recuperándose pero todavía se encuentra en estado infeccioso. I2 debe levantar una tarjeta roja. Pedirles que toquen a otras dos personas distintas que estén cerca. Estas dos personas (I3, I4) ya están infectadas y deben levantar una tarjeta roja. Así termina el día 2.
3. Después de unos segundos, decir a la clase que ya ha empezado el día 3.
    a. I1 debe levantar ahora una tarjeta blanca; es decir, que ya es inmune.
    Se trata de una persona normal de buena salud con el sistema inmunológico sano; por tanto, ha podido combatir la enfermedad y desarrollar la inmunidad.
    b. I2 debe levantar ahora una tarjeta azul; es decir, que está recuperándose y todavía se halla en estado infeccioso.
    c. I3 e I4 deben levantar tarjetas rojas; es decir, tienen infección.
4. Repetir los pasos 1-3 hasta un máximo de siete días, y pedir al alumnado que rellene la sección de la Secuencia 1 en sus fichas de trabajo.

VAC. FP 2

Programación de la sesión

Actividad principal

Secuencia 2 (Demostración de la propagación de infecciones y de la inmunidad mediante vacunación)

1. Asegurarse de que cada estudiante tenga sus tres tarjetas. Explicar a la clase que en esta secuencia van a observar lo que ocurre durante los programas de vacunación. El proceso será el mismo, pero esta vez algunos miembros de la clase estarán vacunados (inmunes).
2. Explicarles que se les va a dar otra tarjeta en la que estará escrito "persona vacunada" o "susceptible". No deben enseñar esta tarjeta a ninguna otra persona, ni levantar la de "persona vacunada" a menos que les toque una persona infectada.

   a. 25% vacunados : 75% susceptibles
   Dar al **25%** una tarjeta con las palabras "persona vacunada" y al resto de la clase una de las que llevan la palabra "susceptible". Repartirlas boca abajo, de modo que no se vea quién recibe cada tipo de tarjeta. Repetir los pasos 1-4 de la Secuencia 1; pero cuando una persona vacunada se vea expuesta a la infección, levantará su tarjeta de "persona vacunada" y no transmitirá la infección a otra persona.

   b. 50% vacunados : 50% susceptibles
   Como arriba, pero dando al **50%** una tarjeta con las palabras "persona vacunada" y al resto de la clase una de las que llevan la palabra "susceptible".

   c. 75% vacunados : 25% susceptibles
   Como arriba, pero dando al **75%** una tarjeta con las palabras "persona vacunada" y al resto de la clase una de las que llevan la palabra "susceptible".
   El alumnado observará una tendencia a la baja en las infecciones a medida que se vacune a más personas. Puede ser útil en este momento explicar el término "inmunidad colectiva" o "inmunidad de grupo". La inmunidad colectiva es la que se produce al vacunarse a una proporción de la población (o grupo) suficientemente alta para dar protección a personas no vacunadas.

3.2 Prevención de infecciones. Vacunas

Programación de la sesión

Grupo clase

Verificar la comprensión por parte del alumnado hablando de los siguientes puntos:

a. ¿Por qué la vacunación es una cuestión no sólo de salud personal sino de salud pública?

Muchas enfermedades infecciosas son sumamente contagiosas; podemos vacunarnos contra una enfermedad, pero otros pueden contraerla y propagarla a su vez a personas que no hayan sido vacunadas. Si se vacuna a más personas, se previene la propagación de la enfermedad. Por eso, la inmunidad de grupo previene las epidemias. En la sociedad de hoy, en la que es relativamente barato y fácil viajar por todo el mundo, una persona infectada puede llevar una enfermedad al otro lado del mundo en 24 horas.

b. ¿Qué tiene que hacerse para eliminar por completo una enfermedad infecciosa?

Un programa de vacunación que alcance a todos los grupos diana de manera generalizada y continua es la única forma de eliminar una enfermedad por completo. Sin embargo, no es posible eliminar todas las enfermedades de esta manera, ya que algunas infecciones, como por ejemplo la gripe aviar, tienen otros reservorios (lugares donde pueden alojarse y multiplicarse) al margen de los seres humanos.

c. ¿Por qué la vacuna contra la gripe no ha eliminado el virus que la produce?

Una vacuna funciona engañando el organismo para que produzca anticuerpos a fin de combatir una enfermedad infecciosa determinada; luego estos anticuerpos se fijan a los antígenos en la capa exterior del virus. Sin embargo, el virus de la gripe es capaz de mutar y cambiar su capa exterior con tal rapidez que los científicos tienen que crear una nueva vacuna cada año.

Actividad de ampliación

1. Entregar a la clase una copia de la **FTA 2**.

Cada estudiante debe estudiar el mapamundi incluido en esta ficha y escribir en él las vacunas necesarias para visitar las regiones indicadas. Deben apuntarse también el nombre de la enfermedad contra la que protege la vacuna y el del microbio que causa esta enfermedad. La información puede encontrarse en **www.who.int**, **www.msc.es/sanitarios/consejos/vacExt.do** (formulario personalizado para obtener consejos sanitarios para viajes internacionales) o **www.msc.es/profesionales/saludPublica/sanidadExterior/salud/situacionSanitaria/home.jsp** (mapa interactivo sobre la situación sanitaria y los requisitos de vacunación de cualquier país del mundo), o visitando el centro de salud de su localidad.

VAC. FP 4

3.2 Prevención de infecciones. Vacunas

Solucionario

Secuencia 1 - Resultados

Día	Número de estudiantes		
	Infectados	Recuperándose pero en estado infeccioso	Inmunes
1	1	0	0
2	1	1	0
3	2	1	1
4	3	2	2
5	5	3	4
6	8	5	7
7	13	8	12

¿Puedes predecir cuántas personas estarían infectadas después de 2 semanas?
377 infectadas 233 recuperándose 342 inmunes

¿Cómo crees que cambiarían los resultados si la segunda persona infectada tuviera el sistema inmunológico debilitado?
Al estar debilitado, el sistema inmunológico de la segunda persona podría tardar más en producir anticuerpos para combatir la infección y desarrollar la inmunidad. Esto, a su vez, daría lugar a que la persona 2 seguiría en estado infeccioso durante más de dos días, aumentando así el número de personas infectadas cada día.

Dibuja una gráfica del número de personas infectadas con el tiempo.

Secuencia 2 - Resultados

Día	Número de estudiantes vacunados					
	25%		50%		75%	
	Infectados	Inmunes	Infectados	Inmunes	Infectados	Inmunes
1		*En esta tabla los resultados variarán en función del número de estudiantes que hay en la clase y dónde están situadas las personas vacunadas con respecto a las susceptibles. Sin embargo, el número de personas infectadas tenderá a disminuir a medida que se vacune a más personas.*				
2						
3						
4						
5						
6						
7						

A medida que se vacuna a más personas, ¿cómo afecta a la propagación de la infección?

Los programas de vacunación dificultan mucho la propagación de las enfermedades en una comunidad. A medida que se vacuna a más personas, se hacen inmunes a la enfermedad, y ésta, por tanto, no puede propagarse.

Conclusiones

1. ¿Qué es la inmunidad colectiva o de grupo?
   Es un tipo de inmunidad que se produce al vacunarse a una proporción de la población (o grupo) suficientemente alta para dar protección a personas no vacunadas.

2. ¿Qué ocurre cuando la vacunación se reduce a un nivel bajo en una comunidad?
   Cuando la vacunación se reduce a un nivel bajo, algunas personas empiezan a contraer la enfermedad de nuevo, dando lugar a un rebrote de ésta.

3. ¿Por qué se considera que las vacunas son medidas preventivas y no tratamientos?
   Las vacunas se emplean para reforzar la inmunidad del organismo, de modo que, cuando un microbio penetre de verdad en el cuerpo, el sistema inmunológico estará listo para combatirlo, impidiendo que provoque una infección grave.

VAC. FP 5



Vacunas

Persona Infectada	Persona Infectada	Persona Infectada	Persona Infectada
Persona Infectada	Persona Infectada	Persona Infectada	Persona Infectada
Persona Infectada	Persona Infectada	Persona Infectada	Persona Infectada
Persona Infectada	Persona Infectada	Persona Infectada	Persona Infectada
Persona Infectada	Persona Infectada	Persona Infectada	Persona Infectada
Persona Infectada	Persona Infectada	Persona Infectada	Persona Infectada





Vacunas

Recuperándose pero todavía en estado infeccioso	Recuperándose pero todavía en estado infeccioso	Recuperándose pero todavía en estado infeccioso	Recuperándose pero todavía en estado infeccioso
Recuperándose pero todavía en estado infeccioso	Recuperándose pero todavía en estado infeccioso	Recuperándose pero todavía en estado infeccioso	Recuperándose pero todavía en estado infeccioso
Recuperándose pero todavía en estado infeccioso	Recuperándose pero todavía en estado infeccioso	Recuperándose pero todavía en estado infeccioso	Recuperándose pero todavía en estado infeccioso
Recuperándose pero todavía en estado infeccioso	Recuperándose pero todavía en estado infeccioso	Recuperándose pero todavía en estado infeccioso	Recuperándose pero todavía en estado infeccioso
Recuperándose pero todavía en estado infeccioso	Recuperándose pero todavía en estado infeccioso	Recuperándose pero todavía en estado infeccioso	Recuperándose pero todavía en estado infeccioso
Recuperándose pero todavía en estado infeccioso	Recuperándose pero todavía en estado infeccioso	Recuperándose pero todavía en estado infeccioso	Recuperándose pero todavía en estado infeccioso





Vacunas

Inmune	Inmune	Inmune	Inmune
Inmune	Inmune	Inmune	Inmune
Inmune	Inmune	Inmune	Inmune
Inmune	Inmune	Inmune	Inmune
Inmune	Inmune	Inmune	Inmune
Inmune	Inmune	Inmune	Inmune



Vacunas

Persona Vacunada	Persona Vacunada	Persona Vacunada	Persona Vacunada
Persona Vacunada	Persona Vacunada	Persona Vacunada	Persona Vacunada
Persona Vacunada	Persona Vacunada	Persona Vacunada	Persona Vacunada
Persona Vacunada	Persona Vacunada	Persona Vacunada	Persona Vacunada
Persona Vacunada	Persona Vacunada	Persona Vacunada	Persona Vacunada
Persona Vacunada	Persona Vacunada	Persona Vacunada	Persona Vacunada

VAC. FA 4

e-Bug

Vacunas

Susceptible	Susceptible	Susceptible	Susceptible
Susceptible	Susceptible	Susceptible	Susceptible
Susceptible	Susceptible	Susceptible	Susceptible
Susceptible	Susceptible	Susceptible	Susceptible
Susceptible	Susceptible	Susceptible	Susceptible
Susceptible	Susceptible	Susceptible	Susceptible

VAC FA 5

Vacunas

Secuencia 1 - Resultados

Día	Número de estudiantes		
	Infectados	Recuperándose pero en estado infeccioso	Inmunes
1	1	0	0
2	1	1	0
3	2	1	1
4	3	2	2
5	5	3	4
6	8	5	7
7	13	8	12

¿Puedes predecir cuántas personas estarían infectadas después de 2 semanas?

¿Cómo crees que cambiarían los resultados si la segunda persona infectada tuviera debilitado el sistema inmunológico?

Dibuja una gráfica del número de personas infectadas con el tiempo.

Secuencia 2 - Resultados

Día	Número de estudiantes vacunados					
	25%		50%		75%	
	Infect.	Inmunes	Infect.	Inmunes	Infect.	Inmunes
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

A medida que se vacuna a más personas, ¿cómo afecta a la propagación de la infección?

Dibuja una gráfica para ilustrar los resultados.

Conclusiones

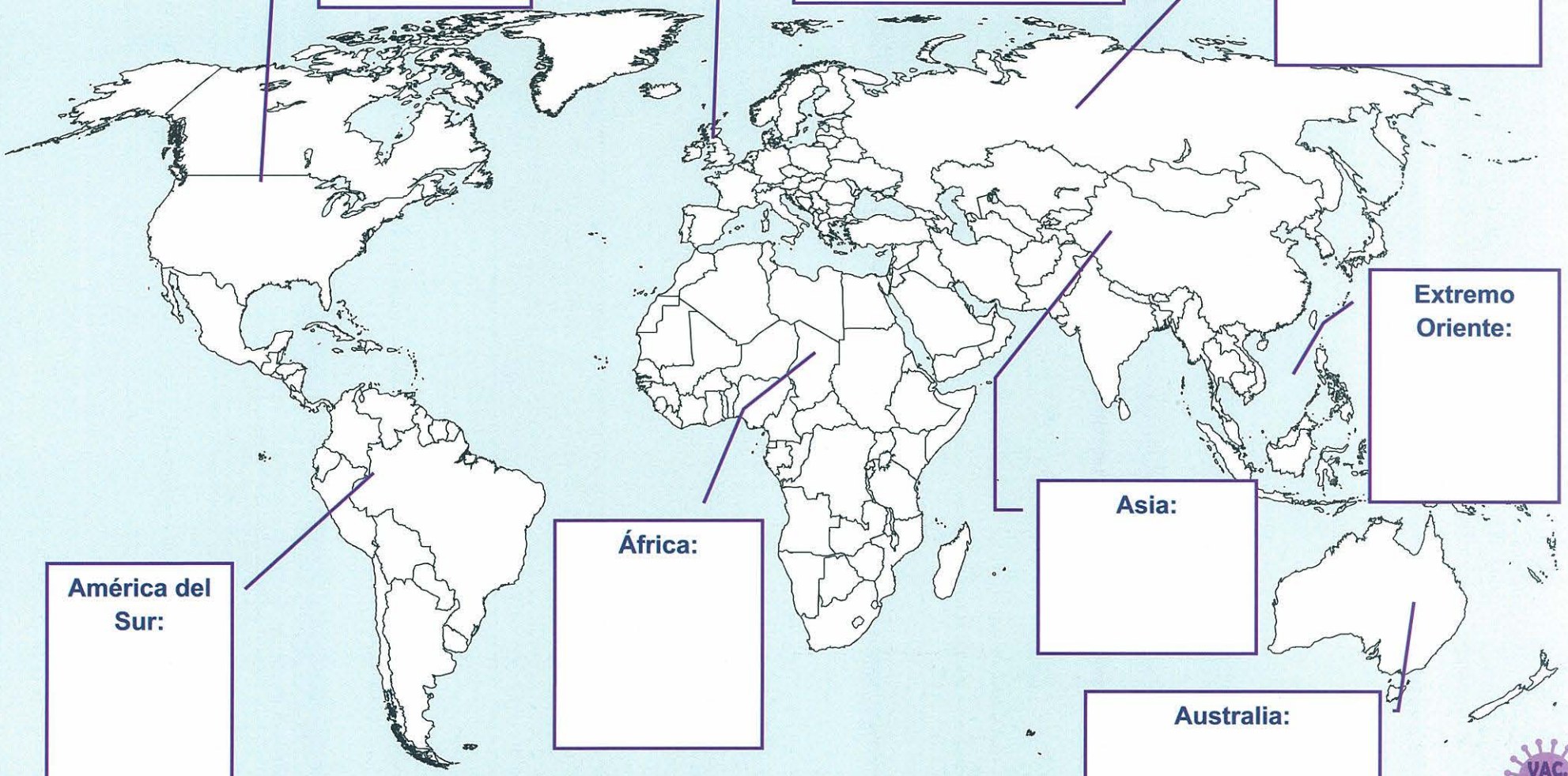
1. ¿Qué es la inmunidad colectiva o de grupo?

2. ¿Qué ocurre cuando la vacunación se reduce a un nivel bajo en una comunidad?

3. ¿Por qué se considera que las vacunas son medidas preventivas y no tratamientos?

VAC. FTA 1

Apunta en los recuadros una lista de las vacunas necesarias para visitar cada una de las regiones indicadas en el mapa (si es que se requiere alguna).



4.1 Uso de antibióticos y medicinas

La sección 4, *Tratamiento de infecciones*, explora el empleo de antibióticos y medicinas al tratar diversas dolencias y enfermedades infecciosas.

En esta actividad práctica se utilizan ácidos y bases en placas de agar para representar bacterias y antibióticos. Trabajando en grupos, el alumnado observa el efecto de diversos antibióticos (soluciones ácidas) sobre bacterias (indicador en base agar), cultivadas a partir de muestras de pacientes, y determinan cuál de una lista de enfermedades que se les proporciona es la que padecen los pacientes.

La actividad de ampliación estimula al alumnado a investigar "temas candentes" relacionados con el uso de los antibióticos hoy en día.



Antibiótico en cápsulas

OBJETIVOS

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Mínimos:

- Comprender que la mayoría de las infecciones comunes mejoran por sí solas con el tiempo, el reposo en cama, la ingesta de líquidos y una vida sana.
- Comprender que, si se toman antibióticos, es importante terminar el tratamiento.
- Comprender que no deben tomarse los antibióticos de otras personas ni los sobrantes.

De ampliación (atención a la diversidad):

- Comprender que el uso excesivo de los antibióticos puede dañar nuestras bacterias normales y beneficiosas.
- Comprender que, como consecuencia del uso excesivo de antibióticos, las bacterias se hacen resistentes a ellos.

CONEXIONES CON EL R. D. 1631/2006

Enseñanzas mínimas Ed. Secundaria
Competencias básicas 3 y 8; Objetivos de Etapa f y k
Ciencias de la Naturaleza / Biología y Geología (CN)
Objetivos de área 1, 7 y 8
Educación para la Ciudadanía (EC); Objetivo de área 5

Bloques de contenido:
CN.– 2.º ciclo, 3.º ESO, Bloque 5: Las personas y la salud
EC.– 1.er ciclo, 2.º-3.º ESO, Bloque 5: Ciudadanía en un mundo global
EC.– 2.º ciclo, 4.º ESO, Bloque 1: Contenidos comunes, y Bloque 5: Problemas sociales del mundo actual

Duración prevista de la sesión
50 minutos

4.1 Tratamiento de infecciones. Uso de antibióticos y medicinas

Palabras clave

Amplio espectro
Antibiótico
Enfermedad
Espectro restringido
Infección
Medicamento
Medicina
Selección natural
Síntoma
Sistema inmunológico

Material necesario

Por estudiante

- ☐ Una copia de FTA 1
- ☐ Una copia de FTA 2
- ☐ Guantes

Técnico de laboratorio

- ☐ Placas de Petri
- ☐ Base de agar
- ☐ Plancha de calentamiento
- ☐ Rojo fenol*
- ☐ Lápiz de cera/ rotulador
- ☐ Cuentagotas desechables
- ☐ Ácido clorhídrico
- ☐ Taladracorchos
- ☐ Tubos de ensayo
- ☐ Gradilla para tubos de ensayo

* para otros indicadores, ver www.e-bug.eu

Medidas de seguridad

- Asegurarse de que el alumnado no toque el líquido y que se laven las manos después de la actividad.
- Es posible que algunos centros requieran que se lleve bata blanca, guantes y gafas de seguridad.

ANT. FP 1

Información preliminar

El cuerpo tiene muchas **defensas naturales** que le ayudan a combatir los microbios perjudiciales que pueden producir infecciones. Así, por ejemplo, la piel impide que penetren en el cuerpo los microbios, la nariz tiene una membrana pegajosa que los atrapa si los inhalamos al respirar, las lágrimas contienen sustancias que acaban con las bacterias y el estómago produce ácido que puede eliminar muchos microbios si los ingerimos. Generalmente, llevando una vida sana (comiendo los alimentos debidos, bebiendo mucha agua y descansando mucho), estas barreras naturales trabajan a diario para ayudarnos a conservar la salud. Sin embargo, en algunos casos, los microbios pueden cruzar estas barreras y penetrar en nuestro cuerpo.

La mayor parte del tiempo, el sistema inmunológico derrota a cualquier microbio perjudicial que penetre en el cuerpo, pero en algunos casos el sistema inmunológico necesita ayuda. Los **antibióticos** son medicamentos especiales empleados por los médicos para acabar con las **bacterias** perjudiciales. Algunos antibióticos impiden que las bacterias se reproduzcan; otros las eliminan. Los antibióticos tratan enfermedades infecciosas producidas por bacterias, como la meningitis, la tuberculosis o la neumonía. **No** les hacen daño a los virus, por lo que los antibióticos no pueden tratar enfermedades como los catarros o la gripe, que están causadas por virus. Algunos ejemplos de antibióticos son la penicilina, la eritromicina y la tetraciclina.

Antes de que se descubriesen los antibióticos, las bacterias perjudiciales mataban a las personas. Hoy, sin embargo, muchas enfermedades bacterianas se tratan fácilmente con antibióticos... ¡Pero las bacterias se están defendiendo! Al aumentar la exposición a los antibióticos, las bacterias se vuelven más resistentes a los mismos, lo cual significa que las infecciones bacterianas son más difíciles de tratar y curar. Podemos ayudar a prevenir que esto suceda de diversas maneras:

- Usar sólo antibióticos recetados para ti por el médico, porque es importante que la receta se adapte al paciente y a la infección.
- Terminar siempre la pauta de tratamiento prescrita por el médico (dosis y días); si no, las bacterias no serán completamente destruidas y la infección puede reaparecer.
- No usar antibióticos para una simple tos o un catarro, porque los antibióticos no eliminan los virus, y ello podría provocar resistencia bacteriana.

Las infecciones causadas por bacterias resistentes a los antibióticos suponen un grave riesgo para la salud. Para algunos pacientes el riesgo es mucho más alto, ya que pueden tener sus defensas más bajas (inmunocomprometidos) y por ello puede resultar más difícil controlar la infección con antibióticos. Las bacterias resistentes pueden transmitir su resistencia a otras bacterias.

Recursos web disponibles

- Un vídeo de esta actividad.
- Una presentación sobre el uso de antibióticos y la resistencia.
- Una lista de otros indicadores que pueden usarse.

4.1 Tratamiento de infecciones. Uso de antibióticos y medicinas

Programación de la sesión

Preparación por adelantado

1. Reunir diversos productos que se consideran medicinas; pueden incluir analgésicos, antitusivos, descongestionantes, miel, antibióticos, cremas antisépticas, infusiones, vitaminas, zumo de naranja, ajo, bebidas probióticas, etc.
2. Bajarse la presentación "Antibióticos: descubrimiento y resistencia" de www.e-bug.eu.

Introducción

1. Exponer en una mesa los diversos alimentos y medicamentos. Preguntar al alumnado qué creen que es una medicina. Explicar que el término "medicina" (o "medicamento", que tiene el mismo sentido) ha sido definido como una *sustancia que sirve para prevenir, curar o aliviar la enfermedad y corregir o reparar las secuelas de ésta*.
2. Pedir a la clase que divida los productos en dos grupos, uno para los que creen que son medicamentos y otro para los que no lo son. Es probable que el alumnado los divida en productos farmacéuticos por un lado y alimentos por otro. Explicar que muchos alimentos pueden tener propiedades medicinales también (la miel puede emplearse como agente antibacteriano; muchas personas creen que la miel ayuda a curar el dolor de garganta. La manzanilla propicia la digestión, el ajo y el jengibre también tienen propiedades antibacterianas, el zumo de naranja contiene altas cantidades de vitamina C) y muchos productos farmacéuticos están basados en estas fuentes alimentarias.
3. Subrayar que una dieta sana puede ayudar a prevenir las enfermedades y evitar la necesidad de consultar al médico; por ejemplo, se cree que el consumo regular de frutas y verduras que contienen vitamina C puede ayudar a reducir las posibilidades de resfriarse.
4. Recalcar a la clase que los medicamentos deben usarse sólo para la enfermedad para la que están indicados. Preguntar al alumnado para qué, en su opinión, deben utilizarse los antibióticos. Destacar que los antibióticos sirven SÓLO para tratar infecciones bacterianas y que no funcionan contra las infecciones víricas o micóticas.
5. Se encuentra en www.e-bug.eu una presentación sobre el descubrimiento de los antibióticos y la resistencia a ellos.

Actividad principal

1. Esta actividad debe realizarse en pequeños grupos de 3-5 estudiantes.
2. Debe prepararse para cada grupo un banco o mesa de trabajo que contenga:
   a. 4 placas de cultivo de agar con indicador, cada una rotulada con el nombre de un paciente.
   b. 4 gradillas de tubos de ensayo, cada una con 5 soluciones antibióticas (FP 4); debe colocarse una gradilla al lado de cada placa de agar.
3. Entregar al alumnado una copia de la FTA 1 y la FTA 2.
4. Explicar que Adela trabaja en un laboratorio hospitalario y que su trabajo consiste en cultivar muestras microbianas de pacientes de una consulta médica. Después, Adela hace pruebas con diversos antibióticos para determinar si éstos eliminan los microbios. Los resultados ayudan al médico a decidir qué microbio causa la enfermedad y qué antibiótico debe recetarse, si es que se requiere alguno.
5. Recalcar que el color rojo representa los microbios que se cultivan en el agar; puede ser útil en este momento enseñarles una placa de agar sin indicador (amarillo), es decir, sin cultivo.
6. Poner cada placa encima de una hoja de papel blanco. Los estudiantes deben rotular cada perforación e introducir los antibióticos, gota a gota, en la perforación correspondiente, según su rotulación, hasta que esté llena de antibiótico.
7. Volver a tapar la placa de Petri y dejar durante 5 minutos.
8. Después de 5 minutos, el alumnado debe medir el tamaño de la zona descolorida (inhibición), si la hay.
9. El alumnado debe rellenar por grupos sus hojas de trabajo y hablar de ellas con el profesor o profesora.



4.1 Tratamiento de infecciones. Uso de antibióticos y medicinas

Programación de la sesión

Grupo clase

1. Hablar con la clase de las preguntas incluidas en la hoja de trabajo.

   a. Los antibióticos no curan los resfriados ni la gripe. ¿Qué debe recomendar o recetar el médico al paciente A para que se recupere?
   Los antibióticos sólo pueden tratar las infecciones bacterianas y la gripe está causada por un virus. Son los virus los que provocan los constipados y la tos, y en muchos casos las defensas naturales del propio organismo bastarán para combatir estas infecciones. Otros medicamentos farmacéuticos sirven para tratar los síntomas de los resfriados. Los médicos pueden recetar analgésicos para ayudar a reducir el dolor y la fiebre asociados con la infección.

   b. La meticilina es normalmente el medicamento de elección para tratar una infección estafilocócica. ¿Qué efecto tendría sobre la infección de la paciente C si se le recetase meticilina?
   *¡Ninguno! El SARM (***S***taphylococcus* ***a****ureus* ***r****esistente a* ***m****eticilina) ha desarrollado una resistencia a la meticilina y, por tanto, este antibiótico no tiene ningún efecto sobre él. Las infecciones por SARM están haciéndose cada vez más difíciles de tratar y la vancomicina es uno de los últimos antibióticos eficaces que quedan.*

   c. Si tuvieras en el armario algunas pastillas de penicilina sobrantes de una faringitis anterior, ¿las tomarías más adelante para tratar una herida infectada en la pierna? Explica tu respuesta.
   No, nunca deben tomarse los antibióticos de otras personas ni los que se recetaron para una infección anterior. Existen muchos tipos de antibióticos que tratan infecciones bacterianas distintas. Los médicos recetan antibióticos específicos para enfermedades determinadas, adecuando la dosis al paciente. Tomar los antibióticos de otra persona puede significar que tu infección no se cure.

   d. El paciente D no quiere seguir tomando la meticilina recetada para su herida infectada:

   > *"Me tomé más de la mitad de aquellas pastillas que el doctor me recetó y la infección desapareció durante un tiempo, pero ¡luego volvió peor que antes!"*

   ¿Puedes explicar por qué ocurrió esto?
   Es muy importante terminar el tratamiento antibiótico recetado y no abandonarlo a medias. Dejar de acabar el tratamiento puede tener como resultado que no se eliminen todas las bacterias y que éstas se vuelvan resistentes a ese antibiótico en el futuro.

Actividad de ampliación

1. Dividir la clase en grupos. Pedir a cada grupo que elabore un cartel sobre uno de los siguientes temas:

   a. Debido a la atención mediática, el SARM es una de las bacterias resistentes a los antibióticos más conocidas. ¿Qué se está haciendo en los hospitales para afrontar este problema?

   b. Se dice que *Clostridium difficile* es la nueva bacteria multirresistente. ¿Qué es *C. difficile* y cómo se está tratando?

   c. ¿Cómo han sido empleados los antibióticos en otros ámbitos al margen de la sanidad humana?

ANT. FP 3

Preparación por adelantado

La siguiente preparación es para 1 grupo de 5 estudiantes
Para una visualización del banco de trabajo, visitar **www.e-bug.eu**

Material necesario

- ☐ Placas de Petri
- ☐ Base de agar
- ☐ Plancha de calentamiento
- ☐ Rojo fenol
- ☐ Ácido clorhídrico
- ☐ 20 tubos de ensayo
- ☐ 5 gradillas para tubos de ensayo
- ☐ Lápiz de cera/rotulador
- ☐ Cuentagotas desechables
- ☐ Taladracorchos

Preparación de las placas de agar

1. Preparar 100 ml de base de agar siguiendo las instrucciones del fabricante.
2. Cuando se haya enfriado ligeramente, pero antes de que cuaje, verterlo en una de las placas (para demostrar falta de cultivo). Cuando el agar esté preparado, echarle una cantidad suficiente (~10 gotas) de rojo fenol al 2-4% para darle un color entre rojo intenso y naranja oscuro y mezclar bien.
3. Verter unos 20 ml en cada placa de Petri y dejar que se enfríe.
4. Cuando haya cuajado, hacer cinco perforaciones regularmente espaciadas en cada placa de agar.
5. Rotular cada placa de Petri con uno de los siguientes 4 nombres:
   a. Juana García b. Tomás Ruiz
   c. Ana Sánchez d. Rafael Nieto

Preparación de los antibióticos (tubos de ensayo)

1. Preparar una gradilla con 5 tubos de ensayo para cada paciente. Rotular cada tubo de ensayo con una de las siguiente etiquetas:
   a. Penicilina b. Meticilina c. Eritromicina d. Vancomicina e. Amoxicilina
2. Transferir 5 ml de las siguientes soluciones a cada uno de los tubos de ensayo rotulados correspondientes:

	Penicilina	Meticilina	Eritromicina	Vancomicina	Amoxicilina
Juana García	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua
Tomás Ruiz	HCl 10%	HCl 5%	HCl 1%	HCl 0,05%	HCl 5%
Ana Sánchez	Agua	Agua	HCl 1%	HCl 0,05%	Agua
Rafael Nieto	Agua	HCl 0,05%	HCl 0,05%	HCl 0,05%	Agua

NOTA: Es sumamente importante emplear las concentraciones de HCl (antibióticos) correctas para cada paciente.

3. Preparar un banco de trabajo para el grupo de la siguiente manera:
   a. Colocar junto a cada gradilla de tubos de ensayo la placa de agar del paciente correspondiente, en 4 posiciones distribuidas por el banco.
   b. Poner un cuentagotas para cada tubo de ensayo.
   c. Poner una regla graduada en milímetros.
   d. Puede que les resulte más fácil colocar la placa de agar de cada paciente encima de una hoja de papel blanco y rotular cada perforación escribiendo los nombres de los antibióticos en el papel.

ANT. FP 4

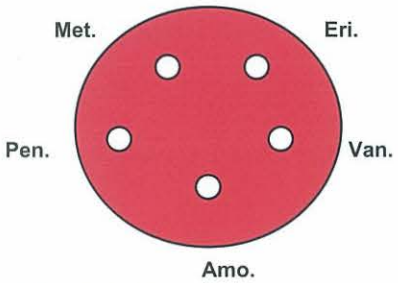
4.1 Tratamiento de infecciones. Uso de antibióticos y medicinas

Solucionario

Resultados de las placas

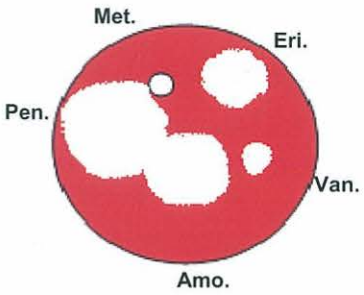
Paciente	Sensibilidad del organismo a los antibióticos					Diagnóstico
	Penicilina	Meticilina	Eritromicina	Vancomicina	Amoxicilina	
Juana García	×	×	×	×	×	Gripe
Tomás Ruiz	✓	✓	✓	✓	✓	Faringitis estreptocócica
Ana Sánchez	×	×	×	✓	×	SARM
Rafael Nieto	×	✓	✓	✓	×	Infección estafilocócica

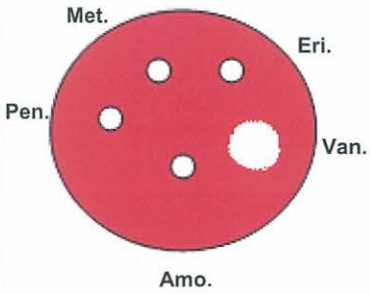
Explicación de los resultados de las placas



Juana García:
La gripe está causada por un virus y, por tanto, ninguno de los antibióticos surtirá efecto, ya que los antibióticos sólo pueden emplearse contra las infecciones bacterianas.

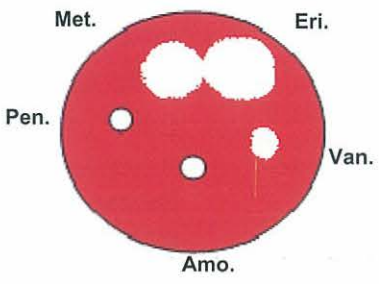
Tomás Ruiz:
Las infecciones asociadas con dolores de garganta son bastante frecuentes y suelen curarse por sí solas. En casos graves, la mayoría de los antibióticos servirán para tratar estas infecciones. La penicilina es el antibiótico de elección para ellas, ya que el grupo de bacterias implicado (los estreptococos) no ha desarrollado todavía un mecanismo de resistencia. Los antibióticos no deben administrarse para los dolores leves de garganta salvo en caso de necesidad, porque el 80% de los dolores de garganta son víricos, y otras bacterias pueden desarrollar resistencia durante el tratamiento.





Ana Sánchez:
Las infecciones de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) están haciéndose cada vez más difíciles de tratar. Estas bacterias de *S. aureus* han desarrollado resistencia a la meticilina y la oxacilina, que eran anteriormente los antibióticos de elección. La vancomicina es una de las últimas líneas de defensa contra estas bacterias potencialmente mortales; sin embargo, se han detectado algunos organismos que también se muestran resistentes a este antibiótico.

Rafael Nieto:
La penicilina fue el primer antibiótico que se descubrió y se produjo, pero desgraciadamente muchas personas la veían como "droga milagrosa" y la emplearon para tratar muchas infecciones comunes. Por consiguiente, la mayoría de las bacterias estafilocócicas desarrollaron muy rápidamente resistencia a este antibiótico. Como la estructura de la amoxicilina es muy similar a la de la penicilina, los estafilococos son resistentes a ella también. La meticilina u oxacilina es el medicamento de elección para esta infección estafilocócica.

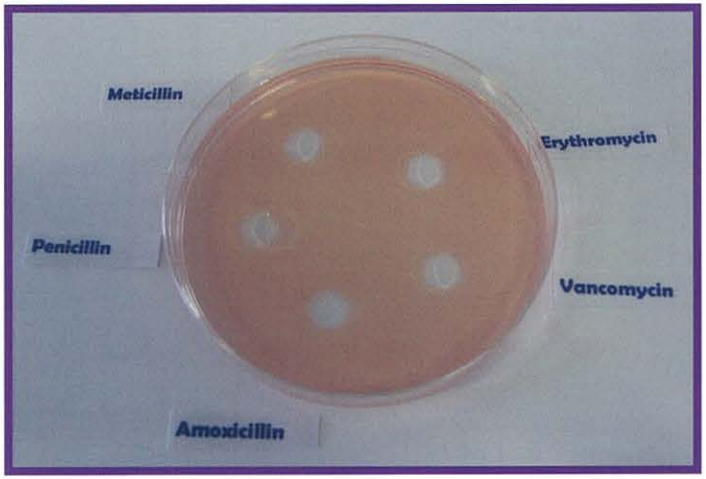


ANT. FP 5

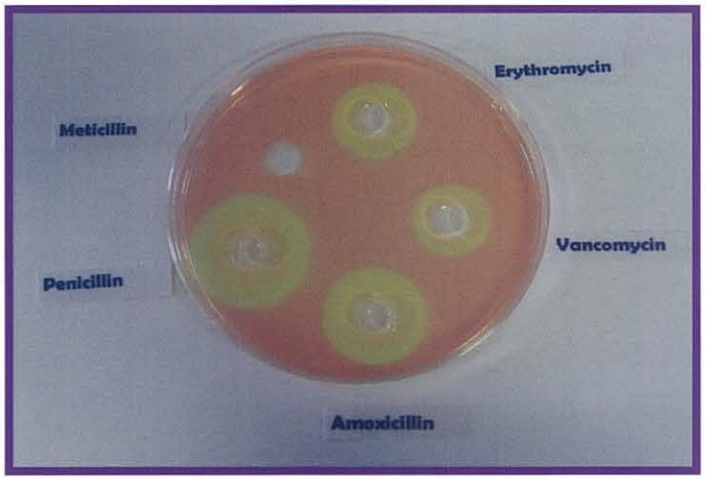
Antibióticos



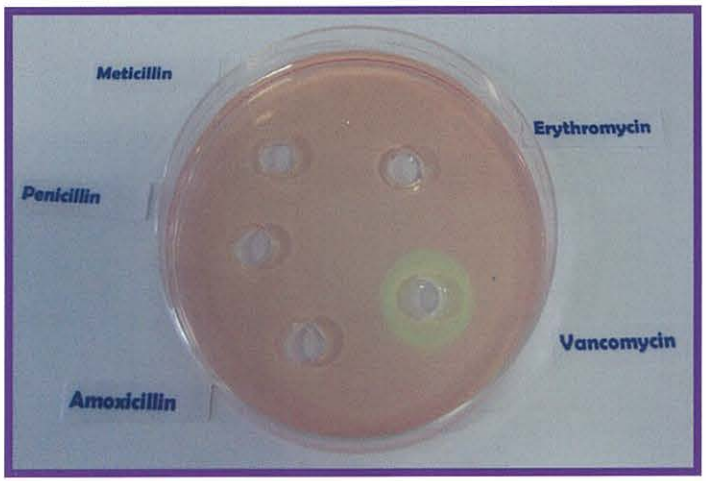
Resultados de la prueba de sensibilidad a los antibióticos



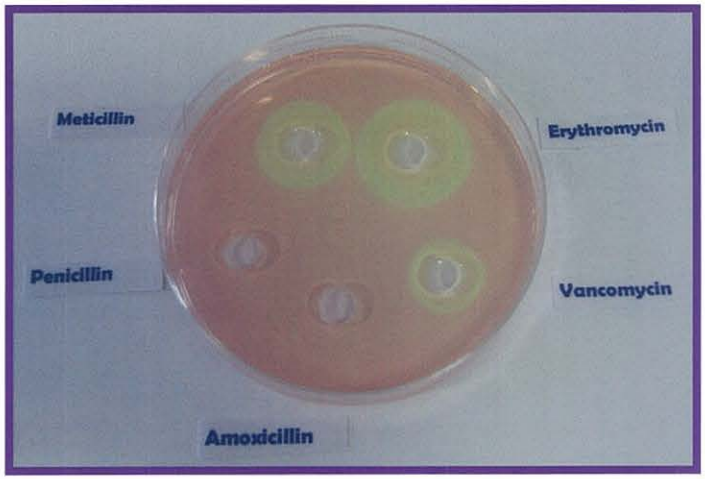
JUANA GARCÍA



TOMÁS RUIZ



ANA SÁNCHEZ



RAFAEL NIETO

ANT. FA 1

Antibióticos

El problema de Adela

Adela está pasando el verano haciendo prácticas en el laboratorio del hospital de su localidad. Su trabajo consiste en leer los resultados de las pruebas y rellenar los papeles para el médico. Desgraciadamente, Adela ha confundido algunos de los resultados de las pruebas. Su ficha de resultados presenta los siguientes datos:

Nombre del paciente	Sensibilidad del organismo a los antibióticos					Diagnóstico
	Penicilina	Meticilina	Eritromicina	Vancomicina	Amoxicilina	
Juana García						
Tomás Ruiz						
Ana Sánchez						
Rafael Nieto						

(✓ sensible: zona visible ; × no sensible: ninguna zona visible)

Adela ha cultivado en placas de agar el organismo infeccioso aislado de cada paciente. ¿Puedes repetir la prueba de sensibilidad a los antibióticos e identificar qué diagnóstico corresponde a qué paciente?

Rellena en la sección de resultados incluida a continuación el nombre del paciente que corresponde a cada diagnóstico y qué antibiótico recomendarías que recete el médico.

Resultados

Paciente A: _____

Gripe (Virus de la gripe)	Tamaño zona de inhibición (mm)
Penicilina	
Meticilina	
Eritromicina	
Vancomicina	
Amoxicilina	

Antibiótico recomendado:

_____

Paciente B: _____

Faringitis estreptocócica (Estreptococos)	Tamaño zona de inhibición (mm)
Penicilina	
Meticilina	
Eritromicina	
Vancomicina	
Amoxicilina	

Antibiótico recomendado:

_____

Paciente C: _____

SARM (*Staphylococcus aureus* resistente a meticilina)	Tamaño zona de inhibición (mm)
Penicilina	
Meticilina	
Eritromicina	
Vancomicina	
Amoxicilina	

Antibiótico recomendado:

_____

Paciente D: _____

Herida con infección estafilocócica (*Staphylococcus aureus*)	Tamaño zona de inhibición (mm)
Penicilina	
Meticilina	
Eritromicina	
Vancomicina	
Amoxicilina	

Antibiótico recomendado:

_____

ANT. FTA 1

Antibióticos

Conclusiones

1. Los antibióticos no curan los resfriados ni la gripe. ¿Qué debe recomendar o recetar el médico al paciente A para que se recupere?

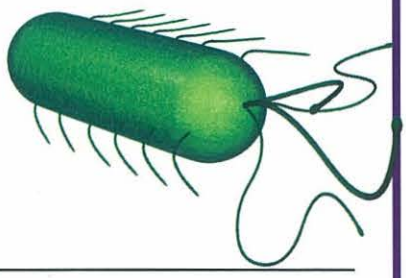
2. La meticilina es normalmente el medicamento de elección para tratar una infección estafilocócica. ¿Qué efecto tendría sobre la infección de la paciente C si se le recetase meticilina?

3. Si tuvieras en el armario algunas pastillas de penicilina sobrantes de una faringitis anterior, ¿las tomarías más adelante para tratar una herida infectada en la pierna? Explica tu respuesta.

4. El paciente D no quiere seguir tomando la meticilina recetada para su herida infectada:

   "Me tomé más de la mitad de aquellas pastillas que el doctor me recetó y la infección desapareció durante un tiempo, pero ¡luego volvió peor que antes!"

   ¿Puedes explicar por qué ocurrió esto?



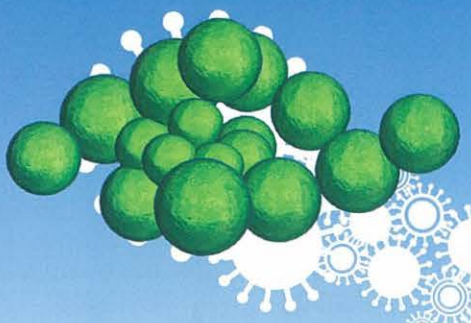
ANT. FTA 2

4.2

Día Europeo para el Uso Prudente de los Antibióticos

Desde 2008, el día 18 de noviembre de cada año se celebra el "Día Europeo para el Uso Prudente de los Antibióticos" ("European Antibiotic Awareness Day"), patrocinado por el Centro Europeo para la Prevención y Control de las Enfermedades, ECDC, (http://ecdc.europa.eu/).

Es la mayor campaña simultánea europea sobre el uso prudente de los antibióticos. El objetivo fundamental es sensibilizar a la población europea sobre los riesgos para la salud pública del mal uso y abuso de los antibióticos y, en última instancia, para que la población europea contribuya a detener el rápido incremento y la diseminación de las bacterias resistentes a los antibióticos.



Estafilococos

OBJETIVOS

- Difundir la campaña.
- Instaurar éste día en los calendarios.
- Lograr que las generaciones futuras aprendan cómo utilizar los antibióticos.

4.2 Día Europeo para el Uso Prudente de los Antibióticos

Palabras clave

Defensas naturales
Sistema inmunológico
Antibiótico

Material necesario

Por estudiante

☐ Una copia del díptico

Día Europeo para el Uso Prudente de los Antibióticos

Una iniciativa europea para la salud

Información preliminar

El día **18 de noviembre** de cada año se celebra en Europa el llamado **"European Antibiotic Awareness Day"** que en español se ha traducido libremente como **"Día Europeo para el Uso Prudente de los Antibióticos".**

Se trata de mayor campaña simultánea llevada a cabo en Europa sobre los antibióticos. El objetivo fundamental es sensibilizar a la población Europea acerca de los riesgos derivados del uso inadecuado de los antibióticos y, en última instancia, para que los ciudadanos contribuyan a detener el rápido incremento y la diseminación de las bacterias **resistentes a los antibióticos**.

Con este objetivo, el Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades (ECDC) ha creado una dirección en Internet: http://antibiotic.ecdc.europa.eu/default.asp, que contiene información general y materiales de libre uso para la promoción de la campaña en todos los países europeos.

A partir de 2008, el 18 de noviembre de cada año y en las fechas anteriores, se realizan numerosas actividades en toda Europa, tanto en las Instituciones de mayor rango (como el Parlamento Europeo), como en todos los países miembros, incluyendo el ámbito Institucional (autoridades sanitarias), el profesional (médicos, farmacéuticos, enfermeras) y cívico (ciudadanos).

Todos los autores de e-Bug consideran fundamental que el alumnado aprenda a utilizar bien los antibióticos, para prevenir en el futuro su mal uso, sin embargo, hasta que alcancen la madurez y autonomía de su propio cuidado, sus padres y madres son los encargados de la administración de los medicamentos y cuidados. Por esto, desde el Instituto de Formación del Profesorado (IFPIIE) del Ministerio de Educación, se ha elaborado un díptico dirigido a la población escolar. En él se incluyen contenidos teóricos básicos (acerca de los tipos de microbios, defensas naturales del organismo, antibióticos y su uso correcto) y una actividad diseñada para ser realizada en colaboración con sus padres y madres y comentada con el resto de la clase el **día 18 de noviembre**, con motivo de la celebración de este día.

Preparación por adelantado

Imprimir/fotocopiar el díptico para cada estudiante.

DEA FP 1

CONCEPTOS GENERALES

Aprende qué son los antibióticos y explícaselo a tus padres cuando llegues a casa.

Defensas naturales: existen dos tipos, las barreras externas (como la piel), que impiden que los microbios (bacterias, virus, etc.) penetren en nuestro organismo, y el sistema inmunológico, que entra en acción cuando estas barreras fallan.

Sistema inmunológico: está formado por los glóbulos blancos de la sangre. Existen diferentes tipos de glóbulos blancos con dos funciones principales: envolver a los microbios y eliminarlos o crear anticuerpos (sustancias que anulan las toxinas). La mayoría de las veces el sistema inmunológico rechaza los microbios dañinos que entran en el cuerpo, sin embargo en algunos casos el sistema inmunológico natural no es suficiente.

Antibióticos: son medicinas específicas, creadas para tratar **enfermedades causadas por las bacterias** que no ha eliminado el sistema inmunológico. Algunos antibióticos son útiles para tratar enfermedades bacterianas, como la meningitis, faringitis y neumonía, pero **no atacan a los virus**, por lo que no pueden curar enfermedades víricas como el resfriado o la gripe.

Resistencia a los antibióticos: antes de que los antibióticos fueran inventados las enfermedades bacterianas eran mortales. Hoy en día la mayoría de las infecciones bacterianas se pueden tratar con antibióticos, pero debido al mal uso de los antibióticos **¡las bacterias están volviendo a la lucha!** Haciéndose resistentes a ellos. Esto significa que las infecciones bacterianas están amenazando una vez más a la vida de las personas.



Podemos ayudar a prevenir que esto ocurra siguiendo estas **recomendaciones**:

USA SÓLO ANTIBIÓTICOS PRESCRITOS POR TU DOCTOR
COMPLETA SIEMPRE EL TRATAMIENTO PRESCRITO
NO USES ANTIBIÓTICOS PARA RESFRIADOS O TOSES
DESCANSA Y SIGUE UN ESTILO DE VIDA SALUDABLE

ACTIVIDAD

Revisa los medicamentos que hay en el botiquín de tu casa y rellena la siguiente tabla



Nombre	Antibiótico	Uso	Fecha caducidad
	Sí / No		
	Sí / No		
	Sí / No		
	Sí / No		
	Sí / No		
	Sí / No		
	Sí / No		
	Sí / No		

Si quieres acceder a toda la información y los materiales del programa entra en

www.e-bug.eu



Día Europeo para el Uso Prudente de los Antibióticos

Una iniciativa europea para la salud

Glosario

ADN	Ácido desoxirribonucleico. Molécula en forma de doble hélice que contiene el material genético en el núcleo de la célula.
Antibiótico	Tipo de medicamento que se emplea para destruir las bacterias o prevenir su crecimiento.
Antibiótico de amplio espectro	Antibiótico que es activo contra una amplia variedad de bacterias.
Antibiótico de espectro restringido	Antibiótico que sólo es activo contra un único tipo o unos pocos tipos de bacterias.
Anticuerpo	Proteína producida por los glóbulos blancos de la sangre que se fija al microbio que reconoce, facilitando así su destrucción por los glóbulos blancos.
Antígeno	Parte de un microbio que, cuando penetra en el cuerpo, estimula la producción de un anticuerpo por los glóbulos blancos.
ARN	Ácido ribonucleico, un ácido nucleico compuesto de numerosos nucleótidos que forman un polímero.
Bacilo	Bacteria con forma de bastón.
Bacteria	Microbio unicelular microscópico que puede ser beneficioso o perjudicial para los seres humanos.
Bacteriófago	Un virus que infecta a una bacteria.
Célula	Menor unidad estructural de un organismo que es capaz de funcionar de manera independiente.
Cilios	Estructuras que tienen aspecto de vellosidad y realizan rápidos movimientos ondulatorios que sirven para desplazar la célula.
Citoplasma	Entorno acuoso o gelatinoso situado en el interior de una célula.
Clamidia	Enfermedad de transmisión sexual (ETS) causada por la bacteria *Chlamydia trachomatis*.
Cocos	Bacterias de forma esférica.
Colonia	Grupo de microbios que crece a partir de una sola célula madre.
Colonizar	Sobrevivir y crecer sobre seres humanos sin producir necesariamente daños.
Contagioso	Capaz de propagarse a otras personas a través del contacto directo o indirecto.
Contaminación	Impureza que se produce cuando una zona u objeto está cubierto de microbios.
Cultivo	Crecimiento de microbios en un medio especialmente preparado.
Dermatofitos	Grupo de hongos que crecen en o sobre la piel y el cuero cabelludo.
Emisiones pulverizadas	Gotas diminutas transmitidas por el aire.
Enfermedad	Afección patológica caracterizada por un grupo identificable de signos o síntomas.
Envoltura	Capa de lípidos y proteínas que rodea a los microbios.
Epidemia	Propagación rápida de una enfermedad infecciosa a muchas personas en una zona determinada.
Erupción	Cambio en la piel que afecta a su color, aspecto o textura.
Espirilo	Bacteria de forma espiral.
ETS	Enfermedad de transmisión sexual.

Glosario

Experimento	Prueba realizada para observar si una idea o teoría es cierta o no.
Fagocitos	Glóbulos blancos de la sangre que atacan a cualquier objeto extraño que penetra en el torrente sanguíneo.
Fagocitosis	Método mediante el cual los fagocitos envuelven y digieren microbios no deseados.
Fermentación	Conversión anaeróbica de azúcares en dióxido de carbono y alcohol efectuada por una levadura.
Fiebre	Reacción del organismo ante una infección que provoca una rápida elevación de la temperatura corporal.
Flagelo	Apéndice con forma de látigo que tienen algunas células y que les ayuda a propulsarse.
Flora natural	Microbios que se encuentran de forma natural en el cuerpo.
Germen	Sinónimo de microbio patógeno, dañino, nocivo o perjudicial.
Glóbulo blanco o leucocito	Célula de la sangre que ayuda a proteger el organismo contra infecciones y enfermedades.
Gonorrea	Una de las enfermedades de transmisión sexual más comunes, causada por la bacteria *Neisseria gonorrhoeae*.
Hepatitis B	Enfermedad vírica que infecta el hígado de los seres humanos y causa una inflamación llamada hepatitis.
Herpes	Afección de transmisión sexual causada por un virus de ADN de dos hebras llamado *virus herpes simplex*.
Higiene	Conjunto de condiciones y prácticas que sirven para fomentar y mantener la salud y reducir la propagación de infecciones.
Hinchazón	Expansión o agrandamiento de los órganos, la piel u otras estructuras corporales.
Hongos	Los microbios de mayor tamaño. A diferencia de las bacterias o los virus, los hongos son multicelulares.
Incubar	Mantener a la temperatura y condiciones óptimas para el crecimiento y el desarrollo.
Infección	Enfermedad causada por un microbio.
Infeccioso	Capaz de producir una infección. Persona, animal o cosa capaz de propagar microbios.
Inflamación	Respuesta fundamental del cuerpo ante una infección, irritación u otra agresión, cuyas características clave son enrojecimiento, calor, hinchazón y dolor.
Inmunidad colectiva o de grupo	Tipo de inmunidad que se produce al vacunarse a una proporción de la población (o grupo) suficientemente alta para dar protección a personas no vacunadas.
Inmunizar	Realizar vacunaciones o producir inmunidad mediante la inoculación de una sustancia similar a parte del microbio contra el que se quiere proteger.
Jabón antibacteriano	Jabón que acaba con algunas bacterias. Está incrementándose la comercialización de jabones antibacterianos, pero en el entorno educativo carecen de valor añadido respecto al jabón normal.
Medicamento o medicina	Sustancia empleada para tratar enfermedades y lesiones.
Membrana celular	Capa blanda, fina y flexible, compuesta de lípidos y proteínas, que envuelve a toda célula viva.
Microbio	Microorganismo.
Microorganismo	Organismo vivo demasiado pequeño para verse a simple vista.

Glosario

Microscopio	Instrumento óptico que emplea una lente o combinación de lentes para producir imágenes aumentadas de objetos pequeños, especialmente de objetos demasiado diminutos para verse a simple vista.
Pared celular	Capa rígida que recubre las células vegetales y bacterianas.
Pasteurizar	Calentar alimentos a fin de eliminar organismos perjudiciales, como puedan ser bacterias, virus, protozoos, mohos o levaduras.
Patógeno	Microbio que puede producir una enfermedad.
Plasma	Líquido de color amarillo de la sangre en el que se hallan suspendidas las células sanguíneas.
Predicción	Conjetura bien fundada acerca de acontecimientos futuros.
Probiótico	Término que literalmente significa "a favor de la vida". Los probióticos son bacterias que ayudan a los seres humanos a digerir.
Resultados	Consecuencias o efectos favorables o concretos.
Selección natural	Proceso por el que los rasgos favorables que sean heredables se hacen más frecuentes en generaciones sucesivas de una población de organismos reproductores, y los desfavorables que sean heredables se hacen menos frecuentes.
Sexo	Dualidad macho-hembra de la biología y la reproducción.
Sexo anal	Un comportamiento sexual que implica coito anal: la inserción del pene erecto en el recto.
Sexo oral	Conjunto de actividades sexuales en las que se emplea la boca, que puede incluir el uso de la lengua, los dientes o la garganta, para estimular los genitales.
Sida	El síndrome de inmunodeficiencia adquirida es un conjunto de síntomas e infecciones resultantes de los daños específicos causados al sistema inmunológico en los seres humanos por el virus de inmunodeficiencia humana (VIH).
Sífilis	Enfermedad de transmisión sexual curable causada por el espirilo *Treponema pallidum*.
Síntoma	Fenómeno, signo o señal reveladores de una enfermedad; p. ej., dolor de cabeza, fiebre o diarrea.
Sistema inmune o inmunológico	Conjunto de órganos, tejidos, células y productos celulares tales como los anticuerpos que distinguen las células propias de las ajenas y ayudan a eliminar del cuerpo microbios o sustancias.
Toxina	Sustancia nociva producida por algunos microbios perjudiciales.
Transmisión	Traslado, transferencia, contagio; comunicación de microbios o enfermedades a otras personas.
Transmitir	Trasladar, transferir; comunicar microbios o enfermedades a otras personas.
Vacuna	Microbio debilitado o muerto, como puede ser una bacteria o un virus, o porción de la estructura de microbios que, al inyectarse a una persona, provoca la producción de anticuerpos contra el microbio en cuestión. La vacuna no puede por sí sola producir una infección.
Vacunación	Acción de inocular con una vacuna para proteger contra una enfermedad en particular.
Verrugas genitales	Afección de transmisión sexual causada por el virus del papiloma humano (VPH).
VIH	Virus de inmunodeficiencia humana, un retrovirus que puede provocar el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (sida).
Virus	Los microbios de menor tamaño, que no pueden sobrevivir por sí solos y necesitan vivir en el núcleo de otros organismos vivos.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Agencia Europea DG SANCO, CE

REVISIÓN DE MATERIALES Y ADAPTACIÓN AL SISTEMA EDUCATIVO ESPAÑOL

José Campos Marqués
Ministerio de Ciencia e Innovación

Alejandro García Cuadra
María Rosa Hernández Creus
Carla Rodríguez Caballero
Ministerio de Educación

TRADUCCIÓN Y TRATAMIENTO DE TEXTO

Charles Davis
Joaquín Tolsá Torrenova



MINISTERIO DE EDUCACIÓN
Instituto de Formación del Profesorado, Investigación e Innovación Educativa
C/ General Oraa, 55, 28006, Madrid
alejandro.garcia@educacion.es

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN
Centro Nacional de Microbiología. Laboratorio de Antibióticos.
Instituto de Salud Carlos III.
Carretera Pozuelo Km 2, 28220 Majadahonda, Madrid.
jcampos@isciii.es

Edita
© SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA del MINISTERIO DE EDUCACIÓN
Subdirección General de Información y Publicaciones

Primera edición: agosto de 2009
N.I.P.O.: 820-09-097-3
Depósito legal: M-33922-2009

Imprime:
Imprime: Estilo Estugraf Impresores S.L.
www.estugraf.es

Este recurso ha sido producido en colaboración con los siguientes organismos:
City University, Londres
International Scientific Forum on Home Hygiene
Sociedad de Microbiología General (Reino Unido)
Ministerio de Sanidad (Reino Unido)

A e-Bug le gustaría mostrar su agradecimiento a las numerosas personas y organizaciones que nos han concedido permiso para distribuir materiales sobre los que conservan los derechos de reproducción. En http://www.e-bug.eu/ebug_sch.nsf/licenses se encontrará una lista completa de los mismos.

Educando al alumnado en las áreas de la microbiología, la higiene y el uso adecuado de los antibióticos, ayudaremos a evitar que los antibióticos "se agoten" en el futuro. La juventud crecerá sabiendo cuándo deben y cuándo no deben usarse los antibióticos.

Este paquete de recursos contiene información, programaciones de sesiones y propuestas de actividades que pueden utilizarse en el aula como ayuda para servir de inspiración e informar al alumnado.

Dentro del currículo educativo español de Educación Secundaria, el aprendizaje sobre los microbios se relaciona con los contenidos de las asignaturas de Ciencias de la Naturaleza, Biología y Geología y Educación para la Ciudadanía. En el interior se puede encontrar la correspondencia entre las secciones del libro y los contenidos del currículo.

Además, esta herramienta puede utilizarse también en las clases de inglés, al descargar los materiales de la página web en dicho idioma, a la vez que el alumnado aprende sobre microbiología, infecciones y la mejor forma de tratar las enfermedades que producen dichos organismos.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN
MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Health Protection Agency

CITY City University London