

## **LA RED EDUCATIVA DE SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA (NBS EDUWORLD) PRESENTA:**

# **¡LOS MEJILLONES LIMPIAN EL OCÉANO!**

### **UN ESCENARIO DE APRENDIZAJE**



Financiado por la Unión Europea. Las opiniones expresadas son de exclusiva responsabilidad del autor o autores, y no reflejan necesariamente las de la Unión Europea o la Comisión Europea. La Unión Europea, así como la autoridad otorgante, quedan exentas de cualquier responsabilidad.

## Sobre NBS EduWORLD:

**NBS EduWORLD** es un proyecto de Horizon Europe, financiado por la Unión Europea y coordinado por European Schoolnet® (EUN). El objetivo principal de NBS EduWORLD es el fomento de los conocimientos de soluciones basadas en la naturaleza en la sociedad y el apoyo a una transición justa hacia un futuro sostenible. Con ese fin, NBS EduWORLD creará una comunidad SBN que genere sinergias entre los profesionales SBN y el mundo educativo y permita un acceso sencillo y gratuito a los recursos y el conocimiento SBN para todos. El consorcio de este proyecto incluye 16 socios de 13 países europeos, formado por entidades visionarias y líderes en SBN y educación a nivel europeo, unidos para trabajar conjuntamente en la creación de NBS EduWORLD, una comunidad que marcará la diferencia. Este escenario de aprendizaje fue creado dentro de la "Competición educativa de soluciones basadas en la naturaleza para docentes" del 2023, organizada por NBS EduWORLD.

Esta competición fue coordinada por Schoolnet® (EUN) y es parte del proyecto NBS EduWORLD, financiado por la Unión Europea (AS número 101060525). La competición contó con el respaldo de Trane Technologies y Scientix®. Scientix® está financiado por el programa de investigación e innovación H2020 de la Unión Europea - proyecto Scientix 4 (AS número 101000063). Las opiniones expresadas son de exclusiva responsabilidad del autor o autores, y no reflejan necesariamente las de la Unión Europea o la Comisión Europea. La Unión Europea, así como la autoridad otorgante, quedan exentas de cualquier responsabilidad.



Se pueden encontrar estos recursos, y muchos otros más recursos educativos sobre SBN, en el repositorio de recursos de NBS EduWORLD: <https://nbseduworld.eu> y en el repositorio de Scientix: <https://www.scientix.eu>.

## **ESCENARIO DE APRENDIZAJE DE SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA**

### **¡Los mejillones limpian el océano!**

**Autor/a: Stavroula Skiada**



#### **Resumen:**

Los microplásticos ya están presentes en todos los rincones del planeta. Un estudio determinó que hay cerca de 24,4 billones de fragmentos de microplásticos en las regiones superiores de los océanos del mundo. Estos fragmentos están presentes también en la superficie, en buena parte del suelo, y pueden incluso llegar a los alimentos que consumimos. ¿Existe alguna solución basada en la naturaleza para solventar la contaminación por microplásticos?

Este escenario de aprendizaje cuenta con 3 sesiones destinadas a informar sobre el impacto de la contaminación por plásticos en los océanos, y cómo usar los mejillones como una solución basada en la naturaleza para contrarrestar las consecuencias adversas de los microplásticos en la cadena alimenticia. El escenario permite que el alumnado descubra el concepto de "soluciones basadas en la naturaleza" (SBN) y pretende aclarar el vínculo existente entre microplásticos y los animales marinos. Además, implementa metodologías educativas contemporáneas, como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), la gamificación, aprender haciendo y el enfoque STEAM. Los resultados de las sesiones (como los pósters de la cadena alimenticia o el modelo de un ecosistema acuático) son un valor adicional de este escenario de aprendizaje, dado que los alumnos ponen en práctica sus

conocimientos y habilidades para crear productos de aprendizaje. Así pues, las actividades sirven para mejorar la creatividad, la iniciativa y la perseverancia.

### Palabras clave

Microplásticos; soluciones basadas en la naturaleza; contaminación acuática; modelo de ecosistemas acuáticos; organismos marinos.

### Introducción

Las soluciones basadas en la naturaleza (SBN) son soluciones "inspiradas y respaldadas por la naturaleza, son rentables, brindan simultáneamente beneficios ambientales, sociales y económicos y ayudan a desarrollar la resiliencia. Tales soluciones traen más elementos y procesos naturales —y más diversos— a las ciudades, paisajes terrestres y marinos, a través de intervenciones sistémicas, eficientes en recursos y adaptadas localmente. Las soluciones basadas en la naturaleza deben favorecer la biodiversidad y respaldar los servicios del ecosistema."

Fuente: [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions_en)

Para que este escenario de aprendizaje sea lo más eficaz posible, se recomienda a los docentes que:

- Consulten la lista de [publicaciones recientes de la UE sobre soluciones basadas en la naturaleza](#).
- Se informen sobre el [marco europeo GreenComp](#) en materia de competencias de sostenibilidad y de qué manera pueden ser de utilidad para que el alumnado desarrolle nuevas habilidades
- Tomar inspiración de los [escenarios de aprendizaje](#) creados durante el piloto Integrating Nature-Based Solutions in Education (financiado por la CE y coordinado por PPMI, en colaboración con EUN).
- Leer acerca de las [Soluciones basadas en la naturaleza: Transformando ciudades, mejorando el bienestar](#) (también disponible en formato PDF).
- Desarrollar más conocimientos acerca de las soluciones basadas en la naturaleza consultando el repositorio de estudios de caso de SBN, como por ejemplo [NetworkNature](#), [Oppla](#) o [Urban Nature Atlas](#).
- Contactar con profesionales o científicos SBN de la zona (buscando en [Oppla](#)).
- Hacer uso de la función ["Ask Oppla"](#) y el servicio [NetworkNature Helpdesk](#) para solicitar ayuda en caso de dudas técnicas o científicas sobre SBN.
- Leer acerca del [Pacto Europeo Verde](#) de la Unión Europea para descubrir cuál es la estrategia actual de la UE para el cambio climático y la recuperación tras la pandemia de COVID-19.
- Leer la [Estrategia 2030 de biodiversidad](#) de la Unión Europea para descubrir las dificultades a las que se enfrenta la naturaleza en Europa.

### Descripción general

Resumen	
Áreas del conocimiento	TIC, Inglés, Lengua, Arte y Ciencias naturales.
Áreas de desafíos	<input checked="" type="checkbox"/> Salud y bienestar <input checked="" type="checkbox"/> Gestión del agua

## Resumen

<i>sociales de SBN</i>												
<i>Competencias GreenComp</i>	<table border="1"> <tr> <td><b>Área Representación de los valores de sostenibilidad</b></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Promover la naturaleza</td> </tr> <tr> <td><b>Área Aceptar la complejidad de la sostenibilidad</b></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Pensamiento sistémico</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Encuadre de problemas</td> </tr> <tr> <td><b>Área Concebir un futuro sostenible</b></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Alfabetización en futuros</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Pensamiento exploratorio</td> </tr> <tr> <td><b>Área Acciones para la sostenibilidad</b></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Agencia colectiva</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Agencia individual</td> </tr> </table>	<b>Área Representación de los valores de sostenibilidad</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Promover la naturaleza	<b>Área Aceptar la complejidad de la sostenibilidad</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Pensamiento sistémico	<input checked="" type="checkbox"/> Encuadre de problemas	<b>Área Concebir un futuro sostenible</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Alfabetización en futuros	<input checked="" type="checkbox"/> Pensamiento exploratorio	<b>Área Acciones para la sostenibilidad</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Agencia colectiva	<input checked="" type="checkbox"/> Agencia individual
<b>Área Representación de los valores de sostenibilidad</b>												
<input checked="" type="checkbox"/> Promover la naturaleza												
<b>Área Aceptar la complejidad de la sostenibilidad</b>												
<input checked="" type="checkbox"/> Pensamiento sistémico												
<input checked="" type="checkbox"/> Encuadre de problemas												
<b>Área Concebir un futuro sostenible</b>												
<input checked="" type="checkbox"/> Alfabetización en futuros												
<input checked="" type="checkbox"/> Pensamiento exploratorio												
<b>Área Acciones para la sostenibilidad</b>												
<input checked="" type="checkbox"/> Agencia colectiva												
<input checked="" type="checkbox"/> Agencia individual												
<i>Edad del alumnado</i>	10-12 años											
<i>Tiempo de preparación</i>	90 minutos para que el docente estudie el tema y revise los recursos											
<i>Tiempo de docencia</i>	6 sesiones (de 45 minutos cada una)											
<i>Material educativo en línea usado:</i>	<p>Herramientas para crear nubes de palabras, como, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wordwall, <a href="https://wordwall.net/">https://wordwall.net/</a></li> <li>- Mentimeter, <a href="https://www.mentimeter.com">https://www.mentimeter.com</a></li> </ul> <p>Herramientas para compartir apuntes y colaborar, como, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lino, <a href="https://en.linoit.com/">https://en.linoit.com/</a></li> <li>- Padlet, <a href="https://padlet.com/">https://padlet.com/</a></li> </ul> <p>Herramientas de diseño gráfico y creación de contenido visual, como, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Canva, <a href="https://www.canva.com/">https://www.canva.com/</a></li> <li>- PosterMyWall, <a href="https://www.postermywall.com">https://www.postermywall.com</a></li> </ul>											
<i>Material educativo físico usado:</i>	Pizarra, papel, bolígrafo, lápiz, rotuladores, cartón, material para construir el modelo de ecosistema acuático (véase el <b>Anexo 4</b> ).											
<i>Recursos SBN usados:</i>	<p><b>Recursos útiles para este escenario de aprendizaje:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un recurso de aprendizaje de National Geographic sobre microplásticos, como, por ejemplo: <a href="https://education.nationalgeographic.org/resource/microplastics">https://education.nationalgeographic.org/resource/microplastics</a></li> <li>- Un vídeo acerca de cómo los microplásticos son perjudiciales para la salud, como, por ejemplo: <a href="https://youtu.be/aiEBEGKQp_I">https://youtu.be/aiEBEGKQp_I</a></li> <li>- Un vídeo sobre un mundo sin microplásticos, como, por ejemplo: <a href="https://youtu.be/cHA8GznEvfg">https://youtu.be/cHA8GznEvfg</a></li> </ul>											

## Resumen

- Un vídeo acerca del concepto de SBN, como por ejemplo este de Urban Nature Labs, con subtítulos en inglés: <https://vimeo.com/267800571>
- Un vídeo sobre cómo proteger los bosques para combatir el cambio climático, como por ejemplo este de "Nature Now", con Greta Thunberg y George Monbiot: <https://youtu.be/-S14SjemfAg>
- Un juego en línea sobre el impacto y los beneficios de las SBN, como por ejemplo este de "GreenTown": <http://game.think-nature.eu>
- Estudios de caso sobre SBN, como por ejemplo este sobre un pantano urbano multifunción acabado de construir en la región de Nabben, en Åland, que cuenta con un componente que separa los microplásticos y purifica el agua: <https://oppla.eu/casestudy/28614>
- Un recurso sobre cómo los mejillones pueden reducir el impacto de los microplásticos, como por ejemplo este del Foro Económico Mundial: <https://www.weforum.org/agenda/2022/11/how-mussels-can-reduce-the-impact-of-microplastics/>
- Recursos para aprender o educar sobre los ecosistemas acuáticos, como, por ejemplo: materiales informativos de iSea, <https://isea.com.gr/?lang=en>
- Un recurso sobre la restauración de ecosistemas acuáticos, como, por ejemplo: The handbook for management and restoration of aquatic ecosystems in river and lake basins, <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/references/aquatic-ecosystems.pdf>

### **Recursos para la documentación de los docentes:**

- Un informe sobre las SBN y la gestión del agua, como, por ejemplo: Nature-Based Solutions for Water Management: A Primer<sup>1</sup>
- GreenComp: The European sustainability competence framework, <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128040>
- Un vídeo sobre los beneficios de los mejillones para el medio ambiente, como, por ejemplo: "Mussel Power", <https://youtu.be/yyp2e3b6I8Q>
- Un artículo acerca de cómo los microplásticos se filtran en la comida, como, por ejemplo: <https://www.bbc.com/future/article/20230103-how-plastic-is-getting-into-our-food>

## Licencia

**Atribución/Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional** Esta licencia permite a terceros remezclar, transformar y construir a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente, siempre que se distribuya la nueva creación bajo la misma licencia del original. Es la misma licencia que se usa en Wikipedia, y está recomendada para materiales que puedan beneficiarse de añadir contenido de Wikipedia u otros proyectos con licencia similar.

## Integración curricular

Este escenario de aprendizaje adopta un enfoque multidisciplinar, por lo que puede ser implementado por docentes de diversas áreas de conocimiento.

<sup>1</sup><https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/32058;jsessionid=66AB7F8CB32F2F41A2FDF4598BFB9985>

**TIC**

- Mejorar las habilidades digitales con el uso de ordenadores y dispositivos móviles, y haciendo búsquedas en internet.
- Presentar y difundir productos desarrollados con herramientas web 2.0.
- Usar el ordenador y los dispositivos móviles de manera responsable.

**Inglés**

- Mejorar la redacción y la comprensión en inglés jugando en línea, mirando vídeos o leyendo artículos y estudios de caso.

**Lengua**

- Expresar ideas, opiniones y valoraciones críticas en público.
- Desarrollar la competencia en la redacción de textos informativos.
- Generar ideas y retener información mediante las lluvias de ideas y los mapas mentales.

**Arte**

- Diseñar y crear pósteres, tanto a mano como digitalmente.

**Ciencias de la naturaleza**

- Entender la cadena alimenticia y la transferencia de energía, y qué vínculo existe entre los organismos a partir de los alimentos que ingieren.
- Identificar los efectos dañinos de los microplásticos en la cadena alimenticia.
- Explicar el vínculo entre mejillones y microplásticos como una SBN para los océanos y pantanos contaminados.
- Entender las funciones principales de los ecosistemas oceánicos mediante la construcción de un modelo.

**Objetivos de la sesión**

Los objetivos de este escenario de aprendizaje son:

- que los alumnos tomen conciencia de los efectos perjudiciales de los microplásticos en la cadena alimenticia.
- fomentar la concienciación medioambiental entre los alumnos.
- expandir el conocimiento sobre las SBN, especialmente las referentes a la gestión del agua.
- identificar la conexión entre microplásticos y animales acuáticos como un SBN.
- vincular el uso de los procesos y recursos naturales y los problemas medioambientales.

**Resultados de la sesión**

Tras la implementación de este escenario de aprendizaje, se habrán alcanzado los principales objetivos de aprendizaje. Además, cada grupo habrá fabricado un modelo de ecosistema acuático y habrá analizado la ingesta de microplásticos de los mejillones. También habrán creado pósteres de una cadena alimenticia como SBN y decorado el aula.

**Tendencias**

- Aprendizaje basado en proyectos: Los alumnos harán varias actividades para solucionar problemas reales.
- Aprendizaje colaborativo: Fuerte enfoque en el trabajo grupal.

- Aprendizaje CTIM: Enfocado principalmente en las áreas de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas del currículo.
- Gamificación: El docente aplicará elementos del diseño de juegos en un entorno educativo para que el aprendizaje sea más interesante.
- Aprendizaje entre pares: Cada alumno aprenderá de los demás, y hará y recibirá comentarios de mejora.
- Aprendizaje abierto: El docente copia, comparte, adapta y aprovecha materiales educativos gratuitos.
- Aprendizaje activo: Los alumnos participan activamente en las sesiones mediante debates, resolución de problemas, experimentos y otros métodos.
- Aprender haciendo: enfoque de aprendizaje práctico, en el que los alumnos deben interactuar con el entorno para adaptarse y aprender.

### Habilidades del siglo XXI

#### Habilidades de aprendizaje:

- Pensamiento crítico: Los alumnos desarrollan su pensamiento crítico, innovación y creatividad para descubrir SBN que puedan solucionar el problema de los microplásticos.
- Resolución de problemas: Los alumnos definen los problemas, ofrecen posibles soluciones y toman decisiones para dar con un buen resultado.

#### Habilidades tecnológicas:

- Alfabetización informativa: Los alumnos reciben información pertinente acerca de las SBN y los microplásticos.
- Alfabetización TIC: Los alumnos se familiarizan con las nuevas tecnologías (dispositivos móviles) y con las herramientas en línea (Padlet, Lino, Canva).
- Aprenden a usar y crear contenido con la tecnología que les permita encontrar y compartir información.

#### Habilidades para la vida:

- Los alumnos desarrollan actitudes positivas, toman la iniciativa, aprenden a interactuar y a valorar las opiniones de los demás.
- Los alumnos aprenden a planificar y gestionar el tiempo para completar todas las actividades, participar de forma activa y colaborar con eficacia.
- Los alumnos desarrollan su responsabilidad personal y social.
- Concienciación social y cultural: capacidad de interactuar con otros de forma adecuada, tanto ética como socialmente (comunicar sus resultados a la comunidad escolar).

### Criterios de la estrategia CTIM

Elementos y criterios	Cómo se trata este criterio en el escenario de aprendizaje
<b>Docencia</b>	
<i>Personalización del aprendizaje</i>	Las actividades de este escenario de aprendizaje tienen como objetivo atender los distintos intereses y necesidades educativas de todo el alumnado.
<i>Aprendizaje basado en problemas y proyectos (ABP)</i>	Los alumnos trabajan en grupos para dar con una solución a una pregunta abierta, y el docente toma un papel de facilitador.
<i>Aprendizaje en Ciencias basado en la indagación (ACBI)</i>	Los alumnos sacan provecho de sus conocimientos previos para definir y

<b>Elementos y criterios</b>	<b>Cómo se trata este criterio en el escenario de aprendizaje</b>
	entender un tema, así como para investigar todos los elementos de un problema real y formular sus conclusiones.
<b>Implementación curricular</b>	
<i>Énfasis en los conocimientos y competencias CTIM</i>	Este escenario de aprendizaje contribuye a enfatizar las competencias y áreas de conocimiento CTIM clave con la inclusión del Laboratorio de Habilidades en la educación primaria.
<i>Docencia interdisciplinaria</i>	Las actividades se implementan en un amplio abanico de áreas CTIM y no CTIM, como, por ejemplo: Ciencias de la naturaleza, Inglés, TIC y Arte.
<i>Contextualización de la docencia CTIM</i>	Las actividades están basadas en experiencias del mundo real.
<b>Evaluación</b>	
<i>Evaluación continua</i>	Se realizará una evaluación formativa continua durante las sesiones, con el fin de tener control sobre el aprendizaje de los alumnos y poder ofrecerles comentarios en todo el proceso.
<i>Evaluación personalizada</i>	El ritmo de aprendizaje y en enfoque instructivo se optimizan para adaptarse a las necesidades de cada alumno.
<b>Profesionalización docente</b>	
<i>Existencia de personal (pedagógico) de apoyo</i>	El personal de apoyo contribuye a que los alumnos aprendan en un entorno seguro y motivador.
<i>Desarrollo profesional</i>	Oportunidades para que los docentes alcancen una mayor comprensión sobre microplásticos, SBN y cómo mitigar la contaminación acuática.
<b>Equipo directivo y valores del centro escolar</b>	
<i>Equipo directivo</i>	El equipo directivo ayudará a implementar el escenario de aprendizaje coordinando el acceso al equipamiento e instalaciones (como el aula de informática).
<i>Alto nivel de cooperación entre el personal del centro</i>	Se animará al personal del centro para que colabore y trabaje conjuntamente.
<b>Vínculos y conexiones</b>	
<i>Con la industria</i>	Se organizará una visita de un experto en ecosistemas acuáticos para que tanto el alumnado como el docente se informen sobre los microplásticos en los océanos.
<i>Con familias y tutores legales</i>	Los familiares y tutores legales ayudarán a los alumnos a comprar el material necesario para el modelo acuático en una tienda especializada de la zona.

Elementos y criterios	Cómo se trata este criterio en el escenario de aprendizaje
<i>Con otros centros y plataformas educativas</i>	Los pósteres de la cadena alimenticia SBN se mostrarán al resto de aulas y a los centros educativos cercanos.
<b>Infraestructura del centro</b>	
<i>Acceso a la tecnología y el equipamiento</i>	Conexión a internet, proyectores, tabletas, ordenadores portátiles y de mesa, que el alumnado usará para la implementación del escenario de aprendizaje.
<i>Materiales educativos de gran calidad en el aula</i>	Este escenario de aprendizaje ofrece materiales educativos de gran calidad, pero se anima a que el personal del centro cree recursos personalizados para los alumnos, así como instrucciones detalladas en inglés para consolidar los conocimientos del idioma entre el alumnado.

## Actividades

Nombre de la actividad	Método	Tiempo
<b>Sesión 1: Conozcamos las soluciones basadas en la naturaleza (SBN)</b>		
<b>Debate y mapa mental</b>	<p>El docente hará las siguientes preguntas a los alumnos: <i>"¿Creéis que la naturaleza nos puede ayudar a salvar la naturaleza?"</i></p> <p>A continuación, se hará un debate sobre las intervenciones para proteger, gestionar y recuperar los sistemas naturales.</p> <p>Para orientar el debate, el docente puede hacer las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Existe algún problema en nuestra sociedad que la naturaleza solucione? ¿En caso afirmativo, cuál?</li> <li>- ¿De qué manera pueden los árboles ayudar a los humanos?</li> <li>- ¿De qué manera pueden los animales ayudar a los humanos?</li> <li>- ¿Qué elementos naturales pueden ayudar a los humanos a luchar contra los cambios climáticos extremos (como olas de calor, lluvias torrenciales, huracanes, etc.)?</li> </ul> <p>A continuación, el docente les mostrará un vídeo sobre las SBN (<a href="https://vimeo.com/267800571">What are NBS?</a><sup>2</sup>, y propondrá que dibujen en la pizarra un mapa mental de burbujas colaborativo con ejemplos de SBN para aclarar el concepto.</p>	20 min.

<sup>2</sup> <https://vimeo.com/267800571>

Nombre de la actividad	Método	Tiempo
<b>Gamificación (aula de informática)</b>	<p>Para una mayor comprensión de los conceptos nuevos que el docente les ha presentado, los alumnos jugarán al juego "<a href="#">GreenTown</a>"<sup>3</sup>. Esta actividad puede hacerse en el aula de informática, idealmente en grupos pequeños, de 3 o 4 alumnos, y con la colaboración del maestro de inglés. Una vez completados todos los retos, se presentarán los resultados y los estudios de caso.</p> <p>Aquí hay una serie de preguntas para orientar el debate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué problema te pareció más difícil, y por qué? ¿Cómo lo resolviste?</li> <li>- ¿Qué harías de manera diferente?</li> <li>- ¿Hay alguno de estos problemas que ocurra en tu ciudad? ¿Cuál de ellos, y por qué?</li> </ul> <p>Una vez terminado el debate, y a su propio ritmo, los grupos verán el vídeo <a href="#">Nature Now</a>"<sup>4</sup> y jugarán a los siguientes juegos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Match up (<a href="https://wordwall.net/el/resource/53114064">https://wordwall.net/el/resource/53114064</a>)</li> <li>- Unjumble (<a href="https://wordwall.net/resource/53114381">https://wordwall.net/resource/53114381</a>)</li> </ul> <p>Véase el <b>Anexo 1</b> para las respuestas.</p>	30 min.
<b>Las SBN al detalle - Estudio de caso</b>	<p>El docente presentará, delante de todo el alumnado, el <a href="#">estudio de caso</a><sup>5</sup> del pantano de Nabben en Oppla, y hará las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué SBN se usaron para este nuevo pantano?</li> <li>- ¿Quién participó en el proyecto?</li> </ul> <p>Se presenta por primera vez al alumnado el concepto de "microplásticos". A continuación, se hará un debate grupal sobre las SBN y la gestión del agua:</p> <p>Para orientar el debate, el docente puede preguntar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Por qué los microplásticos son un problema?</li> <li>- ¿A quién afectan los microplásticos?</li> <li>- ¿Cómo se puede solucionar el problema de los microplásticos?</li> </ul>	20 min.
<b>Sesión 2: SBN y microplásticos</b>		
<b>¿Qué son los microplásticos?</b>	En esta fase, el alumnado adquirirá nuevos conocimientos sobre los microplásticos, su ciclo vital y sus subcategorías. Primero, consultarán el recurso de aprendizaje de National Geographic	20 min.

<sup>3</sup> <http://game.think-nature.eu/>

<sup>4</sup> <https://youtu.be/-S14SjemfAg>

<sup>5</sup> <https://oppla.eu/casestudy/28614>

Nombre de la actividad	Método	Tiempo
	<p>"Microplastics", <sup>6</sup> donde aparecen los términos relacionados con los microplásticos, y después mirarán el vídeo "<a href="#">How microplastics affect your health</a>" <sup>7</sup> (esta actividad también se puede implementar como deberes en casa - aula invertida).</p> <p>Para la siguiente fase, en la sala de informática y en grupos, los alumnos buscarán en internet información sobre los microplásticos ocultos en nuestro día a día. También crearán un muro virtual (con <a href="#">Padlet</a> <sup>8</sup> o <a href="#">Lino</a> <sup>9</sup>) donde colgarán todas las imágenes e información que hayan encontrado.</p>	30 min.
<b>Los microplásticos y la cadena alimenticia</b>	<p>El docente mostrará una imagen sobre la contaminación de microplásticos en entornos acuáticos y su impacto en las cadenas alimenticias (véase el <b>Anexo 2</b>). Después preguntará a los alumnos cómo creen que los microplásticos llegan a nuestra comida.</p> <p>A continuación, la mitad de los grupos redactarán un párrafo breve en papel que explique el ciclo vital de los microplásticos y qué consecuencias tienen para la cadena alimenticia.</p> <p>Los otros grupos elegirán un papel aleatoriamente y diseñarán el ciclo vital de los microplásticos que les hayan tocado. Pueden hacerlo en papel o con una herramienta en línea.</p>	40 min.
<b>¡Conozcamos al experto! (Un científico marítimo visita el aula)</b>	<p>El centro invitará a un experto de una organización que trabaje protegiendo los hábitos marinos, o a un científico marítimo (como, por ejemplo, de la ONG griega "iSea", <sup>10</sup> una organización medioambiental que trabaja para preservar los hábitats acuáticos y responsable del programa educativo #ZeroPlastic).</p> <p>De no ser posible, los alumnos buscarán en internet recursos acerca de la protección de los ecosistemas acuáticos, como, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">iSea informative materials</a><sup>11</sup></li> <li>- <a href="#">The handbook for management and restoration of aquatic ecosystems in river and lake basins</a>, <a href="https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/references/aquatic-ecosystems.pdf">https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/references/aquatic-ecosystems.pdf</a><sup>12</sup></li> </ul>	45 min.

<sup>6</sup> <https://education.nationalgeographic.org/resource/microplastics/>

<sup>7</sup> [https://youtu.be/aiEBEGKQp\\_I](https://youtu.be/aiEBEGKQp_I)

<sup>8</sup> <https://padlet.com/>

<sup>9</sup> <https://en.linoit.com/>

<sup>10</sup> <https://isea.com.gr/?lang=en>

<sup>11</sup> <https://isea.com.gr/?lang=en>

<sup>12</sup> <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/references/aquatic-ecosystems.pdf>

Nombre de la actividad	Método	Tiempo
	Los alumnos aprenderán acerca de los ecosistemas acuáticos, desechos acuáticos, y formas de reducir los microplásticos en el día a día.	
<b>¿Son los mejillones una solución basada en la naturaleza?</b>	<p>El docente lanza esta pregunta: "¿Se os ocurre alguna SBN para solucionar el problema de los microplásticos en los océanos?"</p> <p>Los alumnos harán una lluvia de ideas, que compartirán entre todos. El docente les recordará el <a href="#">estudio de caso</a><sup>13</sup> del pantano urbano de Nabben.</p> <p>Seguidamente, les mostrará la imagen del <b>Anexo 3</b> y pedirá a los alumnos que encuentren la SBN ilustrada.</p> <p>Para confirmar las suposiciones del alumnado, el docente les presentará el artículo "<a href="#">How mussels can reduce the impact of microplastics</a>"<sup>14</sup>. Con la ayuda del docente, los alumnos tomarán conciencia del papel que tienen los mejillones para filtrar los microplásticos sin sufrir daños.</p>	20 min.
<b>Sesión 3: La solución</b>		
<b>Póster de la cadena alimenticia SBN</b>	<p>En el aula de informática, el docente les hará otra pregunta: "<i>Cómo pueden los mejillones, en un entorno natural, ser usados como SBN?</i>"</p> <p>De esta forma, los alumnos deberán (en grupos) dibujar el ciclo de vida de los microplásticos, incluyendo el papel de los mejillones como SBN (es decir, dónde, cómo y cuántos usar) en un póster.</p> <p>Se pueden usar herramientas virtuales, como <a href="#">Canva</a><sup>15</sup> o <a href="#">PosterMyWall</a><sup>16</sup> o incluso, en las clases de Arte, ilustrarlo en papel o cartón.</p> <p>Una vez terminados, se pueden colgar los pósters en el centro para que todo el mundo tome conciencia de los efectos perjudiciales de los microplásticos en la cadena alimenticia.</p>	45 min.
<b>"Construye tu propio modelo de ecosistema acuático con SBN"</b>  <b>Aprender haciendo</b>	<p>En grupos, los alumnos construirán su propio modelo de ecosistema acuático (véase el <b>Anexo 4</b>) en un tarro de 1 litro, incluyendo los mejillones y los microplásticos.</p> <p>Cada equipo deberá llevar de casa, o comprar, parte del material necesario con la ayuda de sus familiares</p>	45 min.

<sup>13</sup> <https://oppla.eu/casestudy/28614>

<sup>14</sup> <https://www.weforum.org/agenda/2022/11/how-mussels-can-reduce-the-impact-of-microplastics/>

<sup>15</sup> <https://www.canva.com/>

<sup>16</sup> <https://www.postermywall.com/>

Nombre de la actividad	Método	Tiempo
	<p>o tutores legales. El docente será quien dé el resto de los materiales a los grupos.</p> <p>Cada grupo presenta su modelo ante el resto de los alumnos, quienes les harán comentarios y, de ser necesario, observaciones y consejos de mejora.</p> <p>El alumnado asumirá el papel de científico marino, y revisará el modelo del ecosistema acuático a diario y anotará las observaciones pertinentes. Pasada una semana, determinarán que la implementación de su SBN es viable. Eso se debe a que se puede observar los microplásticos adheridos a la cáscara y el cuerpo interior de los mejillones.</p>	Una semana

### Evaluación

La evaluación formativa permitirá que el alumnado tome decisiones informadas sobre su aprendizaje, y al docente modificar las instrucciones para poder ayudar mejor al proceso de aprendizaje basado en proyectos. A lo largo de todo el proyecto, se ofrecerá una evaluación continua mediante debates, preguntas, mapas mentales, ejercicios virtuales breves y la creación de los productos de aprendizaje. Entre las herramientas virtuales usadas, encontramos: Padlet, Lino, PostweMyWall, Canva, que facilitan la comunicación y el trabajo colaborativo, la visualización de ideas, la resolución de problemas y permiten al docente evaluar el proceso de aprendizaje del alumnado de forma continuada.

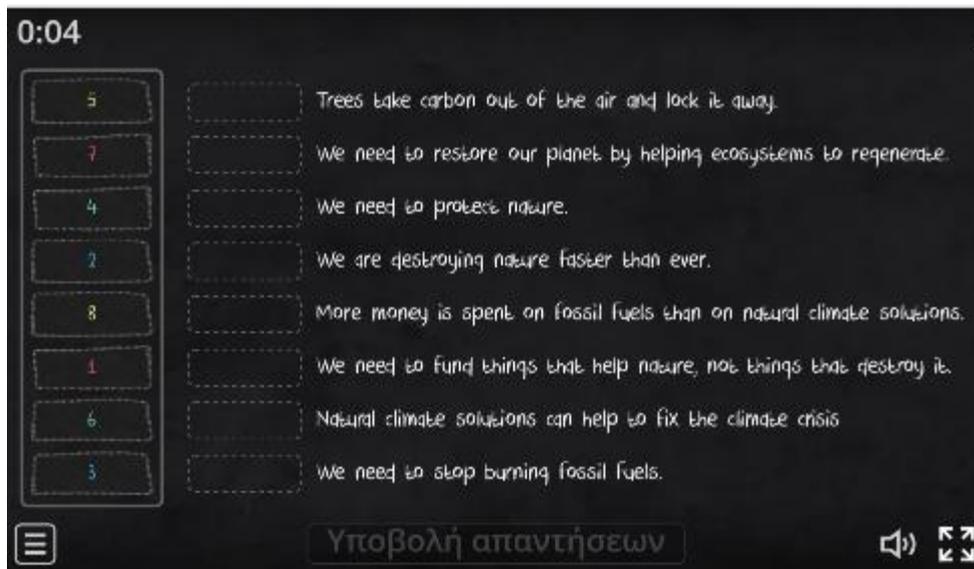
Se hará también una evaluación sumativa de los productos finales del alumnado (modelo de ecosistema y pósteres). Además, los alumnos deberán responder a una prueba escrita (en Google Forms, Microsoft Forms o en papel). Véase el Anexo 5.

### Comentarios de los alumnos

Al final del proyecto, los alumnos responderán a un cuestionario anónimo para dar su opinión de la experiencia, véase el **Anexo 6**.

**Anexo 1**

Juego de Match Up: poner en orden las ideas que aparecen en el vídeo (del 1 al 8) <sup>17</sup>



0:04

5	Trees take carbon out of the air and lock it away.
7	We need to restore our planet by helping ecosystems to regenerate.
4	We need to protect nature.
2	We are destroying nature faster than ever.
8	More money is spent on fossil fuels than on natural climate solutions.
1	We need to fund things that help nature, not things that destroy it.
6	Natural climate solutions can help to fix the climate crisis.
3	We need to stop burning fossil fuels.

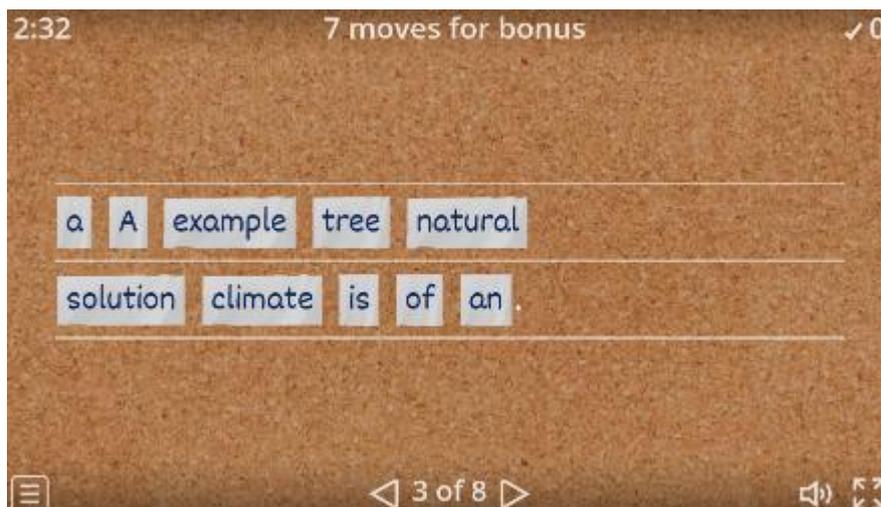
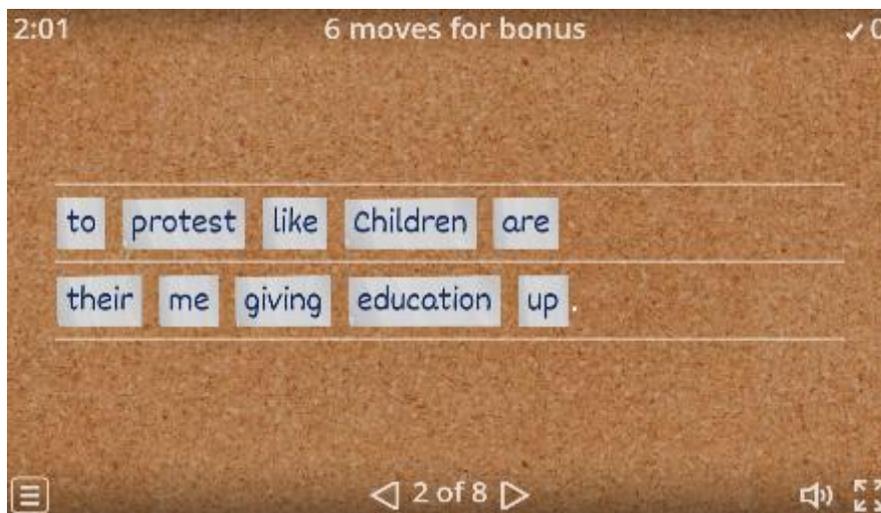
Υποβολή απαντήσεων

**Respuestas:**

1. Debemos dejar de quemar combustibles fósiles.
2. Los árboles absorben el carbono del aire y lo almacenan.
3. Las soluciones climáticas naturales pueden ayudar a solucionar la crisis climática.
4. Se destina más dinero en combustibles fósiles que en soluciones para el cambio climático.
5. Hoy en día destruimos la naturaleza a mayor velocidad que nunca.
6. Es necesario proteger la naturaleza.
7. Debemos restaurar el planeta haciendo que los ecosistemas se regeneren.
8. Es necesario financiar aquello que sea beneficioso para la naturaleza, no aquello que la destruya.

<sup>17</sup> También disponible aquí: <https://wordwall.net/el/resource/53114064>

**Juego desordenado:** ordena las palabras para formar una frase<sup>18</sup>



<sup>18</sup> También disponible aquí: <https://wordwall.net/resource/53114381>

2:51 11 moves for bonus ✓ 0

global solutions thousand We fuel  
on times one spend natural-based  
more fossil than subsidies on .

☰ ◀ 4 of 8 ▶ 🔊 📏

3:15 7 moves for bonus ✓ 0

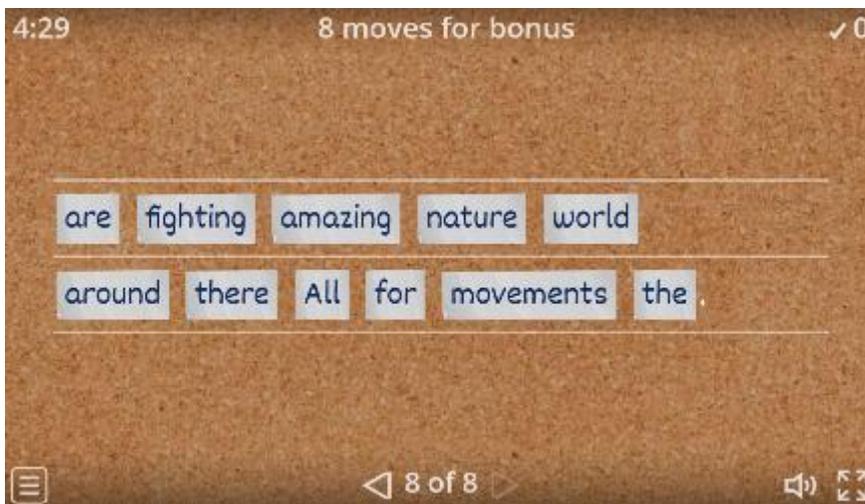
species 200 single day going  
Up to are every extinct .

☰ ◀ 5 of 8 ▶ 🔊 📏

3:45 3 moves for bonus ✓ 0

gone Much is of the ice Arctic .

☰ ◀ 6 of 8 ▶ 🔊 📏

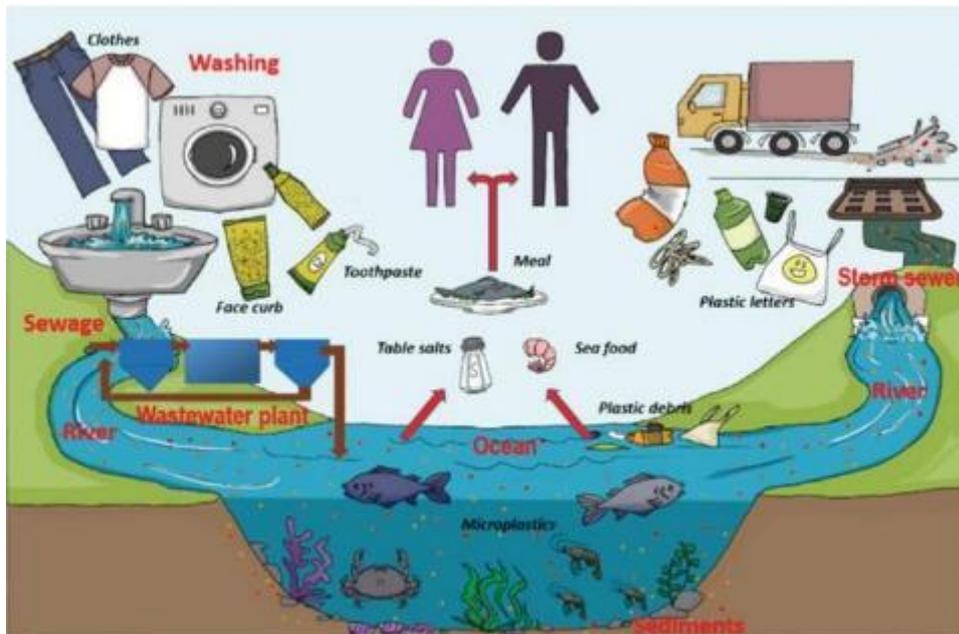
**Respuestas:**

1. Our climate is breaking down.
2. Children like me are giving up their education to protest.
3. A tree is an example of a natural climate solution.
4. We spend one thousand times more on global fossil fuel subsidies than on nature-based solutions.
5. Up to 200 species are going extinct every single day.
6. Much of the Arctic ice is gone.
7. Tropical forests are being cut down.
8. All around the world there are amazing movements fighting for nature.

Fuente: [www.britishcouncil.org/learnenglish](http://www.britishcouncil.org/learnenglish)

**Anexo 2**

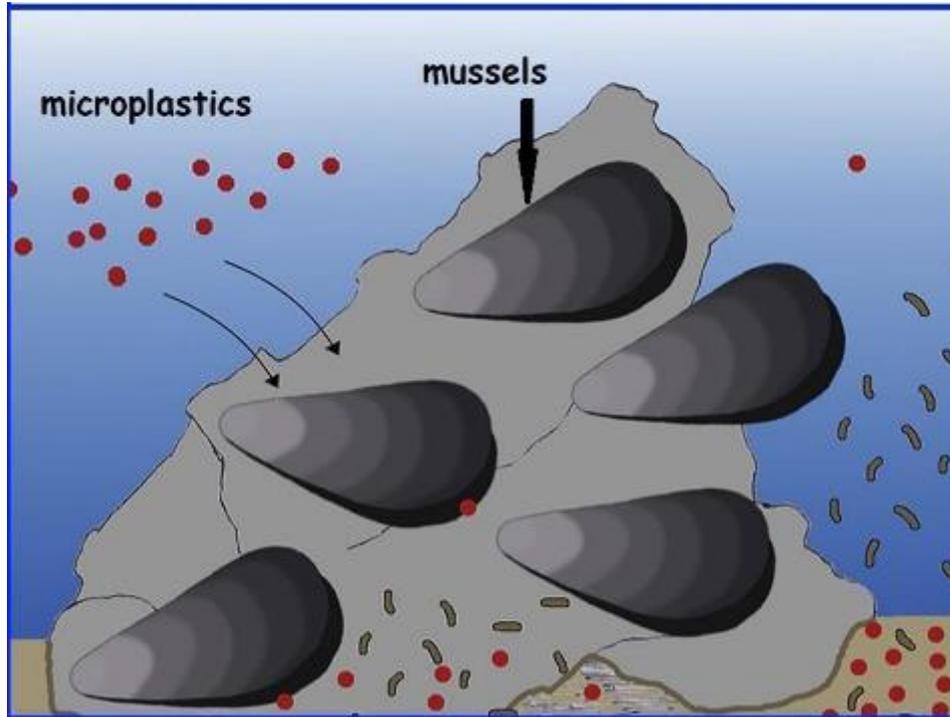
**Contaminación de microplásticos en entornos acuáticos y su impacto en las cadenas alimenticias (véase el Anexo 2).**



Fuente: <https://www.intechopen.com>

**Anexo 3**

**Cómo los mejillones pueden ayudar a reducir el impacto de los microplásticos**



Fuente: <https://www.sciencedirect.com>

**Anexo 4**



Fuente: <http://eisforexplore.blogspot.com/2012/03/biosphere-harmony.html><sup>19</sup>

**Material necesario para un modelo (por grupo):**

- 1 jarra de 1 litro (1000 ml)
- 3 conchas y piedras para decorar
- 1 gamba Amano de una tienda de acuarios
- 2 caracoles de agua dulce de menos de 1 cm
- Racimos de 20 cm de antoceros de una tienda de acuarios
- 2 mejillones de una tienda de acuarios, o del mar, río, lago o riachuelo cercano

**Materiales que el docente proporcionará al grupo:**

- Solución de cloración de una tienda de acuarios
- Solución de minerales de agua de una tienda de acuarios
- Carbonato de calcio en polvo de una tienda de acuarios
- Cuchara medidora
- Lupa
- Papel tisú
- Microplásticos (fragmentos pequeños, de entre 1 y 5 mm, de cintas plástico de diferentes colores)

**Cómo crear un modelo de ecosistema acuático**

<sup>19</sup> La imagen ha sido modificada por el docente para adecuarse a los objetivos del escenario de aprendizaje.

1. Conseguir gambas amano, caracoles y antoceros.
2. Hacer agua mineral de bajos nitratos añadiendo la solución de decoloración y la solución mineral a un recipiente con 4,5 litros de agua siguiendo las instrucciones de los paquetes. Es probable que el agua de la fuente o de la tienda de acuarios tenga muchos nitratos y algas, lo que haría que las algas afectaran a todo el sistema. El agua mineral de bajos nitratos ayuda a prevenir esto.
3. Enjuagar el tarro, las piedras y las conchas con el agua mineral de bajos nitratos.
4. Llenar la mitad del tarro con agua mineral de bajos nitratos. Colocar primero las piedras, después las conchas, y a continuación las gambas, los caracoles, los mejillones y los antoceros. Conviene asegurarse que no se sobrecarga el sistema con exceso de animales o plantas. Es importante no sobrepasar las cantidades indicadas.
5. Acabar de rellenar, dejando un par de centímetros de margen, el tarro con agua mineral de bajos nitratos. Añadir una cucharada de polvo de carbonato de calcio (lo que hará que el agua se enturbie durante varias horas, porque se disuelve despacio) y una cucharada de microplásticos.
6. Cerrar firmemente el tarro.
7. Hay que dejar el ecosistema en un lugar con temperaturas de entre 21 y 27 grados Celsius (70 - 80 grados Fahrenheit) y con luz leve durante 12 y 16 horas diarias. No se debe colocar el sistema donde le dé la luz directa.
8. Observar el ecosistema al menos una vez al día. Prestar especial atención a qué hacen los mejillones, y fijarse si se aprecia algún microplástico en el exterior o el interior de los mejillones.
9. Al cabo de una semana, con una cuchara, retirar los mejillones, colocarlos encima de un papel tisú y, con una lupa, observar los microplásticos adheridos dentro y fuera del mejillón.

¡Ya hemos implementado la SBN!

Nota: La idea de este modelo de ecosistema acuático está inspirada en [Martin John Brown<sup>20</sup>](#), pero ha sido adaptada por la autora de este escenario para adecuarse a los requisitos de SBN.

---

<sup>20</sup> <https://martinjohnbrown.net/>

**Anexo 5****Prueba sobre SBN y microplásticos**

1. ¿Qué significan las signas SBN?
  - a. Sistema de biodiversidad natural
  - b. Soluciones basadas en la naturaleza
  - c. Sostenibilidad basada en la naturaleza
  
2. Los microplásticos son partículas de plástico:
  - a. de menos de 5 mm
  - b. de menos de 3 mm
  - c. de menos de 6 mm
  
3. ¿Un robot submarino que recoja microplásticos sería una SBN?
  - a. Sí
  - b. No
  
4. La cadena alimenticia que contiene microplásticos es así:
  - a. aguas residuales - exfoliante - río - océano - microplásticos - pescado - comida - humano
  - b. exfoliante - océano - aguas residuales - río - microplásticos - pescado - comida - humano
  - c. exfoliante - aguas residuales - río - océano - microplásticos - pescado - comida - humano
  
5. Para mitigar la contaminación por microplásticos con una SBN podemos usar:
  - a. gambas
  - b. salmones
  - c. mejillones
  - d. conchas

**Anexo 6**
**Evaluación del proyecto:**

En una escala del 1 al 4 (1=más bajo, 4=más alto), ¿cómo valoras los siguientes aspectos? Marca tu respuesta.

¿Te pareció interesante el proyecto?	<b>1 2 3 4</b>
¿Fueron útiles los materiales? (herramientas web 2.0, artículos, vídeos, etc.)	<b>1 2 3 4</b>
¿Fue difícil terminar todas las actividades?	<b>1 2 3 4</b>
¿Este proyecto te ayudó a entender la importancia de las SBN?	<b>1 2 3 4</b>
¿Te gustó participar en el proyecto?	<b>1 2 3 4</b>
¿Te gustaría participar en un proyecto similar en el futuro?	<b>1 2 3 4</b>
¿Has entendido la conexión entre los microplásticos y los mejillones?	<b>1 2 3 4</b>



**NBS**  
**EduWORLD**