



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



IO2: Eco-Tech

Módulos de Aprendizaje

2025



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados son, sin embargo, únicamente los de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Educación Europea y ANPCDEF. Ni la Unión Europea ni ANPCDEF pueden ser considerados responsables de ellos.



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



Autores

- Módulo 1 - Araxa Edu
Özkan Çam
- Módulo 2 – Colegiul National Calistrat Hogaș, Piatra -Neamț, Rumanía
Brîndușa Andrei
Camelia-Nina Sava
Mihaela-Cătălina Tărcăoanu
- Módulo 3 - Agrupamento de Escolas Eça de Queirós, Lisboa, Portugal
Rosa Henriques
Elisabete Martins
Maria João Oliveira
Rui Raposo
- Módulo 4 - Asociatia Demetrius, Iași, Rumanía
Irina-Elena Macovei
Maria Alexandrescu
Mirela-Lenuța Moșneagu
- Módulo 5 – SABA, Skopje, La República de Macedonia del Norte
Silvana Jovancheva
Angela Krstevska
Zoran Krstevski
- Módulo 6 – TeneLearning, Puerto de la Cruz, España
Yurii Mikhelkis



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



CONTENIDOS

PRÓLOGO	5
Módulo 1: Introducción a la Eco-Tecnología	7
Módulo 2: Herramientas Digitales para el Monitoreo Ambiental	20
Módulo 3: Tecnologías de Energía Sostenible	94
Módulo 4: Soluciones Inteligentes de Gestión de Residuos	106
Módulo 5: Innovaciones en Transporte Verde	122
Módulo 6: Eco-Emprendimiento e Innovación	148
Encuesta de evaluación previa y posterior	159
Clave de evaluación	162

PRÓLOGO

El proyecto **Digital Eco-Leadership - DigiEco** subraya la importancia primordial de dotar a los educadores de las competencias necesarias para utilizar con destreza las herramientas digitales en el aumento de las competencias clave y la alfabetización digital de los estudiantes.

IO2 „Eco-Tech Módulos de Aprendizaje” tiene como objetivo mejorar las habilidades digitales de los estudiantes, su eco-alfabetización y su capacidad para generar soluciones a los desafíos ambientales, empoderando a profesores y formadores con las herramientas y materiales necesarios para guiar a los estudiantes en la adquisición de habilidades digitales y competencias de eco-alfabetización.

Los **6 módulos de aprendizaje integrales** de los **Eco-Tech Módulos de Aprendizaje** enfocados en la eco-tecnología están diseñados para mejorar las habilidades digitales y la eco-alfabetización de los estudiantes. Consisten en planes de lecciones, actividades, un inventario de herramientas digitales utilizadas y una encuesta de evaluación.

Módulo 1: Introducción a la Eco-Tecnología

Los estudiantes explorarán desafíos ambientales del mundo real y realizarán una lluvia de ideas sobre posibles soluciones de eco-tecnología.

Módulo 2: Herramientas Digitales para el Monitoreo Ambiental

Los estudiantes participarán en actividades de campo utilizando herramientas digitales, como aplicaciones móviles, para recopilar datos ambientales.

Módulo 3: Tecnologías de Energía Sostenible

Los estudiantes investigarán diversas tecnologías de energía sostenible a través de escenarios de aprendizaje.

Módulo 4: Soluciones Inteligentes de Gestión de Residuos

Los estudiantes analizarán los desafíos de la gestión de residuos y explorarán tecnologías inteligentes para optimizar los procesos de recolección y reciclaje de residuos.

Módulo 5: Innovaciones en Transporte Ecológico

Los estudiantes examinarán el impacto ambiental de los sistemas de transporte y explorarán alternativas de transporte ecológico.



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



Módulo 6: Eco-Emprendimiento e Innovación

Los estudiantes crearán planes de negocios, realizarán investigaciones de mercado y presentarán soluciones innovadoras para abordar los desafíos ambientales.

Módulo 1: Introducción a la Eco-Tecnología

Objetivos:

- Introducir a los estudiantes en el concepto de eco-tecnología.
- Ayudar a los estudiantes a comprender los desafíos ambientales del mundo real.
- Fomentar el pensamiento creativo al proponer soluciones tecnológicas respetuosas con el medio ambiente.
- Crear conciencia sobre cómo la tecnología puede apoyar el desarrollo sostenible.

Resultados de aprendizaje: Al final de este módulo, los estudiantes serán capaces de:

- Definir la eco-tecnología y explicar su importancia.
- Identificar problemas ambientales clave en sus comunidades y a nivel global.
- Proponer ideas básicas de eco-tecnología para resolver problemas ambientales seleccionados.
- Utilizar herramientas digitales para investigar, visualizar y presentar soluciones eco-tecnológicas.

Metodología:

- Discusiones en grupo
- Lluvia de ideas
- Presentaciones interactivas
- Uso de multimedia (vídeos, visuales, simulaciones en línea)
- Generación y presentación de ideas eco-tecnológicas
- Evaluación formativa a través de herramientas digitales

Duración: 3 horas

Referencias:

- United Nations. (n.d.). Sustainable Development Goals. United Nations Department of Economic and Social Affairs. Recuperado de <https://sdgs.un.org/goals>
- European Commission. (2020). A European Green Deal: Striving to be the first climate-neutral continent. Recuperado de https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
- World Wide Fund for Nature (WWF). (n.d.). Teaching resources. Recuperado de <https://www.wwf.org.uk/get-involved/schools/resources>



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- NASA. (n.d.). Climate Kids – NASA's Eyes on the Earth. Recuperado de <https://climatekids.nasa.gov/>
- ScienceDaily. (n.d.). Green technology news. Recuperado de https://www.sciencedaily.com/news/earth_climate/green_tech/
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2017). Education for Sustainable Development Goals: Learning objectives. Paris: UNESCO. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>



Planes de lecciones

Lección 1: ¿Qué es la Eco-Tecnología?

Objetivo: Introducir a los estudiantes en el concepto de eco-tecnología y explorar ejemplos del mundo real que resuelven problemas ambientales. **Duración:** 60 Minutos

Materiales didácticos para la Actividad de Calentamiento:

- Proyector o pizarra digital
- 3–5 imágenes que muestren problemas ambientales (ej. río contaminado, vertedero, humo de fábricas) **IMAGEN 1, IMAGEN 2, IMAGEN 3**
- Notas adhesivas o pequeños trozos de papel

Materiales didácticos para la Lección 1:

- Dispositivos con conexión a Internet (teléfonos/tabletas/ordenadores portátiles) o hojas informativas impresas
- "Ficha de Observación Eco-Tech" (formato de tabla con las columnas: Nombre – Uso – Problema Resuelto)
- Pizarra blanca o digital
- Temporizador

Descripción: ACTIVIDAD DE CALENTAMIENTO: ¿Cuál es el problema? (10–15 minutos)

Propósito: Activar el pensamiento de los estudiantes sobre los problemas ambientales que requieren soluciones.

Preparación del Docente:

- Seleccionar y preparar de 3 a 5 imágenes de alto impacto relacionadas con desafíos ambientales.
- Proyectar las imágenes en la pizarra o imprimirlas y colocarlas alrededor del aula.

Durante la Lección:

Paso 1: El docente proyecta o coloca las imágenes en lugares visibles. Pida a los estudiantes que observen las imágenes y piensen en silencio:

“¿Qué está pasando aquí? ¿Cuál es el problema?”

Paso 2: Entregue a cada estudiante una nota adhesiva (sticky note) o un trozo de papel. Pídeles que escriban un problema ambiental que identifiquen en las imágenes.

Paso 3: Pida a los estudiantes que pasen al frente y coloquen sus notas debajo de cada imagen. Lea en voz alta algunas de sus respuestas.

Paso 4: Pregunte:

- “¿Cuál problema creen que es el más urgente?”
- “¿Han visto algo parecido en su propia ciudad o localidad?”

Consejo para el Docente: Mantenga la discusión breve, visual e interactiva. Evite sobrecargar a los estudiantes con datos técnicos; esta es una tarea de activación.

ACTIVIDAD PRINCIPAL: Búsqueda del Tesoro: Eco-Tecnología a Nuestro Alrededor

Preparación del Docente: Preparar la "Hoja de Observación Eco-Tech" (3 columnas: Nombre de la tecnología / Dónde se utiliza / Qué problema ayuda a resolver).

Nombre de la Eco-Tecnología	Dónde o cómo se utiliza	Qué problema ambiental resuelve



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- Probar el acceso a internet y proporcionar alternativas impresas para uso sin conexión.
- Crear una lista de 3–5 ejemplos de eco-tecnologías (por ejemplo, paneles solares, techos verdes) para los estudiantes que puedan necesitar ayuda.

Durante la Lección:

Paso 1:

Explicar que la eco-tecnología se refiere a herramientas o sistemas diseñados para resolver problemas ambientales utilizando soluciones inteligentes y respetuosas con la naturaleza.

Dar algunos ejemplos rápidos (por ejemplo, los paneles solares reducen la dependencia de los combustibles fósiles).

Enfatizar: “¡Hoy nos convertiremos en detectives de eco-tecnología!”

Paso 2:

Dividir a los estudiantes en grupos pequeños de 2–4.

Paso 3:

Distribuir las Hojas de Observación Eco-Tech.

Indicar a los estudiantes que encuentren al menos 3 eco-tecnologías del mundo real (pueden ser locales, nacionales o globales).

Para cada elemento, deben completar:

- ¿Cómo se llama la tecnología?
- ¿Dónde se utiliza?
- ¿Qué problema ambiental ayuda a resolver?

Paso 4:

Pedir a cada grupo que comparta 1 de sus ejemplos.

Escribir o mostrar sus respuestas en la pizarra para crear una lista de la clase.

Paso 5:

Preguntar:



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- “¿Qué eco-tecnología les sorprendió más?”
- “¿Cuál creen que podríamos usar en nuestra escuela o ciudad?”

Consejo para el Docente:

Fomentar la creatividad y el pensamiento crítico. Está bien si los estudiantes mencionan soluciones imperfectas; lo importante es centrarse en la intención y el impacto.

Recomendación para estudiantes con necesidades especiales:

- Usar versiones simplificadas de la Hoja de Observación con imágenes.
- Permitir grabaciones de voz o presentaciones verbales.
- Emparejar a los estudiantes estratégicamente para apoyo entre pares.

Inventario de herramientas digitales utilizadas:

- **Padlet o Jamboard:** Para el intercambio colaborativo.
- **Canva:** Para grupos que quieran visualizar su idea de eco-tecnología.
- **Google Search o Ecosia:** Para navegación ecológica.

Evaluación:

Preguntas de reflexión del calentamiento:

- ¿Qué tipos de problemas ambientales notaste en las imágenes?
- ¿Por qué crees que es importante resolver estos problemas?
- ¿Has visto problemas similares en tu comunidad?

Revisión del grupo de la Búsqueda del Tesoro:

- ¿Puedes explicar cómo funciona una de las tecnologías que encontraste?
- ¿Qué problema ambiental resuelve?
- ¿Por qué crees que esta tecnología es ecológica?
- ¿Es algo que se pueda usar en tu escuela o ciudad? ¿Por qué sí o por qué no?



Lección 2: Crea tu Comunidad Ecológica

Objetivo: Empoderar a los estudiantes para aplicar sus conocimientos sobre problemas ambientales diseñando una comunidad ecológica imaginaria utilizando eco-tecnologías para resolver problemas reales.

Duración: 60 minutos

Materiales didácticos:

- Papel A3 o cartulinas grandes
- Marcadores, lápices de colores, pegamento, tijeras
- Iconos impresos o imágenes (clip-art) de soluciones eco-tech (paneles solares, contenedores de reciclaje, turbinas eólicas, ciclovías, etc.)
- Opcional: laptops/tablets para diseño digital
- Proyector o pizarra para una breve presentación de calentamiento

Descripción:

Paso 1:

- Dividir la clase en grupos pequeños de 3 a 4 estudiantes.
- Asignar roles grupales si es necesario (ej. dibujante, escritor, presentador, investigador).

Paso 2: Proporcionar a cada grupo:

- 1 hoja de papel A3 o cartulina (o acceso a Canva/Google Slides si es digital)
- Marcadores, lápices de colores, tijeras, pegamento
- Iconos impresos o imágenes de eco-tecnologías (paneles solares, techos verdes, contenedores de compostaje, ciclovías, turbinas eólicas, etc.)



Paso 3: Diga a los estudiantes:

“Están diseñando su propia ciudad ecológica. Su ciudad debe ser limpia, verde e inteligente. Utilicen eco-tecnologías para resolver problemas ambientales como los residuos, la contaminación, el uso de energía y el transporte”.



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



Requisitos mínimos:

- Incluir al menos 4 eco-tecnologías.
- Etiquetar cada tecnología claramente.
- Para cada una, responder:
 - ¿Qué es?
 - ¿Qué problema resuelve?
 - ¿Por qué es útil en tu ciudad?

Paso 4:

- Los estudiantes planifican el diseño de su eco-ciudad.
- Pueden dibujar o colocar imágenes de eco-tecnologías en diferentes partes de la ciudad (escuela, zona de transporte, parques, casas, etc.).
- Anime a los estudiantes a ponerle un nombre a su ciudad y a crear zonas (por ejemplo, “Calle de la Energía Limpia”, “Parque del Reciclaje”).

Paso 5: Cada grupo presenta su eco-comunidad durante 1 o 2 minutos. Explican sus elecciones y cómo las tecnologías hacen que su ciudad sea sostenible.

Paso 6: Permitir tiempo para que sus compañeros hagan una pregunta o den un cumplido por grupo.

Pautas metodológicas:

- Introducir la tarea con ejemplos de eco-ciudades reales (por ejemplo, Copenhague, Masdar o Friburgo).
- Ofrecer preguntas guía en la pizarra:
 - “¿Qué harán con los residuos?”
 - “¿Cómo viajará la gente?”
 - “¿Cómo se utilizará la energía?”
- Caminar por el aula durante el trabajo grupal para brindar apoyo y retroalimentación.
- Centrarse en la colaboración de los estudiantes, la creatividad y la aplicación clara del conocimiento sobre eco-tecnología.

Recomendación para estudiantes con necesidades especiales:

- Permitir que los estudiantes con dificultades para escribir contribuyan dibujando o eligiendo imágenes pre-impresas.
- Dejar que los estudiantes usen tabletas con aplicaciones de diseño visual en lugar de dibujar.
- Ofrecer plantillas simplificadas para los grupos que necesiten más estructura.

Inventario de herramientas digitales utilizadas:

- **Canva, Google Slides o Book Creator:** Para carteles digitales de la comunidad.
- **Jamboard:** Para bocetos colaborativos en línea.
- **Kahoot o Quizizz:** Repaso rápido de eco-tecnología antes o después de la lección.

Evaluación:

- Presentaciones grupales (creatividad, claridad, relevancia de las opciones de eco-tecnología).
- Observación docente de la colaboración y participación.
- Proyecto digital o cartel evaluado con base en:
 - Inclusión de al menos 4 eco-tecnologías relevantes.
 - Explicación de los problemas abordados.
 - Creatividad visual y comunicación.



Lección 3: Juego de Pitch de Eco-Inventos – “Greenovators”

Objetivo: Fomentar que los estudiantes inventen y presenten un producto de eco-tecnología ficticio y divertido que pueda resolver un problema ambiental real, combinando creatividad, humor y pensamiento ambiental.

Duración: 60 minutos

Materiales didácticos:

- “Tarjetas de Pitch Greenovators” (tarjetas de ideas preparadas por el docente).
- Papel A4 o A3.
- Marcadores, lápices de colores.
- Opcional: accesorios, materiales reciclados o suministros básicos de manualidades.
- Temporizador o timbre.
- Proyector o pizarra para las reglas del juego.

Descripción:

Calentamiento: “Mímica de Eco-Palabras” (10 minutos) **Propósito:** Generar energía y lograr que los estudiantes piensen en lenguaje ecológico a través de un juego de adivinanzas divertido y activo.

Instrucciones: Escribir de 6 a 8 palabras con temática ecológica en tiras de papel (ej. panel solar, compost, esmog, turbina eólica, reciclaje, techo verde).

PANEL SOLAR	COMPOSTAJE	ESMOG
TURBINA EÓLICA	RECICLAJE	AZOTEA VERDE

Instrucciones del juego:

- Dividir la clase en dos equipos.
- Un estudiante de cada equipo saca una tarjeta y representa la palabra con mímica (¡sin hablar!) mientras su equipo adivina.
- Llevar la puntuación: cada acierto en 1 minuto = 1 punto.

Actividad Principal: “Greenovators – Juego de Pitch de Eco-Inventos” (40–45 minutos)

Propósito: Los equipos inventan un producto imaginario de eco-tecnología y lo presentan (hacen un "pitch") como si estuvieran en una competencia de empresas emergentes (*startups*).

Paso 1: Dividir la clase en grupos pequeños (3 a 4 estudiantes).

Paso 2: Cada grupo saca 1 o 2 “Tarjetas de Pitch Greenovators” que les proporcionarán:

- **Un problema ambiental específico** (ej. "demasiada basura plástica en el océano").
- **Un objeto o elemento aleatorio para usar en su invento** (ej. "zapatos viejos" o "imanes").

Tarjetas de Pitch Greenovators

Tarjeta 1	Tarjeta 2
<p>Problema: Demasiado plástico en el océano</p> <p>Restricción: Debe involucrar un plátano</p>	<p>Problema: Contaminación del aire en las ciudades</p> <p>Restricción: Debe ser algo que se pueda usar (ponible)</p>



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



Tarjeta 3	Tarjeta 4
Problema: Escasez de agua en zonas secas Restricción: Debe funcionar bajo el agua	Problema: Desperdicio excesivo de alimentos Restricción: Debe ser impulsado por movimiento
Tarjeta 5	Tarjeta 6
Problema: Deforestación Restricción: Debe ser utilizado por animales	Problema: Uso excesivo de energía en los hogares Restricción: Debe volar
Tarjeta 7	Tarjeta 8
Problema: Acumulación de basura en espacios públicos Restricción: Debe ser comestible	Problema: Contaminación acústica por el tráfico Restricción: Debe caber en el bolsillo

- Un problema ambiental real (por ejemplo, demasiado residuo plástico, contaminación del aire, escasez de agua)
- Una restricción o tema divertido (por ejemplo, debe incluir un plátano, debe ser usable como prenda, debe ser utilizado por animales, etc.)

Ejemplo:

- Problema: Plástico en el océano
- Restricción: Debe ser usable como prenda
Los estudiantes deben inventar algo como:
¡Una chaqueta que convierte el plástico del océano en gafas de sol al instante!

Paso 3:

- Los estudiantes inventan su solución de eco-tecnología con un toque de humor e imaginación.
- Deben ponerle un nombre, dibujarla y describir:
 1. Qué hace
 2. Cómo funciona
 3. Qué problema resuelve



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



4. Por qué la gente querría usarlo

Hoja de Planificación de Eco-Invención

Nombre del Grupo: _____

Nombre de la Eco-Invención: _____

Dibuja tu invención a continuación:

¿Qué hace?

¿Cómo funciona?

¿Qué problema ambiental resuelve?

¿Por qué la gente querría usarlo?

Paso 4:

- Los grupos preparan una presentación de 1 minuto (puede ser seria o divertida).

- Opcional: Usar accesorios o dibujos durante la presentación.

Paso 5:

- Cada grupo presenta su eco-invencción a la clase.
- La clase vota por:

La idea más divertida

La más creativa

La más realista

Pautas metodológicas::

- Asegúrate de que la diversión no elimine el aprendizaje: cada producto debe seguir resolviendo un problema del mundo real.
- Fomenta todas las voces en el grupo (rota los roles: artista, orador, generador de ideas).
- Utiliza un temporizador para mantener la energía alta y evitar un tiempo de preparación prolongado.

Recomendaciones para estudiantes con necesidades especiales:

- Permitir notas de voz o presentaciones exclusivamente visuales.
- Utilizar tarjetas más sencillas o asignar compañeros de apoyo (peer buddies).
- Ofrecer la opción de usar imágenes preimpresas para construir la presentación de su producto (pitch).

Inventario de herramientas digitales utilizadas:

- Canva o Google Drawings (para los bocetos de los inventos).

Evaluación:

- Observación de la creatividad, colaboración y resolución de problemas.
- Participación en la presentación del producto (pitch).
- Cumplimiento del boceto del invento con su respectiva explicación.



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



Hoja de Votación del Pitch de Greenovators

Tu Nombre: _____

Vota por tu invención favorita en cada categoría a continuación:

1. Idea Más Divertida:

Nombre del Grupo o Invención: _____

2. Idea Más Creativa:

Nombre del Grupo o Invención: _____

3. Idea Más Realista:

Nombre del Grupo o Invención: _____

Módulo 2: Herramientas Digitales para el Monitoreo Ambiental

Lección 1. Cambio Climático – Causas, Efectos y Responsabilidades

Los estudiantes serán capaces de analizar críticamente las causas y efectos globales y locales del cambio climático, evaluar las responsabilidades individuales y colectivas, y formular soluciones basadas en evidencia para una acción climática sostenible.

Objetivos:

Al final de la lección, los estudiantes serán capaces de:

- Comprender en profundidad el concepto de cambio climático y su impacto en el medio ambiente, la biodiversidad y la sociedad.
- Identificar y comparar los tipos climáticos actuales y proyectados para el año 2070 en su ciudad utilizando datos interactivos.
- Analizar el impacto del aumento de la temperatura global en las especies y ecosistemas locales y globales.
- Conocer ejemplos concretos de acciones individuales y colectivas para reducir el impacto del cambio climático.
- Desarrollar habilidades de colaboración, investigación y expresión argumentativa en grupos.

Resultados de Aprendizaje Esperados

- La habilidad para interpretar y comparar datos climáticos de fuentes interactivas.
- La síntesis coherente de los efectos del cambio climático en la biodiversidad.
- La formulación de conclusiones bien fundamentadas sobre escenarios climáticos y la propuesta de soluciones.
- El uso crítico de información oficial de la ONU para comprender el contexto científico y político del cambio climático.

Metodología

- Aula Invertida (Flipped Classroom)
- Lluvia de Ideas (Brainstorming)
- Discusiones Grupales
- Investigación
- Problem



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



Duración: 60 minutos

Referencias

Enlaces a aplicaciones y sitios web:

- <https://www.youtube.com/watch?v=EtW2rrLHs08>
- <https://www.un.org/en/climatechange/what-is-climate-change>
- Aplicación de National Geographic sobre Cambio Climático en Ciudades (Climate Change City App)
- Google Arts & Experiments – Filtro de Impacto del Cambio Climático (Climate Change Impact Filter)
- Sitio web de Naciones Unidas sobre la Ciencia del Cambio Climático

Materiales Didácticos

- Acceso a internet y dispositivos digitales (portátiles, tabletas, teléfonos inteligentes).
- Hojas de trabajo digitales (Google Docs) para registrar observaciones y conclusiones.
- Proyector o pizarra digital para la instrucción y demostraciones.

Descripción

El docente verifica:

- El acceso a internet de cada estudiante en dispositivos del aula o personales (portátil o teléfono).
- Si se ha visto la película recomendada – el caso óptimo; si no, los estudiantes ven la película y toman nota de conceptos clave y preguntas.
- Las tareas asignadas y su realización se pueden hacer en un documento de Word, en Google Docs o en una hoja de papel proporcionada por el profesor.

Aplicación 1 **Calentamiento y lluvia de ideas** **10 minutos**

Aula Invertida – Actividad preparatoria (antes de la lección)

Antes de la lección, los estudiantes reciben la tarea de ver un breve video introductorio sobre el cambio climático (por ejemplo, "Climate Change 101 with Bill Nye", National Geographic).

Referencia: <https://www.youtube.com/watch?v=EtW2rrLHs08>

Los estudiantes anotarán 3 aspectos relevantes y preguntas relacionadas con el tema.

Calentamiento y brainstorming

- Al comienzo de la lección, el punto de partida son las preguntas de los estudiantes de la fase de Aula Invertida.
- Se organiza una sesión plenaria de lluvia de ideas, en la que los estudiantes comparten lo que han recordado y qué preguntas tienen.
- El docente registra los conceptos clave y las preguntas abiertas en la pizarra digital para su posterior aclaración.

Aplicación 2 Investigación utilizando la aplicación de National Geographic 15 minutos

Los estudiantes acceden al enlace

<https://www.nationalgeographic.com/magazine/graphics/see-how-your-citys-climate-might-change-by-2070-feature>

- Los estudiantes acceden individualmente a la aplicación e introducen su ciudad.
- Recopilan información sobre el clima actual y el clima proyectado para el año 2070.
- Calculan su edad en 2070 y escriben una breve predicción y una conclusión razonada sobre el impacto en su ciudad.
- A continuación, se realiza una discusión plenaria sobre posibles escenarios, positivos frente a negativos, y qué medidas personales se pueden tomar.

Aplicación 3 Impacto del aumento de las temperaturas en las especies y en los objetos creados por el ser humano 15 minutos

Impacto del aumento de las temperaturas en las especies y en los objetos creados por el ser humano.

Actividad en grupo – Estudio de especies a través de Google Arts & Experiments

Referencia: <https://artsexperiments.withgoogle.com/impactfilter/>

- Los estudiantes analizan en la plataforma digital qué podría suceder con diversas especies de plantas y animales, así como con objetos creados por el ser humano (insectos, aves, mamíferos, plantas, Antropoceno, etc.) si la temperatura aumenta 3 °C y luego 5 °C.
- Registran sus conclusiones en un documento compartido de Google Docs y luego comparten rápidamente sus hallazgos con el grupo.

Pasos de trabajo

1. Dividir a los estudiantes en grupos de 4.



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



2. Cada grupo elige una sección: insectos, aves, reptiles y anfibios, mamíferos, plantas, entornos marinos, Antropoceno.
3. Acceder a la sección y explorar qué sucede si la temperatura aumenta 3 °C y luego 5 °C.
4. Anotar observaciones sobre las especies y el entorno.
5. El grupo formula una conclusión sobre el impacto de estos cambios y responde a la pregunta: ¿Es posible detener el calentamiento en 2 °C? ¿Qué significa este escenario?
6. Escribir las conclusiones en Google Docs y realizar una breve presentación ante la clase.

Esta actividad utiliza el "Filtro de Impacto del Cambio Climático" de Google Arts & Culture y experimentos interactivos similares para demostrar visualmente cómo diferentes especies se ven afectadas por distintos escenarios de aumento de temperatura. Ofrece a los estudiantes una manera atractiva de explorar y comprender la posible pérdida de biodiversidad a medida que aumentan las temperaturas globales.

Aplicación Opcional 4 Investigación de problemas climáticos y acciones en el sitio web de la ONU.

Investigación de problemas climáticos y acciones en el sitio web de la ONU.
(Investigación en parejas)

Esta actividad implica que los estudiantes trabajen en parejas para explorar los sitios web oficiales de las Naciones Unidas relacionados con el cambio climático.

Duración: 10 minutos para cada sección en parejas; discusión final

Materiales

- Enlace al sitio web de la ONU:
<https://www.un.org/en/climatechange/science/climate-issues>
- Hojas de trabajo digitales, Google Docs, hojas de papel para tomar notas. Aquí está una versión integrada en español de todo el segmento de enseñanza que proporcionaste:

Objetivo

Los estudiantes se familiarizarán con los aspectos clave del cambio climático y con las acciones científicas y sociales recomendadas para abordarlo. La actividad tiene como objetivo desarrollar sus habilidades de pensamiento crítico, investigación y colaboración.

Plan de Trabajo para la Investigación de Problemas Climáticos en el Sitio Web de la ONU

1. **Formación de parejas:** Los estudiantes se dividen en parejas, asignándose a cada pareja el acceso a una sección específica del sitio web de cambio climático de la ONU.
2. **Asignación de secciones:** A cada pareja se le entrega una sección diferente de las siguientes:

- Energía
- Océano
- Tierra
- Salud
- Seguridad Humana
- Límite de Calentamiento Global de 1,5 °C
- Alimentación
- Biodiversidad
- Agua
- Greenwashing
- Papel de la Mujer en la acción climática
- Gestión de Plásticos

3. **Investigación y toma de notas:** Los estudiantes acceden a la sección asignada, leen el contenido y anotan tres datos relevantes junto con su impacto en la acción climática. Los puntos de enfoque sugeridos incluyen los efectos del cambio climático en el sector, las acciones recomendadas y ejemplos recientes.

Esta estructura fomenta el aprendizaje colaborativo, el cuestionamiento crítico y la síntesis de temas complejos en un entorno de aula interactivo.

4. **Presentación en Plenario**

Después de 10 minutos, cada pareja presenta su sección y conclusiones frente a la clase, utilizando los Google Docs compartidos o las hojas de trabajo digitales para ilustrar los puntos clave. Se realizarán preguntas y se llevará a cabo una discusión sobre las conexiones entre las secciones.



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



5. **Discusión Final**

(5 minutos)

El docente sintetiza las ideas principales y enfatiza la importancia de una acción coordinada en todos los ámbitos para combatir el cambio climático.

Al final de la lección

Aplicación 5

Cápsula del Tiempo del Cambio Climático

10 minutos

Método Interesante: “Cápsula del Tiempo del Cambio Climático”

- Pedir a los estudiantes que imaginen que viven en el año 2070 y miran hacia atrás las decisiones tomadas durante su vida.
- Cada estudiante escribe un breve mensaje o predicción sobre cómo las acciones tomadas (o no tomadas) afectaron su ciudad y el planeta.
- Recoger estos mensajes en una “cápsula del tiempo” (caja física o carpeta digital).
- Este método personaliza los riesgos y fomenta la responsabilidad orientada al futuro..

Evaluación

Los estudiantes son evaluados de manera formativa a lo largo de la lección según los siguientes criterios:

- **Participación Activa:** Participación en lluvia de ideas, discusiones grupales y actividades interactivas.
- **Colaboración:** Capacidad para trabajar eficazmente en parejas o grupos pequeños durante investigaciones y presentaciones.
- **Comprensión de Conceptos:** Precisión y profundidad al interpretar datos climáticos, identificar causas y efectos y explicar responsabilidades durante las actividades y discusiones en clase.
- **Pensamiento Crítico:** Calidad de las conclusiones obtenidas en el trabajo grupal, incluyendo el razonamiento sobre escenarios climáticos y soluciones propuestas.
- **Uso de Recursos:** Uso efectivo de herramientas digitales, aplicaciones interactivas y fuentes de información oficiales (sitios de la ONU, apps) para respaldar los hallazgos.
- **Habilidades de Comunicación:** Claridad y coherencia en presentaciones orales y contribuciones escritas en documentos compartidos.

Recomendaciones para Estudiantes con Necesidades Especiales

- Proporcionar ayudas visuales suplementarias, como diagramas, infografías y videos sencillos que expliquen los conceptos de contaminación acústica.

- Asignar un compañero o personal de apoyo para asistir en el trabajo grupal y en el uso técnico de las aplicaciones de medidores de sonido.
- Utilizar instrucciones simplificadas con oraciones cortas y claras, acompañadas de elementos visuales.
- Permitir tiempo adicional para actividades prácticas y discusiones.
- Asignar roles definidos dentro de los grupos para que los estudiantes puedan realizar contribuciones enfocadas.
- Para estudiantes con discapacidad auditiva, proporcionar transcripciones escritas de los videos y utilizar subtítulos.
- Asegurar la accesibilidad de todas las plataformas digitales y aplicaciones utilizadas.

Cambio Climático – Causas, Efectos y Responsabilidades

HOJA DE TRABAJO PARA EL DOCENTE

Aplicación 1

Calentamiento y lluvia de ideas

10 minutos

Aula Invertida – Actividad preparatoria (antes de la lección)

Antes de la lección, los estudiantes reciben la tarea de ver un breve video introductorio sobre el cambio climático (por ejemplo, "Climate Change 101 with Bill Nye", National Geographic, 4 min.).

Referencia: <https://www.youtube.com/watch?v=EtW2rrLHs08>

Los estudiantes anotarán 3 aspectos relevantes y preguntas relacionadas con el tema.

El docente registra **los conceptos clave** y **las preguntas abiertas** en la pizarra digital para su posterior aclaración.

Conceptos Clave:



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



1. El cambio climático es un problema real y serio, causado principalmente por actividades humanas, sobre todo la quema de combustibles fósiles, que liberan gases de efecto invernadero que atrapan el calor en la atmósfera terrestre.
2. Las temperaturas globales han aumentado significativamente; el mundo está casi 1 °C más cálido que a finales del siglo XIX.
3. Las consecuencias incluyen el aumento del nivel del mar, acidificación de los océanos, fenómenos meteorológicos extremos, derretimiento de glaciares e impactos en los ecosistemas y la salud humana.
4. El cambio climático afecta a los océanos, la tierra, los patrones climáticos y la biodiversidad, amenazando la seguridad alimentaria y el suministro de agua.
5. Acciones individuales como reciclar, conservar energía, reducir el consumo de carne, usar transporte público y difundir la conciencia pueden contribuir a soluciones.

Preguntas:

1. ¿Qué actividades humanas causan principalmente el cambio climático y cómo afectan a la atmósfera terrestre?
2. ¿Cuánto ha aumentado la temperatura media global desde finales del siglo XIX?
3. ¿Cuáles son algunas de las principales consecuencias del cambio climático para el medio ambiente y la salud humana?
4. ¿Cómo impacta el cambio climático en los océanos, la tierra, los patrones climáticos, la biodiversidad, la seguridad alimentaria y el suministro de agua?
5. ¿Qué acciones individuales pueden ayudar a reducir los efectos del cambio climático?

Preguntas Abiertas:

- ¿Cómo puede la sociedad reducir rápidamente las emisiones de gases de efecto invernadero?
- ¿Qué papel tienen los gobiernos, las empresas y los individuos en la lucha contra el cambio climático?



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- ¿Cómo podemos equilibrar el crecimiento económico con la sostenibilidad ambiental?
- ¿Qué nuevas tecnologías o políticas podrían ayudar a mitigar o adaptarse al cambio climático?
- ¿Cómo pueden la educación y la comunicación motivar la acción climática global?

Aplicación 2 **Investigación utilizando la aplicación de National Geographic** 15 minutos

Investigación utilizando la aplicación de National Geographic (10 minutos)

<https://www.nationalgeographic.com/magazine/graphics/see-how-your-citys-climate-might-change-by-2070-feature>

- Los estudiantes acceden individualmente a la aplicación e introducen su ciudad (Lisboa).
- Recopilan información sobre el clima actual y el clima proyectado para el año 2070.

Análisis de la información:

- *está en una zona de clima templado, con veranos calurosos y secos;*
- *Las temperaturas de verano suben por encima de los 22°C durante al menos un mes y se mantienen por encima de los 10°C durante al menos cuatro meses. Por lo general, estas regiones se encuentran a lo largo de los bordes occidentales de los continentes.*
- *Las condiciones climáticas en Lisboa, Portugal, probablemente cambiarán, pero no lo suficiente como para cambiar su zona climática. A unos 189 km de distancia, Badajoz, España, probablemente pasará de una zona templada a una zona de estepa cálida y árida.*
- *Lisboa corre un riesgo medio debido al cambio climático.*

*Su población es más susceptible a los impactos de tales cambios, y experimentará más exposición a los cambios físicos. **Portugal es más capaz de adaptarse al cambio climático que otros países.***

Rangún (Yangon), Myanmar Yangon está en riesgo extremo por el cambio climático. Su población es más susceptible a los impactos de tales cambios, y experimentará más

*exposición a los cambios físicos. **Myanmar** es menos capaz de adaptarse al cambio climático que otros países. Esmirna (en el futuro como Karaisali) Esmirna está en alto riesgo por el cambio climático. Su población es más susceptible a los impactos de tales cambios, y experimentará más exposición a los cambios físicos. **Turquía** es menos capaz de adaptarse al cambio climático que otros países.*

- Calculan su edad en 2070 y escriben una breve predicción y una conclusión razonada sobre el impacto en su ciudad (aproximadamente 60 años).
- A continuación, se realiza una discusión plenaria sobre posibles escenarios, positivos y negativos, y qué medidas personales se pueden tomar.

Aplicación 3 Impacto del aumento de las temperaturas en las especies y en los objetos creados por el ser humano

15 minutos

Impacto del aumento de las temperaturas en las especies y en los objetos creados por el ser humano

Actividad en grupo – Estudio de especies a través de Google Arts & Experiments

Referencia: <https://artsexperiments.withgoogle.com/impactfilter/>

Pasos de Trabajo

1. Dividir a los estudiantes en grupos de 4.
2. Cada grupo elige una sección: insectos, aves, reptiles y anfibios, mamíferos, plantas, entornos marinos, Antropoceno.
3. Acceder a la sección y explorar qué sucede si la temperatura aumenta 3 °C y luego 5 °C.
4. Anotar observaciones sobre las especies y el entorno.
5. El grupo formula una conclusión sobre el impacto de estos cambios y responde a la pregunta: ¿Es posible detener el calentamiento en 2 °C? ¿Qué significa este escenario?

6. Escribir las conclusiones en Google Docs y realizar una breve presentación ante la clase.

Esta actividad utiliza el "Filtro de Impacto del Cambio Climático" de Google Arts & Culture y experimentos interactivos similares para demostrar visualmente cómo diversas especies se ven afectadas por diferentes escenarios de aumento de temperatura. Ofrece a los estudiantes una forma atractiva de explorar y comprender la posible pérdida de biodiversidad a medida que aumentan las temperaturas globales.

Aquí se presentan conceptos clave y preguntas abiertas relacionadas con el Filtro de Impacto del Cambio Climático de Sey Min, que explora visualmente los efectos del aumento de las temperaturas en la supervivencia de las especies:

Conceptos Clave:

- El experimento utiliza aprendizaje automático entrenado con miles de imágenes de Google Search para agrupar las especies afectadas por el calentamiento global.
- Muestra lo que podría perderse y lo que permanecerá a medida que aumentan las temperaturas globales, centrándose en 62 especies animales diferentes en categorías como insectos, aves, reptiles, mamíferos, plantas, vida marina y el Antropoceno.
- Los datos se basan en los Informes del IPCC de la ONU, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y WWF.
- A medida que las temperaturas aumentan (por ejemplo, 1,2 °C actuales, aumento proyectado hasta 5 °C), muchas especies enfrentan desaparición o drásticas disminuciones de población.
- Las visualizaciones ayudan a comunicar posibles futuros y a concienciar sobre la pérdida de biodiversidad impulsada por el cambio climático.

Preguntas Abiertas:

- ¿Qué especies son más vulnerables a aumentos de temperatura específicos?

- ¿Qué nuevas formas de vida o desechos podrían dominar en un mundo más caluroso (el Antropoceno)?
- ¿Cómo puede esta visualización fomentar una acción climática más urgente?
- ¿Qué esfuerzos de conservación son fundamentales para prevenir la pérdida de biodiversidad que se muestra en el filtro?
- ¿Cómo afectan estos cambios a las sociedades humanas y a los ecosistemas?

Aplicación Opcional 4 Investigación de problemas climáticos y acciones en el sitio web de la ONU

(Investigación en parejas)

Esta actividad implica que los estudiantes trabajen en parejas para explorar los sitios web oficiales de las Naciones Unidas relacionados con el cambio climático.

Duración

10 minutos para cada sección en parejas. 5 minutos para la discusión final

- Enlace al sitio web de la ONU:
<https://www.un.org/en/climatechange/science/climate-issues>

Plan de Trabajo para la Investigación de Problemas Climáticos en el Sitio Web de la ONU

1. Formación de parejas: Los estudiantes se dividen en parejas, asignándose a cada pareja el acceso a una sección específica del sitio web de cambio climático de la ONU.

Asignación de secciones: A cada pareja se le entrega una sección diferente de las siguientes: energía, océano, tierra, salud, seguridad humana, Límite de Calentamiento Global de 1,5 °C, alimentación, biodiversidad, agua, greenwashing, papel de la mujer en la acción climática, gestión de plásticos.

Cada pareja debe anotar 3 aspectos interesantes.



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



Aquí hay tres datos relevantes para cada sección del sitio de la ONU sobre problemas climáticos, resumiendo puntos clave relacionados con los impactos del cambio climático y las respuestas:

Energía

- La producción de energía es una fuente importante de emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente por la quema de combustibles fósiles. La transición a fuentes de energía renovables (solar, eólica, hidroeléctrica) es crítica para reducir las emisiones.
- La eficiencia energética y las tecnologías limpias son vitales para alcanzar los objetivos climáticos.

Océano

- Los océanos absorben más del 90 % del calor excesivo del calentamiento global, provocando calentamiento y acidificación.
- El calentamiento de los océanos altera los ecosistemas marinos y reduce las poblaciones de peces.
- La subida del nivel del mar por el derretimiento de los glaciares amenaza a las comunidades costeras de todo el mundo.

Tierra

- Los ecosistemas terrestres se ven afectados por cambios en la temperatura y los patrones de precipitación.
- La deforestación acelera el cambio climático al liberar carbono almacenado.
- La gestión sostenible de la tierra y la reforestación ayudan a mitigar los impactos climáticos.

Salud

- El cambio climático aumenta la frecuencia de olas de calor, afectando a las poblaciones vulnerables.

- Los cambios climáticos contribuyen a la propagación de enfermedades transmitidas por vectores, como la malaria.
- La inseguridad alimentaria y de agua causada por el cambio climático representa riesgos para la salud.

Seguridad Humana

- El cambio climático agrava los conflictos por recursos como agua y tierras cultivables.
- El desplazamiento debido a fenómenos extremos y la subida del nivel del mar plantea desafíos humanitarios.
- Es necesario fortalecer la resiliencia y la adaptación para proteger la seguridad humana.

Límite de Calentamiento Global de 1,5 °C

- Limitar el calentamiento a 1,5 °C es crucial para evitar impactos climáticos severos.
- Los compromisos nacionales actuales son insuficientes y se requieren acciones más ambiciosas.
- Cada fracción de grado por encima de 1,5 °C aumenta los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y la alteración de los ecosistemas.

Alimentación

- El cambio climático amenaza la seguridad alimentaria global mediante sequías, inundaciones y temperaturas extremas.
- Los rendimientos de los cultivos y los niveles de nutrición disminuyen con el aumento de la temperatura.
- La agricultura sostenible y la reducción del desperdicio de alimentos forman parte de la solución.

Biodiversidad

- Más de 1 millón de especies enfrentan la extinción debido al cambio climático y la pérdida de hábitat.
- La pérdida de biodiversidad debilita los servicios ecosistémicos vitales para los humanos.
- Proteger y restaurar los hábitats son estrategias esenciales de conservación.

Agua

- El cambio climático altera los patrones de lluvia, causando inundaciones y sequías.
- El deshielo de glaciares amenaza la disponibilidad de agua dulce para millones de personas.
- La gestión integrada de recursos hídricos ayuda a construir resiliencia.

Greenwashing

- Algunas empresas utilizan afirmaciones engañosas sobre prácticas ambientales para parecer sostenibles.
- El greenwashing socava la acción climática genuina.
- La transparencia y la rendición de cuentas son clave para combatir el greenwashing.

Papel de la Mujer en la Acción Climática

- Las mujeres se ven desproporcionadamente afectadas por el cambio climático, pero desempeñan roles vitales en adaptación y mitigación.
- Empoderar a las mujeres mediante educación y liderazgo fortalece la resiliencia comunitaria.
- Las políticas climáticas con enfoque de género son necesarias para soluciones equitativas.

Plastics Management

- La contaminación por plásticos contribuye a la degradación ambiental y a las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Reducir el uso de plásticos y mejorar el reciclaje son acciones climáticas importantes.
- Se requiere cooperación internacional para gestionar eficazmente los residuos plásticos.

Al final de la lección

Aplicación 5

Cápsula del Tiempo del Cambio Climático

10 minutos

Método Interesante: “Cápsula del Tiempo del Cambio Climático”

- Pedir a los estudiantes que imaginen que viven en el año 2070 y miran hacia atrás las decisiones tomadas durante su vida.
- Cada estudiante escribe un breve mensaje o predicción sobre cómo las acciones tomadas (o no tomadas) afectaron su ciudad y el planeta.
- Recoger estos mensajes en una “cápsula del tiempo” (caja física o carpeta digital).
- Este método personaliza los riesgos y fomenta la responsabilidad orientada al futuro.

Evaluación

Los estudiantes son evaluados de manera formativa a lo largo de la lección según los siguientes criterios:

- **Participación Activa:** Participación en lluvia de ideas, discusiones grupales y actividades interactivas.
- **Colaboración:** Capacidad para trabajar eficazmente en parejas o grupos pequeños durante investigaciones y presentaciones.



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- **Comprensión de Conceptos:** Precisión y profundidad al interpretar datos climáticos, identificar causas y efectos y explicar responsabilidades durante las actividades y discusiones en clase.
- **Pensamiento Crítico:** Calidad de las conclusiones obtenidas en el trabajo grupal, incluyendo el razonamiento sobre escenarios climáticos y soluciones propuestas.
- **Uso de Recursos:** Uso efectivo de herramientas digitales, aplicaciones interactivas y fuentes de información oficiales (sitios de la ONU, apps) para respaldar los hallazgos.
- **Habilidades de Comunicación:** Claridad y coherencia en presentaciones orales y contribuciones escritas en documentos compartidos.

Definiciones y Conceptos Clave sobre el Cambio Climático

Aquí tienes una lista concisa de definiciones y conceptos clave importantes relacionados con el cambio climático, basados en fuentes de Britannica y la ONU:

- **Cambio Climático:** Cambios a largo plazo en las condiciones climáticas promedio (temperatura, precipitación, viento) a nivel global o regional, causados naturalmente o por actividades humanas que aumentan los gases de efecto invernadero.
- **Calentamiento Global:** Aumento constante de las temperaturas promedio atmosféricas y oceánicas de la Tierra, principalmente debido a actividades humanas como la quema de combustibles fósiles.
- **Gases de Efecto Invernadero:** Gases atmosféricos como dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) que atrapan el calor solar y contribuyen al calentamiento global.
- **Huella de Carbono:** Cantidad total de CO₂ (o equivalente) emitida directa o indirectamente por una persona, organización, producto o evento.

- **Neutralidad de Carbono:** Equilibrar la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos con los absorbidos o compensados mediante métodos como la plantación de árboles.
- **Adaptación al Cambio Climático:** Acciones de personas y ecosistemas para ajustar comportamientos o condiciones y afrontar los efectos del cambio climático, por ejemplo, construir diques o plantar árboles urbanos para refrigeración.
- **Mitigación del Cambio Climático:** Medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y limitar el calentamiento global, como el uso de energía renovable y la mejora de la eficiencia energética.
- **Biodiversidad:** Variedad total de vida en la Tierra, incluyendo todas las especies de plantas, animales, hongos y microorganismos y sus ecosistemas, amenazada por el cambio climático.
- **Efectos Directos e Indirectos del Cambio Climático:** Ejemplos de efectos directos incluyen el derretimiento de glaciares, aumento del nivel del mar y fenómenos meteorológicos extremos; efectos indirectos incluyen migración de especies, daños económicos y problemas de salud pública.
- **Sostenibilidad:** Uso de los recursos naturales de manera que no comprometa la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades.

Estos conceptos fundamentales establecen la base científica para entender el cambio climático y guían las actividades educativas relacionadas.

Lección 2. FUERTE Y CLARO: LA EMERGENCIA DEL SONIDO NO PODEMOS IGNORAR LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Objetivo General

Comprender el concepto de contaminación acústica: causas, efectos y medidas de protección.

Objetivos Específicos

Al final de la lección, los estudiantes serán capaces de:

1. Definir contaminación acústica, ruido e intensidad sonora (dB).
2. Usar un medidor de sonido digital para medir niveles de ruido.
3. Identificar las principales fuentes de contaminación acústica.
4. Comprender los efectos del ruido sobre la salud y el medio ambiente.
5. Proponer soluciones para reducir la contaminación acústica.

Resultados de Aprendizaje

Los estudiantes sabrán cómo:

- Definir contaminación acústica y ruido.
- Usar un medidor de sonido digital e interpretar sus lecturas.
- Identificar fuentes de ruido en su entorno.
- Explicar los efectos del ruido sobre la salud y el medio ambiente.
- Proponer medidas de protección y reducción del ruido.

Metodología

- Trabajo en grupo e individual
- Juego educativo (Wordwall)
- Lluvia de ideas y debate
- Uso de multimedia: videos, Google Slides, sitios web oficiales
- Actividad práctica con medidor de sonido digital
- Juego de roles (opcional)
- Autoevaluación

Duración 60 minutos

Materiales y Recursos Didácticos

- Computadora, tablet o smartphone con acceso a Internet



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- Medidor de sonido digital o aplicación (Sound Meter o <https://webbrowsertools.com/sound-meter/>)
- Videos de YouTube sobre ruido y naturaleza
- Ejercicio Wordwall sobre niveles de ruido e intensidad sonora en dB: <https://wordwall.net/resource/96473638/nivelul-de-zgomot-intensitate-a-sunetelor-%c3%aen-db>
- Google Docs/Slides para notas y actividades prácticas
- Google Maps: <https://www.google.com/maps>
- Sitios web informativos: Britannica, EEA, WHO

Referencias Clave

- **Medidor de sonido**
<https://webbrowsertools.com/sound-meter/>
- **Ejercicio Wordwall sobre niveles de ruido en dB para introducir la unidad de medida**
<https://wordwall.net/resource/96473638/nivelul-de-zgomot-intensitate-a-sunetelor-%c3%aen-db>
- **Definir contaminación**
<https://www.britannica.com/science/noise-pollution>
- **Contaminación acústica. Servicio de Observación e Información sobre Ruido para Europa**
<https://noise.eea.europa.eu/>
- **Impacto de la contaminación acústica**
https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/health-topics/deafness-and-hearing-loss/j0041_mls_whd_media_toolkit_singles_web_v12.pdf?sfvrsn=fe410198_10&download=true
<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/environmental-noise-in-europe-2025/terminology-and-examples-of-types-of-noise-management-and-mitigation-measures>
- **Vías biológicas indirectas a través de las cuales el ruido ambiental impacta la salud (infografía)**



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/environmental-noise-in-europe-2025/biological-indirect-pathways-through-which-environmental-noise-impacts-health>

- **Consejos para escuchar de manera segura**

https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/health-topics/deafness-and-hearing-loss/tips-for-mls-en.pdf?sfvrsn=819242a0_5

- **Diseño de paisajes sonoros**

<https://climate.sustainability-directory.com/term/urban-soundscape-design/>

<https://prism.sustainability-directory.com/term/urban-soundscape-restoration/>

Desarrollo de la Lección

El docente explica cómo se desarrollará la lección:

- trabajo en parejas,
- acceso a internet, uso de Word/Google Docs o papel.
- Los estudiantes anotan su nombre y el tema: “No podemos ignorar la contaminación acústica”.
- Se completan las aplicaciones de manera clara y breve, y al final se entregan o suben a la plataforma indicada.

Aplicación 1 – Calentamiento y Lluvia de Ideas

(10 min)

Aplicación 1 a.

Medición de fuentes de ruido

- Los estudiantes acceden a una herramienta gratuita de medición de contaminación acústica: <https://webbrowsertools.com/sound-meter/> y realizan 4 mediciones, registrando los valores obtenidos.
- Para introducir a los estudiantes en el tema, pídeles que:
 - Aplaudan, hablen con su compañero;
 - Marquen el ritmo de la famosa canción de Queen, *We Will Rock You*;
 - Y finalmente, susurren sus conclusiones sobre esta experiencia entre ellos.
- Luego, discutan si estos sonidos les resultan agradables o ruidosos.

Aplicación 1 b. Asociar la fuente de ruido/sonido con los valores en dB.

Aplicar el ejercicio de Wordwall sobre niveles de ruido en dB para introducir la unidad de medida.

Asociar la fuente de ruido/sonido con los valores en dB

<https://wordwall.net/resource/96473638>

Aplicación 2 – Enseñanza Breve: Contaminación Acústica: Definiciones y Conceptos (10 minutos)

- o Definir contaminación acústica, ruido e intensidad sonora (dB).
- o Valores importantes: 0 dB (silencio), 80 dB (riesgo de daño), 105 dB (puede causar pérdida auditiva permanente en cierta medida), 140 dB (dolor inmediato).
- o La contaminación acústica impacta a los seres humanos y la fauna.

Referencia: Britannica

<https://www.britannica.com/science/noise-pollution>

Aplicación 3 – Fuentes de Contaminación Acústica (5 minutos)

Los estudiantes acceden a los siguientes enlaces, leen la información y responden brevemente a las preguntas:

¿Cuáles son las fuentes de contaminación acústica más importantes identificadas?

- **Fuentes móviles:** carretera, ferrocarril, tráfico aéreo, industria
 - **Fuentes fijas:** fábricas, obras de construcción, electrodomésticos, espacios comerciales
 - **Ejemplo de video de tráfico urbano:**
<https://pixabay.com/ro/videos/trafic-ora%C8%99-peisaj-urban-urban-88921/>
- a. Los estudiantes acceden a datos de Portugal y de su país de origen. ¿Identifican similitudes o diferencias? Anotar un ejemplo.
- o Referencias: <https://noise.eea.europa.eu/>

<https://www.eea.europa.eu/themes/human/noise/sub-sections/noise-fact-sheets>

- b. **Discusión en clase:** ¿Qué fuentes existen en tu entorno?

Aplicación 4 – Impacto de la Contaminación Acústica en los Humanos (15 minutos)

- a. Los estudiantes acceden a la infografía sobre vías biológicas indirectas a través de las cuales el ruido ambiental impacta la salud:

□ Referencias:

<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/environmental-noise-in-europe-2025/biological-indirect-pathways-through-which-environmental-noise-impacts-health>

Los estudiantes analizan la infografía y responden preguntas.

1. ¿Cuáles son las consecuencias de la contaminación acústica?
 2. ¿Cuáles son las vías biológicas indirectas a través de las cuales el ruido ambiental afecta la salud?
 3. Identifica cuatro efectos en los sistemas y procesos del cuerpo.
- b. Los estudiantes acceden al enlace de la OMS (Organización Mundial de la Salud), un documento creado para el Día Mundial de la Audición (3 de marzo). Naveguen por las siguientes páginas.
- *Pérdida de audición: Datos clave (págs. 2, 3);*
 - *Impacto de la pérdida de audición (págs. 4, 5);*
 - *¿Cómo se puede proteger la audición? (págs. 9, 10).*

Para cada sección, los estudiantes anotan 2-3 aspectos que les hayan llamado la atención. Formulen una conclusión. ¿Tiene la contaminación acústica un impacto en el medio ambiente y en las personas? ¿Cuáles son los valores que no deben superarse? ¿Cómo podemos evitar la pérdida de audición?

- o Efectos en la audición, el sueño, el estrés, problemas cognitivos, enfermedades cardiovasculares.
- o Material de la OMS – “Día Mundial de la Audición”:

□ Referencia:

https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/health-topics/deafness-and-hearing-loss/j0041_mls_whd_media_toolkit_singles_web_v12.pdf?sfvrsn=fe410198_10&download=true

c. Consejos para una audición segura

Acceda al enlace

https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/health-topics/deafness-and-hearing-loss/tips-for-mls-en.pdf?sfvrsn=819242a0_5

Tenga en cuenta cómo se puede proteger la audición.

Aplicación opcional 5 Diseño de Paisajes Sonoros

*solo para ver unos 10
minutos*

„El Diseño de Paisajes Sonoros Urbanos consiste fundamentalmente en dar forma intencionadamente al entorno sonoro urbano para beneficio humano”.

<https://climate.sustainability-directory.com/term/urban-soundscape-design/>

Con un marco propuesto para el diseño de paisajes sonoros en espacios públicos abiertos urbanos, considerando cuatro componentes clave, que incluyen las características de cada fuente de sonido, los efectos acústicos del espacio, el aspecto social/demográfico de los usuarios y otras condiciones físicas, se demuestran los potenciales de diseño.

Utilice IA (Gemini, ChatGPT, Perplexity.ai, claude.ai, copilot, deepseek) para diseñar el paisaje sonoro (Soundscape Design). Responda a las siguientes preguntas y anote los enlaces/artículos sugeridos.

- El significado del paisaje sonoro y cómo puede controlarse o crearse intencionadamente en las ciudades.
- Estrategias de diseño para introducir sonidos naturales positivos en las ciudades.
- Encuentre ejemplos de proyectos o intervenciones urbanas que cambien positivamente la calidad acústica. Ej. <https://prism.sustainability-directory.com/term/urban-soundscape-restoration/>
- Anote los componentes clave del paisaje sonoro (**entorno acústico, percepción humana, contexto**)

- e. Proponga un proyecto imaginario para un espacio público de su ciudad donde el ruido se gestione de forma creativa.

Aplicación 6 Medidas de reducción del ruido

5 minutos

- o Grupos acceden al enlace de la EEA y enumeran las medidas propuestas de control del ruido.
- o Selecciona 5 medidas aplicables localmente.
- o Enlace:

<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/environmental-noise-in-europe-2025/terminology-and-examples-of-types-of-noise-management-and-mitigation-measures>

Conclusiones y Evaluación

5 minutos

- o Los estudiantes comparten lo que aprendieron, los peligros del ruido y cómo protegerse.
- o Se enfatiza la importancia de limitar la exposición y usar tapones para los oídos en eventos ruidosos.

Seguimiento – Tareas opcionales y actividades adicionales

- o Mediciones de ruido en la ciudad con medidor digital/aplicación, subir los datos a Google Drive.
- o Investigar y debatir sobre nuevas tecnologías para la reducción del ruido (“Revolución silenciosa”): cancelación activa de ruido, ciudades inteligentes, transporte eléctrico, diseño de sonido.
- o Recursos para la tarea:
<https://webbrowsertools.com/sound-meter/>
Folleto de la OMS “¿Sabías que 1 de cada 4 jóvenes...?”

<https://www.who.int/campaigns/world-hearing-day/2022/information-materials#cms>

Recomendaciones para estudiantes con necesidades especiales

- Proporcionar ayudas visuales complementarias, como diagramas, infografías y videos simples que expliquen los conceptos de contaminación acústica.
- Asignar un compañero o personal de apoyo para ayudar con el trabajo en grupo y el uso técnico de las aplicaciones de medidor de sonido.
- Usar instrucciones simplificadas con oraciones claras y cortas y elementos visuales.
- Permitir tiempo adicional para actividades prácticas y discusiones.
- Dar a los estudiantes roles definidos dentro de los grupos para permitir contribuciones enfocadas.
- Para estudiantes con dificultades auditivas, proporcionar transcripciones escritas de los videos y usar subtítulos.
- Asegurar la accesibilidad de todas las plataformas digitales y aplicaciones utilizadas.

Contaminación acústica — Hojas de trabajo y temas para investigación profunda

Hojas de trabajo opcionales para estudiantes

Hoja de trabajo 1: Definiciones y conceptos básicos

1. Definir con tus propias palabras los siguientes términos:
 - o Contaminación acústica
 - o Ruido
 - o Decibelio (dB)
2. ¿Cuál es el rango de intensidad sonora que el oído humano puede percibir?
3. Nombra al menos tres fuentes móviles y tres fuentes fijas de contaminación acústica.

Hoja de trabajo 2: Analizando la contaminación acústica en tu entorno local

1. Usando Google Maps, identifica un área de tu ciudad que creas que esté contaminada por ruido. Especifica las fuentes de ruido en esa área.
2. Usa un medidor de sonido digital para medir los niveles de ruido en tres lugares diferentes en la escuela/patio/casa. Registra los valores y las fuentes de ruido. Toma capturas de pantalla que muestren tu ubicación en el mapa y el valor en el medidor de sonido.
3. Interpretar los valores obtenidos: cuáles superan el umbral recomendado de 80 dB? Cuáles son los riesgos asociados?
4. Proponga al menos dos medidas locales concretas para reducir el ruido en estas áreas y explique sus elecciones.

Hoja de trabajo 3: Estudio de caso y medidas

1. Acceda al documento de la EEA con medidas de control del ruido (enlace abajo). Seleccione cinco medidas que considere que se pueden aplicar eficazmente en su ciudad.
2. Explique cómo cada medida puede ayudar a reducir la contaminación acústica.
3. ¿Qué obstáculos podrían existir para implementar estas medidas? ¿Cómo podrían superarse?

Enlace al documento de medidas:

<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/environmental-noise-in-europe-2025/terminology-and-examples-of-types-of-noise-management-and-mitigation-measures>

Temas para investigación profunda

Tema 1: “Cancelación activa de ruido”

- Investigue los principios tecnológicos mediante los cuales los auriculares con cancelación activa de ruido reducen eficazmente el ruido.
- Presente aplicaciones actuales y potenciales en transporte, hogares inteligentes o espacios públicos.
- Reflexión: ¿Cómo podrían estas tecnologías contribuir a ciudades más silenciosas en el futuro?

Tema 2: “Ciudades inteligentes y monitoreo del ruido”

- Documente cómo las redes de sensores monitorean el ruido en tiempo real.
- Identifique beneficios y desafíos de implementar este sistema en su ciudad.
- Dé ejemplos de cómo los datos recopilados podrían cambiar políticas públicas para un ambiente más saludable.

Tema 3: “Impacto de los vehículos eléctricos en los niveles de ruido urbano”

- Compare los niveles de ruido generados por vehículos convencionales frente a vehículos eléctricos.
- Analice los efectos del cambio hacia el transporte eléctrico sobre la contaminación acústica.
- Presente cualquier limitación u otras fuentes de ruido urbano que sigan siendo problemáticas.

Recursos útiles para la investigación

- Materiales del Día Mundial de la Audición (OMS):
<https://www.who.int/campaigns/world-hearing-day/2022/information-materials#cms>
- Informe EEA “Environmental Noise in Europe 2025”:
<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/environmental-noise-in-europe-2025>
- Medidores de sonido en línea y aplicaciones para mediciones prácticas.

Guía para evaluar las hojas de trabajo — Contaminación acústica

1. Precisión y claridad de las respuestas (40%)

- Respuestas correctas, completas y explicadas coherentemente (contaminación acústica, ruido, decibelio).
- Identificación correcta de fuentes de contaminación y efectos sobre la salud y el medio ambiente.
- Interpretación de los valores medidos en el contexto de los límites permitidos.
Uso de lenguaje científico adecuado al nivel del estudiante.

2. Aplicación práctica y análisis (30%)

- Relevancia y precisión de las mediciones usando medidor de sonido digital o aplicación.
- Identificación de lugares contaminados por ruido y fuentes con argumentos.
- Propuestas factibles y bien argumentadas para la reducción del ruido.
- Capacidad de conectar la teoría con observaciones prácticas o estudios de caso.

3. Estructura y organización (15%)

- Propuestas originales para medidas locales o nuevas tecnologías.
- Capacidad de usar los temas de investigación para ampliar conocimientos.
- Participación en debates o formulación de un punto de vista personal informado.

4. Creatividad y profundidad (15%)

- Original proposals for local measures or new technologies.
- Ability to use research topics to extend knowledge.
- Participation in debates or formulation of an informed personal viewpoint.

Sugerencias para retroalimentación del profesor

- Si las respuestas son correctas pero incompletas, animar a los estudiantes a elaborar con más preguntas.
- Para malentendidos, proporcionar explicaciones adicionales y ejemplos simples.
- Valorar los esfuerzos que vinculen teoría con práctica — mediciones y propuestas concretas.
- Destacar y apreciar la creatividad y la argumentación sólida en las propuestas.
- Recomendar recursos complementarios para estudiantes interesados en un estudio más profundo.

Cuestionario sobre contaminación acústica

Instrucciones: Elija la mejor respuesta para cada pregunta. Seleccione SOLO UNA opción por pregunta.

1. ¿Qué es la contaminación acústica?

- a) Cualquier sonido que sea más fuerte que 50 decibelios.
- b) Sonidos no deseados o dañinos que alteran el medio ambiente y las actividades humanas.
- c) Solo sonidos producidos por maquinaria industrial.
- d) Sonidos naturales como truenos y viento.

2. ¿A qué nivel de decibelios el sonido comienza a representar un riesgo de daño auditivo?

- a) 60 dB b) 70 dB c) 80 dB d) 90 dB

3. ¿Cuál de los siguientes niveles de decibelios causa dolor inmediato o incluso sordera en el oído humano?

- a) 100 dB b) 120 dB c) 140 dB d) 160 dB

4. ¿Cuál de estos se considera una fuente MÓVIL de contaminación acústica?



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- a) Sitios de construcción
- b) Maquinaria de fábrica
- c) Unidades de aire acondicionado
- d) Tráfico vial

5. ¿Qué representa 0 dB en la escala de decibelios?

- a) Silencio completo (umbral de audición)
- b) Nivel normal de conversación
- c) El sonido más fuerte que los humanos pueden escuchar
- d) El sonido de un susurro

6. ¿Cuál efecto en la salud NO se asocia típicamente con la exposición prolongada a la contaminación acústica?

- a) Pérdida de audición
- b) Trastornos del sueño
- c) Mejora de la memoria
- d) Enfermedades cardiovasculares

7. Según la lección, ¿qué organización proporciona datos sobre los efectos de la contaminación acústica a nivel europeo?

- a) OMS (Organización Mundial de la Salud)
- b) EEA (Agencia Europea de Medio Ambiente)
- c) UNESCO
- d) UNICEF

8. ¿Qué tipo de fuente de ruido sería un electrodoméstico?

- a) Fuente móvil
- b) Fuente fija
- c) Fuente natural
- d) Fuente temporal

9. ¿Cuál de las siguientes es una medida efectiva para reducir la contaminación acústica en áreas urbanas?

- a) Aumentar los límites de velocidad del tráfico
- b) Construir más aeropuertos cerca de áreas residenciales



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- c) Crear zonas verdes y barreras acústicas
- d) Fomentar el uso de bocinas más ruidosas

10. ¿Cuál es el propósito principal de usar un medidor de sonido digital en la actividad práctica descrita en la lección?

- a) Crear más ruido en el ambiente
- b) Medir y registrar los niveles reales de ruido en diferentes lugares
- c) Reproducir música a volúmenes específicos
- d) Comunicarse con otros estudiantes durante el trabajo en grupo

Clave de respuestas:

1. b) Sonidos no deseados o dañinos que alteran el medio ambiente y las actividades humanas
2. c) 80 dB
3. c) 140 dB
4. d) Tráfico vial
5. a) Silencio completo (umbral de audición)
6. c) Mejora de la memoria
7. b) EEA (Agencia Europea de Medio Ambiente)
8. b) Fuente fija
9. c) Crear zonas verdes y barreras acústicas
10. b) Medir y registrar los niveles reales de ruido en diferentes lugares

LOUD AND CLEAR: LA EMERGENCIA DEL SONIDO

NO PODEMOS IGNORAR LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Folleto / hoja de trabajo / profesor

- Trabajaremos en este tema en parejas. Abre un documento de Word/Google Docs/notas del teléfono; alternativamente: una hoja de papel.
- Escribe tu nombre y el tema. No podemos ignorar la contaminación acústica. Anotarás las aplicaciones completadas una por una. Corto y claro.
- Al final de la lección, subirás tus respuestas al aula virtual o donde indique tu profesor. Alternativamente, las hojas se entregarán al profesor.

Actividad de calentamiento

Aplicación 1a Medición de fuentes de ruido

10

minutos

Los estudiantes acceden a una herramienta de contaminación acústica (gratuita)

<https://webbrowsertools.com/sound-meter/> y realizan las 4 mediciones:

Medición 1 - más de 70 dB

Medición 2 – más de 60 dB

Medición 3 – más de 80 dB

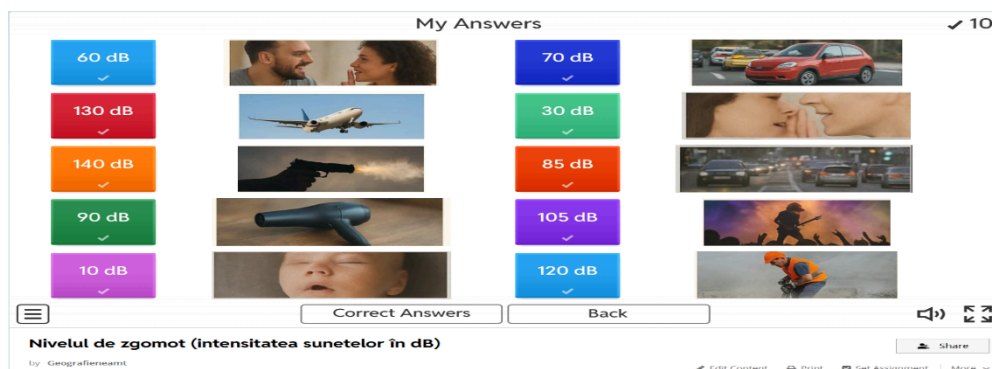
Medición 4 – más de 40 dB

Aplicación 1b Relaciona la fuente de ruido/sonido con los valores de dB

5 minutos

Un ejercicio de Wordwall donde los estudiantes pueden relacionar la fuente de ruido/sonido con los valores de dB.

<https://wordwall.net/resource/96473638/nivelul-de-zgomot-intensitatea-sunetelor-%c3%aen-d-b>



The screenshot shows a Wordwall activity interface. At the top, it says "My Answers" and "10". Below this, there are two columns of noise level options (dB) and two columns of sound source images. The noise levels are: 60 dB, 130 dB, 140 dB, 90 dB, 10 dB, 70 dB, 30 dB, 85 dB, 105 dB, 120 dB. The sound sources include: a couple talking, an airplane, a handgun, a hair dryer, a baby, a car, a person kissing, a busy street, a person shouting, and a person on a motorcycle. At the bottom, there are buttons for "Correct Answers", "Back", "Share", and "Edit Content", "Print", "Set Assignment", "More".



Co-funded by
the European Union



Aplicación 2 Enseñanza breve – Contaminación acústica: definiciones y conceptos 10 minutos

Accede al enlace <https://www.britannica.com/science/noise-pollution>

Los estudiantes revisan la información y responden brevemente las preguntas.

a. Qué es la contaminación acústica?

- Contaminación acústica: sonido no deseado o excesivo que puede tener efectos perjudiciales en la salud humana, la fauna y la calidad ambiental.;

b. ¿Cuál es la unidad de medida de la intensidad del sonido?

- Se mide en unidades logarítmicas llamadas decibelios (dB).
- Debido a la naturaleza logarítmica de la escala de decibelios, un aumento de 10 dB representa un incremento diez veces mayor en la intensidad del sonido; un aumento de 20 dB representa un incremento cien veces mayor en la intensidad.

c. ¿Cuántos decibelios puede detectar el oído humano? ¿A partir de cuántos decibelios puede producirse pérdida auditiva?

- El oído humano normal puede detectar sonidos que van de 0 dB (umbral auditivo) hasta aproximadamente 140 dB, con sonidos entre 120 dB y 140 dB que causan dolor (umbral de dolor).
- Por encima de 120 dB, los sonidos pueden causar dolor y daño auditivo.
- La pérdida auditiva puede comenzar con niveles de exposición al ruido de 85 dB o más, especialmente si la exposición dura más de ocho horas. Los sonidos de 70 dB o menos generalmente son seguros para la audición, pero la exposición prolongada por encima de 85 dB puede causar pérdida auditiva gradual. Los ruidos más fuertes dañan más rápido; por ejemplo, la exposición a sonidos de 100 dB, como herramientas eléctricas, puede dañar la audición en menos tiempo, mientras que los sonidos superiores a 120 dB pueden causar daño inmediato. El umbral de 85 dB es el límite recomendado para minimizar el riesgo de pérdida auditiva.

d. Efectos sobre humanos y fauna

- Para los humanos: puede ocurrir pérdida auditiva temporal o permanente.
- Para la fauna: la contaminación acústica puede interferir con la capacidad de los animales para atraer pareja, comunicarse, orientarse, encontrar alimento o evitar depredadores (ecolocalización, como ciertos cetáceos y delfines).

Aplicación 3 Fuentes de contaminación acústica

5 minutos

Accede al enlace

- o <https://noise.eea.europa.eu/>

Los estudiantes revisan la información y responden brevemente las preguntas.

a. ¿Cuáles son las fuentes más significativas de contaminación acústica identificadas?

- o Fuentes móviles: tráfico por carretera, ferrocarril, tráfico aéreo
- o Fuentes fijas: fábricas, obras de construcción, electrodomésticos, espacios comerciales

b. Accede al enlace

- o <https://www.eea.europa.eu/themes/human/noise/sub-sections/noise-fact-sheets>
- o Los estudiantes consultan los datos de Portugal y de su país de origen. ¿Identifican similitudes? ¿Existen diferencias? Escribe un ejemplo.

Ej.: Similitud: los mayores contaminantes, transporte por carretera

Ej.: Diferencia entre Portugal y Rumanía: en Portugal, la contaminación del transporte por carretera aumentó de forma constante entre 2012 y 2017, mientras que en Rumanía se mantuvo consistentemente alta.

c. Discusión en clase: ¿Qué fuentes de contaminación acústica existen en tu entorno?

Aplicación 4 Impacto de la contaminación acústica en los humanos 15 - minutos

a. Accede al enlace de la Agencia Europea del Medio Ambiente:

<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/environmental-noise-in-europe-2025/biological-indirect-pathways-through-which-environmental-noise-impacts-health>

*Los estudiantes analizan la infografía: **Vías biológicas indirectas a través de las cuales el ruido ambiental impacta la salud** y responden preguntas.*

1. ¿Cuáles son las consecuencias de la contaminación acústica?

- o Afecta los procesos biológicos al desencadenar respuestas fisiológicas de estrés.

2. ¿Cuáles son las formas biológicas indirectas en que el ruido ambiental afecta la salud?

- o Vulnerabilidad individual;
- o Alteración del sueño;
- o Estrés;
- o Alteración del ritmo circadiano.

3. Identifica cuatro efectos en los sistemas y procesos del cuerpo:

- o Envejecimiento acelerado;
- o Disfunción cerebrovascular;
- o Desregulación circadiana;
- o Alteraciones metabólicas;
- o Neuroinflamación.

b. Accede al enlace de la Organización Mundial de la Salud:

https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/health-topics/deafness-and-hearing-loss/j0041_mls_whd_media_toolkit_singles_web_v12.pdf?sfvrsn=fe410198_10&download=true

Al acceder al enlace, los estudiantes pueden identificar esta información y seleccionar dos o tres datos por sección.

Pérdida auditiva: datos clave (pág. 2, 3)

- *5 % de la población mundial (430 millones) tiene pérdida auditiva que afecta su calidad de vida.*
- *La pérdida auditiva tiene repercusiones sociales y económicas importantes (980 mil millones de dólares).*
- *Causas comunes de pérdida auditiva (los estudiantes pueden anotar 2-3 causas): condiciones genéticas, complicaciones en el nacimiento, ciertas enfermedades infecciosas, infecciones crónicas del oído, exposición a sonidos fuertes o ruidos, uso de ciertos medicamentos y cambios relacionados con la edad.*
- *Pérdida auditiva inducida por ruido: “puede escuchar los sonidos, pero no entender lo que se dice”.*
- *Muchas causas de pérdida auditiva, incluida la inducida por ruido, son evitables.*
- *Los sonidos fuertes dañan los oídos y pueden provocar tinnitus persistente y pérdida auditiva (“tinnitus” se refiere a una sensación persistente de zumbido o pitido en el oído, sin estímulo sonoro externo).*

Impacto de la pérdida auditiva (pág. 4, 5)

Existe un riesgo real de pérdida auditiva irreversible inducida por ruido debido a la exposición recreativa, especialmente en adolescentes y adultos jóvenes:

- Aproximadamente la mitad de los jóvenes de 12 a 35 años — alrededor de 1,1 mil millones — corren riesgo de perder la audición porque escuchan música demasiado alta en los teléfonos o asisten a conciertos y clubes ruidosos. Escuchar sonidos fuertes

durante demasiado tiempo puede dañar los oídos y causar problemas auditivos más adelante.

- Alrededor del 40 % de los jóvenes de 12 a 35 años están expuestos a niveles de sonido potencialmente dañinos en clubes y bares.
- Promover y practicar la audición segura es una de las formas más sencillas de prevenir la pérdida auditiva causada por la exposición recreativa a sonidos fuertes.
- Impacto:
 - o Comunicación y habla: esto puede tener un efecto profundo en el desarrollo del lenguaje en los niños;
 - o Cognición: la privación del lenguaje puede llevar a un retraso en el desarrollo cognitivo en los niños;
 - o Educación y empleo: en países en desarrollo, los niños con pérdida auditiva o sordera a menudo no reciben educación. Los adultos con pérdida auditiva también presentan una tasa de desempleo mucho mayor;
 - o Social y emocional: aunque la pérdida auditiva contribuye al aislamiento social y la soledad a todas las edades, estos efectos se experimentan más específicamente en personas de edad avanzada;
 - o Económico: 980 mil millones de dólares: esto incluye costos para el sector salud (excluyendo costos de atención auditiva como pruebas, audífonos, implantes o rehabilitación); costos de apoyo educativo; y costos resultantes de la pérdida de productividad.

¿Qué es la escucha insegura? (pág. 7)

La escucha insegura se refiere a las prácticas comunes de escuchar música u otro contenido de audio a niveles altos o durante períodos prolongados. Las células sensoriales del oído pueden empezar a dañarse por la exposición prolongada a sonidos fuertes. Escuchar sonidos a 80 dB durante 40 horas a la semana es el límite de escucha segura.

¿Cómo proteger la audición? (pág. 9)

- **Mantener el volumen bajo:** escuchar sistemas de audio personales a menos del 60 % del volumen máximo.
- **Limitar el tiempo en actividades ruidosas:** en discotecas, bares, eventos deportivos u otros ambientes ruidosos, tomar descansos cortos lejos del ruido reduce la duración

total de la exposición.

- **Monitorear niveles de escucha:** muchos dispositivos, como aplicaciones de teléfonos inteligentes o software de audio, usan funciones de seguridad integradas, como límite de volumen y monitoreo de niveles de sonido (registrando el sonido consumido y alertando al oyente si se supera el límite recomendado de 80 dB durante 40 horas por semana).
- **Atender señales de pérdida auditiva:** no ignorar signos tempranos de daño por ruido. El tinnitus; problemas para oír sonidos agudos como timbres, teléfonos o alarmas; dificultad para entender el habla, especialmente por teléfono; y seguir conversaciones en ambientes ruidosos como restaurantes, son señales de que puede haberse producido daño.

c. Consejos para una escucha segura

Accede al enlace

https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/health-topics/deafness-and-hearing-loss/tips-for-mls-en.pdf?sfvrsn=819242a0_5

Recuerda:

1. Mantén el volumen bajo
2. Protege tus oídos de sonidos fuertes
3. Limita el tiempo en actividades ruidosas
4. Monitorea niveles de escucha

- *¡Los sonidos fuertes dañan los oídos!*
- *Podrías estar en riesgo de pérdida auditiva inducida por ruido si trabajas en un lugar ruidoso o escuchas audio con auriculares.*
- *La pérdida auditiva inducida por ruido es permanente.*
- *¡La pérdida auditiva inducida por ruido se puede prevenir!*

Aplicación opcional 5: Diseño de paisajes sonoros

5 minutos

“Urban Soundscape Design se trata fundamentalmente de dar forma intencionada al entorno sonoro urbano para el beneficio humano.”

<https://climate.sustainability-directory.com/term/urban-soundscape-design/>

Usa IA (Gemini, ChatGPT, Perplexity.ai, Claude.ai, Copilot, Deepseek) para diseñar el paisaje sonoro (Soundscape Design). Responde a las siguientes preguntas y anota enlaces/artículos sugeridos.

Perplexity.ai:

a. Significado del paisaje sonoro y cómo se puede controlar o crear intencionadamente en las ciudades.

El paisaje sonoro se refiere a todo el entorno acústico tal como lo perciben y experimentan las personas en la ciudad. Incluye todos los sonidos presentes: naturales (cantos de aves, viento), humanos (habla, música) y tecnológicos (tráfico, maquinaria).

b. Estrategias de diseño para introducir sonidos naturales positivos en las ciudades:

Las estrategias de diseño para introducir sonidos naturales positivos en las ciudades se centran en mejorar el entorno auditivo para favorecer el bienestar y la calidad de vida. Algunas estrategias clave incluyen:

- o Crear y mantener espacios verdes como parques, calles arboladas y jardines;
- o Incorporar fuentes de agua como fuentes, estanques, que proporcionen sonidos relajantes;
- o Usar materiales absorbentes de sonido (paneles acústicos, pavimentos absorbentes), vegetación como barreras naturales para reducir la contaminación sonora;
- o Fomentar la participación comunitaria en el diseño del paisaje sonoro para crear entornos sonoros culturalmente significativos y cómodos.

c. Encuentra ejemplos de proyectos urbanos o intervenciones que cambian positivamente la calidad acústica.

- **The High Line Park, Nueva York:** una antigua línea de ferrocarril de carga transformada en un parque elevado utilizando materiales absorbentes de sonido, vegetación estratégica y colocación de asientos para reducir el ruido del tráfico y crear un oasis urbano tranquilo;



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- **HafenCity Hamburgo:** un área urbana remodelada que incorpora explícitamente principios de diseño de paisajes sonoros para una mejor calidad acústica y habitabilidad a través de paisajismo, espacios tranquilos y control del ruido;
- **Cheonggyecheon Stream, Seúl, Corea del Sur:** revitalización de un arroyo urbano contaminado en un área verde con fuentes de agua y vegetación, tras la eliminación de una autopista elevada, resultando en una reducción significativa del ruido y la creación de un espacio público natural y calmado.

Lisboa Sound Oasis:

- o características del paisaje que absorben el sonido como vegetación nativa densa;
- o instalaciones de sonido ambiental que reproducen sonidos naturales grabados de las playas de Lisboa, aves y suaves olas del océano, creando una atmósfera relajante;
- o sensores de ruido inteligentes que monitorean el nivel de sonido en tiempo real y ajustan dinámicamente los paisajes sonoros de fondo para mantener la tranquilidad;
- o caminos peatonales bordeados de plantas aromáticas y materiales que difunden el sonido para proporcionar alivio sensorial durante los paseos;
- o participación comunitaria a través de talleres donde los residentes contribuyen a las elecciones sonoras y ayudan a mantener el parque.

Aplicación opcional 6 Medidas para la reducción del ruido

5 minutos

- o Los grupos acceden al enlace de la EEA y enumeran las medidas propuestas de control de ruido.
- o Seleccionar 5 medidas aplicables localmente.
- o Enlace:
<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/environmental-noise-in-europe-2025/terminology-and-examples-of-types-of-noise-management-and-mitigation-measures>

Conclusiones y Evaluación (5 minutos)

- o Los estudiantes comparten lo que aprendieron, peligros del ruido y cómo protegerse.

- o Enfatizar la importancia de limitar la exposición y usar tapones para los oídos en eventos ruidosos.

Seguimiento – Tareas opcionales y actividades adicionales

- o Mediciones de ruido en la ciudad con medidor digital/app, subir datos a Google Drive.
- o Investigar y debatir sobre nuevas tecnologías para la reducción de ruido (“Revolución silenciosa”): cancelación activa de ruido, ciudades inteligentes, transporte eléctrico, diseño de sonido.
- o Recursos para tareas: <https://webbrowsertools.com/sound-meter/>

Folleto de la OMS “Did you know 1 in 4 young people...”

<https://www.who.int/campaigns/world-hearing-day/2022/information-materials#cms>

Recomendaciones para estudiantes con necesidades especiales

- Proporcionar ayudas visuales complementarias como diagramas, infografías y videos simples explicando los conceptos de contaminación acústica.
- Asignar un compañero o personal de apoyo para asistir con trabajo en grupo y uso técnico de las apps de medidor de sonido.
- Usar instrucciones simplificadas con oraciones claras y cortas y elementos visuales.
- Permitir tiempo adicional para actividades prácticas y discusiones.
- Dar roles definidos dentro de los grupos para permitir contribuciones enfocadas.
- Para estudiantes con dificultades auditivas, proporcionar transcripciones escritas de los videos y usar subtítulos.
- Asegurar la accesibilidad de todas las plataformas digitales y aplicaciones utilizadas.

Cuestionario sobre contaminación acústica

Instrucciones: Elige la mejor respuesta para cada pregunta. Selecciona solo UNA opción por pregunta.

1. ¿Qué es la contaminación acústica?

- a) Cualquier sonido que sea más fuerte que 50 decibelios.
- b) Sonidos no deseados o dañinos que interrumpen el ambiente y las actividades humanas.
- c) Solo sonidos producidos por maquinaria industrial.
- d) Sonidos naturales como truenos y viento.



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



2. ¿A partir de qué nivel de decibelios el sonido empieza a representar un riesgo de daño auditivo?

- a) 60 dB b) 70 dB c) 80 dB d) 90 dB

3. ¿Cuál de los siguientes representa el nivel de decibelios que causa dolor inmediato o incluso sordera en el oído humano?

- a) 100 dB b) 120 dB c) 140 dB d) 160 dB

4. ¿Cuál de estos se considera una fuente MÓVIL de contaminación acústica?

- a) Obras de construcción
b) Maquinaria de fábrica
c) Unidades de aire acondicionado
d) Tráfico por carretera

5. ¿Qué representa 0 dB en la escala de decibelios?

- a) Silencio completo (umbral de audición)
b) Nivel de conversación normal
c) El sonido más fuerte que los humanos pueden escuchar
d) El sonido de un susurro

6. ¿Cuál de los siguientes efectos sobre la salud NO está típicamente asociado con la exposición prolongada a la contaminación acústica?

- a) Pérdida auditiva
b) Trastornos del sueño
c) Mejora de la función de la memoria
d) Enfermedades cardiovasculares

7. Según la lección, ¿qué organización proporciona datos sobre los efectos de la contaminación acústica a nivel europeo?

- a) OMS (Organización Mundial de la Salud)
b) EEA (Agencia Europea del Medio Ambiente)
c) UNESCO
d) UNICEF

8. ¿Qué tipo de fuente de ruido sería un electrodoméstico?

- a) Fuente móvil



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- b) Fuente fija
- c) Fuente natural
- d) Fuente temporal

9. ¿Cuál de las siguientes es una medida eficaz para reducir la contaminación acústica en áreas urbanas?

- a) Aumentar los límites de velocidad del tráfico
- b) Construir más aeropuertos cerca de zonas residenciales
- c) Crear zonas verdes y barreras de sonido
- d) Fomentar el uso de bocinas de coche más fuertes

10. ¿Cuál es el propósito principal de usar un medidor de sonido digital en la actividad práctica descrita en la lección?

- a) Crear más ruido en el entorno
- b) Medir y registrar los niveles reales de ruido en diferentes lugares
- c) Reproducir música a volúmenes específicos
- d) Comunicarse con otros estudiantes durante el trabajo en grupo

Clave de respuestas:

1. Sonidos no deseados o dañinos que interrumpen el ambiente y las actividades humanas.
2. 80 dB
3. 140 dB
4. Tráfico por carretera
5. Silencio completo (umbral de audición)
6. Mejora de la función de la memoria
7. EEA (Agencia Europea del Medio Ambiente)
8. Fuente fija
9. Crear zonas verdes y barreras de sonido
10. Medir y registrar los niveles reales de ruido en diferentes lugares

LOUD AND CLEAR: LA EMERGENCIA DEL SONIDO

NO PODEMOS IGNORAR LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Folleto - hoja de trabajo para estudiantes

Trabajaremos en este tema en parejas. Abre un documento de Word/Google Docs/notas del teléfono; alternativamente: una hoja de papel.

Escribe tu nombre y el tema. No podemos ignorar la contaminación acústica. Anotarás las aplicaciones completadas una por una. Corto y claro.

Aplicación 1 10 minutos

Aplicación 1 a

Medición de fuentes de ruido 5 minutos

Accede a una herramienta de contaminación acústica (gratuita)

<https://webbrowsertools.com/sound-meter/>

a. Medición 1		
¡Aplaudamos todos esta experiencia!	¿Cuál es la unidad de medida? dB (Ingrese decibelios). ¿Cuáles son los valores registrados?	Ingrese el valor registrado.
b. Medición 2		
Habla, como lo haces normalmente, con tu compañero de clase.	¿Cuáles son los valores registrados?	Ingrese el valor registrado.
c. Medición 3		
¿Conoces el ritmo de la famosa canción de Queen <i>We Will Rock You</i> ? Intentemos mantener el ritmo juntos. https://www.youtube.com/watch?v=-tJYN-eG1zk	¿Cuáles son los valores registrados?	Ingrese el valor registrado.
d. Medición 4		

Y ahora, en voz baja, comparte con tu compañero una conclusión sobre esta experiencia.	¿Cuáles son los valores registrados?	Ingrese el valor registrado.
--	--------------------------------------	------------------------------

Aplicación 1.b

5 minutos

Relaciona la fuente de ruido/sonido con los valores de dB.

Accede al siguiente enlace, un ejercicio de Wordwall donde puedes relacionar la fuente de ruido/sonido con los valores de dB. Tienes 5 minutos. Revisa tus respuestas. ¿Has aprendido algo nuevo sobre la contaminación acústica?

<https://wordwall.net/resource/96473638/nivelul-de-zgomot-intensitatea-sunetelor-%c3%aen-d-b>

Aplicación 2

Enseñanza breve – Contaminación acústica: definiciones y conceptos

10 minutos

Accede al enlace <https://www.britannica.com/science/noise-pollution>

Lee el texto y escribe brevemente las respuestas a las siguientes preguntas:

- ¿Qué es la contaminación acústica?
- ¿Cuál es la unidad de medida de la intensidad del sonido?
- ¿Cuántos decibelios puede detectar el oído humano? ¿A partir de cuántos decibelios puede producirse pérdida auditiva?
- Efectos sobre humanos y fauna.

Aplicación 3

Fuentes de contaminación acústica

5 minutos

Accede al enlace <https://noise.eea.europa.eu/>

Lee el texto y escribe brevemente las respuestas a las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las fuentes más significativas de contaminación acústica identificadas?
- Accede al enlace <https://www.eea.europa.eu/themes/human/noise/sub-sections/noise-fact-sheets>

Hojas de datos de contaminación acústica por país 2021. Consulta los datos de Portugal y de tu país de origen. ¿Hay similitudes? Anota un ejemplo.

- ¿Qué fuentes de contaminación acústica existen en tu entorno?

Aplicación 4

Impacto de la contaminación acústica en los humanos

15 minutos

a. Accede al enlace

<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/environmental-noise-in-europe-2025/biological-indirect-pathways-through-which-environmental-noise-impacts-health>

Analiza la infografía. Vías biológicas indirectas a través de las cuales el ruido ambiental impacta la salud (infografía) y responde a las preguntas:

1. ¿Cuáles son las consecuencias de la contaminación acústica?
2. ¿Cuáles son las formas biológicas indirectas mediante las cuales el ruido ambiental afecta la salud?
3. Identifica cuatro efectos sobre los sistemas y procesos del cuerpo.

b. Accede al enlace de la OMS (Organización Mundial de la Salud), un documento creado para el Día Mundial de la Audición (3 de marzo). Revisa las siguientes páginas:

- Pérdida auditiva: Datos clave (pág. 2, 3)
- Impacto de la pérdida auditiva (pág. 4, 5)
- Cómo proteger la audición (pág. 9, 10)

https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/health-topics/deafness-and-hearing-loss/j0041_mls_whd_media_toolkit_singles_web_v12.pdf?sfvrsn=fe410198_10&download=true

Para cada sección, anota 2–3 aspectos que te llamen la atención. Formula una conclusión.

1. ¿Cuál es el impacto de la contaminación acústica en el medio ambiente y en las personas? Da un ejemplo.
2. ¿Cuáles son los valores que no deben superarse? ¿Cómo podemos evitar la pérdida auditiva?

c. Consejos para una escucha segura

Accede al enlace

https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/health-topics/deafness-and-hearing-loss/tips-for-mls-en.pdf?sfvrsn=819242a0_5

Ten en cuenta:

1. ¡Mantén el volumen bajo!
2. ¡Protege tus oídos de los sonidos fuertes!
3. ¡Limita el tiempo en actividades ruidosas!
4. Monitorea los niveles de escucha.
 - *¡Los sonidos fuertes dañan los oídos!*
 - *Podrías estar en riesgo de pérdida auditiva inducida por ruido si trabajas en un lugar ruidoso o escuchas audio con auriculares.*
 - *¡La pérdida auditiva inducida por ruido es permanente!*
 - *¡La pérdida auditiva inducida por ruido se puede prevenir!*

Aplicación opcional 5

Diseño del paisaje sonoro

10 minutos

“Urban Soundscape Design se trata fundamentalmente de dar forma intencionada al entorno sonoro urbano para el beneficio humano.”

Accede al enlace: <https://climate.sustainability-directory.com/term/urban-soundscape-design/>

Usa IA (Gemini, ChatGPT, Perplexity.ai, Claude.ai, Copilot, Deepseek) para diseñar el paisaje sonoro (Soundscape Design). Responde a las siguientes preguntas y anota enlaces/artículos sugeridos:

- a. Significado del paisaje sonoro y cómo se puede controlar o crear intencionadamente en las ciudades.
- b. Estrategias de diseño para introducir sonidos naturales positivos en las ciudades.
- c. Encuentra ejemplos de proyectos urbanos o intervenciones que cambien positivamente la calidad acústica.
- d. Propón un proyecto imaginario para un espacio público donde se gestione el ruido de forma creativa, para tu ciudad.

Aplicación opcional 6



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



Medidas para la reducción del ruido

5 minutos

- o Los grupos acceden al enlace de la EEA y enumeran las medidas propuestas de control de ruido.
- o Seleccionar 5 medidas aplicables localmente.
- o Enlace:
<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/environmental-noise-in-europe-2025/terminology-and-examples-of-types-of-noise-management-and-mitigation-measures>

Cuestionario sobre contaminación acústica

Instrucciones: *Elige la mejor respuesta para cada pregunta. Selecciona solo UNA opción por pregunta.*

1. ¿Qué es la contaminación acústica?

- a) Cualquier sonido que sea más fuerte que 50 decibelios.
- b) Sonidos no deseados o dañinos que interrumpen el ambiente y las actividades humanas.
- c) Solo sonidos producidos por maquinaria industrial.
- d) Sonidos naturales como truenos y viento.

2. ¿A partir de qué nivel de decibelios el sonido empieza a representar un riesgo de daño auditivo?

- a) 60 dB b) 70 dB c) 80 dB d) 90 dB

3. ¿Cuál de los siguientes representa el nivel de decibelios que causa dolor inmediato o incluso sordera en el oído humano?

- a) 100 dB b) 120 dB c) 140 dB d) 160 dB

4. ¿Cuál de estos se considera una fuente MÓVIL de contaminación acústica?



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- a) Obras de construcción
- b) Maquinaria de fábrica
- c) Unidades de aire acondicionado
- d) Tráfico por carretera

5. ¿Qué representa 0 dB en la escala de decibelios?

- a) Silencio completo (umbral de audición)
- b) Nivel de conversación normal
- c) El sonido más fuerte que los humanos pueden escuchar
- d) El sonido de un susurro

6. ¿Cuál de los siguientes efectos sobre la salud NO está típicamente asociado con la exposición prolongada a la contaminación acústica?

- a) Pérdida auditiva
- b) Trastornos del sueño
- c) Mejora de la función de la memoria
- d) Enfermedades cardiovasculares

7. Según la lección, ¿qué organización proporciona datos sobre los efectos de la contaminación acústica a nivel europeo?

- a) OMS (Organización Mundial de la Salud)
- b) EEA (Agencia Europea del Medio Ambiente)
- c) UNESCO
- d) UNICEF

8. ¿Qué tipo de fuente de ruido sería un electrodoméstico?

- a) Fuente móvil
- b) Fuente fija
- c) Fuente natural
- d) Fuente temporal

9. ¿Cuál de las siguientes es una medida eficaz para reducir la contaminación acústica en áreas urbanas?

- a) Aumentar los límites de velocidad del tráfico
- b) Construir más aeropuertos cerca de zonas residenciales

- c) Crear zonas verdes y barreras de sonido
- d) Fomentar el uso de bocinas de coche más fuertes

10. ¿Cuál es el propósito principal de usar un medidor de sonido digital en la actividad práctica descrita en la lección?

- a) Crear más ruido en el entorno
- b) Medir y registrar los niveles reales de ruido en diferentes lugares
- c) Reproducir música a volúmenes específicos
- d) Comunicarse con otros estudiantes durante el trabajo en grupo

LOUD AND CLEAR: LA EMERGENCIA DEL SONIDO NO PODEMOS IGNORAR LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Folleto - hoja de trabajo para estudiantes

Aplicación 1 a - Medición de fuentes de ruido

Accede a una herramienta de contaminación acústica (gratuita)

<https://webbrowsertools.com/sound-meter/>

Anota el valor registrado para cada medición.

1. _____dB	2. _____dB	3. _____dB	4. _____dB
------------	------------	------------	------------

Aplicación 1.b - Relaciona la fuente de ruido/sonido con los valores de dB.



<https://wordwall.net/resource/96473638/nivelul-de-zgomot-intensitatea-sunetelor-%c3%aen-d>
[b](#)

Aplicación 2- Enseñanza breve – Contaminación acústica: definiciones y conceptos

Accede al enlace <https://www.britannica.com/science/noise-pollution>

Lee la información y responde brevemente a las siguientes preguntas.

- a. ¿Qué es la contaminación acústica?

- b. ¿Cuál es la unidad de medida de la intensidad del sonido?

- c. ¿Cuántos decibelios puede detectar el oído humano? ¿A partir de cuántos decibelios puede producirse pérdida auditiva?

- d. Efectos sobre humanos y fauna.

Aplicación 3

Accede al enlace: <https://noise.eea.europa.eu/>

Lee la información y responde brevemente a las siguientes preguntas.

- a. Lee la información y responde brevemente a las siguientes preguntas.



Digital Eco-Leadership



b. Accede al enlace:

<https://www.eea.europa.eu/themes/human/noise/sub-sections/noise-fact-sheets>

Hojas de datos por país sobre contaminación acústica 2021. Accede a los datos de Portugal y de tu país de origen. ¿Hay similitudes? Anota un ejemplo.

¿Qué fuentes de contaminación acústica existen en tu entorno?

Aplicación 4

Accede al enlace:

<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/environmental-noise-in-europe-2025/biological-indirect-pathways-through-which-environmental-noise-impacts-health> Analiza la infografía.

¿Cuáles son las consecuencias de la contaminación acústica?

¿Cuáles son las formas biológicas indirectas en que el ruido ambiental afecta la salud?

Identifica cuatro efectos sobre los sistemas y procesos del cuerpo.



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



Accede al enlace de la OMS (Organización Mundial de la Salud), un documento creado para el Día Mundial de la Audición (3 de marzo). Revisa las siguientes páginas:

https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/health-topics/deafness-and-hearing-loss/j0041_mls_whd_media_toolkit_singles_web_v12.pdf?sfvrsn=fe410198_10&download=true

Para cada sección, anota 2–3 aspectos que te llamaron la atención. Formula una conclusión.

¿Qué consecuencias tiene el ruido excesivo en la vida humana y en el medio ambiente?

¿Cuáles son los valores que no deben superarse? ¿Cómo podemos evitar la pérdida auditiva?

Consejos para una escucha segura

https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/health-topics/deafness-and-hearing-loss/tips-for-mls-en.pdf?sfvrsn=819242a0_5

Ten en cuenta:

Aplicación opcional 5

Diseño del paisaje sonoro

5 minutos

Accede al enlace: <https://climate.sustainability-directory.com/term/urban-soundscape-design/>

Usa IA para diseñar paisajes sonoros. Discute en parejas los siguientes temas:

1. El significado del paisaje sonoro y cómo se puede controlar o crear intencionadamente en las ciudades.
2. Encuentra ejemplos de proyectos urbanos o intervenciones que cambien positivamente la calidad acústica.
3. Propón un proyecto imaginario para un espacio público donde el ruido se gestione de forma creativa, para tu ciudad (ej. Lisboa).

Cuestionario sobre contaminación acústica – Opción múltiple

Instrucciones: Elige la mejor respuesta para cada pregunta. Selecciona solo UNA opción por pregunta.

1. ¿Qué es la contaminación acústica?

- a) Cualquier sonido que sea más fuerte que 50–55 decibelios.
- b) Sonidos no deseados o dañinos que interrumpen el ambiente y las actividades humanas.
- c) Solo sonidos producidos por maquinaria industrial.
- d) Sonidos naturales como truenos y viento.

2. ¿A partir de qué nivel de decibelios el sonido empieza a representar un riesgo de daño auditivo?

- a) 60 dB
- b) 70 dB
- c) 80 dB
- d) 90 dB

3. ¿Cuál de los siguientes representa el nivel de decibelios que causa dolor inmediato o incluso sordera en el oído humano?

- a) 100 dB
- b) 120 dB
- c) 140 dB
- d) 160 dB

4. ¿Cuál de estos se considera una fuente MÓVIL de contaminación acústica?

- a) Obras de construcción
- b) Maquinaria de fábrica
- c) Unidades de aire acondicionado
- d) Tráfico por carretera

5. ¿Qué representa 0 dB en la escala de decibelios?

- a) Silencio completo (umbral de audición)
- b) Nivel de conversación normal

- c) El sonido más fuerte que los humanos pueden escuchar
- d) El sonido de un susurro

6. ¿Cuál de los siguientes efectos sobre la salud NO está típicamente asociado con la exposición prolongada a la contaminación acústica?

- a) Pérdida auditiva
- b) Trastornos del sueño
- c) Mejora de la función de la memoria
- d) Enfermedades cardiovasculares

7. Según la lección, ¿qué organización proporciona datos sobre los efectos de la contaminación acústica a nivel europeo?

- a) OMS (Organización Mundial de la Salud)
- b) EEA (Agencia Europea del Medio Ambiente)
- c) UNESCO
- d) UNICEF

8. ¿Qué tipo de fuente de ruido sería un electrodoméstico?

- a) Fuente móvil
- b) Fuente fija
- c) Fuente natural
- d) Fuente temporal

9. ¿Cuál de las siguientes es una medida eficaz para reducir la contaminación acústica en áreas urbanas?

- a) Aumentar los límites de velocidad del tráfico
- b) Construir más aeropuertos cerca de zonas residenciales
- c) Crear zonas verdes y barreras de sonido
- d) Fomentar el uso de bocinas de coche más fuertes

10. ¿Cuál es el propósito principal de usar un medidor de sonido digital en la actividad práctica descrita en la lección?

- a) Crear más ruido en el entorno
- b) Medir y registrar los niveles reales de ruido en diferentes lugares
- c) Reproducir música a volúmenes específicos



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



d) Comunicarse con otros estudiantes durante el trabajo en grupo

Lección 3. Huella de Carbono – Análisis complejo e implicaciones globales

Objetivo general: Comprender el concepto de huella de carbono, comparar este indicador entre diferentes países e identificar formas de reducir la propia huella de carbono

Objetivos

- Definir la huella de carbono incluyendo otros gases de efecto invernadero (metano, óxido nítrico) y su impacto climático.

- Analizar las conexiones sistémicas entre las actividades humanas, las emisiones de carbono y el cambio climático global.
- Interpretar críticamente datos globales sobre huella de carbono, identificando desequilibrios entre países y regiones.
- Calcular una huella de carbono personal detallada y evaluar la sostenibilidad del estilo de vida.
- Desarrollar un plan de acción sostenible y bien argumentado considerando impactos individuales y colectivos.
- Debatir políticas climáticas internacionales y el papel de la responsabilidad individual en relación con la rendición de cuentas colectiva.

Resultados de aprendizaje

Los estudiantes podrán:

- Explicar el papel de diversos gases de efecto invernadero y su efecto combinado en los cálculos de huella de carbono.
- Utilizar bases de datos globales para comparaciones estadísticas y gráficas avanzadas.
- Evaluar críticamente correlaciones entre desarrollo económico, distribución de la riqueza y emisiones de CO₂.
- Reflexionar sobre sus patrones de consumo personal y su impacto global.
- Defender una postura ante la clase sobre un plan de reducción que incorpore elementos de justicia climática.
- Comprender y debatir políticas climáticas relevantes e iniciativas globales (Acuerdo de París, Green New Deal, etc.).

Metodología

- Aula invertida con materiales complejos: vídeos, artículos científicos e informes del IPCC adaptados.
- Análisis de datos: los estudiantes trabajan con conjuntos de datos reales (Our World in Data) e interpretan y visualizan información.
- Debates argumentativos estructurados con roles asignados (actores económicos, ambientalistas, representantes gubernamentales).
- Redacción colaborativa de informes y planes en Google Docs y presentaciones complejas en Google Slides.



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- Uso de herramientas digitales avanzadas (Canva, Mentimeter, Excel/Google Sheets para gráficos).
- Diálogo socrático y reflexión metacognitiva en todas las etapas.

Referencias

- Vídeo introductorio: https://www.youtube.com/watch?v=8q7_aV8eLUE
- Artículo fundamental de Britannica: <https://www.britannica.com/science/carbon-footprint>
- Datos detallados de emisiones de CO₂ y otros gases: <https://ourworldindata.org/grapher/co-emissions-per-capita?tab=table> y <https://ourworldindata.org/co2-emissions-metrics>
- Calculadora detallada de huella personal: <https://www.footprintcalculator.org/home/en>
- Plataforma de encuestas y retroalimentación anónima: <https://www.mentimeter.com/>
- Para crear un mapa mental: <https://www.canva.com/graphs/mind-maps/>
- Informes del IPCC (adaptados y resumidos para estudiantes)

Materiales didácticos

- Portátiles/tabletas con acceso a software avanzado (Google Suite, Canva, Excel)
- Tableau o Google Sheets para visualización y análisis de datos
- Pizarra interactiva para presentaciones y simulaciones
- Documentos de estudio digitales (informes, artículos)
- Post-its digitales y plataforma Mentimeter para retroalimentación y reflexiones
- Si es necesario, usar papel A3 o cartulinas, notas adhesivas.

Desarrollo de la lección

Duración: 60 minutos

El profesor anuncia cómo se desarrollará la lección

- trabajaremos este tema en parejas;
- tenemos acceso a internet mediante portátiles o teléfonos inteligentes;
- abrir un documento Word, Google Docs, notas del teléfono; alternativamente: una hoja de papel. Escribe tu nombre y el tema. No podemos ignorar la contaminación acústica. Anotarás las aplicaciones completadas una por una. Breve y claro.

- al final de la lección, subirás tus respuestas al aula o donde indique tu profesor. Alternativamente, las hojas se entregarán al profesor.

Aplicación 1 *Ejercicio de calentamiento* 5 minutos

- Los estudiantes analizan imágenes y gráficos complejos sobre huellas de carbono sectoriales y nacionales.
- Divididos en roles, preparan breves argumentos sobre la importancia de reducir la huella relacionados con diferentes intereses (industrial, ambiental, social).

Apéndice 1

- Debate rápido para estimular el pensamiento crítico e identificar la complejidad del problema.

Aplicación 2 *Definición de la Huella de Carbono* 15 minutos

Si es posible, aula invertida

1. Definir huella de carbono y gases de efecto invernadero

- Estudio individual mediante vídeo y textos.
- Discusión en profundidad en clase y definición de términos clave.

Referencia:

- https://www.youtube.com/watch?v=8q7_aV8eLUE

Accede al enlace siguiente.

- <https://www.britannica.com/science/carbon-footprint>

2. Comprender cómo las actividades humanas contribuyen a las emisiones de carbono. Después de ver el vídeo, los estudiantes responden a las siguientes preguntas:

- a. ¿Cómo influye la huella de carbono en el planeta? Identifica consecuencias.
- b. ¿Qué actividades tienen impacto en la huella de carbono?
- c. ¿Cómo podemos contribuir a reducir la huella de carbono?
- d. Opcional: Creación de un mapa mental / organizador gráfico

Aplicación 3 *Uso de Our World in Data para interpretar estadísticas* 10 minutos

Analiza datos y responde preguntas:

1. ¿Qué países tienen las mayores emisiones de dióxido de carbono?
2. ¿En qué continente se encuentran la mayoría de los países con las menores emisiones de dióxido de carbono? ¿Por qué?

3. Compara las emisiones globales de dióxido de carbono de 1900 y 2000. ¿Qué observas?

Referencia:

<https://ourworldindata.org/co2-emissions-metrics>

Apéndice 2

Aplicación 4 *Estilo de vida y huella personal* 15 minutos

- a. Cada estudiante accede al enlace y obtiene datos sobre su huella de carbono. Los estudiantes anotan sus respuestas a las siguientes preguntas.

Referencia: <https://www.footprintcalculator.org/home/en>

- ¿Cuál sería tu Día de Sobregiro de la Tierra personal?
- ¿Cuántas Tierras serían necesarias si todos vivieran como tú?
- ¿Por qué no puedo obtener mi puntuación de Huella de Carbono dentro de los límites de un solo planeta?

- b. Los estudiantes comparan, en parejas, los resultados obtenidos

Cálculo detallado de la huella personal e interpretación del Día de Sobregiro de la Tierra.

Usando Mentimeter (<https://www.mentimeter.com/>), envía de forma anónima tu Día de Sobregiro de la Tierra y cuántas Tierras serían necesarias. Revisa la clasificación de la clase presentada después de los envíos

- Usa <https://www.mentimeter.com/> para crear una clasificación de la clase.
- Anota la fecha de tu Día de Sobregiro de la Tierra personal (formato DD.MM.AAAA).
- El objetivo no es juzgar, sino hacer conscientes a los estudiantes de las diferencias y aprender unos de otros. Mentimeter ayuda con el anonimato.

- c. Reflexiona sobre cómo el consumo personal impacta el planeta.

- o Identifica formas en que cada persona puede reducir su huella de carbono.
- o Analiza el impacto de la responsabilidad personal frente a la colectiva.

Aplicación 5 *Encuentra 5 formas de reducir tu huella de carbono en la vida diaria* 10 minutos

- En grupos de 4 estudiantes, encuentra 5 formas de reducir tu huella de carbono en la vida diaria.

Instrucciones:

- Cada grupo tendrá una diapositiva dedicada.
- En tu diapositiva, escribe 5 formas concretas de reducir tu huella de carbono en la vida diaria (en casa, en la escuela, en tu tiempo libre).
- Usa emoticonos para categorizar cada método.
 - Usa emoticonos para clasificar los métodos identificados:
 - Alto impacto 😊
 - Impacto medio 😊
 - Difícil de implementar 😞

Elige métodos de alto impacto y asígnales una palabra clave/acrónimo.

- Al final (los últimos 5 minutos de los 15), cada grupo puede presentar rápidamente sus métodos elegidos y su acrónimo.

El profesor debe estar constantemente conectado con los estudiantes para proporcionar orientación y asegurar que han comprendido la tarea.

Herramientas digitales utilizadas

- YouTube y Britannica para información
- Our World in Data para análisis avanzado de datos
- Footprint Calculator para cálculos personalizados
- Excel / Google Sheets para visualización de datos y gráficos
- Canva u otras aplicaciones para crear mapas mentales e infografías complejas
- Google Slides y Docs para colaboración e informes
- Mentimeter para retroalimentación anónima y encuestas interactivas

Evaluación

- Participación y calidad de los argumentos en debates estructurados.
- Calidad de los análisis y visualizaciones de datos creados.
- Coherencia y originalidad de los planes de acción desarrollados.
- Cuestionarios con Kahoot/Wordwall incluyendo estudios de caso y análisis de datos.
- Reflexiones documentadas y compromisos personales archivados digitalmente.

Seguimiento

- Monitorear el progreso mediante discusiones periódicas centradas en indicadores concretos.



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- Fomentar la participación en proyectos de sostenibilidad escolares y comunitarios.
- Desarrollar un diario digital de acciones e impacto de la huella personal.
- Promover un diálogo continuo sobre el cambio climático y el papel de cada uno en las soluciones.

Apéndice 1 *Emisiones anuales de CO₂. Los 10 principales países.*

Adivina la Huella de Carbono

- Analiza las siguientes imágenes.
- ¿Qué actividad crees que produce la mayor huella de carbono por año?
- Ordena la huella de carbono resultante, de mayor a menor.
- Justifica tu elección.



El orden correcto: autobús > hamburguesa con queso > teléfono > bicicleta

Breves discusiones; no hay respuestas incorrectas, solo opiniones.

Conexión con el tema:

Al final de la discusión, puedes hacer una breve transición a la pregunta:

- ¿Qué significa realmente esta huella de carbono?
- ¿Por qué es importante entenderla?

Recomendaciones para Estudiantes con Necesidades Especiales

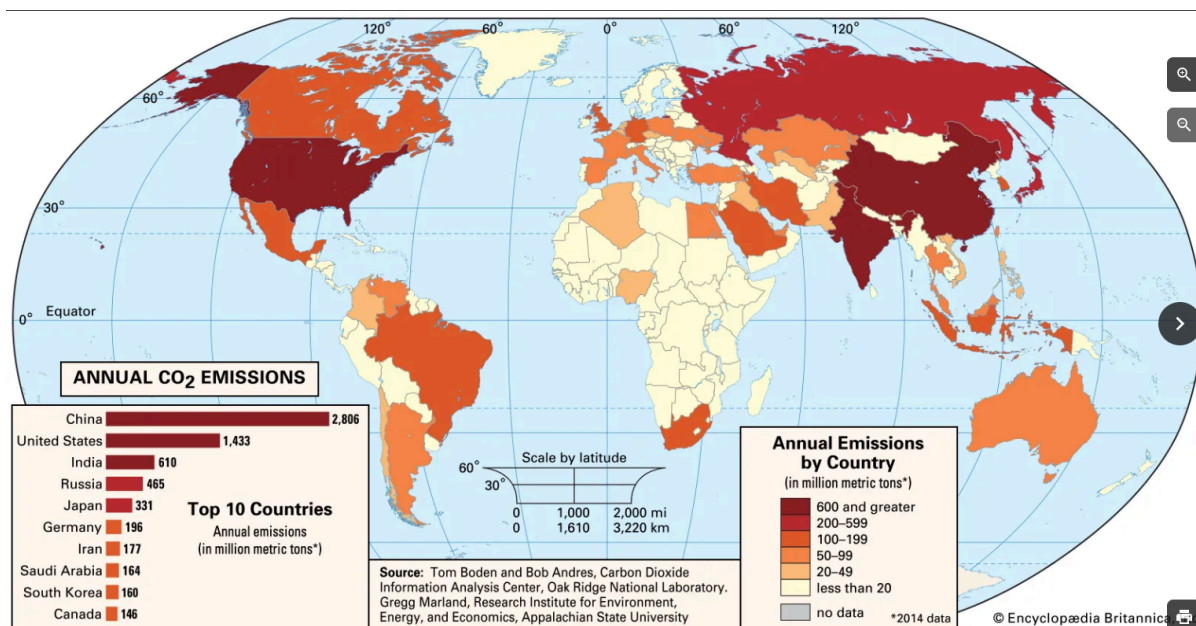
- Proporcionar ayudas visuales suplementarias como diagramas, infografías y videos sencillos que expliquen conceptos de contaminación acústica.
- Asignar un compañero de apoyo o personal de apoyo para ayudar en el trabajo en grupo y en el uso técnico de aplicaciones de medición de sonido.
- Usar instrucciones simplificadas con frases claras y cortas y apoyos visuales.
- Permitir tiempo adicional para actividades prácticas y discusiones.
- Dar a los estudiantes roles definidos dentro de los grupos para permitir contribuciones enfocadas.
- Para estudiantes con discapacidades auditivas, proporcionar transcripciones escritas de los videos y usar subtítulos.
- Garantizar la accesibilidad de todas las plataformas y aplicaciones digitales utilizadas.

Apéndice 2 *Emisiones anuales de CO₂. Los 10 principales países*



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



<https://www.britannica.com/science/greenhouse-gas>

DEFINIR LA HUELLA DE CARBONO Y EXPLICAR SU IMPACTO AMBIENTAL

DESARROLLO DE LA LECCIÓN (para el profesor)

- Trabajaremos este tema en parejas. Abre un documento de Word / Google Docs / notas del teléfono / alternativamente: una hoja de papel.
- Escribe tu nombre y el tema. No podemos ignorar la contaminación acústica. Anotarás las aplicaciones completadas una por una. Corto y claro.
- Al final de la lección, subirás tus respuestas al aula o donde tu profesor indique. Alternativamente, las hojas se entregarán al profesor

¿Qué es la huella de carbono?

- Representa el total de emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente CO₂ (dióxido de carbono), resultantes de actividades humanas o de una empresa.
- Contribuye al calentamiento global y al cambio climático con consecuencias importantes para el planeta.



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



Aplicación 1 Ejercicio de calentamiento

10 minutos

Adivina la huella de carbono

- Analiza las siguientes imágenes.
- ¿Qué actividad crees que produce la mayor huella de carbono por año?
- Ordena las huellas de carbono resultantes de mayor a menor.
- Justifica tu elección.



LICENCIADO POR GOOGLE

Orden correcto: autobús > hamburguesa con queso > teléfono > bicicleta

Breve discusión: no hay respuestas incorrectas, solo opiniones.

Conexión con el tema: Al final de la discusión, se puede hacer una breve transición a la pregunta: “¿Qué significa realmente esta ‘huella de carbono’ y por qué es importante entenderla?”

Aplicación 2 – Definiendo la Huella de Carbono – 15 minutos

Si es posible, usar aula invertida

Aula invertida – Definiendo la Huella de Carbono

- Los estudiantes recibirán los siguientes enlaces y los verán, si es posible, en casa. Ver la(s) película(s) y realizar discusiones basadas en ellas (10 min).

En clase, ver la primera película listada:

- https://www.youtube.com/watch?v=8q7_aV8eLUE

Acceder al enlace:

- <https://www.britannica.com/science/carbon-footprint>

2. **Comprender cómo las actividades humanas contribuyen a las emisiones de carbono. Después de ver el video, los estudiantes responden las siguientes preguntas:**

- a. ¿Cómo influye la huella de carbono en el planeta? Identifica consecuencias.
- b. ¿Qué actividades tienen impacto sobre la huella de carbono?
- c. ¿Cómo podemos contribuir a reducir la huella de carbono?
- d. Opcional: Crear un Mapa Mental/Organizador Gráfico

Cómo influye la huella de carbono en el planeta – Consecuencias:

- Los gases de efecto invernadero, como el CO₂, atrapan la radiación solar, aumentando las temperaturas.
- Consecuencias: derretimiento de glaciares y casquetes polares, aumento del nivel del mar, mayor frecuencia de fenómenos climáticos extremos, alteración del ciclo del agua, acidificación de los océanos (afecta la vida marina, ej. arrecifes de coral), pérdida de biodiversidad (por ejemplo, los osos polares desaparecerán en los próximos años), degradación de la calidad del aire.

Ejemplos de actividades que generan huella de carbono:

- **Transporte:** coches, aviones y otros vehículos que usan combustibles fósiles.
- **Consumo de energía:** electricidad y calefacción en hogares y oficinas, provenientes a menudo de plantas que queman combustibles fósiles.
- **Actividades industriales:** fabricación, construcción y otros procesos que emiten gases de efecto invernadero.
- **Consumo de bienes y servicios:** producción, transporte y disposición de todo lo que compramos, desde alimentos hasta electrónicos.

Cómo podemos reducir nuestra huella de carbono:

- Usar energía renovable: cambiar a solar, eólica u otras fuentes limpias.
- Reducir el consumo de energía: mejorar la eficiencia usando menos electricidad y calefacción.
- Consumo sostenible: comprar menos productos y elegir aquellos con menor impacto ambiental.

- Reciclar y reutilizar: dar una segunda vida a los productos en lugar de enviarlos al vertedero.
- Agricultura e industria sostenibles: apoyar empresas que usen prácticas ecológicas en la producción de bienes y alimentos.

Opcional: Crear un Mapa Mental/Organizador Gráfico

Crear un mapa mental individual o en parejas usando herramientas como Canva. El mapa debe incluir:

- Definición de huella de carbono.
- Ejemplos de actividades que la generan.
- Impacto global de la huella de carbono en el medio ambiente.

Aplicación 3 *Uso de Our World in Data para interpretar estadísticas* 10 minutos

Comparando la huella de carbono por país

Acceder al enlace: <https://ourworldindata.org/co2-emissions-metrics>

O Apéndice 2: Emisiones anuales de CO₂. Top 10 países

1. ¿Qué países tienen las mayores emisiones de dióxido de carbono?
2. ¿En qué continente se encuentran la mayoría de los países con menores emisiones de CO₂? ¿Por qué?
3. Compara las emisiones globales de CO₂ de 1900 y 2000. ¿Qué notas?

Aplicación 4 *Estilo de vida y huella personal* 15 minutos

a. Calculando tu Huella de Carbono

Como actividad de aula invertida, los estudiantes accederán al siguiente enlace en casa.

En clase, interpretarán los resultados y realizarán discusiones o reflexiones.

Si no, resolverán la aplicación completa en clase.

Referencia: <https://www.footprintcalculator.org/home/en>

Los estudiantes escriben sus respuestas a las siguientes preguntas.

- **¿Cuál sería tu Día del Sobregiro de la Tierra personal?**
 - o *Ejemplo: ¿Tu Día del Sobregiro de la Tierra personal?*



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- **¿Cuántos planetas serían necesarios si todos vivieran como tú?**
 - *Ejemplo: Si todos vivieran como tú, necesitaríamos ?*
- **¿Por qué no puedo obtener un resultado de Huella de Carbono dentro de los límites de un planeta?**
 - *Ejemplo: ¿Por qué no puedo obtener mi puntuación dentro de los límites de un planeta?*
- **Anotar los detalles de tu puntuación.**

b. Comparar los resultados con el compañero de escritorio.

- Usar <https://www.mentimeter.com/> para crear un ranking de la clase.
- Anotar la fecha de tu Día del Sobregiro de la Tierra personal (formato DD.MM.AAAA).
- **Objetivo:** no juzgar, sino concienciar a los estudiantes sobre las diferencias y aprender unos de otros. Mentimeter ayuda a mantener el anonimato.

Discusión guiada:

- ¿Qué observas en el ranking de la clase?
- ¿Existen grandes diferencias?
- ¿Por qué crees que existen estas diferencias?
Reflexionar sobre cómo el consumo personal impacta el planeta.
Identificar formas en que cada persona puede reducir su huella de carbono.

c. Reflect on how personal consumption impacts the planet.

Identifying ways each person can reduce their carbon footprint.

Aplicación 5 *Encontrar 5 formas de reducir tu huella de carbono en la vida diaria* 10 minutos

- Lluvia de ideas colaborativa (15 minutos) usando Google Slides
- Grupos de 4 estudiantes encuentran 5 formas de reducir su huella de carbono en la vida diaria.

Instrucciones:

- Cada grupo tendrá una diapositiva dedicada.



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- Escriben en la diapositiva 5 formas concretas de reducir la huella en casa, en la escuela y en el tiempo libre.
- Usar emoticonos para categorizar cada método:
 - Usa emoticonos para clasificar los métodos identificados:
 - Alto impacto 😊
 - Impacto medio 😊
 - Difícil de implementar 😞
- Elegir los métodos de mayor impacto y asignarles una palabra clave o acrónimo.
- Los últimos 5 minutos del tiempo se destinan a que cada grupo presente rápidamente sus métodos y acrónimo.

El profesor debe estar conectado constantemente para guiar y asegurar la comprensión de la tarea.

d. Seguimiento:

Una cosa que aprendieron y una acción que realizarán para reducir su huella de carbono.

Anotar en post-it físico o digital (por ejemplo, Mentimeter).

Conexión con la vida real: ser específicos en la acción planeada. Ejemplo: “Apagaré la luz al salir de la habitación” en lugar de “Reciclaré más”.

e. Evaluación:

- Observación sistemática del grado de participación en discusiones y actividades de grupo.
- Calidad de las ideas y su clasificación en Google Slides o documento de Word.



Co-funded by the European Union

Digital Eco-Leadership



DEFINIENDO LA HUELLA DE CARBONO Y EXPLICANDO SU IMPACTO AMBIENTAL

(estudiantes)

¿Qué es la huella de carbono?

- Representa la totalidad de las emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente CO₂ (dióxido de carbono), resultantes de las actividades humanas o de una empresa.
- Contribuye al calentamiento global y al cambio climático con importantes consecuencias para el planeta.

Aplicación 1


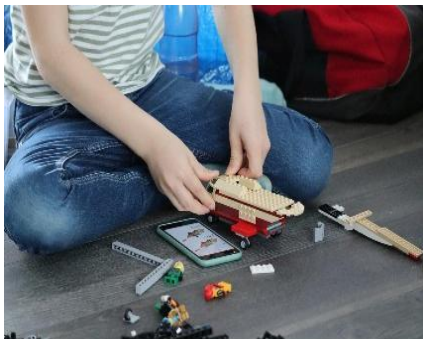
Ejercicio de Calentamiento

10 minutos

f. Ejercicio de Calentamiento (5 min)

Adivina la Huella de Carbono.

- Analiza las siguientes imágenes.
- ¿Cuál actividad crees que produce la mayor huella de carbono por año?
- Clasifica las huellas de carbono resultantes de mayor a menor.
- Justifica tu elección.

 <p style="text-align: center;">1</p>	 <p style="text-align: center;">2</p>



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



Aplicación 2

Definiendo la Huella de Carbono

15 minutos

En clase, vean el video listado a continuación:

https://www.youtube.com/watch?v=8q7_aV8eLUE

2. **Comprendiendo cómo las actividades humanas contribuyen a las emisiones de carbono**

Referencia: <https://www.britannica.com/science/carbon-footprint>

Apéndice 2. Emisiones anuales de CO₂

Después de ver el video y acceder a Britannica.com, los estudiantes responden a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo influye la huella de carbono en el planeta? Identifica las consecuencias.
- ¿Qué actividades tienen un impacto en la huella de carbono?
- ¿Cómo podemos contribuir a reducir la huella de carbono?
- Opcional: Crear un Mapa Mental/Organizador Gráfico

Aplicación 3

Usar Our World in Data para interpretar estadísticas

10

minutos

Accede al enlace: <https://ourworldindata.org/co2-emissions-metrics>

- ¿Qué países tienen las emisiones más altas de dióxido de carbono?
- ¿En qué continente se encuentran la mayoría de los países con las emisiones más bajas de dióxido de carbono? ¿Por qué?
- Compara las emisiones globales de dióxido de carbono de 1900 y 2000. ¿Qué notas?

Aplicación 4

Estilo de vida y huella personal

15 minutos

a. **Calculando tu Huella de Carbono Personal**



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



Accede al enlace y compara los resultados. Discute con tus compañeros en clase:

<https://www.footprintcalculator.org/home/en>

- ¿Cuál sería la fecha de tu Día de Sobregiro de la Tierra personal?
- ¿Cuántos planetas serían necesarios si todos vivieran como tú?
- ¿Por qué no puedo obtener mi puntuación de Huella de Carbono dentro de los límites de un solo planeta?
- Anota los detalles de tu puntuación.

b. Compara tu resultado con el de tu compañero de escritorio.

- Usa <https://www.mentimeter.com/> para crear un ranking de la clase.
- Anota la fecha de tu Día de Sobregiro de la Tierra personal (formato DD.MM.AAAA).
- El objetivo no es juzgar, sino que los estudiantes tomen conciencia de las diferencias y aprendan unos de otros. Mentimeter ayuda a mantener el anonimato.

c. Reflexiona sobre cómo el consumo personal impacta al planeta.

Identifica formas en que cada persona puede reducir su huella de carbono.

d. Opcional: Crear un Mapa Mental/Organizador Gráfico

Crea un mapa mental de manera individual o en parejas usando una herramienta como Canva. Tu mapa debe incluir:

- La definición de huella de carbono.
- Ejemplos de actividades que la generan.
- El impacto general de la huella de carbono en el medio ambiente.

Aplicación 5 *Encontrar 5 formas de reducir tu huella de carbono en la vida diaria* 10 minutos

Lluvia de ideas colaborativa (15 minutos) usando Google Slides

- En grupos de 4 estudiantes, encuentra 5 formas de reducir tu huella de carbono en la vida diaria.
Instrucciones:
 - Cada grupo tendrá una diapositiva dedicada.
 - En tu diapositiva, escribe 3 formas concretas de reducir tu huella de carbono en la vida diaria (en casa, en la escuela, en tu tiempo libre).
 - Usa emoticonos para categorizar cada método.
 - o Usa emoticonos para clasificar los métodos identificados:
 - Alto impacto 😊
 - Impacto medio 😊
 - Difícil de implementar 😞
 - Elige los métodos de alto impacto y asígnales una palabra clave o acrónimo.
 - Al final (últimos 5 minutos de los 15), cada grupo puede presentar rápidamente sus métodos y acrónimo.

Apéndice 1 - Leer los siguientes textos

¿Qué es la huella de carbono?

- Representa la totalidad de las emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente CO₂ (dióxido de carbono), resultantes de las actividades humanas o de una empresa.
- Contribuye al calentamiento global y al cambio climático con importantes consecuencias para el planeta.

Enciclopedia Británica:

"El concepto de huella de carbono está relacionado con la idea más antigua de huella ecológica, un concepto inventado a principios de la década de 1990 por el ecólogo canadiense William Rees y el planificador regional suizo Mathis Wackernagel en la Universidad de British Columbia. La huella ecológica es la superficie total de tierra necesaria para sostener una actividad o población. Esto incluye impactos ambientales como el uso de agua y la cantidad de tierra utilizada para la producción de alimentos. En contraste, la huella de carbono se expresa generalmente como una medida de peso, en toneladas de CO₂ o equivalentes de CO₂ por año."

Calculando la Huella de Carbono:

"Las huellas de carbono son diferentes de las emisiones per cápita reportadas por un país (por ejemplo, las reportadas bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático). En lugar de centrarse en las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la producción, la huella de carbono se enfoca en las emisiones asociadas al consumo. Esto incluye emisiones de bienes importados a un país pero producidos en otro lugar y generalmente toma en cuenta emisiones asociadas al transporte y envío internacional, que no se consideran en los inventarios nacionales estándar. Como resultado, la huella de carbono de un país puede aumentar incluso si las emisiones dentro de sus fronteras disminuyen."

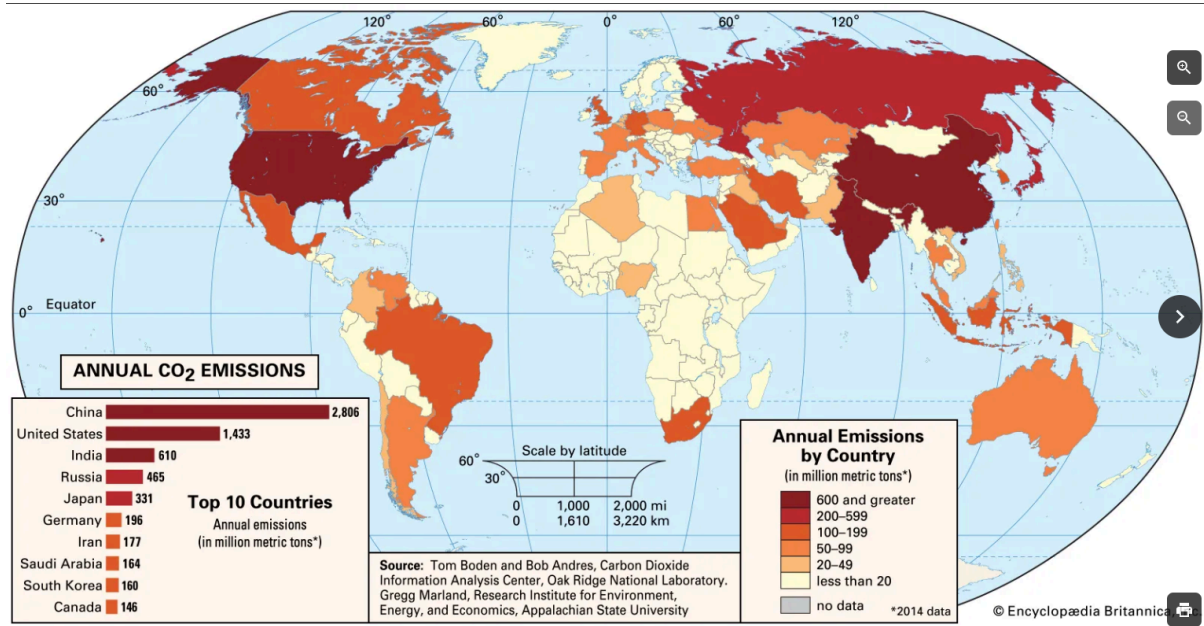
Fuente: <https://www.britannica.com/science/carbon-footprint>

Apéndice 2. Emisiones anuales de CO₂



Co-funded by the European Union

Digital Eco-Leadership



<https://www.britannica.com/science/greenhouse-gas>

Módulo 3: Tecnologías de Energía Sostenible

Objetivos:

- Proporcionar a los estudiantes una experiencia educativa significativa que vincule el uso de la tecnología digital con la conciencia ambiental;
- Profundizar la comprensión de los estudiantes sobre la sostenibilidad energética mientras se les permite explorar herramientas digitales modernas;
- Desafiar a los estudiantes a investigar, analizar, organizar y comunicar información de manera clara y visualmente atractiva;
- Fomentar el pensamiento crítico, el trabajo en equipo y un sentido de responsabilidad social y ecológica.

Resultados de aprendizaje:

Al final de este módulo 3, los participantes / estudiantes serán capaces de:

- demostrar una comprensión clara de los conceptos de energía sostenible y la creciente relevancia de las tecnologías verdes en el contexto ambiental actual;
- identificar diferentes tipos de energía renovable (como solar, eólica y biomasa), y también comprender sus beneficios, aplicaciones y limitaciones;
- utilizar ChatGPT de manera eficaz como herramienta de investigación, capaz de guiar la indagación, reformular textos, generar ejemplos y organizar ideas de forma coherente;
- sintetizar información en un póster digital que sea informativo, atractivo y bien estructurado;
- presentar su trabajo con claridad y confianza, demostrando reflexión crítica sobre el proceso colaborativo y reconociendo el valor de la tecnología como apoyo para el aprendizaje, la creatividad y la comunicación eficaz.

Metodología:

El módulo fue diseñado en torno a un producto final deseado y activo basado en un enfoque de aprendizaje basado en proyectos.

La producción y presentación de un Póster Digital sobre una tecnología sostenible.

Diferentes etapas para la actividad:

- Activación de conocimientos (Lluvia de ideas y retroalimentación)
- Investigación guiada usando ChatGPT (para promover la personalización, la participación de los estudiantes y la autonomía)
- Trabajo colaborativo en grupo
- Presentaciones interactivas
- Actividades de reflexión para consolidar las Tecnologías de Energía Sostenible.

La integración de herramientas digitales accesibles fomenta la innovación y las conexiones con el mundo real, al tiempo que apoya el desarrollo de habilidades transversales cruciales para el crecimiento académico y personal de los estudiantes.

Duración: 3 horas

Referencias:

Tester, J. W., et al. Sustainable Energy: Choosing among Options. MIT Press
<https://mitpress.mit.edu/9780262017473/sustainable-energy/>

Diesendorf, Mark. Greenhouse Solutions with Sustainable Energy. UNSW Press, 2007.
https://en.wikipedia.org/wiki/Greenhouse_Solutions_with_Sustainable_Energy

“Integrating Energy and Sustainability into the Educational Curriculum.”
Martínez-Borreguero, G., et al. Sustainability, 2024.
https://www.mdpi.com/2071-1050/16/10/4100?utm_source=chatgpt.com

Murphy, B. P. et al. Clean Energy Education and the Energy Transition Agenda.
(Artículo/Relatório, 2024)
<https://peer.asee.org/clean-energy-education-and-the-energy-transition-agenda.pdf>

Kotsampopoulos, P. et al. “Validating Intelligent Power and Energy Systems – A Discussion of Educational Needs.” (Artículo, 2017)
<https://arxiv.org/abs/1710.04131>

Saheb, T. & Dehghani, M. “Artificial Intelligence for Sustainable Energy: A Contextual Topic Modeling and Content Analysis.” (Artículo, 2021)
<https://arxiv.org/abs/1710.04131>

WWF - World Wide Fund, The Energy Report: Summary
https://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/energy_report_summary.pdf

Kiss, L. et al. (2020)

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8357712>

Carter, T. (2024)

<https://firescholars.seu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1004&context=ssp>

Garceau, K. (2024)

<https://digitalcommons.cortland.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1183&context=theses>

Zheng, J. et al. (2024)

<https://www.nature.com/articles/s41598-024-80640-7>



Lección 1- Conocer y Crear: Explorando Tecnologías de Energía Sostenible

Objetivo:

El objetivo principal de esta lección es introducir a los estudiantes en el concepto de energía sostenible, fomentando una participación crítica y creativa con la importancia de las tecnologías verdes para abordar el cambio climático. Al mismo tiempo, se capacita a los estudiantes para utilizar herramientas digitales (ChatGPT y Canva) para la investigación, la organización de ideas y la comunicación de información.

Al final de la sesión, los estudiantes deberían estar preparados para estructurar conocimientos clave sobre fuentes de energía renovable, preparándose para crear un póster digital informativo y visualmente atractivo.

Duración: alrededor de 60 minutos

Materiales didácticos:

- Ordenador y proyector
- Conexión a Internet (wifi)
- Sesión de vídeo: para sensibilizar sobre la preservación del medio ambiente y el uso responsable de los recursos naturales.

Vídeo de YouTube 1: <https://www.youtube.com/watch?v=WmVLcj-XXnM>

- Música de fondo (opcional): Lo-Fi Instrumental
https://www.youtube.com/watch?v=guSre_ewIJ8
- Acceso a ChatGpt y Canva (crear / instalar las cuentas)

Descripción:

Se dan directrices a los participantes (La sesión comienza con un breve vídeo. Los objetivos de la sesión se presentan y se explican a los participantes, que se dividen en pequeños grupos. Utilizan ChatGPT como herramienta de investigación para explorar diferentes tipos de Energía Renovable (eólica, solar, biomasa).

Cada participante analiza, resume y organiza la información como un borrador que se utilizará en el póster de Canva. El enfoque está en desarrollar la alfabetización digital, el pensamiento crítico y las habilidades de trabajo en equipo.

Metodología y pautas de tiempo:

Paso 1. Actividad de calentamiento (10 minutos): Apertura con un vídeo de concienciación ambiental, así como una explicación de los objetivos de la actividad y las herramientas necesarias.

Paso 2. Trabajo en grupo (20 minutos). Los participantes utilizan ChatGPT e investigación guiada para la actividad.

Paso 3. Puesta en común en grupo - Discusión y selección de contenidos clave (los participantes comparten y estructuran sus ideas – 20 minutos).

Paso 4. Diseño del póster digital en Canva (10 minutos).

Recomendaciones para estudiantes con necesidades especiales:

- Proporcionar instrucciones claras, visuales y orales.
- Proporcionar versión de audio del vídeo e instrucciones precisas / cortas.
- Garantizar la accesibilidad mediante software de lectura de pantalla y herramientas de apoyo a la comunicación cuando sea necesario.

- Permitir una participación flexible dentro de los grupos, adaptada a la capacidad de cada estudiante.
- Cuando sea aplicable, los estudiantes pueden contribuir oralmente en lugar de por escrito, o con apoyo de compañeros o profesores (aceptar respuestas orales y permitir grabaciones de voz durante la actividad).
- Usar hojas de trabajo impresas en lugar de digitales si es necesario.

Inventario de herramientas digitales utilizadas:

- ChatGPT (<https://chat.openai.com>)
- Canva (<https://www.canva.com>)
- YouTube – para vídeo introductorio (<https://www.youtube.com/watch?v=WmVLcj-XXnM>)
- Música de fondo (opcional): Lo-Fi Instrumental
(https://www.youtube.com/watch?v=guSre_ewIJ8)

Evaluación:

- Evaluación formativa basada en la observación directa de la participación de los estudiantes en las tareas propuestas.
- Los criterios incluyen la colaboración en grupo, la relevancia de la información recopilada, la claridad de la organización de ideas y la estructura inicial del póster.
- Se fomentará una reflexión oral informal al final de la sesión para identificar los resultados de aprendizaje y las dificultades (las contribuciones durante las presentaciones pueden ser una opción, así como una hoja de reflexión: “¿Qué he aprendido hoy?”).



Lección 2 - Creación y Comunicación: Información y Acción

Objetivo:

El objetivo principal de esta lección es consolidar y aplicar los conocimientos adquiridos en la lección anterior finalizando la creación del póster digital utilizando Canva. Los estudiantes utilizarán la herramienta como una forma de expresión visual y comunicación clara sobre tecnologías sostenibles. Esta sesión también tiene como objetivo promover habilidades de

expresión oral, creatividad y reflexión crítica sobre el trabajo colaborativo y el uso de la Inteligencia Artificial (ChatGPT) en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Duración: alrededor de 60 minutos

Materiales didácticos:

- Ordenador y proyector
- Acceso a Internet (wifi)
- Proyector multimedia y sistema de sonido
- Pósteres en proceso en Canva
- Acceso a ChatGPT
- Pantalla o pizarra para la proyección del póster.

Descripción:

La sesión comienza con una breve revisión del trabajo previo y del progreso de los grupos. Los estudiantes regresan a sus equipos para completar los pósteres, utilizando ChatGPT para perfeccionar el texto y mejorar la claridad y el atractivo de su mensaje.

Cada grupo presenta su trabajo final en 2 o 3 minutos, apoyado por una proyección visual. Los participantes observan, votan y hacen preguntas.

La sesión termina con una reflexión colectiva sobre:

- resultados de aprendizaje;
- desafíos encontrados;
- el impacto de las herramientas digitales a lo largo de todo el proceso creativo e informativo.

Metodología y pautas de tiempo:

Paso 1. Lección de revisión (5 minutos): Revisión de las tareas anteriores y organización de los grupos.

Paso 2. Conclusión del Póster en Canva (10 minutos): Finalización del póster con ajustes de texto y visuales.

Paso 3. Presentaciones de grupo (alrededor de 30 minutos): Los participantes muestran su trabajo final. Proyectan su póster.

Paso 4. Votación entre pares y reflexión grupal (10 minutos).

Recomendaciones para estudiantes con necesidades especiales:

- Proporcionar instrucciones claras, visuales y orales o asistencia cuando sea necesario.
- Adaptar las tareas cuando sea apropiado, permitiendo más tiempo de preparación o formatos alternativos como vídeo, narración o presentación asistida.
- Permitir una participación flexible dentro de los grupos, adaptada a la capacidad de cada estudiante.
- Los estudiantes pueden contribuir oralmente en lugar de por escrito, o con apoyo de compañeros o profesores (aceptar respuestas orales y permitir grabaciones de voz durante la actividad).
- Usar hojas de trabajo impresas en lugar de digitales si es necesario.

Inventario de herramientas digitales utilizadas:

- Canva (<https://www.canva.com>)
- ChatGPT (<https://chat.openai.com>)
- YouTube – para música de fondo (https://www.youtube.com/watch?v=guSre_ewIJ8)

Evaluación:

- Evaluación formativa basada en la observación directa de la participación de los estudiantes, la claridad y la creatividad del Póster Digital.
 - Evaluación de la calidad de la presentación oral y de la integración de los conceptos explorados.
- La evaluación también se basará en la participación activa durante el proceso y se tendrá en cuenta la reflexión informal final al final de la sesión para identificar los resultados de aprendizaje y las dificultades de los participantes.

- La votación entre pares y la autoevaluación apoyarán el reconocimiento del esfuerzo individual y colectivo.



Lección 3 - De la Creación a la Acción: Campaña Verde en la Escuela

Objetivo:

El objetivo principal de esta sesión es utilizar los pósteres digitales creados en la lección anterior como base para crear una campaña real de concienciación ambiental.

Se desafiará a los estudiantes a pensar en formas prácticas y creativas de utilizar los materiales para promover comportamientos más sostenibles dentro de la escuela o a través de las redes sociales.

Una de las formas podría ser la creación de una campaña que pueda tomar la forma de presentaciones, aplicaciones físicas en los espacios escolares, contenido para las redes sociales de la escuela.

El objetivo es que los estudiantes comprendan que el conocimiento y la creatividad pueden ser herramientas de transformación.

Duración: 80 minutos

Materiales didácticos:

- Pósteres digitales de la clase anterior
- Ordenadores o tabletas con Canva y ChatGPT (opcional, para ajustes)
- Campaña verde: hoja de planificación teniendo en cuenta el público objetivo, los objetivos, el mensaje clave, el tipo de acción y los recursos necesarios
- Proyector y altavoces para las presentaciones

Descripción:

La sesión comenzará con una breve revisión de los pósteres creados en la lección anterior.

Los estudiantes se dividirán en grupos y deberán considerar las siguientes directrices:

- ¿Cómo podemos transformar el contenido de nuestro póster en una acción impactante?
- Siguiendo las directrices de la hoja de planificación, cada grupo diseñará una campaña simple y concreta.
- Los participantes presentarán el póster al público (invitados).

Este póster se utilizará como base para un vídeo o una publicación en las redes sociales de la escuela, o para la creación de una campaña de concienciación en áreas públicas.

- Después de planificar la actividad (creación de una campaña verde de concienciación), cada grupo presentará su proyecto final a los participantes.

Directrices metodológicas:

Paso 1. Revisión de los pósteres y explicación de la tarea: transformar en acción práctica (10 minutos).

Paso 2. Trabajo en grupo: planificación de la acción basada en el póster - Los participantes seguirán las directrices dadas para realizar una hoja de planificación. Cada grupo creará una presentación de plan de campaña simple y concreta (40 minutos).

Paso 3. Presentación del grupo a la comunidad (presentación informal de 2–3 minutos cada uno).

Paso 4. Reflexión final y cumplimentación de la encuesta (soporte en papel o Google Forms) – alrededor de 15 minutos.

Recomendaciones para estudiantes con necesidades especiales:

- Apoyo diferenciado en la planificación de actividades.
- Flexibilidad en el formato de presentación (vídeo, oral, dibujo).

- Supervisión cercana por parte del profesor o asistente.
- Tareas asignadas según las fortalezas e intereses de cada estudiante.

Inventario de herramientas digitales utilizadas:

- Canva (<https://www.canva.com>)
- ChatGPT (<https://chat.openai.com>)
- Plantilla para una Hoja de Planificación de Campaña
- Google Forms (encuesta)

Evaluación:

- Calidad y viabilidad de la acción propuesta.
- Claridad en la presentación del plan.
- Capacidad para aplicar el contenido aprendido en una situación de la vida real.
- Participación activa en la reflexión final.



Plantilla para una Hoja de Planificación de Campaña

Completen la hoja a continuación en su grupo, teniendo en cuenta el póster que han creado y la acción que desean implementar:

Nombre del Grupo: _____

Nombres de los Participantes: _____

Título de la Campaña: _____

Tecnología Sostenible en Enfoque: _____



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



Objetivo de la Campaña: _____

Mensaje Principal a Comunicar: _____

Público Objetivo de la Campaña: _____

Tipo de Acción (presentación, collage, redes sociales, evento): _____

Descripción de la Acción: _____

Materiales y Recursos Requeridos: _____

Tareas y Personas Responsables: _____

Fecha(s) Esperada(s) de Implementación: _____

¿Cómo se medirá la efectividad de la campaña? _____



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



Módulo 4: Soluciones Inteligentes de Gestión de Residuos

Objetivos:

- Introducir a los estudiantes en los desafíos de la gestión de residuos.
- Explorar tecnologías inteligentes (IoT, IA, sensores, aplicaciones) para gestionar los residuos de manera eficiente.
- Mejorar el pensamiento crítico, la colaboración y el uso de herramientas digitales para diseñar soluciones eco-innovadoras.

Resultados de aprendizaje:

Al final de este módulo, los estudiantes serán capaces de:

- Explicar los principales desafíos de los sistemas actuales de gestión de residuos.
- Identificar y evaluar tecnologías inteligentes para la recogida y el reciclaje de residuos.
- Utilizar herramientas digitales para modelar o presentar innovaciones en la gestión de residuos.
- Trabajar de forma colaborativa para proponer soluciones basadas en tecnología para sistemas inteligentes de residuos.

Metodología:

- Presentaciones interactivas
- Trabajo colaborativo en grupo
- Análisis de estudios de caso del mundo real
- Uso de vídeos educativos, modelado digital y herramientas de mapas conceptuales
- Exploración guiada de tecnologías inteligentes (por ejemplo, sensores, aplicaciones, herramientas de IA)
- Resolución de problemas mediante tareas de design thinking
- Creación de pósters digitales usando Canva y Google Slides
- Lluvia de ideas y retroalimentación usando Padlet
- Presentaciones dirigidas por los estudiantes y actividades de votación entre pares

- Actividades de reflexión para consolidar el aprendizaje eco-digital.

Duración: 3 horas

Referencias:

- Calabrese, F., Carricato, M., Ida, E., Lucarini, A., & Meattini, R. (2025). Novel operator-centric digital technologies for a sustainable industrial workplace. [University of Bologna Repository]. <https://cris.unibo.it/handle/11585/1021889>
- Furey, E., Blue, J., Saglam, S., & Ayvaz, E. (2025). Digital transformation skills for the next generation of entrepreneurs via the Erasmus+ SMART YOUTH project. EDULEARN25 Proceedings. <https://library.iated.org/view/FUREY2025DIG>
- Garcia-Cortés, R., & Marciano-Melchor, M. (2025). Project-based learning with IoT technology: Smart greenhouse with Raspberry Pi. EDULEARN25 Proceedings. <https://www.researchgate.net/publication/393711186>
- Kuzior, A., & Sira, M. (2025). Sustainable digital economy transformation through intelligent automation: A multi-environmental framework for strategic decision-making. Sustainability, MDPI. <https://www.mdpi.com/2071-1050/17/17/7723>
- Martinez-Perez, C., & Oliveira, A. P. (2025). Global Navigation Satellite Systems (GNSS) for sustainable tourism: A review of applications, benefits, and future directions. IntechOpen. <https://www.intechopen.com/online-first/1228657>
- Philokyrou, M., Thravalou, S., & Savvides, A. (2025). Environmental sustainability of vernacular heritage: Lessons from the development of an open online course. Springer. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-81970-4_17
- Wang, Y. (2025). IoT-enhanced music therapy: Utilizing genetic algorithms for personalized violin instruction and mental health adjustment. Alexandria Engineering Journal, Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1110016825007483>
- Weshah, N., & Elhabiby, M. (2025). Digital transformation of construction projects with an advanced agile tool for deformation risk management. EasyChair. <https://easychair.org/publications/paper/6Fch/open>



Lección 1 - Los Residuos que Generamos

Objetivo:

- Ayudar a los estudiantes a identificar diferentes tipos de residuos, explorar cómo se generan y gestionan los residuos, y mapear los problemas locales relacionados con los residuos en su comunidad o escuela.

Duración: 60 minutos

Materiales didácticos:

- Ordenador y proyector
- Conexión a Internet
- Kahoot o Quizizz (cuestionario en línea)
- Vídeo de YouTube 1: “What Really Happens to the Plastic You Throw Away” – TED-Ed: https://www.youtube.com/watch?v=_6xINyWPpB8&ab_channel=TED-Ed
- Vídeo de YouTube 2: “Types of Waste - Waste Management Video - Waste Management Methods” - Learning Junction: https://www.youtube.com/watch?v=H--LWj2KpoM&ab_channel=learningjunction
- Miro (mapa colaborativo digital).

Descripción:

Los estudiantes comienzan la lección con un cuestionario en línea atractivo para poner a prueba sus conocimientos y conceptos erróneos sobre los residuos. Esta actividad de calentamiento conduce a dos breves vídeos educativos: uno sobre el recorrido de los residuos plásticos (TED-Ed) y otro sobre los tipos de residuos (Learning Junction).

Después de una discusión guiada, los estudiantes colaboran en pequeños grupos para mapear los problemas de residuos en su escuela o comunidad utilizando herramientas digitales. Al final de la lección, los estudiantes podrán describir los principales tipos de residuos, evaluar las consecuencias ambientales de una gestión inadecuada de los residuos e identificar oportunidades locales de mejora.

Directrices metodológicas:

Paso 1. Actividad de calentamiento (10 minutos): Cuestionario interactivo

- Preparar o usar un cuestionario existente con 7–10 preguntas en Kahoot (<https://kahoot.com>) or Quizizz (<https://quizizz.com>):

Preguntas de ejemplo:

¿Cuál de estos tarda más en descomponerse?

¿Qué son los residuos electrónicos (e-waste)?

¿Cuánto residuo plástico se recicla en el mundo?

¿Cuál es el tiempo medio que tarda una botella de plástico en descomponerse?

¿Qué material es más fácil de reciclar?

¿Qué porcentaje del plástico mundial se recicla?

- Realizar el cuestionario con los estudiantes usando sus teléfonos o dispositivos. Mostrar la tabla de clasificación para aumentar la participación.
- Comentar 2–3 respuestas sorprendentes (por ejemplo, el plástico tarda más de 450 años en degradarse, solo alrededor del 9 % de todo el plástico se ha reciclado alguna vez).

Paso 2. Secuencia de vídeos + Reflexión (15 minutos)

- Reproducir el Vídeo 1: “What Really Happens to the Plastic You Throw Away” (TED-Ed, 4:07): <https://www.youtube.com/watch?v=6xINyWpPB8> (Este vídeo explica el destino de los residuos plásticos: vertedero, incineración, contaminación oceánica).
- Utilizar este vídeo para introducir la contaminación por plásticos y los desafíos del reciclaje.
- Preguntar a los estudiantes:
 - ¿Qué vía de residuos es la más perjudicial?*
 - ¿Cómo se relaciona esto con nuestra vida diaria?*
- Reproducir el Vídeo 2: “Types of Waste – Waste Management Methods” (Learning Junction, 4:01): https://www.youtube.com/watch?v=H--LWj2KpoM&ab_channel=learningjunction

- Los estudiantes aprenden sobre diferentes tipos de residuos —como biodegradables, reciclables, electrónicos y peligrosos— y los métodos comunes utilizados para gestionarlos, incluyendo reciclaje, compostaje, vertedero e incineración.
- Después del vídeo, preguntar a los estudiantes:

¿Qué tipo de residuo fue nuevo o sorprendente para ti?

¿Qué método de gestión de residuos crees que es mejor para tu escuela o comunidad?

¿Cuáles son los riesgos de no separar correctamente los residuos?

Paso 3. Actividad en grupo – Mapeo de residuos (25 minutos)

- Dividir a los estudiantes en grupos de 4–6.
- Cada grupo recibe un enlace de Miro para dibujar o construir digitalmente un mapa de su escuela o área local.
- Pedir a los estudiantes que identifiquen 3–5 lugares donde se acumulan residuos (por ejemplo, patio escolar, cafetería, máquinas expendedoras, parque).
- Los estudiantes deben usar post-its digitales para marcar:

Tipo de residuo (plástico, comida, papel, residuos electrónicos)

Problema (desbordamiento, basura en el suelo, falta de contenedores)

Solución propuesta (ubicación de contenedores, señales de concienciación, contenedores de reciclaje)

- Ejemplos:

Botellas de plástico cerca de máquinas expendedoras → Sin contenedor de reciclaje
→ Sugerir colocar contenedores de reciclaje de colores + señal

Residuos de comida en la cafetería → Contenedores desbordados → Sugerir un horario de recogida escalonado.

Paso 4. Puesta en común en grupo (10 minutos)

- Cada grupo presenta un problema principal que haya identificado.
- El profesor ayuda a categorizar los problemas:

Falta de infraestructura

Problemas de comportamiento

Fallos del sistema.

- Guiar una discusión con toda la clase:

¿Qué problema ocurre con más frecuencia?

¿Qué pequeños cambios podríamos hacer?

- Como clase, crear una lista de “Los 3 principales problemas locales de residuos” en la pizarra, destacando las mejores soluciones encontradas.

Recomendaciones para estudiantes con necesidades especiales:

- Permitir aportaciones verbales en lugar de escritas.
- Proporcionar versión de audio del cuestionario y de las instrucciones.
- Ofrecer mapas prediseñados para facilitar la anotación.
- Usar plantillas visuales e iconos preetiquetados para los tipos de residuos.
- Asignar compañeros expertos en tecnología durante la actividad en Miro.
- Aceptar respuestas orales y permitir grabaciones de voz durante la actividad en Miro.
- Asignar roles de apoyo entre compañeros.
- Usar hojas de trabajo impresas en lugar de digitales si es necesario.

Inventario de herramientas digitales utilizadas:

- Kahoot / Quizizz – Cuestionario: <https://kahoot.com>; <https://quizizz.com>
- YouTube – Vídeos educativos: Youtube.com
- Miro – Mapa colaborativo digital: <https://miro.com/education>

Evaluación:

- Observación del profesor usando una lista de control: participación, comprensión, trabajo en equipo.
- Claridad y relevancia del mapa del grupo.
- Contribuciones durante las presentaciones.
- Hoja de reflexión opcional para estudiantes: “¿Qué es una cosa que aprendí hoy?”



Lección 2 Explorando Tecnologías Inteligentes de Residuos: De Sensores a Aplicaciones

Objetivo:

- Exponer a los estudiantes a innovaciones digitales en la gestión inteligente de residuos y permitirles analizar cómo estas tecnologías abordan desafíos específicos de residuos mediante el uso de sensores, aplicaciones, automatización y herramientas de IA.

Duración: 50–60 minutos

Materiales didácticos:

- Portátiles o tabletas con conexión a Internet (1 por grupo)
- Google Slides O Canva (para la creación de pósteres)
- Padlet (para calentamiento y presentación de grupos)
- YouTube (para vídeos cortos de demostración de tecnología inteligente)
- Archivo de Google Slides prepreparado o carpeta con 6–8 diapositivas de tecnología inteligente de residuos (compartido por el profesor)
- “Preguntas de Comparación Tecnológica” (hoja de trabajo digital o incrustada en la diapositiva)

Descripción:

Los profesores introducirán la lección con un calentamiento digital en Padlet, donde los estudiantes responden a la pregunta “¿Qué hace que una solución de residuos sea inteligente?” publicando palabras, emojis o ejemplos. Esto fomenta la lluvia de ideas y activa conocimientos previos.

Luego, los estudiantes trabajarán en grupos para explorar y comparar dos tecnologías inteligentes de gestión de residuos, como contenedores con sensores, sistemas de clasificación con IA, aplicaciones de compostaje o plataformas de reciclaje gamificadas. Usando herramientas digitales compartidas como Google Slides o Canva, cada grupo creará un póster que describa sus tecnologías asignadas, explique cómo funcionan y haga una recomendación para su uso en la escuela.

La actividad enfatiza la colaboración digital, el análisis tecnológico y el pensamiento crítico sobre cómo las herramientas digitales apoyan la sostenibilidad.

Directrices metodológicas:

Paso 1. Actividad de calentamiento (5–7 minutos): “¿Qué hace que una solución de residuos sea inteligente?” (usando Padlet)

- Abrir su tablero de Padlet y titularlo: “¿Qué hace que una solución de residuos sea inteligente?”
- Pedir a los estudiantes que publiquen una idea, emoji o ejemplo.
- Pueden escribir cosas como:
 - “Envía alertas cuando está lleno”
 - “Puede separar plástico de comida”
 - “Usa paneles solares ”
- Esta actividad rápida activa los conocimientos previos de los estudiantes e introduce el concepto de tecnología en la gestión de residuos.

Paso 2. Explorar Soluciones Inteligentes de Residuos (15–20 minutos): Recorrido de Galería Digital en Grupos

- Preparar una presentación en Google Slides (o una carpeta de Google Drive) con 6–8 diapositivas, cada una representando una solución inteligente de residuos.

Cada diapositiva debe contener:

Un título (por ejemplo, “Contenedor Inteligente con Sensores”)

Una foto o icono

Un breve párrafo descriptivo (ver ejemplos abajo)

Un vídeo o animación de 1–2 minutos (YouTube o incrustado) — opcional pero útil

- Asignar grupos (3–4 estudiantes por grupo). Cada grupo selecciona o se le asignan 2 tecnologías inteligentes de residuos para explorar.
- Compartir con los estudiantes la “Plantilla de Comparación de Tecnología Inteligente” mediante Google Slides o Canva.

Tecnologías Inteligentes de Residuos (Con Descripciones Ampliadas):

- Puedes copiar/pegar estas directamente en tu presentación o hoja de trabajo digital:

1. Contenedores Inteligentes con Sensores de Nivel de Llenado

Estos contenedores están equipados con sensores ultrasónicos o infrarrojos que detectan cuán llenos están. Cuando el contenedor alcanza cierto nivel, envía una señal inalámbrica a sistemas o aplicaciones de gestión de residuos, alertando que necesita ser vaciado. Esto ayuda

a reducir desbordamientos, optimizar rutas de recogida y disminuir emisiones de camiones de basura. Comunes en ciudades inteligentes, aeropuertos y universidades.

Tecnología digital implicada: IoT (Internet de las Cosas), datos en tiempo real, alertas en aplicaciones móviles

2. Máquinas Expendedoras Inversas

Son máquinas automatizadas que aceptan envases usados como botellas de plástico o latas. Cuando los usuarios depositan los artículos, la máquina escanea el código de barras y emite una recompensa digital como un código de descuento, eco-puntos o incluso un pequeño reembolso. El sistema promueve el reciclaje mediante refuerzo positivo.

Tecnología digital implicada: escaneo de códigos de barras, monederos digitales, sistemas de recompensas

3. Aplicación ShareWaste

ShareWaste es una aplicación móvil gratuita que conecta a personas que quieren compostar sus residuos orgánicos con personas que ya compostan en casa, en escuelas o en huertos comunitarios. Los usuarios pueden encontrar anfitriones de compostaje locales y entregar sus restos de comida en lugar de enviarlos al vertedero. La plataforma utiliza GPS y una interfaz de chat amigable para crear redes locales de compostaje.

Tecnología digital implicada: mapeo por GPS, aplicación móvil, cuentas de usuario

4. Robot de Clasificación de Residuos con IA

Estos sistemas utilizan visión por computadora y aprendizaje automático para escanear objetos en una cinta transportadora y clasificarlos correctamente — plásticos, papel, metales o vertedero. Esta tecnología reduce errores humanos y contaminación en las plantas de reciclaje. Algunos modelos usan brazos robóticos, otros utilizan chorros de aire para separar los objetos.

Tecnología digital implicada: inteligencia artificial, visión por cámara, robótica

5. Unidades Inteligentes de Compostaje (Interior o Exterior)

Las máquinas compactas de compostaje ahora utilizan sensores digitales para controlar temperatura, humedad y oxígeno. Algunas incluso se conectan a una aplicación móvil para notificar a los usuarios cuándo remover, añadir material seco/húmedo o cosechar compost terminado. Aceleran la descomposición y ayudan a los usuarios a rastrear su impacto ecológico.

Tecnología digital implicada: sensores, integración con aplicaciones, temporizadores

6. Aplicación de Reciclaje Gamificada

Estas aplicaciones hacen que el reciclaje sea divertido y competitivo. Los estudiantes pueden escanear contenedores o clasificar artículos, ganar puntos, insignias o subir en clasificaciones. Algunos distritos escolares usan estas aplicaciones para rastrear qué clases reciclan mejor y premiarlas mensualmente. Las aplicaciones también pueden incluir cuestionarios, retos ecológicos diarios y seguimiento en tiempo real del progreso.

Tecnología digital implicada: escaneo de códigos QR, funciones de gamificación, tablas de clasificación

Tarea del estudiante:

- Visitar o abrir las diapositivas/carpeta con opciones de tecnología inteligente.
- En su grupo, asignar 2 tecnologías para analizar.
- Abrir la Diapositiva de Comparación de Tecnología Inteligente y responder:
 1. *¿Cuál es el propósito de esta tecnología?*
 2. *¿Qué componentes digitales utiliza (sensor, aplicación, cámara, etc.)?*
 3. *¿Cuál es una fortaleza?*
 4. *¿Cuál es una limitación?*
 5. *¿Funcionaría esto en nuestra escuela? ¿Por qué sí o por qué no?*

Paso 3. Crear un Póster Digital (15 minutos): Diseñar un póster de recomendación (Canva o Google Slides)

- Compartir una plantilla de Canva o un archivo de Google Slides titulado “Póster de Tecnología Inteligente de Residuos – Trabajo en Grupo”
- Cada grupo construye 1 diapositiva/póster que incluye:

Nombre e imagen de las 2 tecnologías que estudiaron

Símbolos/iconos de pros y contras

Una “Calificación con Estrellas” (sobre 5)

Su Recomendación Principal para la escuela

Una frase como: “Recomendamos instalar contenedores inteligentes con sensores en la cafetería porque reducen desbordamientos y ayudan a planificar los horarios de recogida.”

Paso 4. Compartir y Reflexionar (10–15 minutos)

- Crear un nuevo tablero de Padlet titulado: “¿Qué tecnología es mejor para las escuelas?”
- Cada grupo publica una captura de pantalla de su póster y lo presenta brevemente.
- Los estudiantes deben votar por la solución más creativa o por la tecnología que les gustaría tener en su escuela.

Recomendaciones para estudiantes con necesidades especiales:

- Usar herramientas de retroalimentación de audio (por ejemplo, Flip o notas de voz en Slides).
- Proporcionar plantillas simplificadas con inicios de frases.
- Permitir el uso de iconos o emojis en lugar de texto.
- Asignar compañeros de apoyo tecnológico para ayudar en los grupos.
- Ofrecer opciones prellenadas de soluciones inteligentes para centrarse.

Inventario de herramientas digitales utilizadas:

- Padlet - Actividad de calentamiento y tablero de retroalimentación entre pares: <https://padlet.com>
- Google Slides Trabajo en grupo - plantilla de comparación, creación de póster digital: <https://slides.google.com>
- Canva - Herramienta alternativa para crear pósters digitales atractivos: <https://www.canva.com>
- YouTube - Visualización de vídeos de demostración de 1–2 minutos para cada tecnología inteligente: <https://www.youtube.com>
- Google Docs (opcional) - Alojamiento de descripciones de tecnología, instrucciones de actividades u hojas de trabajo: <https://docs.google.com>
- Google Drive (opcional) - Carpeta compartida para diapositivas de casos, plantillas y acceso de equipos: <https://drive.google.com>.

Evaluación:

- Participación en el trabajo en grupo, comprensión de las tecnologías inteligentes y colaboración con los miembros del equipo.
- El póster incluye dos soluciones inteligentes de residuos, explicaciones claras, elementos visuales y una recomendación razonada para el contexto escolar.
- Cada estudiante compartió puntos clave sobre sus tecnologías asignadas y respondió al menos a una pregunta o comentario de sus compañeros.



Lección 3 - Reimaginar el Contenedor: Inventando el Futuro de los Residuos

Objetivo:

- Capacitar a los estudiantes para aplicar sus conocimientos sobre la gestión inteligente de residuos diseñando una solución creativa y basada en tecnología para un problema real de residuos utilizando herramientas digitales.

Duración: 55–60 minutos

Materiales didácticos:

- Dispositivos con conexión a Internet (tabletas/portátiles)
- Padlet (para calentamiento de lluvia de ideas)
- “Plantilla de Planificación de Innovación” (Google Slides o Docs)
- Opcional: pósters digitales de ejemplo para inspiración
- Biblioteca de iconos/imágenes (a través de Canva o Google Images)

Descripción:

Los profesores introducen la lección con una actividad de calentamiento en Padlet para activar la creatividad y conectar con el aprendizaje previo de los estudiantes sobre soluciones digitales de residuos.



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



Los estudiantes trabajan en pequeños grupos para identificar un problema real relacionado con los residuos en su escuela o comunidad y luego diseñan su propia solución digital inteligente de residuos, que puede ser un contenedor inteligente, una aplicación, un robot o una plataforma. La lección finaliza con breves presentaciones de cada invención, seguidas de una votación o retroalimentación digital opcional.

Directrices metodológicas:

Paso 1. Calentamiento – “Si pudieras reinventar el contenedor...” (5–7 minutos)

- Abrir un Jamboard o Padlet titulado “Si pudieras reinventar el contenedor... ¿qué haría?”
- Pedir a los estudiantes que publiquen:

Una función (por ejemplo, “te habla cuando tiras mal”)

Un emoji

Una idea en una frase (por ejemplo, “Mi contenedor escanea tu basura y puntúa tu comportamiento ecológico”)

- Sugerencias de preguntas para hacer en voz alta:

¿Qué haría un contenedor si fuera inteligente?

¿Podría usar IA, sensores o aplicaciones?

¿Podría rastrear tu comportamiento u ofrecer recompensas?

Paso 2. Lluvia de ideas – Identificar un problema de residuos (10–15 minutos)

- Dividir la clase en grupos de 4–5 estudiantes.
- Dar a cada grupo acceso a la Plantilla de Planificación de Innovación (una diapositiva de Google con preguntas guiadas).
- Cada grupo discute y responde:

¿Qué problema relacionado con los residuos vemos en nuestra escuela o comunidad?

¿A quién afecta este problema?

¿Qué lo causa?

¿Qué tipo de solución digital (contenedor, aplicación, rastreador, etc.) podría ayudar?

- Ejemplos de respuestas de estudiantes:

Problema: Los estudiantes tiran papel en el contenedor de comida

Solución: Un contenedor con cámara y pantalla que diga “¡Ups, contenedor equivocado!”

Tecnología: Cámara, altavoz, pantalla de retroalimentación en tiempo real

- Consejo para profesores: Animar a los estudiantes a pensar en dónde ven residuos: cafetería, pasillos, patio escolar, eventos.

Paso 3. Crear un Póster Digital / Prototipo (20–25 minutos)

- Indicar a cada grupo que cree un póster digital de 1 diapositiva usando Canva o Google Slides.

- La diapositiva debe incluir:

Nombre de la invención (por ejemplo, “SmartBin 3000”)

Diseño visual (usar iconos, bocetos o imágenes)

Eslogan o lema (por ejemplo, “Clasifica Inteligente, Desperdicia Menos”)

Herramientas tecnológicas utilizadas (por ejemplo, “Usa sensores de movimiento + conexión a app”)

Cómo funciona (breve descripción: “Avisa a los conserjes cuando está lleno y rastrea tipos de residuos”)

A quién ayuda y por qué es útil

- Ejemplos de soluciones que podrían crear los estudiantes:

Un contenedor inteligente de máquinas expendedoras que acepta envoltorios de comida y da créditos digitales.

Una aplicación de compostaje para toda la escuela con recordatorios y clasificaciones.

Un contenedor parlante que te corrige cuando clasificas mal.

Consejos para profesores:

- Ofrecer un ejemplo visual en el proyector.
- Fomentar el uso de Canva para plantillas e iconos.
- Permitir que los estudiantes dibujen sus ideas y las inserten mediante foto si lo prefieren.

Paso 4. Presentar y Reflexionar – Presentación Digital + Votación (10–15 minutos)

- Hacer que cada grupo presente brevemente su diapositiva (2–3 minutos). Pedirles que expliquen:



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



El problema

La solución digital

Cómo funciona y qué herramientas utiliza

Por qué ayudaría a la escuela.

- Después de las presentaciones, crear un Padlet o Google Form para la votación de la clase:

Más creativa

Mejor uso de la tecnología

Más respetuosa con el medio ambiente.

- Opcionalmente, pedir a los estudiantes que completen esta reflexión: “Si nuestra invención se hiciera real, ¿cómo cambiaría el sistema de residuos de nuestra escuela?”

Recomendaciones para estudiantes con necesidades especiales:

- Usar una plantilla de planificación simplificada con inicios de frases y apoyos visuales.
- Permitir que los estudiantes expresen sus ideas mediante imágenes, iconos o dibujos en lugar de texto completo.
- Dar a los estudiantes la opción de grabar su explicación en lugar de presentar en vivo.
- Asignar roles claros en el grupo (por ejemplo, diseñador, redactor, presentador) según las fortalezas de cada estudiante.
- Proporcionar orientación paso a paso y listas de verificación para usar herramientas digitales como Canva o Google Slides.
- Permitir tiempo adicional o dividir la actividad en dos sesiones más pequeñas si es necesario.

Inventario de herramientas digitales utilizadas:

- Padlet – Para calentamiento o votación entre pares al final de la lección. <https://padlet.com>
- Google Slides – Utilizado para completar la Plantilla de Planificación de Innovación y diseñar el póster digital final o la presentación del grupo: <https://slides.google.com>
- Canva – Plataforma de diseño digital utilizada por los estudiantes para crear pósteres o maquetas visuales de sus soluciones inteligentes de residuos: <https://www.canva.com>



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- Google Forms (opcional) – Utilizado para la votación digital después de las presentaciones (por ejemplo, idea más creativa, mejor uso de tecnología): <https://forms.google.com>

Evaluación:

- Observación del profesor usando una lista de control: participación en la lluvia de ideas y el diseño, comprensión del problema y la solución, y trabajo en equipo durante las tareas grupales.
- Claridad y relevancia del póster del grupo: el diseño digital presenta claramente la solución inteligente de residuos, incluye elementos visuales y aborda un problema real de residuos.
- Contribuciones durante las presentaciones: los estudiantes explican su idea, cómo funciona y qué herramientas digitales utiliza.
- Hoja de reflexión opcional para estudiantes: “Si mi solución fuera real, ¿cómo cambiaría los residuos en nuestra escuela o comunidad?”

Módulo 5: Innovaciones en Transporte Verde

Objetivos:

Los objetivos de las innovaciones en transporte verde buscan crear sistemas de transporte ambientalmente responsables que reduzcan las emisiones, mejoren la eficiencia, aumenten la accesibilidad y promuevan la salud pública y la equidad social.

Objetivos principales

Reducir las emisiones del transporte: Disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y la contaminación del aire mediante el apoyo a vehículos de bajas o cero emisiones, combustibles alternativos y fuentes de energía más limpias en el sector del transporte.

Mejorar el transporte público: Incrementar el alcance, la eficiencia y la fiabilidad del transporte público para fomentar su uso frente a los vehículos privados, reduciendo la congestión y las emisiones globales.

Desarrollar infraestructura sostenible: Invertir en estaciones de carga para vehículos eléctricos, carriles bici, vías peatonales y plataformas de movilidad inteligente para facilitar y apoyar opciones de movilidad sostenibles.

Promover transporte activo: Fomentar caminar, el ciclismo y otros desplazamientos no motorizados mediante mejor infraestructura y programas de concienciación, contribuyendo a comunidades más saludables y menor uso de combustibles fósiles.

Incrementar la equidad en transporte: Garantizar que los sistemas de transporte verde sean accesibles y asequibles para todos, incluyendo comunidades de bajos ingresos y desatendidas, mejorando la movilidad y las oportunidades económicas.

Objetivos de sostenibilidad más amplios

Apoyar el crecimiento económico y la creación de empleo: Promover nuevas industrias y oportunidades laborales en sectores de transporte verde, como la fabricación de vehículos eléctricos, desarrollo de infraestructura y servicios de transporte público.

Innovar con nuevas tecnologías: Impulsar la adopción de movilidad inteligente, logística eficiente, vehículos eléctricos e impulsados por hidrógeno y combustibles sintéticos para avanzar continuamente en la sostenibilidad del transporte.

Reducir consumo de recursos y contaminación: Utilizar recursos renovables, optimizar la logística y apoyar sistemas eficientes para minimizar la huella ambiental del transporte.

Fomentar la participación comunitaria y la concienciación: Involucrar a las comunidades en la planificación y adopción de transporte sostenible; aumentar el entendimiento público para maximizar la participación y los beneficios.

Influir en políticas y regulaciones: Desarrollar políticas, incentivos y regulaciones de apoyo para fomentar prácticas de transporte sostenible e inversión.

Resultados esperados

- Reducción significativa de las emisiones de gases de efecto invernadero (por ejemplo, disminución del 30% en 5 años).
- Mayor uso del transporte público y menor congestión vial – Redes establecidas de cargadores de vehículos eléctricos, carriles bici y rutas peatonales – Crecimiento laboral en sectores de movilidad verde y economías más sostenibles.
- Las innovaciones en transporte verde están transformando la movilidad y la logística para reducir el impacto ambiental y promover la sostenibilidad.

Avances clave incluyen:

1. Vehículos eléctricos (EV): Eliminan emisiones del tubo de escape y reducen la contaminación del aire. Los avances en tecnología de baterías han mejorado la autonomía y los tiempos de carga, con empresas como Tesla y Volvo liderando el desarrollo de camiones eléctricos para logística.
2. Pilas de combustible de hidrógeno: Vehículos impulsados por hidrógeno ofrecen soluciones sin emisiones, especialmente para transporte pesado. Empresas como Toyota y Nikola desarrollan camiones con pila de combustible que solo emiten vapor de agua y tienen tiempos de recarga más rápidos que los EV.
3. Movilidad compartida: Bicicletas compartidas, scooters eléctricos y servicios de transporte bajo demanda complementan el transporte público, reduciendo el uso de coches privados y las emisiones.
4. Vehículos autónomos (AV): Optimización de rutas, mejora de seguridad y reducción de costos operativos. Se desarrollan camiones eléctricos autónomos para mejorar la eficiencia en la entrega.



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



5. Biocombustibles: Biocombustibles renovables derivados de materiales orgánicos como algas reducen emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con combustibles fósiles.
6. Soluciones de movilidad inteligente: Tecnologías como gestión de tráfico en tiempo real, plataformas multimodales y sistemas basados en IoT optimizan redes de transporte, reduciendo congestión y emisiones.
7. Infraestructura ciclista: Ciudades como Copenhague han invertido en superautopistas para bicicletas, promoviendo el ciclismo, reduciendo la dependencia del transporte motorizado y mejorando la calidad del aire.

Estas innovaciones apoyan colectivamente la transición hacia sistemas de transporte sostenible a nivel global.

Resultados de aprendizaje:

Los resultados de aprendizaje de las innovaciones en transporte verde buscan dotar a los estudiantes de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para impulsar, diseñar e implementar soluciones de movilidad sostenible beneficiosas para la sociedad y el medio ambiente.

Resultados clave de aprendizaje

Comprender el impacto ambiental: Los estudiantes podrán explicar cómo el transporte convencional contribuye al cambio climático y cómo las innovaciones verdes reducen emisiones y contaminación del aire.

Analizar soluciones sostenibles: Evaluar diversas soluciones de transporte verde —vehículos eléctricos, mejoras en transporte público y movilidad compartida— y sus beneficios ambientales, sociales y económicos.

Promover participación comunitaria: Desarrollar estrategias para involucrar a la comunidad en iniciativas de transporte sostenible, aumentando la concienciación pública, la utilización y la equidad en el acceso.

Habilidades prácticas y aplicación – Diseñar y abogar por infraestructura: Proponer, planificar y defender nuevas infraestructuras de transporte (carriles bici, estaciones de carga EV, vías peatonales) en entornos urbanos y regionales.

Implementar prácticas verdes: Recomendar e implementar prácticas que fomenten la adopción de tecnologías de transporte verde (proyectos piloto de autobuses eléctricos, programas de bicicletas compartidas, sistemas de car-sharing).

Conocimiento de políticas: Comprender políticas y marcos regulatorios relevantes y articular la importancia de políticas e incentivos de apoyo para impulsar el transporte verde.

Resultados medibles

Capacidad para evaluar y comunicar reducciones de gases de efecto invernadero vinculadas a proyectos de transporte verde.

Planificación y participación en campañas de concienciación pública que generen un aumento medible en el conocimiento comunitario y comportamientos sostenibles.

Participación en asociaciones y proyectos colaborativos que impulsen la adopción y replicación de modelos de transporte verde.

Impactos más amplios

Fomentar reconocimiento de la innovación: Identificar y promover tecnologías de transporte innovadoras y evaluar su potencial de escalabilidad y replicación.

Conciencia económica y social: Reconocer el papel de la innovación en transporte verde para crear empleo, apoyar el crecimiento económico y promover inclusión social.

Ejemplo: En Suecia, los restos de la cena de ayer alimentan los desplazamientos de mañana. A través de un avanzado sistema de reciclaje, el país transforma los residuos alimentarios de hogares, restaurantes y supermercados en gas natural comprimido bio (bio-CNG), un combustible limpio y renovable que alimenta los autobuses públicos de las ciudades. Un ciclo brillante donde los restos no solo se descomponen, sino que se convierten en movilidad.

El proceso comienza con la recolección de residuos domésticos, donde los restos se separan y se envían a plantas de biogás. Allí, los residuos pasan por digestión anaeróbica —microbios los descomponen en tanques sin oxígeno, produciendo gas rico en metano. Este biogás se purifica, comprime y se usa como combustible para los autobuses, reduciendo la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones urbanas.

Ciudades suecas como Linköping son modelos de este sistema circular. Allí, los autobuses funcionan casi completamente con bio-CNG de residuos alimentarios, generando aire más

limpio y calles más silenciosas. La misma tecnología se usa en camiones de basura y taxis, convirtiendo la recolección de residuos en una fuente de energía.

Esta innovación es más que transporte verde: es una mentalidad. El enfoque sueco muestra cómo los residuos cotidianos pueden convertirse en recurso con la infraestructura y cooperación pública adecuadas, conectando cocinas con calles y convirtiendo la basura en movilidad.

Metodología para Innovaciones en Transporte Verde

La metodología implica un enfoque estructurado y multi-etapas diseñado para integrar sostenibilidad, tecnología, políticas y necesidades comunitarias en soluciones de movilidad efectivas.

Objetivos de la metodología:

Brindar apoyo y recursos a docentes y formadores para desarrollar habilidades y metodología del proyecto, potenciando la eco-alfabetización y competencias digitales de los estudiantes.

Facilitar la implementación de la metodología y habilidades en entornos educativos, asegurando integración efectiva en prácticas de enseñanza.

Empoderar a docentes con herramientas y materiales para guiar a los estudiantes en adquisición de competencias digitales y eco-alfabetización.

Evaluar la efectividad de las estrategias y recursos en la mejora de competencias digitales, eco-alfabetización y capacidad para generar soluciones a desafíos ambientales.

SABA guiará a los estudiantes en la exploración de opciones de transporte ecológicas e inspirará el diseño de soluciones innovadoras para movilidad sostenible.

Los estudiantes examinarán el impacto ambiental de los sistemas de transporte y explorarán alternativas verdes.

Pasos metodológicos clave

Definir preguntas de investigación y objetivos: Determinar claramente los desafíos de sostenibilidad a abordar, como reducir emisiones, aumentar acceso multimodal o mejorar flujo de tráfico.

Diseñar el estudio o iniciativa: Seleccionar escenarios apropiados (campus, ciudad, región), definir participación de interesados y establecer objetivos ambientales, económicos y sociales.

Revisión bibliográfica y benchmarking: Analizar mejores prácticas e innovaciones globales para adaptación local (por ejemplo, adopción de EV en Noruega o infraestructura ciclista en Países Bajos).

Recopilación de datos empíricos y análisis de contenido: Reunir datos del mundo real, aplicar marcos de codificación, analizar desempeño del sistema, aceptación pública e impactos tecnológicos.

Integración de innovaciones

Adoptar sistemas multimodales e integrados: Implementar tickets unificados, hubs intermodales, soluciones de datos en tiempo real y conexiones fluidas entre modos (autobuses, trenes, bicicletas, lanzaderas).

Utilizar tecnología y sistemas inteligentes: Integrar plataformas digitales (IoT, IA, big data), soluciones de movilidad inteligente, eco-rutas y gestión de tráfico inteligente para optimizar flujo y reducir emisiones.

Implementar soporte político y regulatorio: Apoyar avances técnicos mediante políticas, regulaciones e incentivos (subsidios para EV, estándares de emisiones, apoyo a carriles bici).

Evaluación y síntesis

Sintetizar hallazgos y recomendaciones: Desarrollar un marco conceptual que conecte lecciones aprendidas, mejores prácticas y datos empíricos para guiar la implementación práctica.

Monitoreo, evaluación y escalabilidad: Medir continuamente impactos sobre emisiones, participación modal, eficiencia de costos y satisfacción de usuarios; iterar según retroalimentación y expandir modelos exitosos.

Esta metodología integral asegura que la innovación tecnológica se equilibre con políticas, inclusión y practicidad real para avanzar en transporte verde.

Duración: 3 horas

Referencias:



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



<https://sustainabilitymag.com/top10/top-10-green-transport-solutions>

<https://www.fundsforngos.org/proposals/sample-proposal-on-green-transportation-innovations-driving-towards-a-sustainable-future/>

<https://www.oecd.org/en/blogs/2025/05/what-drives-green-innovations-in-energy-transport-and-industry.html>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666188825001534>

<https://www.emerald.com/jilt/article/23/1/7/1273764/Navigating-green-transport-sustainability-model>

<https://www.benthamdirect.com/content/books/9789815305548.chapter-11?crawler=true&mimetype=application%2Fpdf>

<https://www.scribd.com/document/541243311/Objectives-of-sustainable-transportation>

<http://sdgs.un.org/topics/sustainable-transport>

<https://www.fundsforngos.org/proposals/sample-proposal-on-green-transportation-innovations-driving-towards-a-sustainable-future/>,

<https://www.sustainablebusiness toolkit.com/the-future-of-sustainable-transportation/>

<https://instituteofsustainabilitystudies.com/insights/lexicon/green-technologies-innovations-opportunities-challenges/>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733306002101>

<https://www.oecd.org/en/blogs/2025/05/what-drives-green-innovations-in-energy-transport-and-industry.html>

<https://www.emerald.com/jilt/article/23/1/7/1273764/Navigating-green-transport-sustainability-model>, https://www.cedefop.europa.eu/files/3069_en.pdf

<https://ageconsearch.umn.edu/record/355432/files/GREEN%20TRANSPORTATION.pdf>

<https://sustainabilitymag.com/top10/top-10-green-transport-solutions>

<https://www.greencitytimes.com/sustainable-transport-innovations/>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1361920925000616>

<https://www.emerald.com/jilt/article/23/1/7/1273764/Navigating-green-transport-sustainability-model>,

<https://www.oecd.org/en/blogs/2025/05/what-drives-green-innovations-in-energy-transport-and-industry.html>



Lesson Plans

Lección 1

Exploración de opciones de transporte ecológico

Las opciones de transporte ecológico son vitales para reducir el impacto ambiental y promover la sostenibilidad.

Objetivo:

Aquí están las alternativas clave:

1. Vehículos eléctricos (EV) - Los EV funcionan con electricidad, reduciendo significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero y la contaminación del aire. - Son cada vez más accesibles gracias a los avances en tecnología de baterías e infraestructura de carga.
2. Transporte público - Autobuses, tranvías, metros y trenes mueven eficientemente a grandes cantidades de personas, reduciendo la congestión y las emisiones de carbono. - Muchos sistemas ahora incorporan tecnologías más limpias como vehículos eléctricos o híbridos.
3. Ciclismo y programas de bicicletas compartidas - El ciclismo es un modo de transporte sin emisiones que promueve la salud física. - Los programas de bicicletas compartidas proporcionan acceso conveniente a bicicletas, reduciendo la dependencia del automóvil en trayectos cortos.
4. Scooters eléctricos - Compactos y a batería, los scooters eléctricos son ideales para desplazamientos urbanos cortos, minimizando emisiones y congestión de tráfico.
5. Carpooling - Compartir trayectos reduce la cantidad de vehículos en la carretera, disminuyendo emisiones y ahorrando costos.
6. Caminar y planificación urbana - Ciudades peatonales con rutas dedicadas reducen la dependencia del automóvil. - La planificación urbana sostenible integra espacios verdes y redes de transporte público eficientes.

Adoptar estas opciones puede abrir el camino hacia un futuro más limpio y verde.

Guía metodológica:

Presentaciones interactivas y conferencias para introducir y explicar los conceptos clave de manera clara y accesible.

Lluvia de ideas en grupo y creación colaborativa de planes de lección.

Uso de herramientas de IA (p. ej., ChatGPT, Diffit, MagicSchool, Quizizz).

¿Cuáles son los beneficios de usar vehículos eléctricos en el transporte público?

Los vehículos eléctricos (EV), particularmente los autobuses, ofrecen numerosas ventajas para los sistemas de transporte público:

1. **Reducción de emisiones y mejora de la calidad del aire** - Los EV producen cero emisiones directas, reduciendo significativamente los gases de efecto invernadero y contaminantes dañinos. Esto conduce a un aire urbano más limpio y menos problemas de salud como enfermedades respiratorias.
2. **Menores costos operativos** - Los autobuses eléctricos tienen menores costos de mantenimiento debido a menos componentes mecánicos y menor gasto en combustible, siendo más eficientes a largo plazo que los autobuses diésel.
3. **Funcionamiento más silencioso** - Los EV operan con mínimo ruido, reduciendo la contaminación acústica urbana y proporcionando una experiencia más cómoda a pasajeros y residentes.
4. **Mayor eficiencia energética** - Los motores eléctricos son altamente eficientes, consumiendo aproximadamente un 50% menos de energía que los motores de combustión interna, lo que reduce el consumo total de energía en los sistemas de transporte.
5. **Mejor accesibilidad** - Los autobuses eléctricos pueden diseñarse con rampas, puertas más amplias e interiores espaciosos para acomodar pasajeros con discapacidad, cochecitos o equipaje.
6. **Menor dependencia de combustibles fósiles** - Los EV pueden funcionar con energía renovable, promoviendo la sostenibilidad y reduciendo la dependencia de combustibles fósiles.

Estos beneficios hacen de los EV un componente crítico para lograr movilidad urbana sostenible, mejorando la salud pública y el medio ambiente.

Duración: 60 min.

Materiales de enseñanza: Presentación/Esquema de diapositivas - PowerPoint, Google Slides o Canva; cuestionario corto sobre emisiones de CO₂; videos.

Descripción: Aproximadamente 100 participantes participarán en esta actividad para explorar opciones de transporte ecológico. Para comunicarse, aprender, trabajar y jugar de manera responsable en este entorno, necesitan desarrollar un conjunto completo de competencias que les permita aprovechar los beneficios y oportunidades del transporte verde. Se realizarán presentaciones interactivas y conferencias para introducir y explicar los conceptos clave de manera clara y accesible. Además, se fomentará la lluvia de ideas en grupo y la creación colaborativa de planes de lección. Se utilizarán herramientas de IA (p. ej., ChatGPT, Diffit, MagicSchool, Quizizz) para el desarrollo y la evaluación.

Guía metodológica (paso a paso):

1. Presentaciones interactivas y conferencias para introducir y explicar conceptos clave de manera clara y accesible.
2. Lluvia de ideas en grupo y creación colaborativa de planes de lección.
3. Uso de herramientas de IA (ChatGPT, Diffit, MagicSchool, Quizizz) para desarrollo y evaluación.

Recomendación para estudiantes con necesidades especiales: No

Inventario de herramientas digitales usadas: Laptops, computadoras de escritorio, tablets, teléfonos móviles, YouTube, sitios web de referencias y herramientas de IA (ChatGPT, Diffit, MagicSchool, Quizizz)

Evaluación: Adoptar estas opciones puede abrir el camino hacia un futuro más limpio y verde. Los estudiantes serán capaces de recomendar e implementar prácticas (como ejecutar proyectos piloto exitosos de e-buses, programas de bicicletas compartidas y sistemas de car-sharing) que fomenten la adopción más amplia de tecnologías de transporte verde.



Lección 2. ¿Cómo se comparan los biocombustibles con los combustibles fósiles tradicionales en términos de impacto ambiental?

Los biocombustibles y los combustibles fósiles difieren significativamente en términos de impacto ambiental, con ventajas y desafíos asociados a los biocombustibles:

Ventajas de los biocombustibles

1. Menores emisiones de gases de efecto invernadero (GHG):

- Los biocombustibles generalmente tienen una menor huella de carbono que los combustibles fósiles, ya que las plantas utilizadas como materia prima absorben CO₂ durante su crecimiento, compensando parcialmente las emisiones de la combustión.
- Los biocombustibles de segunda generación (de biomasa no alimentaria) logran mayores reducciones de GHG que los de primera generación, siempre que no ocurran cambios significativos en el uso del suelo.

2. Reducción de contaminantes del aire:

- Los biocombustibles producen menos partículas, dióxido de azufre y sustancias tóxicas comparado con los combustibles fósiles, mejorando la calidad del aire.

3. Recurso renovable:

- A diferencia de los combustibles fósiles, los biocombustibles provienen de fuentes renovables como cultivos, biomasa residual o algas.

Desafíos de los biocombustibles

1. Cambio de uso del suelo (LUC):

- Convertir bosques o pastizales en campos de cultivo de biocombustibles puede liberar CO₂ sustancial, anulando los beneficios de reducción de GHG.

2. Intensidad de recursos:

- La producción de biocombustibles puede requerir altos insumos energéticos (fertilizantes, agua), lo que reduce su beneficio ambiental general.

3. Pérdida de biodiversidad:

- El cultivo a gran escala de biocombustibles puede amenazar ecosistemas y biodiversidad.
4. **Rendimiento mixto:**
- Los biocombustibles de primera generación a menudo no cumplen objetivos estrictos de reducción de GHG, mientras que los de tercera generación (basados en algas) aún no son viables debido a altas emisiones durante la producción.

Conclusión - Si bien los biocombustibles ofrecen una alternativa renovable y potencialmente de menor emisión que los combustibles fósiles, sus beneficios ambientales dependen de la obtención sostenible de materia prima, prácticas de producción responsables y la evitación de cambios significativos en el uso del suelo.



¿Cómo afectan las diferentes materias primas de biocombustibles su huella ambiental?

Las distintas materias primas de biocombustibles tienen huellas ambientales variables, influenciadas por factores como emisiones de GHG, cambio de uso del suelo (LUC), impactos sobre la biodiversidad y uso de recursos.

1. Materias primas de primera generación

Cultivos alimentarios (maíz, caña de azúcar, aceite de palma):

- **Emisiones de GHG:** El etanol de caña de azúcar logra reducciones significativas debido a altos rendimientos y créditos por subproductos; otros cultivos como maíz y trigo a menudo no alcanzan objetivos de reducción debido al uso intensivo de fertilizantes.
- **Cambio de uso del suelo:** La expansión de cultivos como palma y soja puede causar deforestación y drenaje de turberas, aumentando significativamente las emisiones.
- **Biodiversidad:** Las prácticas agrícolas intensivas y la pérdida de hábitats amenazan la biodiversidad.

2. Materias primas de segunda generación

Biomasa lignocelulósica (p. ej., pasto switchgrass, Miscanthus):

- **Emisiones de GHG:** Menor requerimiento de fertilizantes reduce emisiones de óxido nítrico; cultivos perennes pueden secuestrar CO₂ en el suelo.
- **Biodiversidad:** Pueden mejorar la biodiversidad en tierras degradadas, aunque el monocultivo puede afectar ecosistemas.

3. Materias primas de tercera generación

Algas y lípidos residuales:

- **Emisiones de GHG:** Biocombustibles de algas tienen altas emisiones en producción, pero evitan impactos de LUC. Los lípidos residuales (aceite usado) tienen la menor intensidad de carbono al reutilizar materiales existentes.
- **Uso de recursos:** Las algas requieren alta energía para su cultivo, pero evitan la competencia con cultivos alimentarios.

Conclusiones clave:

- Las materias primas de primera generación suelen tener problemas de sostenibilidad debido a LUC y alta demanda de recursos.
- Las materias primas de segunda generación ofrecen mejores resultados ambientales con menor impacto en biodiversidad.
- Las materias primas de tercera generación, como los lípidos residuales, son las más sostenibles, minimizando emisiones y evitando competencia por tierras.

¿Cuáles son los beneficios ambientales de los biocombustibles de segunda generación?

Los biocombustibles de segunda generación ofrecen varios beneficios ambientales en comparación con los biocombustibles de primera generación y los combustibles fósiles:

1. Menores emisiones de gases de efecto invernadero

- Reducen GHG hasta un 94% en comparación con combustibles fósiles, mitigando significativamente el cambio climático.

2. Evitan el conflicto comida vs. combustible

- Derivados de fuentes no alimentarias como residuos agrícolas, cultivos leñosos y pastos perennes, evitan competir con la producción de alimentos y reducen preocupaciones éticas.

3. Uso sostenible de tierras

- Se cultivan en tierras marginales o degradadas, minimizando deforestación y preservando biodiversidad.

4. Recurso renovable

- Producidos a partir de materiales renovables, asegurando energía sostenible frente a los combustibles fósiles finitos.

5. Mayor eficiencia energética

- Procesos de producción en varias etapas mejoran el rendimiento energético y reducen pérdidas de carbono durante la creación de biocombustible.

Estos beneficios hacen que los biocombustibles de segunda generación sean una solución prometedora para reducir la huella ambiental del transporte y los sectores energéticos.

Objetivo: Si bien los biocombustibles ofrecen una alternativa renovable y potencialmente de menor emisión que los combustibles fósiles, sus beneficios ambientales dependen de la obtención sostenible de materia prima, prácticas de producción responsables y la evitación de cambios significativos en el uso del suelo.

Duración: 60 min.

Guía metodológica:

1. Presentaciones interactivas y conferencias.
2. Lluvia de ideas en grupo y creación colaborativa de planes de lección.
3. Uso de herramientas de IA (ChatGPT, Diffit, MagicSchool, Quizizz) para desarrollo y evaluación.

Materiales de enseñanza: Esquema de presentaciones/diapositivas - PowerPoint, Google Slides o Canva, cuestionarios cortos, videos.

Descripción: Aproximadamente 100 participantes participarán en esta actividad para descubrir cómo se comparan los biocombustibles con los combustibles fósiles tradicionales en términos de impacto ambiental.

Para comunicarse, aprender, trabajar y jugar de manera responsable en este entorno, necesitan desarrollar un conjunto completo de competencias que les permita aprovechar los beneficios y oportunidades del transporte ecológico.

Recomendación para estudiantes con necesidades especiales: (si corresponde) - No

Inventario de herramientas digitales utilizadas: Portátiles, computadoras de escritorio, tabletas, teléfonos móviles, YouTube y sitios web de referencia, uso de herramientas de IA (por ejemplo, ChatGPT, Diffit, MagicSchool, Quizizz)

Evaluación: Aunque los biocombustibles ofrecen una alternativa renovable y potencialmente de menor emisión que los combustibles fósiles, sus beneficios ambientales dependen de la obtención sostenible de materias primas, de las prácticas de producción y de evitar cambios significativos en el uso del suelo. Los procesos de producción en varias etapas aumentan la eficiencia energética y reducen la pérdida de carbono durante la creación de biocombustibles. Estos beneficios hacen que los biocombustibles de segunda generación sean una solución prometedora para reducir la huella ambiental de los sectores de transporte y energía.



Lección 3

Objetivo:

¿Cuáles son los principales desafíos en la implementación de gemelos digitales para la planificación urbana?

La implementación de gemelos digitales para la planificación urbana enfrenta varios desafíos clave, que se pueden categorizar en aspectos técnicos y no técnicos:

Desafíos técnicos

1. Integración de datos e interoperabilidad:
 - Integrar sistemas y conjuntos de datos heterogéneos es complejo, siendo la interoperabilidad semántica un obstáculo importante.
 - Los problemas de estandarización dificultan la compatibilidad entre herramientas y plataformas.
2. Altos requisitos de datos:
 - Los gemelos digitales precisos requieren grandes cantidades de datos en tiempo real de dispositivos IoT, lo que requiere sensores avanzados, potencia computacional y sistemas robustos de gestión de datos.
3. Visualización y facilidad de uso:
 - El renderizado fluido y el acceso a la plataforma son desafiantes, particularmente para modelos urbanos a gran escala.
4. Complejidad del sistema:
 - A medida que se integran más sistemas, la complejidad aumenta exponencialmente, complicando la implementación y el mantenimiento.
5. Costos:
 - La alta inversión inicial en hardware, software e infraestructura en la nube sigue siendo una barrera significativa.

Desafíos no técnicos

1. Colaboración entre partes interesadas:
 - La colaboración efectiva entre planificadores urbanos, ingenieros, arquitectos y científicos de datos es esencial pero difícil de lograr.

2. Regulaciones y preocupaciones de privacidad:
 - La falta de claridad en las regulaciones y los problemas de privacidad relacionados con datos personales dificultan la adopción.
3. Conciencia y valor práctico:
 - La comprensión limitada entre los planificadores urbanos sobre los beneficios y aplicaciones de los gemelos digitales reduce el interés.
4. Modelos de negocio:
 - La incertidumbre sobre el retorno de inversión (ROI) y la falta de casos de uso probados dificultan justificar las inversiones.

Abordar estos desafíos requiere marcos estandarizados, participación de las partes interesadas, soluciones rentables y demostraciones claras del valor de los gemelos digitales en la planificación urbana.



¿Cómo se están integrando las pilas de combustible de hidrógeno en el transporte público?

Las pilas de combustible de hidrógeno se están integrando cada vez más en los sistemas de transporte público para proporcionar alternativas de cero emisiones a los vehículos diésel.

Desarrollos clave incluyen:

1. **Autobuses de hidrógeno**
 - Ciudades como Londres, Colonia y Hamburgo han desplegado autobuses de hidrógeno, que emiten solo vapor de agua y ofrecen transporte limpio y silencioso a largas distancias.
 - Europa amplía su flota de 370 autobuses de hidrógeno en el inicio a más de 2000 en 2025.
 - Proyectos piloto en Norteamérica, como el Programa de Autobuses de Cero Emisiones de California, prueban autobuses de hidrógeno en diversas condiciones.



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



2. Trenes de hidrógeno

- Trenes impulsados por hidrógeno como el Coradia iLint de Alstom operan en Alemania y otras partes de Europa, particularmente en vías no electrificadas.
- Estos trenes reducen la dependencia de motores diésel y demuestran el potencial del hidrógeno en el transporte ferroviario.

3. Desarrollo de infraestructura

- Las ciudades invierten en estaciones de repostaje de hidrógeno y centros de producción, como la instalación de electrólisis de Hamburgo, para apoyar la adopción a gran escala.

Las pilas de combustible de hidrógeno están transformando el transporte público al reducir emisiones, contaminación acústica y dependencia de combustibles fósiles.



¿Cómo se comparan los autobuses de pila de combustible de hidrógeno con los autobuses eléctricos en términos de eficiencia?

Los autobuses eléctricos de batería (BEBs) generalmente son más eficientes energéticamente que los autobuses de pila de combustible de hidrógeno (HFCBs). Aquí hay una comparación:

- **Eficiencia energética:** Los BEBs tienen una eficiencia general del 85-90%, lo que significa que retienen la mayor parte de la energía para la propulsión. Los HFCBs tienen una eficiencia del 60-70%, ya que se pierde energía durante la producción y conversión del hidrógeno.
 - Los BEBs consumen menos energía por kilómetro en comparación con los HFCBs, lo que los hace más eficientes para rutas urbanas.
- **Autonomía y repostaje:** Los HFCBs suelen ofrecer mayores autonomías (más de 200 millas) y tiempos de repostaje más rápidos (15 minutos), lo cual es ventajoso para

rutas de larga distancia o áreas con infraestructura limitada de carga.

- Los BEBs requieren tiempos de carga más largos, aunque están mejorando con los avances en tecnología de baterías.
- **Rendimiento estacional:** Los HFCBs funcionan mejor en condiciones climáticas extremas, mientras que los BEBs muestran mayor variabilidad en el consumo de energía en climas fríos.
- **Costos e infraestructura:** Los BEBs son más baratos de operar y mantener debido a sistemas de almacenamiento de energía más simples. Los HFCBs requieren infraestructura de repostaje especializada, lo que puede aumentar los costos.

Aunque los BEBs destacan en eficiencia energética y rentabilidad, los HFCBs son más adecuados para trayectos largos y condiciones operativas difíciles.

Directrices metodológicas:

Exploración de opciones de transporte ecológico

Las opciones de transporte ecológico son vitales para reducir el impacto ambiental y promover la sostenibilidad.

Aquí están las principales alternativas:

1. Vehículos eléctricos (EVs)
 - Los EVs funcionan con electricidad, reduciendo significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero y la contaminación del aire.
 - Son cada vez más accesibles gracias a los avances en tecnología de baterías e infraestructura de carga.
2. Transporte público
 - Autobuses, tranvías, metros y trenes transportan eficientemente a grandes cantidades de personas, reduciendo la congestión y las emisiones de carbono.
 - Muchos sistemas ahora incorporan tecnologías más limpias como vehículos eléctricos o híbridos.

3. Programas de ciclismo y bicicletas compartidas

- El ciclismo es un modo de transporte sin emisiones que también promueve la salud física.
- Los programas de bicicletas compartidas proporcionan acceso conveniente, reduciendo la dependencia de autos en trayectos cortos.

4. Patinetes eléctricos

- Compactos y a batería, los patinetes eléctricos son ideales para desplazamientos urbanos cortos, minimizando emisiones y congestión.

5. Compartir coche

- Compartir viajes reduce el número de vehículos en la carretera, disminuyendo emisiones y costos.

6. Caminar y planificación urbana

- Ciudades caminables con rutas peatonales dedicadas reducen la dependencia de automóviles.
- La planificación urbana sostenible integra espacios verdes y redes de transporte público eficientes.

Adoptar estas opciones puede abrir camino hacia un futuro más limpio y ecológico.



Diseñar soluciones innovadoras para la movilidad sostenible

Soluciones innovadoras para la movilidad sostenible

Para diseñar soluciones innovadoras para la movilidad sostenible, se pueden emplear varias estrategias y tecnologías:

Estrategias clave

Movilidad eléctrica: Promover vehículos eléctricos (EVs), bicicletas eléctricas y patinetes eléctricos, apoyados por infraestructura de carga ampliada para reducir emisiones.

Movilidad compartida: Implementar sistemas de coche y bicicleta compartidos para optimizar recursos y reducir la congestión.

Gestión inteligente del tráfico: Utilizar datos en tiempo real y sistemas inteligentes para mejorar el flujo vehicular, minimizar la congestión y reducir emisiones.

Movilidad como servicio (MaaS): Desarrollar plataformas digitales que integren múltiples modos de transporte, permitiendo planificación y reservas de viajes de forma fluida para los usuarios.

Planes de movilidad corporativa: Fomentar opciones de transporte sostenibles para empleados, como flotas de EVs y programas de incentivos para elecciones más ecológicas.

Tecnologías innovadoras

- **Integración de IoT:** Usar dispositivos conectados para optimizar sistemas de transporte, como shuttles autónomos o bicicletas inteligentes.
- **Certificación Blockchain:** Asegurar transparencia en los sistemas de movilidad, validando impacto ambiental o acceso a zonas de bajas emisiones.
- **Trenes eléctricos:** Desarrollar soluciones ferroviarias electrificadas para reducir la huella de carbono en transporte público.

Enfoques colaborativos

- **Participación de las partes interesadas:** Involucrar a responsables políticos, empresas, investigadores y ciudadanos en sesiones de ideación para co-crear soluciones de movilidad.
- **Diseño centrado en el usuario:** Enfocarse en las necesidades de todos los usuarios, incluidos peatones y ciclistas, integrando sus comentarios en el desarrollo.

Ejemplos de soluciones innovadoras

1. Lane Patrol: herramienta basada en datos para mejorar la seguridad de la infraestructura ciclista.
2. Nemi: software que optimiza los servicios de transporte público para eficiencia y accesibilidad.

3. Rideal: plataforma que incentiva comportamientos de viaje sostenibles mediante recompensas.

Estos enfoques buscan reducir emisiones, mejorar la accesibilidad y la calidad de vida urbana, alineándose con los objetivos globales de sostenibilidad.

Duración: 60 min.

Materiales de enseñanza: Presentación/diapositivas – PowerPoint, Google Slides o Canva, cuestionarios cortos, videos.

Descripción: Aproximadamente 100 participantes explorarán soluciones innovadoras para la movilidad sostenible. Para comunicarse, aprender, trabajar y jugar responsablemente en este entorno, deben desarrollar competencias que les permitan aprovechar los beneficios y oportunidades del transporte ecológico. Presentaciones interactivas y clases magistrales para introducir y explicar conceptos clave de manera clara y accesible. Lluvia de ideas en grupo y creación colaborativa de planes de lecciones. Uso de herramientas de IA (por ejemplo, ChatGPT, Diffit, MagicSchool, Quizizz) para desarrollo y evaluación.

Recomendación para estudiantes con necesidades especiales: (si hay) – No

Inventario de herramientas digitales utilizadas: Portátiles, computadoras de escritorio, tabletas, teléfonos móviles, YouTube y sitios web de referencia. Uso de herramientas de IA (por ejemplo, ChatGPT, Diffit, MagicSchool, Quizizz)

Evaluación: Adoptar estas opciones puede abrir camino hacia un futuro más limpio y ecológico.

Vehículos eléctricos (EVs): EVs lideran la transición, reemplazando motores de combustión interna por motores eléctricos para eliminar emisiones. Los avances en baterías han incrementado la autonomía y reducido los tiempos de carga, haciendo los EVs prácticos para uso diario. Por ejemplo, las innovaciones de Tesla han reducido costos y aumentado la adopción, con ventas globales proyectadas de 34 millones de EVs para 2030.

<https://metrobi.com/blog/benefits-of-green-transportation-to-your-business/>
<https://www.justvoltify.com/tpost/i23f74s811-a-guide-to-green-transport-and-sustainab>

Vehículos de pila de combustible de hidrógeno: Estos vehículos convierten hidrógeno en electricidad, emitiendo solo agua. Son prometedores para transporte pesado como camiones y autobuses debido a su gran autonomía y repostaje rápido. La infraestructura aún se desarrolla, pero el potencial es significativo.

<https://www.greencitytimes.com/green-transportation-technology/>
<https://www.fluidtruck.com/blog/key-innovations-driving-the-future-of-eco-friendly-transportation>



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



Sistemas de transporte inteligentes (ITS): Semáforos inteligentes, sensores y tecnologías de vehículos conectados optimizan el flujo vehicular, reduciendo tiempos de espera y emisiones. Vehículos autónomos, como los de Waymo, mejoran la eficiencia al optimizar rutas y minimizar congestión.

<https://www.greencitytimes.com/green-transportation-technology/>

<https://metrobi.com/blog/benefits-of-green-transportation-to-your-business/>

Avances en transporte público: Autobuses eléctricos e híbridos, junto con sistemas ferroviarios electrificados como los trenes de energía verde de Países Bajos, reducen emisiones urbanas. En 2023, el 42% de los autobuses urbanos europeos eran de cero emisiones, frente al 15% en 2020.

<https://www.greenmatch.co.uk/blog/green-public-transport>

Combustibles alternativos: Biocombustibles, combustibles sintéticos (por ejemplo, e-metanol) y metanol verde se adoptan especialmente en transporte marítimo y aéreo. El servicio ECO Delivery de Maersk usa biocombustible de aceites residuales, reduciendo CO₂ en 85%, mientras Porsche invierte en eFuels para motores existentes. (<https://sustainabilitymag.com/top10/top-10-green-transport-solutions>)

Ciclismo y micromovilidad: Las ciudades expanden carriles bici y programas de bicicletas eléctricas para promover transporte sin emisiones. Cubicycles, reemplazando furgonetas de reparto, ahorran CO₂ significativamente en entornos urbanos.

<https://thebreakthrough.org/journal/no-18-fall-2022/the-future-of-transportation-is-green>

<https://sustainabilitymag.com/top10/top-10-green-transport-solutions>

Aviación y transporte marítimo sostenible: Aeronaves eléctricas de despegue y aterrizaje vertical (eVTOLs) y aviones solares como Zephyr de Airbus están surgiendo. Buques de metanol neutros en carbono de Maersk y el barco de carga eléctrico noruego Yara Birkeland están descarbonizando transporte marítimo.

<https://sustainabilitymag.com/top10/top-10-green-transport-solutions>

<https://www.fluidtruck.com/blog/key-innovations-driving-the-future-of-eco-friendly-transportation>

Materiales y diseño innovadores: Materiales ligeros como fibra de carbono y aluminio, como en el BMW i3, mejoran eficiencia energética. La fabricación aditiva (impresión 3D) también reduce emisiones de producción.

<https://www.politico.eu/article/green-transportation-five-innovations-that-are-driving-efficient-vehicle-technology/>

<https://www.justvoltify.com/tpost/i23f74s8l1-a-guide-to-green-transport-and-sustainab>

Optimización de rutas: Sistemas como ORION de UPS reducen uso de combustible al optimizar rutas de entrega, ahorrando 100 millones de millas anuales.



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



<https://sustainabilitymag.com/top10/top-10-green-transport-solutions>

Infraestructura inteligente: Estaciones de carga solares y cargadores EV plegables, como los de Duku, apoyan integración de energía limpia.

<https://www.greencitytimes.com/green-transportation-technology/>

(<https://www.openaccessgovernment.org/green-go-transport-innovation-electric-vehicles-climate-change/151521/>)

Desafíos: Altos costos de EV, infraestructura de carga limitada y resistencia de industrias fósiles. Sin embargo, políticas de apoyo como la Ley de Reducción de Inflación de EE.UU. y el Green Deal de la UE aceleran la adopción.

<https://green.org/2024/01/30/global-efforts-to-promote-green-transportation/>

<https://www.bcg.com/publications/2024/accelerating-the-shift-to-sustainable-transport>

Estas innovaciones, respaldadas por inversión y políticas globales, están allanando el camino hacia un transporte más limpio y eficiente.

Encuesta de evaluación previa y posterior

1. ¿Qué es el transporte público ecológico?

- A. Transporte pintado de verde
- B. Transporte gratuito para estudiantes
- C. Transporte que ayuda a reducir la contaminación
- D. Transporte que solo funciona de noche

2. ¿Cuál de los siguientes es un método de transporte público ecológico?

- A. Autobús a diésel
- B. Scooter a gasolina
- C. Autobús eléctrico
- D. Coche privado

3. ¿Por qué los autobuses eléctricos son mejores para el medio ambiente?

- A. Son más rápidos
- B. No necesitan carreteras



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- C. Usan más combustible
D. No producen emisiones dañinas
- 4. ¿Qué tipo de energía usan a menudo los sistemas de transporte ecológico?**
- A. Carbón
B. Nuclear
C. Energía renovable como solar o eólica
D. Madera
- 5. ¿Cuál es la ventaja de usar trenes o tranvías para transporte público?**
- A. Son caros de usar
B. Transportan menos personas
C. A menudo funcionan con electricidad limpia
D. Siempre llegan tarde
- 6. ¿Qué es un autobús híbrido?**
- A. Un autobús que se convierte en tren
B. Un autobús que usa gas y electricidad
C. Un autobús que vuela
D. Un autobús que solo funciona los fines de semana
- 7. ¿Qué suele tener un sistema de tránsito rápido en autobús?**
- A. Carriles especiales y rutas más rápidas
B. Horarios lentos
C. Tarifas adicionales
D. Sin asientos
- 8. ¿Cuál de los siguientes NO es una ventaja del transporte público ecológico?**
- A. Aire más limpio
B. Menos tráfico



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- C. Mayores costos de combustible
- D. Comunidades más saludables

9. ¿Cómo pueden los gobiernos apoyar el transporte ecológico?

- A. Aumentando tarifas
- B. Prohibiendo el transporte público
- C. Invirtiendo en autobuses y trenes eléctricos
- D. Fomentando mayor uso de coches

10. ¿Cuál es un gran desafío para cambiar al transporte público ecológico?

- A. Es demasiado popular
- B. La gente olvida conducir
- C. Es caro al principio
- D. Nunca funciona en ciudades

Clave de evaluación

- 1. c
- 2. c
- 3. d
- 4. c
- 5. c
- 6. b
- 7. a
- 8. c
- 9. c
- 10. c

Módulo 6: Ecoemprendimiento e Innovación

Objetivos:

- Introducir a los estudiantes en el concepto de ecoemprendimiento y el papel de la innovación (incluida la IA) en la resolución de desafíos globales.
- Enseñar a los estudiantes a identificar problemas ambientales locales y generar soluciones orientadas a negocios para ellos.
- Desarrollar habilidades básicas para crear un plan de negocios simple utilizando un modelo visual de lienzo (canvas).
- Dotar a los estudiantes de habilidades para estructurar y presentar sus ideas en un formato breve y persuasivo de presentación (pitch).

Resultados de aprendizaje:

Al finalizar este módulo, los estudiantes podrán:

- Explicar qué es el ecoemprendimiento, utilizando ejemplos del mundo real (p. ej., Tesla).
- Identificar un problema ambiental local y proponer una solución innovadora para él, utilizando herramientas de IA para lluvia de ideas.
- Completar un plan de negocios simple para su idea utilizando una plantilla digital.
- Crear y presentar una breve presentación (pitch) de su proyecto.

Metodología:

Análisis de estudios de caso, presentaciones interactivas, lluvia de ideas en grupo, trabajo con plantillas digitales, creación de presentaciones, pitches, retroalimentación entre pares y votación en clase.

Duración: 3 horas

Referencias:

Social Entrepreneurship: The Case for Definition - Roger L. Martin & Sally Osberg

https://ssir.org/articles/entry/social_entrepreneurship_the_case_for_definition



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives - UNESCO

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>

How to Pitch a Brilliant Idea - Kimberly D. Elsbach

<https://hbr.org/2003/09/how-to-pitch-a-brilliant-idea>

European Entrepreneurship Competence Framework (EntreComp)

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC101581>

Lean Canvas - Ash Maurya

<https://leanstack.com/lean-canvas>

The European Green Deal Author

https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en



Planes de lección

Lección 1: La chispa: De la visión al primer paso

Objetivo: Introducir a los estudiantes en el emprendimiento multidisciplinario a gran escala mediante un estudio de caso completo (Elon Musk) y un primer paso del mundo real (estudio de caso de un socio), demostrar el papel de la IA en la generación de ideas y guiarlos en la identificación de un problema ambiental para su proyecto.

Duración: 60 minutos

Materiales de enseñanza:

- Proyector o pizarra inteligente
- Conexión a internet
- Presentación de Elon Musk
- POSITIVE PANELS para el módulo de Tenelearning
- Cuenta de un modelo de lenguaje grande (ChatGPT, Google Gemini) para la demostración en vivo
- Enlace compartido de Google Slides para la actividad colaborativa

Descripción: Esta lección lleva a los estudiantes a través de la carrera de un emprendedor visionario, mostrando que la innovación no se trata de una sola idea, sino de una mentalidad para resolver problemas en diferentes industrias. Después de esta visión inspiradora, la lección pasa a un ejemplo relatable de un joven emprendedor, introduce la IA como herramienta moderna de innovación y concluye con una actividad grupal donde los estudiantes identifican su propio problema a resolver.

Guía metodológica:

- **Paso 1. Estudio de caso: El viaje del visionario (15 minutos)**
 - **Acción:** Abrir y presentar la Presentación de Elon Musk
 - **El profesor dice:** "Comencemos mirando a una persona que no solo resuelve un problema, sino que ve oportunidades de innovación en todas partes. Vamos a recorrer el viaje de Elon Musk."
 - **Guía para usar la presentación (sin eliminar diapositivas):**



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- **Diapositivas 1-4 (Introducción y primeros años):** Presentarlo brevemente. "Comenzó con interés en la informática y los negocios."
- **Diapositiva 5 (Tesla):** "Vio un problema con nuestra dependencia de los combustibles fósiles. ¿Cuál fue su solución?" (Tesla).
- **Diapositiva 6 (SpaceX):** "Vio un riesgo para la humanidad al quedarse en un solo planeta. ¿Cuál fue su solución?" (SpaceX).
- **Diapositivas 7-11 (SolarCity, Neuralink, Boring Co., Hyperloop, OpenAI):** "También ve problemas en energía, salud, tráfico e incluso en la propia IA. Para cada problema, crea una empresa para encontrar una solución." Mostrar estas diapositivas brevemente.
- **Objetivo:** Establecer el tema central: "Los emprendedores son personas que constantemente encuentran problemas y construyen soluciones, sin importar la industria."
- **Paso 2. Estudio de caso: El primer paso (10 minutos)**
 - **Acción:** Abrir el archivo de POSITIVE PANELS para el módulo Tenelearning.
 - **El profesor dice:** "Pero no tienes que resolver 10 problemas a la vez. Todo viaje comienza con el primer paso. Veamos un ejemplo del mundo real de nuestro socio, Hugo, un joven emprendedor."
 - **Guía para usar la presentación:**
 - Mostrar diapositivas 1-3. Decir: "La startup de Hugo se llama Positive Panels. Crean paneles de aislamiento respetuosos con la naturaleza."
 - Mostrar diapositiva 4. Decir: "Vio un problema: los materiales de construcción tradicionales como la lana mineral generan muchas emisiones de CO2. Su solución es carbono-negativa, lo que significa que realmente almacena CO2."
 - Mostrar diapositiva 5 (Modelo de negocio). Decir: "Tiene un plan claro y simple: quiénes son sus clientes, dónde venderá y por qué su producto es mejor: es sostenible y fácil de usar."
 - Preguntar a la clase: "¿Cómo es similar el primer paso de Hugo al primer paso de Musk con sus primeras empresas?"
 - **Objetivo:** Hacer que el emprendimiento se sienta accesible.
- **Paso 3. La IA como herramienta para innovadores (15 minutos)**



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- **Acción:** Cambiar de la presentación a una ventana del navegador mostrando un chatbot de IA (como Google Gemini o ChatGPT).
- **El profesor dice:** "Hoy, todo innovador, desde Musk hasta Hugo y ustedes, tiene un asistente poderoso: la Inteligencia Artificial. Veamos cómo puede ayudarnos a generar ideas."
- **Realizar una demostración en vivo.** Escribir un prompt en el chat de IA: "Soy un estudiante. Dame 5 ideas para una eco-startup de bajo costo que podría iniciar en mi escuela."
- **Paso 4. Actividad grupal – Identificación de problemas locales (15 minutos)**
 - **Acción:** Dividir a los estudiantes en grupos pequeños. Compartir el enlace a una presentación de Google Slides en blanco y editable.
 - **El profesor dice:** "Ahora es su turno. Inspirados por estos ejemplos, ¿qué problemas ven a su alrededor? En sus grupos, agreguen al menos tres cuadros de texto en nuestra diapositiva compartida con problemas ambientales que vean en nuestra escuela o ciudad."
- **Paso 5. Compartir y concluir (5 minutos)**
 - **Acción:** Proyectar la diapositiva de Google con todas las ideas generadas por los estudiantes. Cada grupo presenta brevemente un problema.
 - **El profesor dice:** "Ahora, cada grupo debe elegir un solo problema que sientan más pasión por resolver. Este será su proyecto para las próximas dos lecciones. Por favor, escriban el nombre de su grupo junto al problema elegido en la diapositiva."

Recomendación para estudiantes con necesidades especiales:

- Para los estudios de caso, centrarse en las imágenes principales y hacer preguntas simples y directas.
- Durante la actividad grupal, permitir que los estudiantes con dificultades para escribir contribuyan verbalmente mientras un compañero escribe.
- Proporcionar algunos ejemplos de problemas preescritos en la diapositiva para ayudar a los grupos que estén bloqueados.
- Asignar roles claros dentro del grupo (por ejemplo, "persona de ideas," "escriba," "presentador").

Inventario de herramientas digitales utilizadas:

- **Google Slides:** Para mostrar presentaciones y para la actividad grupal colaborativa.

- **Chatbot de IA (por ejemplo, Google Gemini, ChatGPT):** Para la demostración en vivo del docente sobre generación de ideas.

Evaluación:

- Observación del profesor sobre la participación y el compromiso de los estudiantes en las discusiones de los estudios de caso.
- Evaluación de la calidad y relevancia de los problemas identificados por cada grupo en la diapositiva colaborativa de Google.



Lección 2: El Plano: Construyendo tu Plan de Negocios

Objetivo: Enseñar a los estudiantes cómo estructurar su idea innovadora usando un modelo simplificado y visual de plan de negocios.

Duración: 60 minutos

Materiales de enseñanza:

- Proyector o pizarra inteligente
- Plantilla "Eco-Business Canvas", preparada en Canva (el docente crea y comparte)
- Acceso a internet para la investigación de los estudiantes

Descripción:

Esta lección pasa de un problema general a una solución estructurada. El docente introduce el "Eco-Business Canvas", una herramienta de una sola página diseñada para ayudar a los estudiantes a pensar en las partes más importantes de su idea de negocio. En grupos, los estudiantes completarán este canvas para su problema ambiental elegido, realizando una mini-investigación para respaldar sus ideas. La lección concluye con un "Gallery Walk" para fomentar la retroalimentación entre compañeros y el aprendizaje colaborativo.

Guía metodológica:

- **Paso 1. Introducción – De la idea al plan (10 minutos)**
 - El docente explica que todo gran proyecto, desde una feria escolar hasta una empresa como Tesla, necesita un plan.



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- El docente presenta el "Eco-Business Canvas" en la pantalla principal. Explica que es una herramienta simple para organizar sus ideas en una sola página.
- Breve revisión de los bloques clave del canvas:
 - **Problema:** ¿Qué problema específico estás resolviendo?
 - **Solución:** ¿Cuál es tu producto o servicio? ¿Cómo funciona?
 - **Público objetivo:** ¿Quiénes son tus clientes o usuarios? (por ejemplo, estudiantes, cafeterías locales)
 - **Impacto ecológico:** ¿Cómo ayuda tu solución al planeta? (por ejemplo, reduce residuos, ahorra energía)
 - **Propuesta de valor única:** ¿Qué hace especial o diferente tu idea?
 - **Métricas clave:** ¿Cómo medirás el éxito? (por ejemplo, número de usuarios, kg de residuos reciclados)
- **Paso 2. Trabajo grupal – Completar el canvas (30 minutos)**
 - El docente comparte el enlace a la plantilla de Canva o Google Slides con cada grupo. Cada grupo debe hacer una copia para sí mismo.
 - Instrucciones para los estudiantes: "Usando el problema que su grupo eligió en la lección anterior, trabajen juntos para completar cada bloque del Eco-Business Canvas. Pueden usar internet y asistentes de IA para hacer una investigación rápida. Por ejemplo, busquen 'quiénes son los clientes de tazas de café reutilizables' o pregunten a una IA 'cómo medir el impacto de un programa de compostaje'."
 - El docente circula por el aula, ofreciendo orientación y ayudando a los grupos que se queden atascados.
- **Paso 3. Gallery Walk y retroalimentación entre compañeros (20 minutos)**
 - Una vez que los canvas estén mayormente completos, cada grupo muestra su trabajo en su dispositivo.
 - Una persona de cada grupo permanece como "Experto" y explica brevemente su plan.
 - Los demás estudiantes forman pequeños grupos y realizan un "Gallery Walk", visitando cada proyecto.
 - Tarea de retroalimentación: Mientras visitan cada proyecto, los estudiantes deben dar un comentario positivo y uno constructivo. El docente debe fomentar comentarios específicos como:

- Buen feedback: "¡Me encanta tu idea de la app! Es una excelente manera de involucrar a los estudiantes. ¿Has pensado en qué recompensas podría ofrecer?"
- Feedback no tan bueno: "Está bien."
 - Los comentarios pueden escribirse en pequeñas notas adhesivas (si es presencial) o en un espacio digital compartido.

Recomendación para estudiantes con necesidades especiales:

- Proporcionar una plantilla de canvas con iniciadores de oración en cada bloque (por ejemplo, "El problema que resolvemos es...", "Nuestra solución ayuda mediante...").
- Permitir que los estudiantes usen imágenes, íconos o dibujos en los bloques del canvas para expresar sus ideas.
- Durante el Gallery Walk, un estudiante puede tener un rol específico, como leer los comentarios de retroalimentación en voz alta para su grupo.

Inventario de herramientas digitales utilizadas:

- **Canva o Google Slides:** Para la actividad principal de crear el canvas de negocio.
- **Chatbot de IA (opcional):** Como herramienta de investigación para los estudiantes.

Evaluación:

- Observación del docente sobre la colaboración grupal y la resolución de problemas durante la actividad.
- Evaluación del "Eco-Business Canvas" completado por claridad, profundidad y completitud.
- Observación de la calidad de la retroalimentación entre compañeros durante el Gallery Walk.



Lección 3: El Pitch: Vendiendo tu Eco-Idea

Objetivo: Enseñar a los estudiantes cómo crear y presentar una presentación breve y persuasiva (un "pitch") sobre su proyecto.

Duración: 60 minutos

Materiales de enseñanza:

- Proyector o pizarra inteligente
- Conexión a internet
- Plantilla simple de presentación de pitch en Canva o Google Slides
- YouTube para mostrar un ejemplo de pitch
- Temporizador (en un teléfono o en línea)
- Formulario de Google para votación

Descripción:

Esta lección final trata sobre comunicación. Los estudiantes aprenden el arte del "pitch": una presentación corta y potente diseñada para entusiasmar a otros con una idea. Después de ver un ejemplo, los grupos usan una plantilla simple para crear su propio "pitch deck" y luego presentan su eco-innovación a la clase en una divertida "competencia" cronometrada.

Guía metodológica:

- **Paso 1. ¿Qué es un Pitch? (10 minutos)**
 - El docente pregunta: "Si tuvieras solo 3 minutos para convencer a alguien de apoyar tu idea, ¿qué dirías?" Explica que esto es un "pitch".
 - Mostrar un ejemplo corto (1-3 minutos), enérgico, de un pitch de producto desde YouTube. (Buscar "best product pitches" o "Shark Tank pitches for students").
 - Después del video, preguntar a la clase: "¿Qué hizo efectivo ese pitch? ¿Fue su energía? ¿La historia? ¿El problema claro?"
- **Paso 2. Trabajo grupal – Crear tu Pitch Deck (25 minutos)**
 - El docente comparte un enlace a una plantilla de presentación simple de 4 diapositivas en Canva.
 - Instrucciones para los estudiantes: "Usando su Eco-Business Canvas de la lección anterior, creen una presentación corta. Su objetivo es ser claros y persuasivos. Sigán esta estructura:"
 - **Diapositiva 1: El Problema** (¿Cuál es el gran problema ambiental que estás resolviendo?)



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- **Diapositiva 2: Nuestra Solución** (Presenta tu producto/servicio. Muestra una imagen o diagrama.)
- **Diapositiva 3: Nuestro Impacto** (Explica cómo tu idea ayuda al planeta y a las personas.)
- **Diapositiva 4: Nuestro Equipo y la Petición** (Presenta tu grupo y lo que pedirías a continuación, por ejemplo: "¡Apoyen nuestra idea!")
 - Los grupos trabajan juntos para completar la plantilla y practicar lo que van a decir.
- **Paso 3. Competencia "Greenovators Pitch" (20 minutos)**
 - Cada grupo tiene exactamente 3 minutos para presentar su pitch ante la clase. El docente actúa como cronometrista.
 - Después de cada pitch, permitir 1 minuto para una o dos preguntas de la audiencia.
 - Fomentar que la clase sea un público comprometido y de apoyo.
- **Paso 4. Votación y Reflexión (5 minutos)**
 - El docente comparte un enlace a un Formulario de Google donde los estudiantes pueden votar por sus proyectos favoritos en diferentes categorías:
 - *Idea más innovadora*
 - *Mayor impacto ecológico potencial*
 - *Pitch más persuasivo*
 - Durante la votación, el docente facilita una ronda final de retroalimentación positiva, pidiendo a los estudiantes que compartan una cosa que les gustó de la presentación de otro grupo.

Recomendación para estudiantes con necesidades especiales:

- Proporcionar una plantilla de pitch con indicaciones muy claras en cada diapositiva (por ejemplo, "En esta diapositiva, escribe una oración sobre el problema.").
- Permitir que un estudiante tenga un rol no hablado durante la presentación, como manejar las diapositivas o sostener un visual.



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- Ofrecer la opción de que los grupos graben previamente su pitch en un video corto si sienten mucha ansiedad por hablar en público.

Inventario de herramientas digitales utilizadas:

- **Canva o Google Slides:** Para crear la presentación del pitch deck.
- **YouTube:** Para mostrar un ejemplo de un buen pitch.
- **Formularios de Google:** Para la votación final de la clase.

Evaluación:

- Evaluación de la presentación final del pitch basada en claridad, persuasión y respeto al tiempo asignado.
- Revisión del pitch deck creado por estructura y contenido.
- Observación del trabajo en equipo y la participación en la actividad final.



Co-funded by
the European Union



Encuesta de evaluación previa y posterior

1. ¿Qué es la eco-tecnología?
 - a. Tecnología diseñada para resolver problemas ambientales de manera respetuosa con la naturaleza
 - b. Tecnología usada solo en investigación espacial
 - c. Dispositivos que funcionan con gasolina
 - d. Herramientas digitales enfocadas en el entretenimiento

2. ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de eco-tecnología?
 - a. Bolsas de plástico
 - b. Camiones diésel
 - c. Estufa de carbón
 - d. Turbinas eólicas

3. ¿Por qué deberíamos usar eco-tecnología?
 - a. Para aumentar la producción de plástico
 - b. Para reducir los problemas ambientales mediante métodos sostenibles
 - c. Para eliminar todas las plantas de las ciudades
 - d. Para hacer que la energía sea más cara

.....

- 4
- 5
- 6

7. ¿Cuál de las siguientes opciones es una fuente de energía sostenible?
 - a. Carbón
 - b. Energía solar
 - c. Gas natural
 - d. Petróleo

8. ¿Para qué se usa ChatGPT en clases de energía sostenible?
 - a. Para crear imágenes técnicas y gráficos
 - b. Para jugar juegos educativos
 - c. Para buscar y organizar información sobre tecnologías verdes
 - d. Para hacer presentaciones en PowerPoint



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



9. Canva se usa en las clases para:
 - a. Realizar simulaciones de energía renovable
 - b. Crear carteles digitales informativos
 - c. Programar aplicaciones de energía
 - d. Traducir textos técnicos

10. ¿Cuál de las siguientes ventajas se relaciona con el uso de carteles digitales en clase?
 - a. Hacen que el trabajo sea más difícil de presentar
 - b. Refuerzan el trabajo individual y competitivo
 - c. Estimulan la creatividad y la comunicación visual
 - d. Reemplazan la necesidad de entender el tema

11. ¿Cuál de estas preguntas es más apropiada para hacer a ChatGPT durante una actividad sobre energía sostenible?
 - a. ¿Puedes hacer mi trabajo por mí?
 - b. ¿Cuáles son los juegos de energía más populares?
 - c. ¿Qué es la energía geotérmica y cómo funciona?
 - d. ¿Cuál es tu nombre y edad?

12. ¿Cuál de las siguientes describe mejor un contenedor inteligente?
 - a. Un contenedor hecho de materiales reciclados
 - b. Un contenedor que clasifica los residuos usando inteligencia artificial y sensores
 - c. Un contenedor usado solo en fábricas
 - d. Un contenedor pintado de verde

13. ¿Por qué son importantes las herramientas digitales como apps y sensores en la gestión moderna de residuos?
 - a. Reducen el tamaño de los contenedores
 - b. Quemar automáticamente los residuos
 - c. Ayudan a monitorear y optimizar cómo se clasifican y recolectan los residuos
 - d. Hacen que los residuos sean invisibles

14. ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de solución digital que fomenta el reciclaje mediante motivación o recompensas?
 - a. Incinerador
 - b. Compostera inteligente
 - c. Máquina expendedora inversa (reverse vending machine)
 - d. Rastreador de vertedero

15. ¿Qué es el transporte público verde?
 - a. Transporte pintado de verde
 - b. Transporte gratuito para estudiantes
 - c. Transporte que ayuda a reducir la contaminación



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



- d. Transporte que solo funciona de noche
16. ¿Cuál de los siguientes es un método de transporte público verde?
- Autobús diésel
 - Scooter de gasolina
 - Autobús eléctrico
 - Coche privado
17. ¿Por qué los autobuses eléctricos son mejores para el medio ambiente?
- Son más rápidos
 - No necesitan carreteras
 - Usan más combustible
 - No producen emisiones dañinas
18. ¿Qué tipo de energía usan con frecuencia los sistemas de transporte verde?
- Carbón
 - Nuclear
 - Energía renovable como solar o eólica
 - Madera
19. ¿Cuál es el objetivo principal de un ecoemprendedor?
- Ganar tanto dinero como sea posible
 - Resolver un problema ambiental usando un modelo de negocio
 - Trabajar para el gobierno
20. ¿Qué es un "pitch"?
- Un informe científico largo y detallado
 - Una presentación corta y persuasiva de una idea
 - Un tipo de programa de computadora
21. ¿Cuál de estos es un elemento clave de un plan de negocios?
- Conocer el problema que estás resolviendo
 - El color de tu logo
 - El número de futuros empleados



Co-funded by
the European Union

Digital Eco-Leadership



Clave de Evaluación

1. a
2. d
3. b
4. –
5. –
6. –
7. b
8. c.
9. b
10. c.
11. c.
12. b
13. c
14. c
15. c
16. c
17. d
18. c
19. b
20. b
21. a