

Obsequio **ACTIVIDADES**

Biología y Geología

1.º ESO Operación «Agua limpia»
Fabricamos nuestra propia depuradora de agua



GUÍA DIDÁCTICA

- Competencia matemática y competencia en ciencia y tecnología (CTEM)
- Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSSA)
- Competencia en conciencia y expresión cultural (CECE)

Editorial Santillana 11150 TRANSFORMA TAREA. Agua limpia 3

3.º ESO «ANTISISTEMAS». ¿Cómo afectan ciertas sustancias a nuestros sistemas vitales?



GUÍA DIDÁCTICA

- Competencia matemática y competencia en ciencia y tecnología (CTEM)
- Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSSA)
- Competencia en conciencia y expresión cultural (CECE)

Editorial Santillana 11150 TRANSFORMA TAREA. Antisistemas 12

4.º ESO ¿Te vienes a ver un eclipse?
Aprender y preparar una observación segura



GUÍA DIDÁCTICA

- Competencia matemática y competencia en ciencia y tecnología (CTEM)
- Competencia en comunicación lingüística (CLL)
- Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSSA)
- Competencia digital (CD)

Editorial Santillana 11150 TRANSFORMA TAREA. ¿Te vienes a ver un eclipse? 13

 **AEON**

www.aeonlibros.com





1.º ESO

Operación «Agua limpia»

Fabricamos nuestra propia depuradora de agua



GUÍA DIDÁCTICA

-  Competencia matemática y competencia en ciencia y tecnología (STEM)
-  Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA)
-  Competencia digital (CD)
-  Competencia en conciencia y expresión cultural (CCEC)

1 ≡ Introducción

El agua es un recurso vital, pero extremadamente escaso; solo una mínima fracción del agua terrestre es apta para el consumo. Como sociedad, enfrentamos el reto de gestionar su control y ahorro frente a una demanda creciente. No toda el agua requiere el mismo tratamiento: el grado de limpieza varía drásticamente según su destino, ya sea para el consumo humano y sanitario (que exige potabilidad total), o para usos industriales, ganaderos y agrícolas (donde se permiten otros niveles de mineralización o pureza).

Para comprender este desafío, planteamos una actividad visual y práctica que desvele los procesos físicos detrás de la purificación. A través del montaje de una depuradora casera, el alumnado experimentará cómo se transforma el agua turbia, entendiendo los pasos necesarios para que este recurso vuelva a ser útil y seguro según las necesidades de nuestra comunidad.

Punto de partida: tras estudiar la hidrosfera y el ciclo del agua, el alumnado conoce la distribución del agua en el planeta. Según su ubicación geográfica en España (zonas con sequía recurrente, cultura de regadío o proximidad a desaladoras), el estudiante vincula estos saberes con su realidad local y la gestión del agua en su entorno inmediato.



1.1. ¿Qué vamos a conseguir? (Objetivos):

- Analizar los niveles de limpieza necesarios para los distintos consumos (humano, agrícola e industrial).
- Experimentar los procesos físicos (filtración y decantación) necesarios para preparar el agua para su reutilización.
- Identificar y seleccionar materiales (arena, grava, algodón) según su capacidad de retención de partículas para lograr el objetivo de depuración.

1.2. Edad/Nivel:

- 1.º ESO (12-13 años).

1.3. Duración:

- 2 sesiones de trabajo en aula + Exposición.

1.4. Estrategias metodológicas:

- **Aprendizaje experiencial y manipulativo (*hands-on*):** el núcleo de la actividad es la experimentación directa en el laboratorio o aula. El alumno no solo lee sobre la filtración, sino que «siente» las texturas de los materiales (arena, grava) y observa el cambio físico del agua en tiempo real, lo que consolida el aprendizaje sensorial.

- **Indagación guiada:** en lugar de darles el orden exacto de las capas, se utiliza una estrategia de descubrimiento. El alumno debe predecir qué material retendrá las partículas más grandes y cuál las más pequeñas, ajustando su modelo según los resultados obtenidos en el primer intento de filtrado.
- **Trabajo cooperativo por roles:** se fomenta la responsabilidad individual y grupal asignando perfiles (ingeniero, científico, gestor). Esto es clave en 1.º de ESO para organizar el trabajo en el laboratorio y asegurar que todos participen en el proceso técnico y en la recogida de datos.
- **Aprendizaje basado en la reflexión ambiental:** se vincula la práctica con un análisis de valores. La estrategia busca que el alumno pase del «cómo se limpia» al «por qué es tan difícil y costoso limpiarla», transformando un experimento de física en una lección de conciencia ecológica.

1.5. Material necesario:

- **Para la depuradora:** botellas de plástico grandes (cortadas), algodón o gasas, arena fina, arena gruesa, grava/piedras pequeñas y carbón activo (opcional pero recomendado).
- **Para el «agua sucia»:** agua mezclada con tierra, restos vegetales, aceite y pequeños plásticos.
- **Teoría:** textos proporcionados por los libros de Biología y Geología de 1.º ESO y Física y Química 3.º ESO –ver ANEXOS 1 y 2–.
- **Para la observación, investigación y registro:**
 - Cuadernos o fichas imprimibles (ver anexos) para anotar observaciones.
 - Ficha 1: boceto proyecto depuradora (torre de filtrado).
 - Ficha 2: preparación del agua sucia.
 - Ficha 3: proceso. Control de tiempos.
 - Ficha 4: tabla de observación.
 - Ficha 5: discusión.
 - Cronómetro (puede ser el del móvil): para medir la velocidad de filtración según el tamaño de los materiales usados.
 - Ordenador/tablet/móvil con conexión a internet: para investigar la construcción de la depuradora.
 - Etiquetas y rotulador permanente: para identificar las muestras y los componentes de cada capa.

2 ≡ ¿Cómo vamos a conseguirlo? (SECUENCIA DIDÁCTICA)

2.1. Sesión 1 (Diseño y montaje):

- **Inicio (30 min):** explicación del docente.

1. Los usos del agua y el desafío de la limpieza

El agua es el motor de nuestra sociedad, pero no toda la que consumimos requiere el mismo tratamiento. Mientras que para la agricultura y ganadería (el 80 % del gasto en España) necesitamos agua libre de tóxicos graves, para el uso doméstico debe ser estrictamente potable: sin microorganismos, incolora e inodora. Como expertos, vuestra primera misión será investigar no solo cuánta agua gastamos, sino qué ocurre con ella cuando desaparece por el desagüe. ¿A dónde va? ¿Cómo se recupera? Es fundamental entender que el agua es un recurso finito y que el nivel de depuración debe ajustarse siempre a su uso posterior para no malgastar energía ni recursos químicos en procesos innecesarios.

2. ¿Cómo funciona la filtración? (La ciencia del proceso)

La filtración es un método físico para separar mezclas heterogéneas, como el agua turbia que contiene tierra o sólidos en suspensión. En la naturaleza y en las depuradoras, utilizamos materiales de distintos grosores (arena, grava, piedras) que actúan como un laberinto para las impurezas. El agua desciende por gravedad y los huecos entre los granos de arena atrapan las partículas más pequeñas, mientras que las piedras retienen las más grandes. Además, aprovecharemos la decantación para dejar que las sustancias inmiscibles, como el aceite, floten en la superficie debido a su menor densidad, permitiendo que el agua más limpia pase a través de nuestro filtro multicapa.

3. El reto: diseño y producto final

Hoy vamos a pasar de la teoría a la práctica convirtiéndonos en ingenieros hidráulicos. El objetivo final de estas sesiones es construir una torre de filtrado vertical que sea capaz de clarificar una muestra de agua altamente contaminada. No se trata solo de apilar materiales, sino de diseñar un esquema eficiente donde cada capa (algodón, arenas y piedras) tenga un propósito claro. El producto final será un informe de resultados donde comparéis la muestra inicial con la obtenida, analizando su transparencia y proponiendo para qué usos (riego, limpieza, industria) sería apta el agua que habéis conseguido «rescatar».

- **Desarrollo (25 min):**

- Organización en grupos de 4 con roles: ingeniero (montaje), científico (observación de datos), secretario (redacción del informe) y gestor de materiales.
- Organización del trabajo y de los materiales que hay que traer.
- Tarea: los grupos deben investigar sobre la construcción de una depuradora casera y anotar sobre el boceto el orden de sus capas, y predecir por qué ese orden funcionaría mejor (Ficha 1).

2.2. Sesión 2:

- **Desarrollo (45 min):**

- Supervisión de materiales y avances por parte del docente.
- Montaje de la torre de filtración: capas invertidas (de más fino a más grueso) en la botella.
- Preparación del «agua contaminada»: mezcla de agua con sedimentos, aceite o lo que quieran probar (Ficha 2).
- Proceso: vertido del agua sucia. Observación del tiempo de filtrado y de la transparencia del agua resultante (Ficha 3).
- Observación/análisis: comparación del agua inicial con la final. ¿Ha desaparecido el olor? ¿Y el aceite? (Ficha 4).
- Discusión: «¿Nos beberíamos este agua?». Argumentación en grupo sobre microorganismos y la diferencia entre «agua filtrada» y «agua potable» (necesidad de desinfección química/cloro o ebullición). Anotación de conclusiones (Ficha 5).
- Cierre (10 min): limpieza del puesto y entrega del informe breve con las conclusiones. El proyecto se expone en el laboratorio/aula durante unos días para observar si quedan sedimentos residuales.

3 Elementos curriculares

3.1. Competencias específicas

- CE.BG.1: interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos.
- CE.BG.2: identificar, explicar y valorar los principales problemas ambientales y proponer soluciones para un estilo de vida sostenible, basándose en el análisis de las causas y consecuencias.
- CE.FYQ.2: identificar y describir las propiedades de la materia y sus estados de agregación, así como los métodos de separación de mezclas, aplicando el razonamiento científico.

3.2. Saberes básicos

- La hidrosfera: el ciclo del agua, las propiedades del agua, la importancia del agua en la vida, para qué usamos el agua, la contaminación del agua.

3.3. Evaluación:

Criterios de evaluación (basados en el Real Decreto 217/2022):

- Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, experimentos).
- Identificar los principales problemas ambientales (contaminación y escasez de agua) y su relación con el consumo humano.
- Proponer y aplicar métodos de separación de mezclas (filtración, decantación) para resolver problemas de limpieza de sustancias en el entorno.

Rúbrica de evaluación del proyecto			
Ítem que evaluar	Niveles de consecución		
	Inadecuado (0)	Bien/suficiente (2-3)	Excelente (4)
Comprensión del proceso	El orden de los materiales es aleatorio o incorrecto, lo que impide una filtración eficiente. No distingue los métodos físicos usados.	Monta la depuradora siguiendo el orden sugerido, aunque le cuesta explicar técnicamente por qué el agua sale más limpia.	Selecciona y ordena los materiales (algodón, arenas, piedras) con lógica de porosidad. Explica perfectamente cómo actúan la filtración y la decantación.
Análisis de resultados	No establece comparaciones entre muestras. Considera que el agua es apta para el consumo solo por su transparencia visual.	Compara el agua inicial y final visualmente, pero tiene dificultades para justificar qué usos podría tener el agua resultante según el texto teórico.	Realiza una comparación crítica entre el agua inicial y final. Razona con rigor para qué usos sería apta el agua obtenida y por qué no es potable todavía.
Trabajo en equipo	No colabora en el montaje, se distrae o no contribuye a la limpieza y recogida del material común.	Participa en la actividad, aunque depende de que otros compañeros le asignen tareas o no asume completamente su rol.	Cumple con su rol asignado, colabora activamente en el montaje y mantiene el espacio de laboratorio limpio y organizado.

4 Conclusiones

El proyecto finaliza con una reflexión grupal: «Si limpiar un litro de agua nos ha llevado tanto esfuerzo y tiempo, ¿qué impacto tiene cada vez que contaminamos nuestros ríos?». Se anima al alumnado a compartir su experiencia en casa para promover el ahorro de agua.

1.º ESO

Operación «Agua limpia»

Fabricamos nuestra propia depuradora de agua



ANEXOS

ANEXO 1. Teoría BIOLOGÍA

¿Para qué usamos el agua?

Los seres humanos usamos agua para satisfacer multitud de necesidades, entre las que destacan:

- Para la agricultura y la ganadería. Estas son las actividades humanas que más agua consumen. En España supone el 80 % de toda el agua consumida.
- Para la industria. En España, los procesos industriales utilizan un 10 % de toda el agua consumida.
- Para uso doméstico. Es el agua que empleamos en los hogares para lavar, beber, etc. En España representa un 10 % del total.

El agua potable

El agua que necesitamos para todas las actividades anteriormente comentadas debe ser dulce, es decir, sin las altas concentraciones de sales del agua de los océanos.

No obstante, para el uso doméstico no basta con que sea dulce, sino que, además, debe ser potable. Definimos agua potable como el agua limpia, sin microorganismos perjudiciales, sin sustancias tóxicas, sin color y sin olor. Para obtenerla, el agua natural dulce debe sufrir una serie de transformaciones en las plantas potabilizadoras.

© Libro de texto AEON Biología y Geología 1.º ESO



ANEXO 2. Teoría FÍSICA Y QUÍMICA

La separación de los componentes de una mezcla

Los componentes de una mezcla se pueden separar mediante procedimientos físicos. El método más conveniente de separación dependerá del tipo de mezclas.

Mezclas heterogéneas

Los procedimientos más usados para separar los componentes de una mezcla heterogénea son: filtración, decantación y separación magnética.

- **Filtración**

Se entiende por filtración la operación por la cual se separan sólidos, finamente divididos, de los líquidos en los cuales están suspendidos, utilizando una superficie permeable a los fluidos.

Ejemplo. El agua turbia es una mezcla de arcilla en suspensión con agua. Para separar sus componentes se puede recurrir a procedimientos de filtración, como se hace para clarificar el agua que se consume en las ciudades, filtrándola a través de arena y grava antes de purificarla.

La condición para una buena filtración es elegir un buen material filtrante que puede ser arena, un tejido, papel poroso o vidrio poroso.

- **Decantación**

Se usa para separar dos líquidos inmiscibles (que no se pueden mezclar) que tienen distinta densidad.

Ejemplo. Para separar el agua y el aceite se dejan reposar para que se separen en capas, según su densidad, y luego se decanta usando un embudo de decantación.

© Libro de texto AEON Física y Química 3.º ESO



ANEXO 3. Fichas

Ficha 1: boceto proyecto depuradora (torre de filtrado)

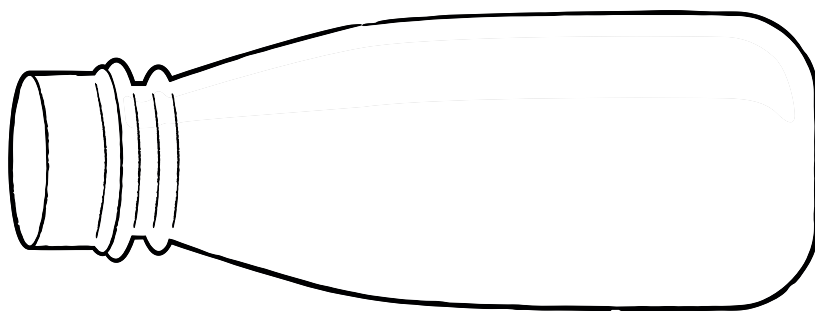


FICHA 1

BOCETO PROYECTO

Nombre
del grupo:

Escribe y dibuja el orden
de las capas que habéis
decidido.



Hipótesis:.....

(Pista: piensa en el tamaño de los huecos entre materiales).



FICHA 2

PREPARACIÓN

Observad la muestra de agua sucia que habéis elaborado.

Componentes sólidos visibles:

Componentes líquidos inmiscibles (aceites):

Olor y color:

ANEXO 3. Fichas

Ficha 3: proceso. Control de tiempos



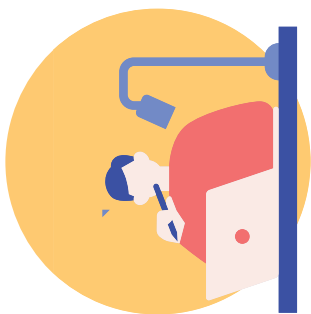
FICHA 3 PROCESO

Control de tiempos

Usad el cronómetro para medir cuánto tarda el agua en atravesar vuestra torre.

Tiempo hasta la primera gota: _____ (min/seg)

Tiempo total de filtrado: _____ (min/seg)



FICHA 4

TABLA DE OBSERVACIÓN

Característica	Muestra Inicial (sucia)	Muestra Final (filtrada)
Transparencia		
Presencia de sólidos		
Presencia de aceite		
Olor		

Incidencias durante el proceso

.....

.....

.....

FICHA 5

DISCUSIÓN



¿Qué método de separación ha eliminado las piedras y la tierra?
.....

¿Qué ha ocurrido con el aceite? ¿Se ha quedado en el filtro o flota en la superficie?
.....

Justifica tu respuesta:
.....
.....





¿Es el agua resultante agua Potable? (Marca con una X) [] **Sí** [] **No**
Vuestra agua filtrada no es apta para beber, pero según lo aprendido en el libro de Biología, ¿para qué usos creéis que podría reutilizarse en vuestra localidad?
.....
.....
.....

3.º ESO

«ANTISISTEMAS». ¿Cómo afectan ciertas sustancias a nuestros sistemas vitales?



GUÍA DIDÁCTICA

-  Competencia matemática y competencia en ciencia y tecnología (STEM)
-  Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA)
-  Competencia digital (CD)
-  Competencia en conciencia y expresión cultural (CCEC)

1 ≡ Introducción

En 3.º de ESO, el estudio del cuerpo humano suele centrarse en el funcionamiento óptimo de sus órganos. Sin embargo, para entender la salud de forma integral, es vital analizar la metabolización de sustancias externas y cómo estas pueden alterar el equilibrio biológico. En esta actividad, los alumnos dejarán de hablar de enfermedades en abstracto para aterrizar daños concretos en sistemas específicos. Al elegir sustancias de su entorno cotidiano (*vapers*, azúcar, alcohol o ultraprocesados), los estudiantes descubrirán que el daño no es aislado, sino que una sola sustancia puede desencadenar una reacción en cadena que afecte simultáneamente a los sistemas nervioso, circulatorio, respiratorio, digestivo y endocrino.

Punto de partida: el alumnado ya posee una base sólida sobre la anatomía y fisiología de los aparatos de nutrición, relación y reproducción. Partimos de un contexto social donde estas sustancias están normalizadas o presentes en su día a día, buscando transformar su percepción desde la evidencia científica y la concienciación crítica.

1.1. ¿Qué vamos a conseguir? (Objetivos):

- **Afianzar la interconexión:** comprender que los sistemas vitales no funcionan de forma estanca, sino que el daño en un órgano (ejemplo: hígado) repercute en todo el organismo.
- **Evidenciar riesgos reales:** identificar los componentes tóxicos de sustancias comunes y su impacto fisiológico inmediato y a largo plazo.
- **Promover el autocuidado:** fomentar una cultura de salud basada en la prevención y la elección de alternativas beneficiosas para el cuerpo.



1.2. Edad/Nivel:

- 3.º ESO (14-15 años).

1.3. Duración:


- 2 sesiones de trabajo en aula + Exposición.

1.4. Estrategias metodológicas:

- **Aprendizaje basado en el pensamiento (*Thinking-Based Learning*):** se busca que el alumno no solo memorice órganos, sino que realice un pensamiento profundo sobre la causalidad. Debe razonar el porqué fisiológico: por qué un tóxico inhalado en el sistema respiratorio acaba afectando a la filtración renal en el sistema excretor.
- **Aprendizaje cooperativo (roles definidos):** la formación de grupos no es aleatoria; se asignan roles específicos (investigador médico, diseñador gráfico, explorador de alternativas) para asegurar que el mural sea un producto conjunto donde cada sistema vital esté cubierto por un «especialista» del grupo.
- **Visual Thinking (pensamiento visual):** el uso de murales con siluetas humanas, flechas de flujo y elementos reales (envases de productos) permite que conceptos complejos de metabolismo y toxicidad se conviertan en un mapa mental gigante. Esto facilita la retención de la interconexión entre sistemas.
- **Enfoque de Educación para la Salud (perspectiva preventiva):** más allá de la biología pura, se utiliza una metodología de concienciación. Al obligar a proponer «Alternativas Pro-Sistema», desplazamos el foco del castigo o la prohibición hacia el empoderamiento del alumno a través del conocimiento de su propio cuerpo.

1.5. Material necesario:

- Para la base de conocimientos y rigor científico:
 - Libro de texto y apuntes de Biología (3.º ESO): especialmente los bloques de «Nutrición» y «Relación». Los alumnos deberán consultar los esquemas anatómicos para identificar con precisión dónde se sitúan los órganos diana (páncreas, pulmones, riñones, encéfalo, etc.).
 - Fichas de «Ruta Metabólica»: breves guías a disposición del docente que explican cómo una sustancia entra en la sangre y qué órganos se encargan de su filtrado o transformación. Se pueden compartir con el alumnado al principio o al final de la dinámica, según se decida el grado de investigación que se va a demandar (Anexo 2).



ALCOHOL Etanol

➤ Puerta de entrada: sistema Digestivo (estómago y principalmente intestino delgado).

➤ Órgano de transformación: (procesa el 90 % del alcohol).

➤ Ruta por el organismo: sangre -> Corazón -> Cerebro -> Organos excretores.

➤ Daños en los 5 sistemas:


1. **Respiratorio:** en dosis altas, puede deprimir el centro respiratorio del cerebro.
2. **Circulatorio:** dilatación de vasos sanguíneos y debilitamiento del músculo cardíaco.
3. **Nervioso:** depresor del sistema central; pérdida de coordinación y muerte neuronal.
4. **Digestivo:** destrucción de la flora intestinal y daño en las células del hígado.
5. **Endocrino:** inhibición de la hormona antidiurética (causa deshidratación).

➤ Filtrado o desecho final: 10 % por sudor, orina y aliento; el resto es transformado por el hígado.

➤ Daños a largo plazo: cirrosis hepática, demencia alcohólica y problemas digestivos crónicos.

➤ Alternativas beneficiosas: bebidas fermentadas naturales (Kombucha) para la flora o agua con electrolitos.

FIGHA 3



TABACO Combustión

➤ Puerta de entrada: sistema respiratorio (vías aéreas superiores y alveólas).

➤ Órgano de transformación: el pulmón (absorción) y el hígado (metabolización de la nicotina).

➤ Ruta por el organismo: la nicotina y el monóxido de carbono pasan de los alveólos a la sangre, distribuyéndose por todo el cuerpo en menos de 10 segundos.

➤ Daños en los 5 sistemas:

1. **Respiratorio:** parálisis de los cilios bronquiales e inflamación.
2. **Circulatorio:** el monóxido de carbono roba el lugar al oxígeno en los glóbulos rojos.
3. **Nervioso:** adicción inmediata por estimulación de receptores de dopamina.
4. **Digestivo:** irritación de mucosas y aumento de acidez estomacal.
5. **Endocrino:** alteración de las glándulas suprarrenales (liberación de adrenalina).

➤ Filtrado o desecho final: los riñones filtran los metabolitos (cotinina) para su expulsión por la orina.

➤ Daños a largo plazo: cáncer de pulmón, enfisema y cardiopatías graves.

➤ Alternativas beneficiosas: ejercicio aeróbico (mejora la capacidad pulmonar) y técnicas de respiración profunda.

FIGHA 1

- Para la investigación y verificación de datos:
 - Acceso a internet (aula de informática o dispositivos móviles): uso de bases de datos fiables (como la OMS, el Plan Nacional sobre Drogas o portales de salud pública) para buscar los componentes específicos de *vapers*, el proceso de fermentación del alcohol o los aditivos en ultraprocesados.
 - Buscador de «Alternativas Pro-Sistema»: acceso a portales de nutrición y deporte para identificar qué alimentos o hábitos reparan o protegen los órganos dañados por la sustancia elegida.
- Para la elaboración del mural (El producto final):
 - Base visual: cartulinas de gran formato (preferiblemente colores neutros para resaltar los elementos pegados).
 - Ficha vacía para rellenar en la investigación (Anexo 1):
 - Puerta de entrada
 - Órgano de transformación
 - Ruta por el organismo
 - Daños en cada uno de los cinco sistemas
 - Filtrado o deshechado final
 - Daños a largo plazo
 - Alternativas beneficiosas
 - Kit de iconografía «antisistemas»: ilustraciones de los sistemas nervioso, circulatorio, respiratorio, digestivo y endocrino (Anexo 3).
 - Set de flechas de flujo (flechas rojas para indicar «daño/ataque» y flechas verdes para «alternativa/mejora») (Anexo 4).
 - Elementos gráficos «al natural»: envases reales de latas de bebidas energéticas y paquetes de azúcar; cajas de *vapers*; etiquetas de alimentos ultraprocesados, o envases de alcohol.
 - Recortes de prensa y revistas: imágenes que simbolicen la publicidad de estas sustancias frente a imágenes de los órganos reales que a los que afectan.
 - Herramientas de montaje: pegamento en barra, cinta adhesiva, tijeras y rotuladores de colores (códigos de color: rojo para patologías, azul para procesos químicos y verde para salud).



2 ≡ ¿Cómo vamos a conseguirlo? (SECUENCIA DIDÁCTICA)

2.1. Sesión 1: investigación y diagnóstico

- **Inicio (10 min):** explicación del docente.

Bienvenidos al proyecto Antisistemas. Hasta ahora hemos estudiado el cuerpo humano como una máquina perfecta donde cada órgano sabe qué hacer. Pero hoy vamos a analizar qué ocurre cuando introducimos «saboteadores» en el sistema. Sustancias que usamos o que nos rodean cada día –como el azúcar, el alcohol o los *vapers*– no se quedan solo en la boca o en los pulmones; realizan un viaje por todo vuestro organismo alterando vuestra biología.

Vuestro reto por grupos es actuar como peritos científicos. No nos basta con saber que algo «es malo»; queremos saber la ruta del daño: por dónde entra, quién intenta transformarlo (vuestro hígado o páncreas), cómo viaja por la sangre y de qué manera exacta «ataca» a cada uno de los cinco sistemas vitales (nervioso, circulatorio, respiratorio, digestivo y endocrino). Pero no todo van a ser malas noticias: para cada daño, vuestra misión es encontrar una alternativa pro-sistema, es decir, hábitos o sustancias que hagan exactamente lo contrario: reparar, limpiar y fortalecer esos mismos órganos.

- **Puesta en marcha (5 min):**
 - Formación de grupos y sorteo/elección de la «sustancia antisistema». Sugerencias: tabaco, vapeadores, alcohol, grasas, azúcar...
 - Reparto del material: fichas vacías y material gráfico base (siluetas de sistemas vitales).
 - **Distribución de tareas:** División de roles (investigadores de efectos por sistema, diseñador del mural, explorador de alternativas saludables).
- **Desarrollo (35 min):** inicio de la investigación guiada. Rellenar la ficha correspondiente a la sustancia investigada (Anexo 1)
 - Sustancia
 - Puerta de entrada
 - Órgano de transformación
 - Ruta por el organismo
 - Daños en los 5 sistemas
 - Respiratorio
 - Circulatorio
 - Nervioso
 - Digestivo
 - Endocrino
 - Filtrado o desechado final
 - Daños a largo plazo
 - Alternativas beneficiosas

2.2. Sesión 2: creación del mural y alternativas

- **Desarrollo (40 min):** supervisión de la elaboración del mural. Se pegan los imágenes de envases reales (o dibujos) y se trazan flechas de colores hacia los órganos afectados, describiendo el daño (ejemplo: «Vaper -> Inflamación alveolar -> Sistema respiratorio»).
- **Propuesta positiva:** obligatoriamente, al lado de cada daño, el grupo debe añadir una «Alternativa Pro-Sistema» (ejemplo: «Sustituir azúcar por fruta -> Mejora la respuesta insulínica -> Sistema endocrino»).
- **Cierre:** revisión por el docente. Preparación para la exposición en los pasillos del centro para concienciar al resto de cursos.

3 Elementos curriculares

3.1. Competencias específicas

- CE.BG.2: identificar y valorar hábitos saludables basándose en el conocimiento de las funciones vitales.
- CE.BG.1: interpretar información científica y transmitirla de forma creativa y rigurosa.

3.2. Saberes básicos

- Biología humana: los sistemas de nutrición (digestivo, circulatorio, respiratorio, excretor). El sistema de relación (nervioso y endocrino). Efectos de las drogas y hábitos no saludables en la salud física y mental.



3.3. Evaluación:

Criterios de evaluación (basados en el Real Decreto 217/2022):

- Argumentar la importancia de los hábitos saludables basándose en el conocimiento de la fisiología humana.
- Reconocer las consecuencias del consumo de sustancias adictivas o nocivas sobre los órganos y sistemas.

Rúbrica de evaluación del proyecto			
Ítem que evaluar	Niveles de consecución		
	Inadecuado (0)	Bien/suficiente (2-3)	Excelente (4)
Comprensión y profundización	No logra conectar la sustancia con el daño específico en los órganos.	Identifica daños en algunos sistemas, pero la explicación es superficial o genérica.	Explica el impacto en todos los sistemas solicitados con datos científicos precisos.
Implicación y trabajo en equipo	Escasa colaboración; el trabajo recae en una sola persona.	Trabajan de forma dividida y algunos miembros no conocen la totalidad del mural.	El grupo muestra una coordinación perfecta; todos conocen el impacto de su sustancia.
Producto final (mural)	Desordenado, con faltas de ortografía o información científica errónea.	El cartel es correcto y ordenado, pero aporta pocas alternativas o datos curiosos.	Visualmente impactante, con materiales reales y alternativas saludables creativas.

4 ≡ Conclusión

Esta actividad permite que el alumnado actúe como un "perito forense" de su propia salud. Al visualizar gráficamente cómo el tabaco o el azúcar no solo afectan a un punto, sino que "hackean" todo su sistema, logramos que la teoría de 3º de ESO se convierta en una herramienta de protección para su vida adulta. El valor final reside en las alternativas propuestas, demostrando que el conocimiento biológico es la mejor base para la libertad de elección.

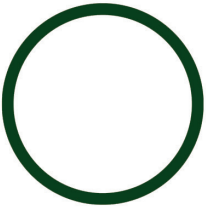
3.º ESO

«ANTISISTEMAS». ¿Cómo afectan ciertas sustancias a nuestros sistemas vitales?



ANEXOS

ANEXO 1. Ficha rellenable para el alumnado



➤ Puerta de entrada:

➤ Órgano de transformación:.....

➤ Ruta por el organismo:

➤ Daños en los 5 sistemas:

① Respiratorio:

② Circulatorio:

③ Nervioso:

④ Digestivo:

⑤ Endocrino:

➤ Filtrado o desechado final:.....

➤ Daños a largo plazo:

➤ Alternativas beneficiosas:



TABACO

Combustión

- **Puerta de entrada:** sistema respiratorio (vías aéreas superiores y alvéolos).
- **Órgano de transformación:** el pulmón (absorción) y el hígado (metabolización de la nicotina).
- **Ruta por el organismo:** la nicotina y el monóxido de carbono pasan de los alvéolos a la sangre, distribuyéndose por todo el cuerpo en menos de 10 segundos.
- **Daños en los 5 sistemas:**
 - ① **Respiratorio:** parálisis de los cilios bronquiales e inflamación.
 - ② **Circulatorio:** el monóxido de carbono roba el lugar al oxígeno en los glóbulos rojos.
 - ③ **Nervioso:** adicción inmediata por estimulación de receptores de dopamina.
 - ④ **Digestivo:** irritación de mucosas y aumento de acidez estomacal.
 - ⑤ **Endocrino:** alteración de las glándulas suprarrenales (liberación de adrenalina).
- **Filtrado o desechado final:** los riñones filtran los metabolitos (cotinina) para su expulsión por la orina.
- **Daños a largo plazo:** cáncer de pulmón, enfisema y cardiopatías graves.
- **Alternativas beneficiosas:** ejercicio aeróbico (mejora la capacidad pulmonar) y técnicas de respiración profunda.



VAPERS

Aerosoles y Metales

- **Puerta de entrada:** sistema respiratorio (inhalación de vapor químico).
- **Órgano de transformación:** pulmones (intercambio gaseoso de sustancias tóxicas).
- **Ruta por el organismo:** los metales pesados (níquel, estaño) y saborizantes atraviesan la barrera alveolar y viajan por el flujo sanguíneo.

- **Daños en los 5 sistemas:**
 - ① **Respiratorio:** «pulmón de palomitas de maíz» (lesión por diacetilo) y neumonía química.
 - ② **Circulatorio:** endurecimiento de las arterias por la nicotina líquida.
 - ③ **Nervioso:** alteración del desarrollo cerebral en adolescentes (atención y memoria).
 - ④ **Digestivo:** sequedad extrema de mucosas (vaper tongue) y náuseas.
 - ⑤ **Endocrino:** desequilibrio en la regulación de la glucosa por estrés oxidativo.

- **Filtrado o desechado final:** exhalación de partículas y filtrado renal de compuestos químicos.

- **Daños a largo plazo:** lesiones pulmonares agudas (EVALI) y daño irreversible en el ADN celular.

- **Alternativas beneficiosas:** hidratación constante y consumo de infusiones relajantes naturales.



ALCOHOL

Etanol

- **Puerta de entrada:** sistema Digestivo (estómago y principalmente intestino delgado).
- **Órgano de transformación:** (procesa el 90 % del alcohol).
- **Ruta por el organismo:** sangre -> Corazón -> Cerebro -> Órganos excretorios.
- **Daños en los 5 sistemas:**
 - ① **Respiratorio:** en dosis altas, puede deprimir el centro respiratorio del cerebro.
 - ② **Circulatorio:** dilatación de vasos sanguíneos y debilitamiento del músculo cardíaco.
 - ③ **Nervioso:** depresor del sistema central; pérdida de coordinación y muerte neuronal.
 - ④ **Digestivo:** destrucción de la flora intestinal y daño en las células del hígado.
 - ⑤ **Endocrino:** Inhibición de la hormona antidiurética (causa deshidratación).
- **Filtrado o desechado final:** 10 % por sudor, orina y aliento; el resto es transformado por el hígado.
- **Daños a largo plazo:** cirrosis hepática, demencia alcohólica y problemas digestivos crónicos.
- **Alternativas beneficiosas:** bebidas fermentadas naturales (Kombucha) para la flora o agua con electrolitos.



CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA (PM2.5 y NO2)

FICHA 4

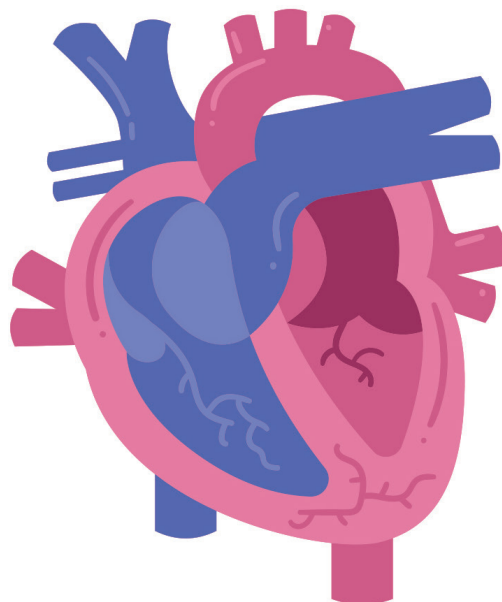
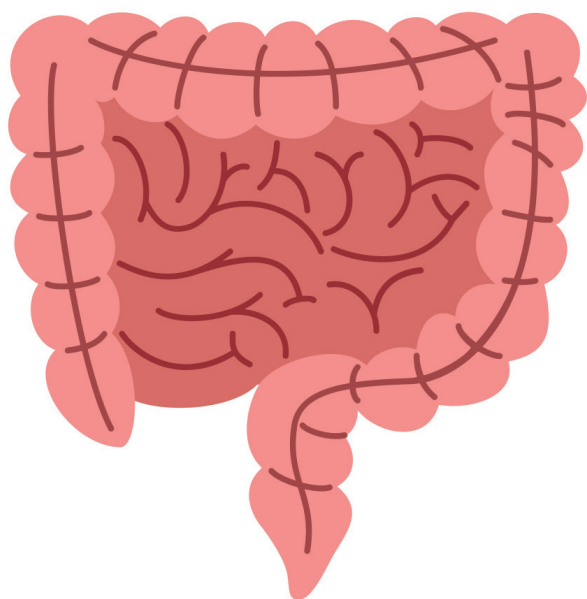
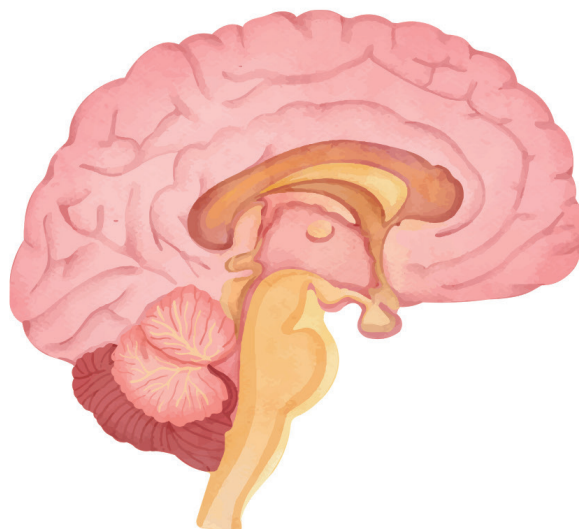
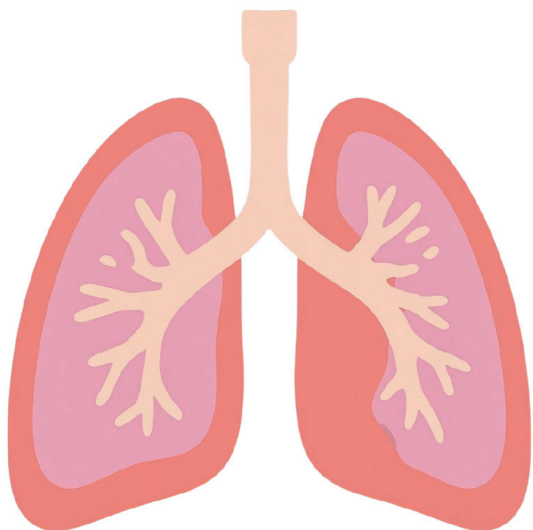
- **Puerta de entrada:** sistema respiratorio (partículas ultrafinas que llegan al fondo del pulmón).
- **Órgano de transformación:** los pulmones (barrera hematogaseosa).
- **Ruta por el organismo:** las partículas más pequeñas (PM2.5) pasan directamente a la sangre circulando por todo el cuerpo.
- **Daños en los 5 sistemas:**
 - ① **Respiratorio:** asma, alergias y reducción de la función pulmonar.
 - ② **Circulatorio:** inflamación de los vasos sanguíneos y riesgo de infarto.
 - ③ **Nervioso:** inflamación cerebral relacionada con enfermedades neurodegenerativas.
 - ④ **Digestivo:** ingestión indirecta de partículas que dañan el recubrimiento gástrico.
 - ⑤ **Endocrino:** disrupción de hormonas tiroideas por contaminantes químicos.
- **Filtrado o desechado final:** los macrófagos (células de limpieza) en los pulmones intentan absorberlas.
- **Daños a largo plazo:** EPOC, cáncer y envejecimiento prematuro de los órganos.
- **Alternativas beneficiosas:** frecuentar espacios verdes («baños de bosque») y usar purificadores naturales (plantas).



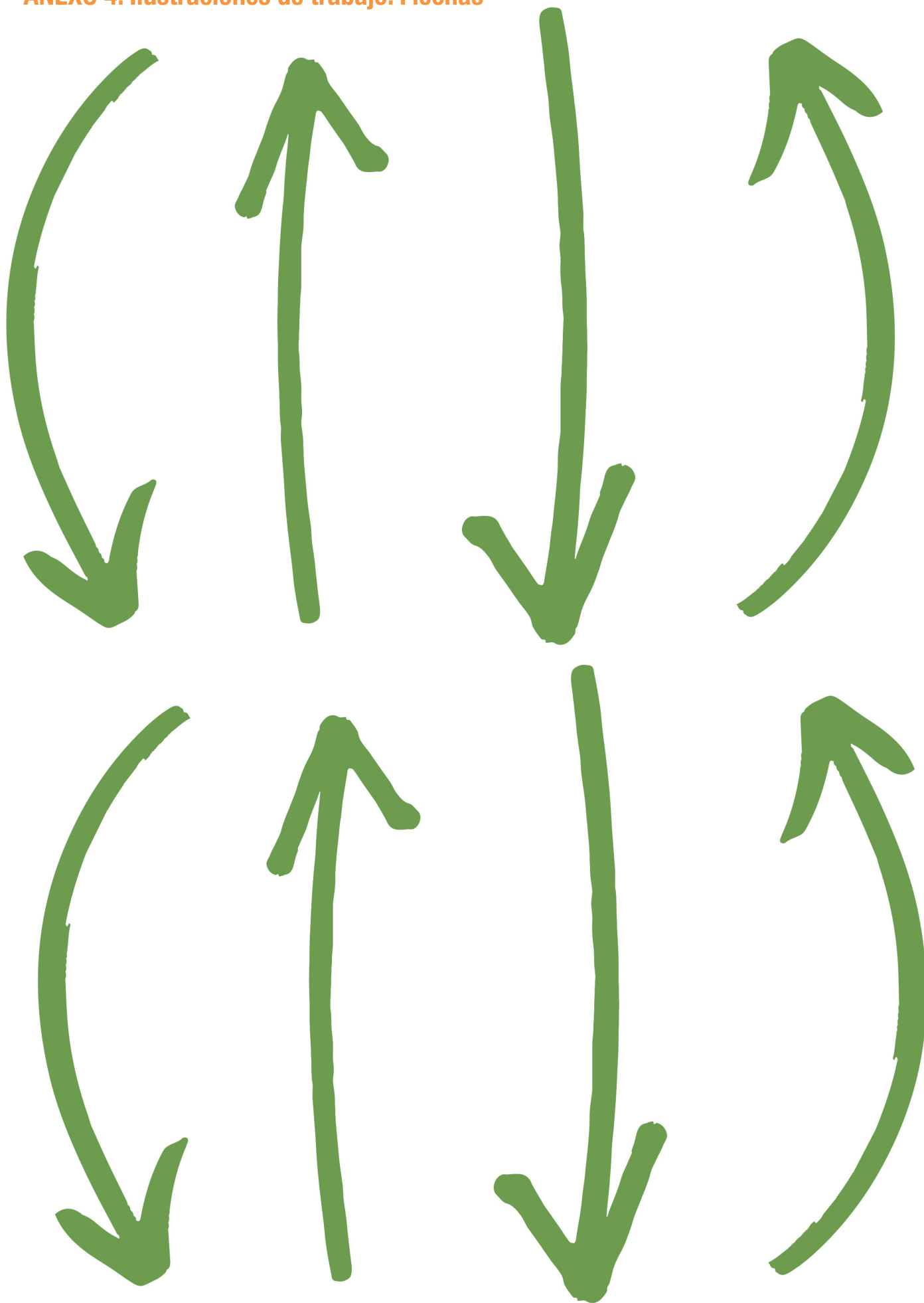
ULTRAPROCESADOS Y BEBIDAS AZUCARADAS

- **Puerta de entrada:** sistema digestivo (boca, estómago e intestino).
- **Órgano de transformación:** páncreas (insulina) e hígado (conversión de exceso en grasa).
- **Ruta por el organismo:** absorción masiva de glucosa y aditivos que pasan al torrente sanguíneo.
- **Daños en los 5 sistemas:**
 - ① **Respiratorio:** la obesidad asociada dificulta la mecánica de la respiración.
 - ② **Circulatorio:** aumento de triglicéridos y obstrucción de arterias por grasas trans.
 - ③ **Nervioso:** «niebla mental» y picos de euforia seguidos de irritabilidad.
 - ④ **Digestivo:** inflamación intestinal crónica debido a conservantes y falta de fibra.
 - ⑤ **Endocrino:** agotamiento del páncreas y resistencia a la insulina.
- **Filtrado o desechado final:** eliminación de sodio y aditivos por vía renal.
- **Daños a largo plazo:** diabetes tipo 2, obesidad mórbida e hipertensión.
- **Alternativas beneficiosas:** dieta rica en fibra (fruta, verdura) y agua como bebida principal.

ANEXO 3. Ilustraciones de trabajo



ANEXO 4. Ilustraciones de trabajo. Flechas







4.º ESO

¿Te vienes a ver un eclipse?

Aprender y preparar una observación segura



GUÍA DIDÁCTICA

-  Competencia matemática y competencia en ciencia y tecnología (STEM)
-  Competencia en comunicación lingüística (CCL)
-  Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA)
-  Competencia digital (CD)

1 ≡ Introducción

Punto de partida: el alumnado de 4.º de ESO se prepara para la observación real del eclipse total de sol que cruzará España el 12 de agosto de 2026. Se parte de noticias de actualidad y de los saberes básicos del curso sobre el sistema solar, los cuerpos celestes y los movimientos de la Tierra y nuestro satélite, la Luna.

1.1. ¿Qué vamos a conseguir? (Objetivos):

- **Comprender la mecánica de los eclipses** y su **predictibilidad** (ciclo metónico).
- Identificar **medidas de seguridad** para la salud ocular.
- **Planificar una observación real** fuera del entorno escolar.

1.2. Edad/Nivel:

- 4.º ESO (15-16 años). Adaptable a todos los niveles ESO.

1.3. Duración:

- 2 sesiones de trabajo en aula (con posibilidad de trabajo en grupo fuera del aula para el producto final).

1.4. Estrategias Metodológicas:

- **Alfabetización informacional y Media Literacy:** dado que el punto de partida son artículos de prensa, se trabaja la capacidad del alumno para filtrar información científica en medios de comunicación, diferenciando datos técnicos de recomendaciones de seguridad y curiosidades históricas.
- **Aprendizaje basado en eventos (Event-Based Learning):** Se aprovecha un suceso real y futuro (agosto de 2026) para generar un aprendizaje situado. Esto aumenta la motivación, ya que el conocimiento adquirido tiene una aplicación práctica inmediata fuera del aula.
- **Diseño de comunicación científica:** al pedirles un *flyer* o infografía para WhatsApp, se utiliza una estrategia de «traducción» de lenguajes. El alumno debe pasar del lenguaje técnico del Observatorio Astronómico Nacional a un lenguaje divulgativo, claro y visual para un público no experto (familia y amigos).
- **Enfoque en ciencia, tecnología y sociedad (CTS):** al conectar el ciclo metónico de los babilonios con los observatorios modernos, se utiliza una metodología que integra la evolución histórica de la ciencia y su impacto en la organización de las civilizaciones.

1.5. Material necesario:

- Artículos de prensa. Por ejemplo:
El 12 de agosto no solo habrá un eclipse histórico de Sol: una lluvia de meteoros iluminará el cielo esa noche. [Link](#)
- Artículo en página web Observatorio Astronómico Nacional:
<https://astronomia.ign.es/eclipses-de-sol-y-luna/eclipse-total-sol-de-12-de-agosto-2026>
- Tríptico (Anexo 1)
- Acceso a internet (aula de informática o dispositivos móviles): uso de bases de datos fiables.
- Herramientas de montaje: Pegamento en barra, cinta adhesiva, tijeras y rotuladores de colores.
- Textos de la presente guía para el contexto y la introducción. Tomados del manual de Geografía e Historia 1.º ESO AEON y del de Biología y Geología 4.º ESO AEON, ediciones de 2026 y 2022.



2 ≡ ¿Cómo vamos a conseguirlo? (SECUENCIA DIDÁCTICA)

2.1. Sesión 1: análisis e investigación

• Introducción del docente sobre los eclipses y el contexto:

El término «eclipse» procede de la palabra griega *ékleipsis*, que significa «desaparición», «abandono», y es un fenómeno en el que la luz procedente de un cuerpo celeste es bloqueada por otro cuerpo.

A lo largo de la historia los eclipses han sido signo de mal augurio, pero en los tiempos recientes se han convertido en ocasión para poder estudiar aspectos como la estructura del Sol, impulsando otros descubrimientos científicos.

Estos fenómenos son recurrentes y tenemos que, además de conocer su significado, saber cómo enfrentarnos con seguridad a su observación.

Para ello te doy las siguientes fuentes (presentación de las fuentes y repartir una carpeta a cada grupo).

Una vez que vuestro grupo recoja de ellas la información necesaria y la resumáis, tendréis que hacer vuestro propio flyer informativo para enviar por WhatsApp o imprimir y dar a vuestra familia y amigos, animando a hacer una quedada en agosto para ver el eclipse.

- **Inicio:** lectura de los textos y resolución de las dudas terminológicas (eclipse parcial, total, anular).
- **Desarrollo (35 min):** explicación del trabajo grupal para completar la información que aparecerá en el *flyer*.
 - **Información general:**
 - Qué es un eclipse.
 - Cómo se asocian los eclipses de luna y sol.
 - Cómo sabemos que va a haber un eclipse (cómo lo sabían los babilonios o los egipcios...).
 - **Información específica:**
 - De qué tipo es el eclipse del 12 de agosto y por qué y cómo se produce.
 - Dónde se va a ver mejor y cómo se va a ver en mi ciudad...
 - Ideas de observatorios especializados cerca de mi ciudad.
 - Datos curiosos para compartir con amigos y familia.
 - **Información práctica:**
 - Hora
 - Preparación
 - Material de protección necesario (normas ISO)
- **Organización de grupos y división de tareas** supervisada dentro de los mismos. Posible división por tipo de información buscada más una/dos personas extra para las ideas gráficas o de presentación...

2.2. Sesión 2: preparación de la observación (El producto)

- **Desarrollo (40 min):** terminar de seleccionar y organizar la información y decidir como presentarla gráficamente. Elaborar borrador en el aula.
- Si es posible, o se considera necesario, presentación breve o puesta en común de las conclusiones.

2.3. Entrega: producto final

- **Flyer informativo.** Establecer una fecha de entrega con tiempo para elaborar gráficamente el producto final fuera del aula y en grupo.



3 Elementos curriculares

3.1. Competencias específicas

- CE.BG.1: interpretar información científica y transmitirla de forma creativa y rigurosa.
- CE.BG.2: identificar y valorar hábitos saludables basándose en el conocimiento de las funciones vitales.

3.2. Saberes básicos

- Geología y Astronomía: el universo, la observación del universo; instrumentos para su estudio; los componentes del universo; el sistema solar; los movimientos de la Tierra en el sistema solar; nuestro satélite, la Luna.

3.3. Evaluación:

Criterios de evaluación (basados en el Real Decreto 217/2022):

- Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos (textos, gráficos, tablas).
- Facilitar la comprensión y el análisis de información científica de forma clara y precisa.
- Identificar y valorar hábitos saludables, reconociendo los efectos de determinadas acciones sobre la salud ocular.

Rúbrica de evaluación del proyecto			
Ítem que evaluar	Niveles de consecución		
	Inadecuado (0)	Bien/suficiente (2-3)	Excelente (4)
Contenido científico	La información es confusa, escasa o presenta errores científicos graves.	Describe el eclipse pero omite detalles sobre su formación o recurrencia histórica.	Explica con rigor el eclipse del 12/08, el ciclo metónico y la mecánica Sol-Tierra-Luna.
Salud y prevención	No incluye recomendaciones de seguridad o son erróneas.	Menciona el uso de gafas pero no explica por qué otros métodos fallan.	Detalla con claridad el uso de filtros ISO y los riesgos de métodos caseros.
Información local y práctica	No especifica datos prácticos.	Indica la hora pero no personaliza la observación al entorno local.	Incluye horas exactas, mejores puntos de observación y observatorios cercanos.
Calidad del producto (flyer)	No entrega el producto o es un borrador desordenado.	La información es correcta pero el diseño es poco legible o atractivo.	Diseño atractivo, organizado, lenguaje adaptado y listo para ser compartido.

4 ≡ Conclusión

El éxito de esta actividad reside en que el alumno deja de ser un receptor de datos astronómicos para convertirse en un agente de salud y divulgación en su familia y entorno. No solo aprenden qué es un eclipse, sino que se aseguran de que su entorno lo vea de forma segura y consciente, e identifica la oportunidad de vivir en comunidad un evento histórico.

4.º ESO

¿Te vienes a ver un eclipse?

Aprender y preparar una observación segura



ANEXOS

LA CASA DEL MAPA

PRODUCTOS RECOMENDADOS



OBSERVAR EL ECLIPSE

Gafas para el eclipse
Certificado EN ISO 12312-2:2015 y CE.

ECLIPSES DE SOL. Los eclipses españoles de 2026, 2027 y 2028

LIBRO

Anuario del Real Observatorio Astronómico de Madrid 2026

Una recopilación de los fenómenos astronómicos de 2026, centrada en el eclipse total del 12 de agosto.

Existe la opción de adquirir las gafas junto con el libro, con la correspondiente reducción en el importe.

ECLIPSES

2026 2027 2028

POSTER

Infografía didáctica sobre los eclipses

CONSEJOS PARA LA OBSERVACIÓN

PROTEGE TUS OJOS

La radiación que emite el Sol, a diversas longitudes de onda, puede dañar permanentemente la vista, produciendo incluso ceguera. Este daño no produce sensación de dolor, por lo que resulta aún más peligroso, ya que puede pasar desapercibido. Observar el Sol sin la protección correcta es muy peligroso.

Reglas esenciales:

- Los filtros "caseros" como radiografías, gafas de sol, los CD, cristales ahumados, gafas de soldador, filtros baratos para prismáticos y telescopios..., **no son seguros** y son totalmente desaconsejables.
- Nunca mires el Sol sin protección homologada.
- Usa solo gafas de eclipse certificadas.
- Aunque tengas las gafas homologadas puestas, no es recomendable mirar al Sol más de un minuto seguido.
- Las gafas deben cubrir todo el campo de visión y estar en perfectas condiciones (sin rayaduras ni desperfectos).
- Solo se puede mirar sin protección mientras el Sol esté completamente oculto, durante la totalidad del eclipse.

CONSEJOS PRÁCTICOS

Conoce la información sobre los próximos eclipses que se podrán observar desde nuestro territorio desde el portal www.trioeclipses.es:

- Encuentra información científica y divulgativa.
- Accede al visualizador interactivo visualizadores.ign.es/eclipses/ desde el apartado "Centro de trayectorias" donde puedes planificar la observación del eclipse, consultar los horarios, el porcentaje de oscurecimiento y los datos meteorológicos en tiempo real de la AEMET de tu localidad.
- Consulta los recursos más destacados.

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

La Comisión Científica y de Asesoramiento del Trio de Eclipses recomienda estos cinco aspectos para comprobar si unas gafas de eclipse son seguras:

- El cumplimiento de la norma ISO debe estar indicado claramente. **Busca la inscripción «EN ISO 12312-2:2015»** en las gafas, su embalaje o las instrucciones. Si solo pone «ISO 12312-1» (uso general), no son aptas para mirar el Sol.
- Si las has comprado en la UE, deben llevar el marcado CE auténtico, y no simplemente impreso o sellado y sin más justificación.
- Fíjate en el etiquetado. Debe aparecer el nombre del fabricante, advertencias sobre el uso seguro, instrucciones claras de conservación y si aplica, una fecha de caducidad.
- Examina las gafas físicamente. Si el filtro está rayado, suelto, doblado, tiene zonas más claras o se le nota algún defecto, no debes usarlas. Un solo punto débil puede dejar pasar suficiente luz como para dañar la vista.
- Consulta fuentes fiables. Organismos como planetarios, asociaciones astronómicas o entidades científicas suelen recomendar distribuidores o productos que han pasado controles de calidad.



visualizadores.ign.es/eclipses

ECLIPSES VISIBLES EN ESPAÑA

2026 · 2027 · 2028

Información astronómica oficial ofrecida por el **Instituto Geográfico Nacional** siguiendo los cálculos realizados por el **Observatorio Astronómico Nacional**.

**12 DE AGOSTO DE 2026:
ECLIPSE TOTAL**

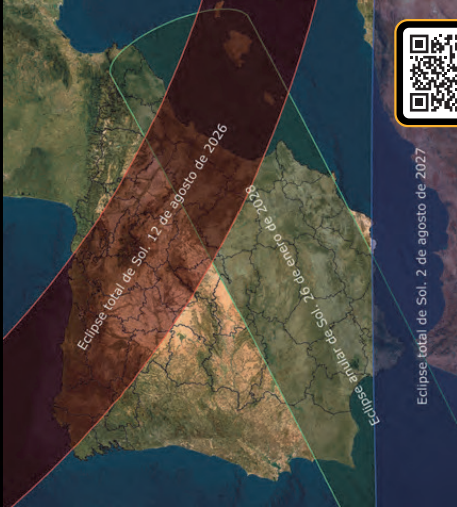
Visible a última hora de la tarde. La franja de totalidad cruzará España de noroeste a este.

**2 DE AGOSTO DE 2027:
ECLIPSE TOTAL**

Visible por la mañana. La franja de totalidad recorrerá el sur de España.

**26 DE ENERO DE 2028:
ECLIPSE ANULAR**

Visible poco antes de la puesta de Sol. La franja de anularidad cruzará la Península de suroeste a noreste.



Eclipse total de Sol, 12 de agosto de 2026

Eclipse anular de Sol, 26 de enero de 2028

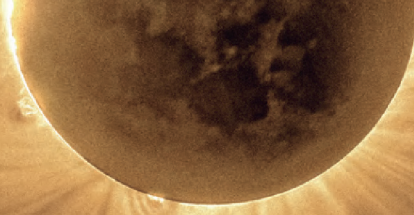
Eclipse total de Sol, 2 de agosto de 2027

visualizadores.ign.es/eclipses/




2026 2027 2028

TRES CITAS
ASTRONÓMICAS
ÚNICAS



RECOMENDACIONES PRÁCTICAS Y PRODUCTOS



Adquiere nuestros productos en las Casas del Mapa, puntos de venta y tienda virtual.

www.cnig.es/home

Instituto Geográfico Nacional
O. A. Centro Nacional de Información Geográfica
 General Ibáñez de Ibero 3, Madrid, 28003
 91 597 95 14 - consulta@cnig.es - www.ign.es
 NIPD Digital 198-26-005-8 - NIPD Digital 198-26-005-3
 DOI 10.7419/163.10.2026 - Depósito legal M-7391-2026






Créditos de la imagen de portada: ESO (European Southern Observatory)/P. Hadravský/Solar Wind Shrapnel project




www.aeonlibros.com



Creemos para
acompañarte en tu día a día

 656 255 506

 638 925 245

 info@aeonlibros.com

