

BASURA MARINA Y MICROPLÁSTICOS PROMOVER LA GESTIÓN AMBIENTALMENTE RACIONAL DE LOS DESECHOS PLÁSTICOS Y LOGRAR LA PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LA GENERACIÓN DE DESECHOS PLÁSTICOS



EL PLÁSTICO ES PARA SIEMPRE

MANUAL DIDÁCTICO DEL MAESTRO



BASEL / ROTTERDAM / STOCKHOLM
CONVENTIONS

BASURA MARINA Y MICROPLÁSTICOS PROMOVER LA GESTIÓN AMBIENTALMENTE RACIONAL DE LOS DESECHOS PLÁSTICOS Y LOGRAR LA PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LA GENERACIÓN DE DESECHOS PLÁSTICOS



EL PLÁSTICO ES PARA SIEMPRE

MANUAL DIDÁCTICO DEL MAESTRO



BASEL / ROTTERDAM / STOCKHOLM
CONVENTIONS

El presente cuaderno ha sido elaborado por la Secretaría de BRS en el marco del proyecto «Basura marina y microplásticos: promover la gestión ambientalmente racional de los desechos plásticos y lograr la prevención y minimización de la generación de desechos plásticos» El proyecto es financiado por la Agencia Noruega de Cooperación al Desarrollo (Norad).

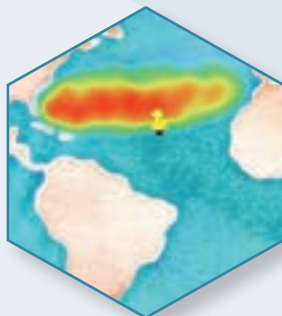
DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

La presente publicación puede reproducirse íntegra o parcialmente y de cualquier forma con fines educativos y no lucrativos sin autorización especial de la Secretaría de los convenios de Basilea, Estocolmo y Rotterdam, siempre que se mencione la fuente. Queda excluido el uso de la presente publicación para su venta o cualquier otro propósito comercial sin previa autorización escrita de la SCB.

La SBC, el PNUMA y la ONU no asumen ninguna responsabilidad en cuanto a la exactitud o integridad de los contenidos ni se harán responsables de cualquier pérdida o daño que pueda ocasionarse, directa o indirectamente, debido al uso o referencia de los contenidos de la presente publicación.

Las denominaciones empleadas y la presentación de los materiales contenidos en la presente publicación no suponen la expresión de ningún tipo de opinión de la SCB, el PNUMA o la ONU, en relación con las condiciones geopolíticas o la situación jurídica de un país, territorio, ciudad o área ni de sus autoridades en cuanto a la delimitación de sus fronteras o límites. La mención o representación de los nombres de empresas y productos comerciales no implica su respaldo por parte de la ONU, el PNUMA y la SBC. El presente documento ha sido producido con la asistencia financiera del Ministerio de Asuntos Exteriores de Noruega. Las opiniones expresadas en este documento no pueden considerarse que sean de manera alguna la opinión oficial del Ministerio de Asuntos Exteriores de Noruega.

© 2023 Secretaría de los Convenios de Basilea, Estocolmo y Rotterdam (Secretaría BRS)



- 5** INTRODUCCIÓN
- 7** USO DEL MANUAL
- 9** **Sección 1: DESECHOS PLÁSTICOS Y MICROPLÁSTICOS**
 - 10** ¿Qué ves?
 - 11** Microplásticos en la orilla del mar
 - 12** Conteo y categorización de los microplásticos
 - 14** Microesferas de cosméticos
 - 16** ¿Cuántas microesferas estamos arrojando al mar
- 17** **Sección 2: EXPLORAR LOS PLÁSTICOS**
 - 18** Identificar los plásticos
 - 20** ¿Cuánto tardan los plásticos en degradarse?
 - 22** Explorar los plásticos
 - 24** Conoce tus plásticos
 - 26** Crear bioplásticos
 - 27** Investigar los bioplásticos
- 29** **Sección 3: SALUD HUMANA Y AMBIENTAL**
 - 30** ¿Cómo llegan los microplásticos a nuestros alimentos?
 - 33** Cómo los microplásticos afectan tu salud
 - 36** Microplásticos y la salud ambiental
 - 40** Cócteles tóxicos
- 41** **Sección 4: POLÍTICAS PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN POR PLÁSTICOS**
 - 42** El Convenio de Basilea y los desechos plásticos
 - 48** Políticas para reducir la contaminación por plásticos
- 50** **Sección 5: SOLUCIONES A LA CONTAMINACIÓN POR PLÁSTICOS**
 - 51** Ciclo de vida de una botella de plástico para bebidas
 - 52** Debate sobre las comparaciones diarias
 - 54** Las cuatro R: Repensar, Reducir, Reusar, Reciclar
 - 55** ¿Vale la pena reciclar?
 - 56** Reduce tu huella de plástico
 - 58** Almuerzos sin envases
 - 61** El cambio está en nuestras manos
 - 63** Crear videos para combatir la contaminación por plásticos
 - 65** ¡Tuitéalo, diseña una pegatina, crea un haiku dibújalo!
- 66** **Sección 6: FESTIVAL DE SENSIBILIZACIÓN Y PROYECTOS DE CIENCIA CIUDADANA**
 - 67** El Festival del Océano
 - 71** Proyecto de ciencia ciudadana de 3 días para estudiar la macrobasura y la microbasura en el medio ambiente natural
 - 78** Actividad de ciencia ciudadana de 1 día para el seguimiento de la basura en las playas
- 81** **Sección 7: ENCUESTA DE PERCEPCIÓN**
 - 82** Encuesta de percepción para niños de 8 a 15 años de edad
- 85** **Sección 8: RECURSOS ADICIONALES**



INTRODUCCIÓN



¿QUÉ ES EL PLÁSTICO?

El plástico suele ser un material sintético, ya sea un polímero o una combinación de polímeros de alta masa molecular, modificado o compuesto por aditivos tales como rellenos, plastificantes, estabilizadores, lubricantes, pigmentos. De conformidad con la norma ISO 472 "el plástico es un material que contiene como ingrediente esencial un polímero de alto peso molecular y que, en cierta etapa de su procesamiento para obtener productos terminados, puede moldearse por flujo (ISO, 2013). Un polímero es una cadena de varios miles de unidades moleculares repetitivas o varios tipos de monómeros que son compuestos orgánicos naturales o sintéticos (Villanueva et al., 2014).

HISTORIA DEL PLÁSTICO

En la década de 1950 los plásticos comenzaron a tener un uso más amplio y en pocos años la producción aumentó a un ritmo acelerado. La producción de plásticos aumentó constantemente, pasando de dos millones de toneladas en 1950 a 407 millones de toneladas en 2018 (PNUMA, 2020c). Hoy en día los consumidores están expuestos a diversos productos plásticos. Los plásticos son livianos, presentan diversos grados de resistencia, pueden ser aislantes térmicos y eléctricos, pueden moldearse de diversas maneras y presentan una amplia gama de características y colores mediante el uso de aditivos químicos. Los plásticos se utilizan más comúnmente para envases y embalajes de alimentos, como es el caso del LDPE (por ejemplo, bolsas, recipientes y películas para uso

INTRODUCCIÓN

alimentario), recipientes de HDPE (por ejemplo para botellas de leche, botellas de champú, potes de helado) y botellas de PET para agua y otras bebidas, así como para la edificación y la construcción, equipos de transporte, equipos eléctricos y electrónicos, agricultura, atención médica, deportes y generación de energía.

Sin embargo, los plásticos también pueden plantear desafíos relacionados con los impactos en la salud humana y el medio ambiente. Las partes de plástico de mayor tamaño, por ejemplo, se acumulan en las playas o se hunden hacia el fondo marino, lo cual causa daños directos a los animales marinos, al estos enredarse en los desechos. Muchas especies de aves ingieren pedazos pequeños de plástico. Otros desechos plásticos son transportados por las corrientes oceánicas y pueden acumularse en los giros oceánicos. Debido a la influencia del sol y del agua salada, las partes de plástico más grandes pueden fragmentarse y convertirse en microplásticos, los cuales actualmente están muy diseminados en los océanos y pueden ser vectores de contaminantes y patógenos.

La cadena de valores del plástico sigue siendo lineal: menos del 20 % de los plásticos retornan a la cadena de valores y enormes cantidades de plástico terminan cada año en vertederos o basureros o en entornos terrestres y marinos (Geyer et al., 2017).

La gestión de los desechos plásticos ha sido un desafío constante. En el año 2015 se estimó que el 79 % de los desechos plásticos generados en todo el mundo habían sido depositados en vertederos o botados en basureros, otro 12 % incinerado y solo el 9 % reciclado (Geyer et al., 2017). La cobertura media de recolección de desechos sigue siendo de alrededor del 50 % en los países en desarrollo y, en algunos países, la tasa de recolección es incluso menor. Los vertederos o basureros a cielo abierto plantean problemas tales como la lixiviación de aditivos plásticos y de partículas enteras de plástico de los vertederos hacia el medio ambiente. La incineración controlada de desechos plásticos también puede tener impactos ambientales y climáticos debido a las emisiones de CO₂ y contaminantes orgánicos persistentes (COP), a la contaminación tóxica y a la producción y liberación no intencionales de COP. Además, la quema a cielo abierto de desechos plásticos libera a la atmósfera gases tóxicos como dioxinas, furanos, mercurio y bifenilos policlorados.

Además, la fuga de plásticos al medio ambiente puede ocurrir desde diferentes fuentes terrestres y oceánicas en forma de macroplásticos y microplásticos (pequeñas partículas de plástico de menos de 5 mm). Las fuentes de ello son el vertimiento incontrolado de desechos municipales, basuras, aguas residuales, escorrentías pluviales y aguas de alcantarillados, el desgaste de neumáticos y marcaciones viales y fibras sintéticas.

En 2019 la Conferencia de las Partes en el Convenio de Basilea aprobó dos decisiones importantes relativas a los desechos plásticos. Estos pasos han fortalecido la labor del Convenio de Basilea como único instrumento global jurídicamente vinculante que aborda específicamente los desechos plásticos. Estas decisiones abarcan un conjunto de medidas para prevenir y minimizar la generación de desechos plásticos, mejorar su gestión ambientalmente racional, controlar su movimiento transfronterizo, reducir el riesgo de componentes peligrosos en los desechos plásticos y elevar la sensibilización pública, la educación y el intercambio de información.

USO DEL MANUAL

Los maestros y educadores pueden ayudar a revertir la marea de la contaminación por plásticos

Para resolver la crisis del plástico, es necesario que las diferentes Partes interesadas trabajen de conjunto, desde los científicos que estudian el problema hasta los encargados de trazar las políticas e introducir las leyes, que haya cambios en el comportamiento ciudadano y que industrias trabajen de diferente manera. Las actividades de ciencia ciudadana a nivel mundial han sido de gran importancia para crear conciencia sobre la contaminación plástica.

Las actividades de ciencia ciudadana a nivel mundial han sido de gran importancia para crear conciencia sobre la contaminación por plásticos.

Los jóvenes son cada vez más conscientes de los problemas planetarios (por ejemplo, el movimiento de acción climática) y pueden contribuir a resolver la crisis del plástico al adoptar y promover diferentes comportamientos que conduzcan a cambios significativos en la sociedad.

El papel de los educadores es particularmente importante para difundir el conocimiento y la comprensión de la crisis plástica desde un punto de vista científico y cívico.

USO DEL MANUAL

CÓMO UTILIZAR EL MANUAL DIDÁCTICO DEL MAESTRO

El presente manual didáctico propone diferentes tipos de actividades docentes organizadas en ocho secciones. El cuaderno didáctico del maestro se complementa con el Cuaderno de trabajo del alumno, donde se pueden recopilar y evaluar las respuestas de los alumnos.

Secciones 1 – 5



- > Las actividades docentes se realizan en clase mediante experimentos de laboratorio, juegos, investigaciones dirigidas por los alumnos sobre diferentes temas relacionados con el plástico: Desechos plásticos y microplásticos (Sección 1); Explorar los plásticos (Sección 2); Salud humana y ambiental (Sección 3); Políticas para reducir los desechos plásticos (Sección 4); y Soluciones a la contaminación por plásticos (Sección 5). Estas actividades pueden incluirse en el plan de estudio escolar en forma de clases independientes o mediante un proyecto a más largo plazo sobre basura marina. El maestro podrá realizarlas él solo en su aula.

Sección 6



- > Las actividades de sensibilización incluyen iniciativas sobre cómo organizar un festival de sensibilización sobre los impactos de la actividad humana en el medio marino, incluidas actividades dedicadas a crear conciencia sobre la basura marina y a brindar orientación sobre cómo desarrollar actividades de ciencia ciudadana. Estas actividades requieren la colaboración externa del colegio y todas o parte de estas son actividades extraescolares.

Sección 7



- > Encuesta de percepción para evaluar el impacto de las actividades de educación y sensibilización en la percepción y el comportamiento autoevaluado de los alumnos sobre los desechos plásticos. La misma encuesta se realizará antes y después de las actividades educativas y de sensibilización. La encuesta se puede aplicar tanto a actividades educativas en clase (cuando usted haya planeado realizar algunas de las actividades educativas de las secciones 1 a 5) como para medir el impacto del festival de sensibilización y los proyectos de Ciencia Ciudadana (Sección 6).

Sección 8



- > Recursos adicionales que el educador puede utilizar en clase o que sirven para que los educadores amplíen sus conocimientos sobre la contaminación por plásticos.

Este conjunto de herramientas educativas se ha desarrollado recopilando actividades educativas existentes, adaptando estudios de investigación científica y realizando nuevas actividades educativas. Las atribuciones para cada actividad están disponibles en las referencias

Sección 1:

DESECHOS PLÁSTICOS Y MICROPLÁSTICOS





Actividad de inicio:

¿Qué ves?

CUADERNO DE
TRABAJO DEL
ALUMNO
¿Qué ves?
página 8

VA A NECESITAR:

- Hojas de rotafolio o notas adhesivas

INSTRUCCIONES

ETAPA 1 – en grupos pequeños

- > Utilice las fotos de ¿Qué ves? para introducir el contexto de los desechos mundiales y permitir a los alumnos empezar a identificar algunos problemas y cuestiones que puedan sugerirle las fotografías.
- > Recomendamos organizar la clase en pequeños grupos y dar a cada grupo dos fotografías, una de desechos plásticos en las playas o en el medio ambiente natural y otra de animales afectados por desechos plásticos (estas imágenes deben elegirse con cuidado en el caso de los alumnos más jóvenes).
- > Pida a los alumnos que dediquen unos minutos a mirar las fotografías y a pensar en lo siguiente:
 - ¿Qué ves?
 - ¿En qué te hace pensar?
 - ¿Ves problemas que puedes identificar?
 - ¿Qué preguntas te surgen al ver las fotografías?

Quizás desees plasmar tus respuestas en un rotafolio o notas adhesivas..

ETAPA 2 – toda el aula

- > Solicite comentarios sobre sus respuestas y haga una lista de los problemas que identificaron y de cualquier pregunta que les surgieron al ver las fotografías.
- > Ahora pida a los alumnos que observen la lista de los problemas y desarrollen ideas para solucionar los problemas.
- > Deje que los estudiantes comenten algunas de sus ideas.

ETAPA 3 - toda el aula

- > Comente con los alumnos que aprenderán más sobre los plásticos, los desechos plásticos y sus efectos, pero también sobre soluciones al respecto, tanto mediante leyes y reglamentos como gracias a acciones individuales.



Actividad 1.1:

CUADERNO DE
TRABAJO DEL
ALUMNO

Microplásticos en
la orilla del mar
página 10

Microplásticos en la orilla del mar

Biología | Química | Ecología

En esta actividad, los alumnos investigan los contaminantes microplásticos en una muestra de arena de la orilla del mar, un lago o un río local.

VA A NECESITAR:

- Una muestra de arena contaminada con plástico y otros desechos.
NB: Casi todas las playas de arena del mundo contienen microplásticos, además de fragmentos de plástico de diferentes tamaños.
- Una lupa
- Una computadora para mostrar el video

INSTRUCCIONES

- > Pida a los alumnos que observen las muestras de arena a simple vista y con la lupa.
¿Pueden ver las partículas de plástico?
- > Comente con los alumnos de dónde creen que proceden las partículas de plástico.
- > Mire algunos videos sobre plásticos en el medio ambiente.
- > Comente con los alumnos los peligros de los microplásticos y la importancia de evitar la contaminación marina mediante la recolección separada, la reutilización y el reciclado de objetos de plástico.

Videos de plásticos en el medio ambiente

Para aprender más sobre los plásticos en el medio oceánico:

- "Cómo los microplásticos afectan tu salud" de PNUMA
https://www.youtube.com/watch?v=aiEBEGKQp_I (1:57 min)
- "Contaminación por plásticos: Cómo los seres humanos están convirtiendo el mundo en plástico" de Kurzgesagt – (En pocas palabras) y campaña Mares Limpios del PNUMA
<https://www.youtube.com/watch?v=RS7IzU2VJIQ> (9:01 min)



Actividad 1.2:

CUADERNO DE
TRABAJO DEL
ALUMNO

Conteo y
categorización
de los
microplásticos
página 11

Conteo y categorización de los microplásticos

Biología | Química | Ecología | Ciencia ciudadana

En esta actividad los alumnos van a contar y categorizar los contaminantes de microplásticos en una muestra de arena de la orilla de un mar, un lago o un río local por tamaño, morfología y color. Esta actividad se basa en la actividad 1.1 (Microplásticos en la orilla del mar).

VA A NECESITAR:

- Una muestra de arena contaminada con plástico y otros desechos.
NB: Casi todas las playas de arena del mundo contienen microplásticos, además de fragmentos de plástico de diferentes tamaños.
- Lupas
- Reglas
- Pinzas

INSTRUCCIONES

- > Pida a los alumnos que observen las muestras de arena a simple vista y con la lupa. ¿Pueden ver algunas partículas de plástico?
- > Diga a los alumnos que los desechos plásticos, una vez que llegan al medio marino, pasan por un proceso de degradación y que a partir de objetos de desechos plásticos grandes se crean partículas de plástico más pequeñas. Para ello, los científicos clasifican los desechos plásticos según su tamaño. Los científicos también clasifican los desechos plásticos según su morfología. Finalmente, la categorización según el color es interesante porque aporta información sobre los aditivos que se añaden a los productos plásticos como colorantes.
- > **Tamaño:** Pídales que retiren las partículas de plástico de la arena y las clasifiquen según el tamaño en macroplásticos (piezas de plástico > 2,5 cm), mesoplásticos (partículas de plástico de 5 mm a 2,5 cm) y microplásticos (partículas de plástico ≤ 5 mm) como propone el PNUMA (Cheshire et al., 2009).



Actividad 1.2: CONTEO Y CATEGORIZACIÓN DE LOS MICROPLÁSTICOS



Referencias para los métodos científicos utilizados:

- > Cheshire et al., 2009;
Galgani et al., 2017;
Tahir et al., 2019

- > **Morfología:** Luego pida a los alumnos que categoricen las piezas de plástico en 5 descriptores morfológicos: (fragmentos, películas, cuerdas, poliespuma, gránulos) según propone GESAMP (Tahir et al., 2019)
- > **Color:** 8 clases de colores (negro/gris; azul/verde; marrón/canela; blanco/crema; amarillo; naranja/rosa/rojo; transparente; multicolor) según se propone en EMODnet (Galgani et al., 2017).



Actividad 1.3:

CUADERNO DE
TRABAJO DEL
ALUMNO

Microesferas
de cosméticos
página 14

Microesferas de cosméticos

Biología | Química | Ecología

Las microesferas son pequeñísimas esferas de plástico utilizadas en cosméticos y productos de cuidado personal (por ejemplo, exfoliantes y cremas para lavarse las manos, pastas dentales).

En esta actividad, los alumnos aprenderán a aislar y examinar las microesferas de dichos productos y a analizar su impacto en el medio ambiente.

VA A NECESITAR:

- Algunos cosméticos y productos de cuidado personal que contengan microesferas y otros que no las contengan. Verifique la composición: si figura polietileno, el producto contiene microesferas.
- Láminas transparentes de acetato
- Lupas o un microscopio
- Vasos plásticos transparentes reutilizables
- Agua del grifo
- Detergentes de ropa
- Sal
- Cuchara



INSTRUCCIONES

- > Utilizando el material antes mencionado, pida a los alumnos que lean la composición de los productos, escoja un producto con polietileno y examínelo con la lupa esparciendo el producto en la lámina de acetato
- > Ahora pídale que preparen 3 soluciones diferentes:
 - 1- Agua del grifo
 - 2- Agua con detergente (1/2 cucharada por taza)
 - 3- Agua con sal (1 cucharada por taza).



Actividad 1.3: MICROESFERAS DE COSMÉTICOS

- > Luego pídale que echen el producto en los vasos transparentes que contienen los tres líquidos diferentes para probar si las microesferas flotan.
- > Según los resultados de los alumnos, prediga si en el medio ambiente natural las microesferas flotarán o se hundirán en agua dulce (por ejemplo, en un lago) y en agua salada (por ejemplo, en el mar).
- > Hable sobre la necesidad de evitar productos que contengan microesferas y cómo se puede crear conciencia entre familiares y amigos.

Video de Introducción sobre las microesferas

- "The story of microbeads" de the Story of Stuff – https://www.youtube.com/watch?v=uAilGd_JqZc (2.11 min)



Recursos adicionales:

- Lusher AL, McHugh M, Thompson RC (2013). Occurrence of microplastics in the gastrointestinal tract of pelagic and demersal fish from the English Channel. *Marine Pollution Bulletin* 67(1): 94-99. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X12005668?via%3Dihub>
- Arthur et al. (eds.). (2009). Proceedings of the International Research Workshop on the Occurrence, Effects, and Fate of Microplastic Marine Debris. National Oceanic and Atmospheric Administration Technical Memorandum. NOS-OR&R-30 https://repository.library.noaa.gov/view/noaa/2509/noaa_2509_DS1.pdf
- Thompson RC et al (2004). Lost at sea: where is all the plastic? <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1094559>



Actividad 1.4:

CUADERNO DE
TRABAJO DEL
ALUMNO

¿Cuántas microesferas
estamos arrojando
al mar?
página 16

¿Cuántas microesferas estamos arrojando al mar?

Biología | Química | Ecología

Esta es una extensión de la actividad de las "Microesferas de cosméticos". En esta actividad los alumnos van a hacer un estimado de cuántas microesferas arrojan cada año las personas en su ciudad. También investigarán y debatirán las cuestiones ambientales pertinentes. En esta actividad, los alumnos harán un estimado de cuántas microesferas arrojan cada año las personas en su ciudad. También investigarán y debatirán las cuestiones ambientales relacionadas.

VA A NECESITAR:

- Los mismos materiales que los utilizados para las "Microesferas de cosméticos"
- Cucharas medidoras de 5 ml (como las de sirope contra la tos, etc.)
- Filtros de café

INSTRUCCIONES

> Pida a los estudiantes que:

1. Medir 5 ml de un producto que contenga microesferas y disolverlo en un vaso hasta la mitad con agua del grifo más 5 ml de detergente lavavajillas.
2. Revolver la mezcla durante 1 minuto, luego pasar la mezcla por un filtro de café.
3. Pasar las microesferas del filtro de papel a una lámina de acetato. Ahora contar las microesferas.
4. Utilizando este resultado y el volumen del recipiente original del producto, calcular cuántas microesferas están contenidas en todo el tubo o botella.
5. Hacer un estimado de cuántos recipientes de este producto utiliza una persona en un año y cuántas personas en sus ciudades probablemente utilicen este producto.
6. Multiplicar esos números para calcular cuántas microesferas de este solo producto en su ciudad van a parar al sistema desagüe (y luego al mar) cada año.
7. Por último, pida a los alumnos que busquen información sobre el problema de las microesferas en el medio ambiente y sobre los debates y medidas actuales que limitan o prohíben su uso en productos.
8. Sobre la base de los resultados de los alumnos, prediga si en el medio ambiente natural las microesferas flotarán o se hundirán en agua dulce (por ejemplo, en un lago) y en agua salada (por ejemplo, en el mar).

Sección 2:

EXPLORAR LOS PLÁSTICOS





Actividad 2.1:

CUADERNO DE
TRABAJO DEL
ALUMNO

Identificar los
plásticos
página 21

Identificar los plásticos

Química

En esta actividad los alumnos clasificarán e investigarán las propiedades de diferentes tipos de plásticos.

VA A NECESITAR:

- Una bolsa de basura con desechos plásticos limpios por grupo de alumnos.
- Recipientes o boles con agua
- Tijeras
- Trapos

INSTRUCCIONES

1. Organice la clase para que los alumnos trabajen en grupos pequeños. Entregue a cada grupo una bolsa con diferentes desechos plásticos limpios.
2. Pídale al grupo que clasifique los plásticos según crean que es más probable que generen la mayor cantidad de ingresos de un comerciante de desechos plásticos.
3. Después de unos minutos, pida a los alumnos que den su opinión sobre las razones por las que clasificaron los plásticos de la forma en que lo hicieron.
4. Pida a los alumnos que identifiquen el símbolo que aparece moldeado en al menos cuatro objetos de plástico y que lo registren en sus hojas de trabajo.





Actividad 2.1: IDENTIFICAR LOS PLÁSTICOS

5. Utilizando el Cuadro informativo sobre los plásticos, pida a los alumnos que identifiquen el nombre del plástico y que lo apunten en su hoja de trabajo.
6. Pida a los alumnos que corten muestras (aproximadamente de 5 cm²) de los cuatro objetos de plástico para realizar pruebas. Es posible que sea necesario mostrar a los alumnos cómo cortar los plásticos de forma segura.
7. Comente con sus alumnos las distintas pruebas que deben realizar y compruebe su comprensión del vocabulario científico, por ejemplo: transparente/traslúcido/opaco/flexible/rígido/duro, etc.
8. Para la prueba de rayado, quizás quieras mostrarles cómo usar la punta de unas tijeras de forma segura.
9. Pida a los alumnos que resuelvan las pruebas comparativas y registren sus observaciones en el cuadro.
10. Comente sus hallazgos.
11. Quizás desee presentar cómo, en la vida real, ya sea que se clasifique el plástico a mano o mecánicamente, los plásticos tienden a clasificarse según el polímero del que están hechos para maximizar el potencial de reutilización o reciclaje.

Cuadro informativo sobre los plásticos

Simbolo	Usos	Tipo de plástico	Reciclado
1	Los polímeros de ingeniería se utilizan en piezas del capó y en soportes de limpiaparabrisas y en retrovisores exteriores de vehículos.	Tereftalato de polietileno, también conocido como políster.	Generalmente aceptado por la mayoría de los proveedores de servicios de reciclado con recolección en la acera.
2	Bidones de productos químicos, barriles, juguetes, artículos de picnic, aislamiento de cables, bolsas de transporte y material para envolver alimentos.	Poliétileno de alta densidad (HDPE)	Usualmente aceptado por los proveedores de servicios de recolección en la acera. No obstante, algunos proveedores solamente aceptan botellas, no así envolturas interiores o bolsas.
1	Marcos de ventanas, conductos de drenaje y suministro de agua, dispositivos médicos, interiores de automóviles, revestimientos de asientos, moda y calzado, embalajes, películas transparentes estirables y tarjetas de crédito.	Cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilo no plastificado	Usualmente no aceptado por los proveedores de servicios de recolección en la acera. Ocasionalmente es aceptado por los fabricantes de madera plástica.
1	Botellas exprimibles, juguetes, embalajes en transporte, tuberías de gas y agua.	Poliétileno de baja densidad (LDPE)	No suele reciclarse mediante programas de recolección en la acera y es una fuente importante de contaminación plástica. El LDPE con frecuencia se puede devolver en muchas tiendas para su reciclado.
5	Partes de cafeteras y lavadoras (donde las altas temperaturas y la humedad son críticas).	Polipropileno (PP)	Recolección en la acera mediante la mayoría de los programas de reciclado.
6	Juguetes y novedades, embalajes rígidos, bandejas y cajas de refrigeradores, estuches de cosméticos y bisutería.	Poliestireno de uso general (GPPS)	No suele reciclarse mediante programas de recolección en la acera ya que es demasiado liviano para que sea económico reciclarlo, por lo cual generalmente se incinera.
7	Categoría miscelánea aplicable a artículos como pintura acrílica y bioplásticos	Grupo general que abarca todos los demás tipos de polímeros	Usualmente no aceptado en la mayoría de las localidades por los proveedores de servicios de recolección en la acera

Sample	1	2	3
¿Hay un símbolo moldeado en el objeto de desecho de plástico? Si es así, dibújalo en la casilla.			
¿Cuál es el nombre completo del tipo de plástico? A modo de ayuda, utiliza el cuadro de información sobre plástico.			
¿Es translúcido u opaca la pieza de plástico?			
¿Qué ocurre cuando doblas la pieza de plástico? ¿Es flexible o rígida y difícil de doblar?			
¿Qué ocurre cuando raspas la pieza de plástico? ¿Se parte fácilmente o hay marcas blancas a lo largo del corte?			
¿Flota en el agua la pieza de plástico?			



Actividad 2.2:

CUADERNO DE
TRABAJO DEL
ALUMNO

¿Cuánto tardan los
plásticos en
degradarse?
página 23

¿Cuánto tardan los plásticos en degradarse?

Química | Ecología

En esta actividad los alumnos tomarán conciencia de que los diferentes tipos de materiales tardan distintos tiempos en descomponerse y, por lo tanto, sus efectos en el medio ambiente son diferentes.

VA A NECESITAR:

- Que los alumnos recorten el conjunto de tarjetas, por ejemplo, las botellas de plástico
- Tijeras

INSTRUCCIONES

- > Agrupa a los alumnos en parejas o pequeños grupos. Cada grupo debe tener un juego de tarjetas recortadas del cuaderno de trabajo.
- > Presente la actividad preguntando a los alumnos qué creen que sucede con los distintos elementos de sus tarjetas una vez que han terminado de usarlos. Sugiera a los alumnos que si los artículos se tiraran en un contenedor "normal" (en lugar de reciclarlos o compostarlos), la mezcla de estos artículos terminaría en un vertedero o basurero.
- > Cerciórese de que los alumnos han comprendido el término "descomponer" y luego pídale que ordenen las tarjetas de los diferentes artículos delante de sus mesas desde el más rápido hasta el más lento en descomponerse.
- > Analice con los alumnos los tiempos de descomposición. Pregúnteles por qué algunos materiales se descomponen antes que otros.
- > Pregunte a los alumnos qué tiempo aproximado piensan que tardan los elementos en descomponerse, luego revele las respuestas.
- > Termine la clase con una sesión plenaria en la que pregunte a los alumnos si consideran que es un problema que algunas cosas, especialmente los plásticos y los aparatos eléctricos, tarden años en descomponerse.



Actividad 2.2: ¿CUÁNTO TIEMPO TARDAN LOS PLÁSTICOS EN DEGRADARSE ?

> ¿Cuál pudiera ser la solución?

ARTÍCULO	TIEMPO PARA DECOMONERSE
 cáscara de plátano	6 semanas
 corazón de manzana	2 meses
 calcetín de lana	1 año
 bolsa de plástico	20 años
 revistas	50 años
 botella de plástico	450 años
 teléfono móvil	1,000 años

Recursos adicionales:

> UNEP (2015). Biodegradable Plastics and Marine Litter. Misconceptions, concerns and impacts on marine environments. United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi. <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/7468s>



Actividad 2.3:

Explorar los plásticos

Química | Ecología

CUADERNO DE
TRABAJO DEL
ALUMNO
Explorar los
plásticos
página 25

En este experimento los alumnos estudiarán el tiempo de degradación de diferentes tipos de artículos y observarán cambios a través del tiempo. Aprenderán qué material tarda más en descomponerse.

Pida a los alumnos que entierren una selección de materiales en un área marcada del suelo, que los desentierren cada quince días y observen los cambios. ¿Qué materiales tardan más en descomponerse?

VA A NECESITAR:

Una selección de materiales para ser enterrados en el suelo.
Le sugerimos trabajar con 3 de los siguientes tipos de elementos:

A. Bolsas de plástico (una de las siguientes):

- Bolsas tradicionales de polietileno (HDPE)
- Bolsas de plástico compostables

B. Papel de periódico o de embalaje

C. Cáscara de alguna fruta (manzana/plátano/fruta local)

Consiga tres unidades iguales de cada uno de los artículos.

Estas se utilizarán como muestras de control para comparar la resistencia física y para el experimento de compostaje.

INSTRUCCIONES

Resistencia física y predicciones:

- > Pida a los alumnos que comparen la resistencia física (capacidad de deformarse antes de romperse) de cada uno de los elemento A, B y C.
- > A partir de las observaciones de la dureza de los tres elementos, los alumnos harán hipótesis sobre la resistencia relativa de los elementos a la degradación en el medio ambiente.
- > Muestras de control: guarde una unidad de cada artículo A, B y C lejos de la luz solar y del suelo.



Actividad 2.2: EXPLORAR LOS PLÁSTICOS

Experimento de compostaje:

- > Pida a los alumnos que entierren los 3 elementos restantes en un área marcada en el jardín de la escuela. Si no hay acceso a un jardín, prepare una caja de tierra para guardarla en el aula. En este caso asegúrese de que la tierra se mantenga húmeda regándola regularmente.
- > Cada semana los alumnos van a desenterrar los tres objetos y observarán los cambios en su apariencia física. ¿Presentan signos de degradación? Tome fotos. Haga que los alumnos anoten sus observaciones en el Cuaderno de trabajo del alumno.
- > Haga que los alumnos comparen el aspecto físico de los objetos enterrados con las muestras de control. Según el grado de descomposición observado, extrapole sus hallazgos para obtener predicciones sobre el tiempo que tardarían los tres tipos de objetos en descomponerse por completo. Haga que los alumnos comparen sus extrapolaciones con la hipótesis inicial. Revíselo si es necesario y proponga experimentos adicionales para probarlas.





Actividad 2.4:

CUADERNO DE
TRABAJO DEL
ALUMNO

Conoce tus
plásticos
página 27

Conoce tus plásticos

Química

En esta actividad los alumnos aprenden a distinguir los 6 tipos diferentes de plástico con un código de identificación de resina (CIR) único sobre la base de sus diferentes densidades

VA A NECESITAR:

- 3 Probetas graduadas para cada grupo;
- Varillas de vidrio;
- Pipetas Pasteur;
- Solución de etanol y agua (6 partes de alcohol, 4 partes de agua) con densidad aproximada de 0,90 g/ml (el alcohol etílico al 96 % tiene una densidad de aprox. 0,80 g/ml, el agua pura tiene una densidad de 1 g/ml);
- Solución saturada de NaCl (sal común de cocina), densidad aproximada de 1,2 g/ml;
- 6 tipos de plástico (PET, PVC, PS, PP, HDPE, LDPE)

INSTRUCCIONES

- > Divide a los alumnos en grupos de 4 o 5.
- > La identificación de los diferentes tipos de plástico permite la recolección selectiva y, por tanto, existe la posibilidad de reciclar los tipos de plástico reciclables. El reciclado de polímeros forma parte de la política de ahorro energético y protección del medio ambiente.
- > No es fácil reconocer los distintos tipos de plásticos, a pesar de que los envases de bebidas generalmente se hacen de PET, las bolsas, de LDPE y las tuberías, de PVC.





Actividad 2.4: CONOCE TUS PLÁSTICOS

¿Qué plástico flota y cuál se hunde?

- > El objetivo de esta actividad es construir una escala de densidad de los seis polímeros que tienen un código de identificación de resina único. La actividad se basa en la aplicación del principio de Arquímedes. La actividad se basa en la aplicación del principio de Arquímedes: "en presencia de un campo gravitacional, un cuerpo sumergido en un fluido recibe un empuje de abajo hacia arriba igual al peso del volumen del fluido desplazado".
- > El resultado del principio de Arquímedes es que si sumergimos un cuerpo en un fluido, el cuerpo se hunde si su densidad es mayor que la del fluido, flota si su densidad es menor, queda en equilibrio indiferente, es decir, no se hunde ni flota, si su densidad es idéntica a la del fluido.
- > En una probeta graduada de 100 ml se agregan 70 ml de agua pura y se introducen seis trozos de plástico; tres flotan (HDPE, LDPE y PP) y tres se hunden (PET, PVC, PS).
- > Recupere y seque las tres muestras que flotan en el agua e insértelas en una probeta graduada de 100 ml que contenga 70 ml de solución de etanol/agua. El LDPE y el HDPE se hunden, mientras que el PP flota. Al añadir agua pura (medio mililitro cada vez) la densidad de la solución aumenta hasta que el LDPE flota. El HDPE se queda en el fondo.
- > Recupere y seque las tres muestras que se hunden en el agua e insértelas en otra probeta graduada de 100 ml que contenga 70 ml de solución saturada de NaCl.
- > El PS flota y los otros dos se hunden. Los dos polímeros restantes (PVC y PET) se someten al ensayo de llama (porque su densidad, debido a la adición de aditivos y plastificantes, es muy similar).

Recursos adicionales:

- > El maestro puede explicar que los desechos plásticos solo se pueden reciclar eficazmente si están compuestos por un mismo tipo de resina plástica; la mezcla de resinas plásticas no se puede reciclar fácilmente; la contaminación de los desechos con alimentos altera la calidad del material e impide su reciclado.
- > El maestro puede explicar que algunos tipos de resinas desprenden productos químicos cuando se calientan.

ATRIBUCIÓN: El presente trabajo se ha tomado de: Cossu C., Deck N., Hermans S., Mura C. Growing Plastics & New Life for plastic, Future Classroom Scenario, The BLOOM School Box. Este trabajo está protegido por la licencia Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0).



Actividad 2.5:

CUADERNO DE
TRABAJO DEL
ALUMNO

Crear bioplásticos
página 30

Crear bioplásticos

En esta actividad los alumnos aprenden cómo crear bioplásticos.

VA A NECESITAR:

INGREDIENTES

- 1,5 cucharadas de almidón de maíz
- 1 cucharadita de vinagre
- 1 cucharadita de glicerina
- 5 cucharadas de agua

EQUIPOS

- 1 cacerola
- 1 cuchara de madera
- 1 cuchillo bolo
- Varios cortadores de repostería o moldes para darle forma al plástico
- Hojas de hornear antiadherentes o papel encerado
- Colorante alimentario (opcional)



INSTRUCCIONES

- > Presente la actividad recordando a los alumnos que hasta ahora se han centrado en los plásticos fabricados a partir del petróleo.
- > Si usted ha adquirido algún artículo hecho de plásticos orgánicos, quizás desee que los alumnos los manipulen para ver si pueden detectar alguna diferencia entre los plásticos orgánicos y los plásticos a base de petróleo.
- > Ahora presente la investigación práctica de cómo crear bioplástico. Puede optar por hacer el experimento mostrando habilidades prácticas o dejar que los alumnos sigan las instrucciones del cuaderno de trabajo.
- > Si los alumnos hacen los plásticos ellos mismos, explique las cuestiones de seguridad necesarias relacionadas con el calentamiento y la manipulación de materiales calientes.
- > Existen varios métodos e ingredientes diferentes para crear bioplástico. Quizás desees animar a tus alumnos a experimentar con diversos métodos, por ejemplo, haciendo búsquedas en Internet.



Actividad 2.6:

Investigar los bioplásticos

En esta actividad los alumnos investigan los efectos de los plásticos a base de petróleo y de los bioplásticos en el medio ambiente

CUADERNO DE TRABAJO DEL ALUMNO

Investigar los bioplásticos
página 31

VA A NECESITAR:

- Conexión a Internet

INSTRUCCIONES

1. Divida a los alumnos en grupos y pídale que utilicen Internet para investigar y comparar los plásticos a base de petróleo y los bioplásticos. Sugiera que utilicen el Organizador gráfico para estructurar su investigación y registrar sus hallazgos. Si ya ha realizado las actividades anteriores, donde se investigaron diferentes tipos de polímeros plásticos, puede decirles a los alumnos que elijan uno de los polímeros a base de petróleo para compararlos con los bioplásticos.

En el caso de los alumnos más jóvenes, antes de comenzar, quizás desee verificar que han comprendido los términos básicos tales como renovable/no renovable, descomponer, etc. y discutir los términos que van a buscar antes de que utilicen Internet.

2. Tras su investigación, pida a los alumnos que realicen un análisis positivo, negativo e interesante (PNI) de los dos tipos de plástico y, a continuación, sometan a votación en clase qué material consideran, en conjunto, mejor para el medio ambiente.
 1. Pregunte a los alumnos "¿Por qué es importante pensar en todos los aspectos de un tema o idea?"
 2. Pida a los alumnos que identifiquen los aspectos positivos, negativos e interesantes de los bioplásticos.
 3. Anota en la pizarra las respuestas que dieron los diferentes grupos.
3. Pide a los alumnos que den una definición de bioplásticos.
4. A Después de que los alumnos hayan formulado una definición de bioplásticos, muestra la imagen de la página 26 o dibújala en la pizarra.

INICIATIVA DE EXTENSIÓN

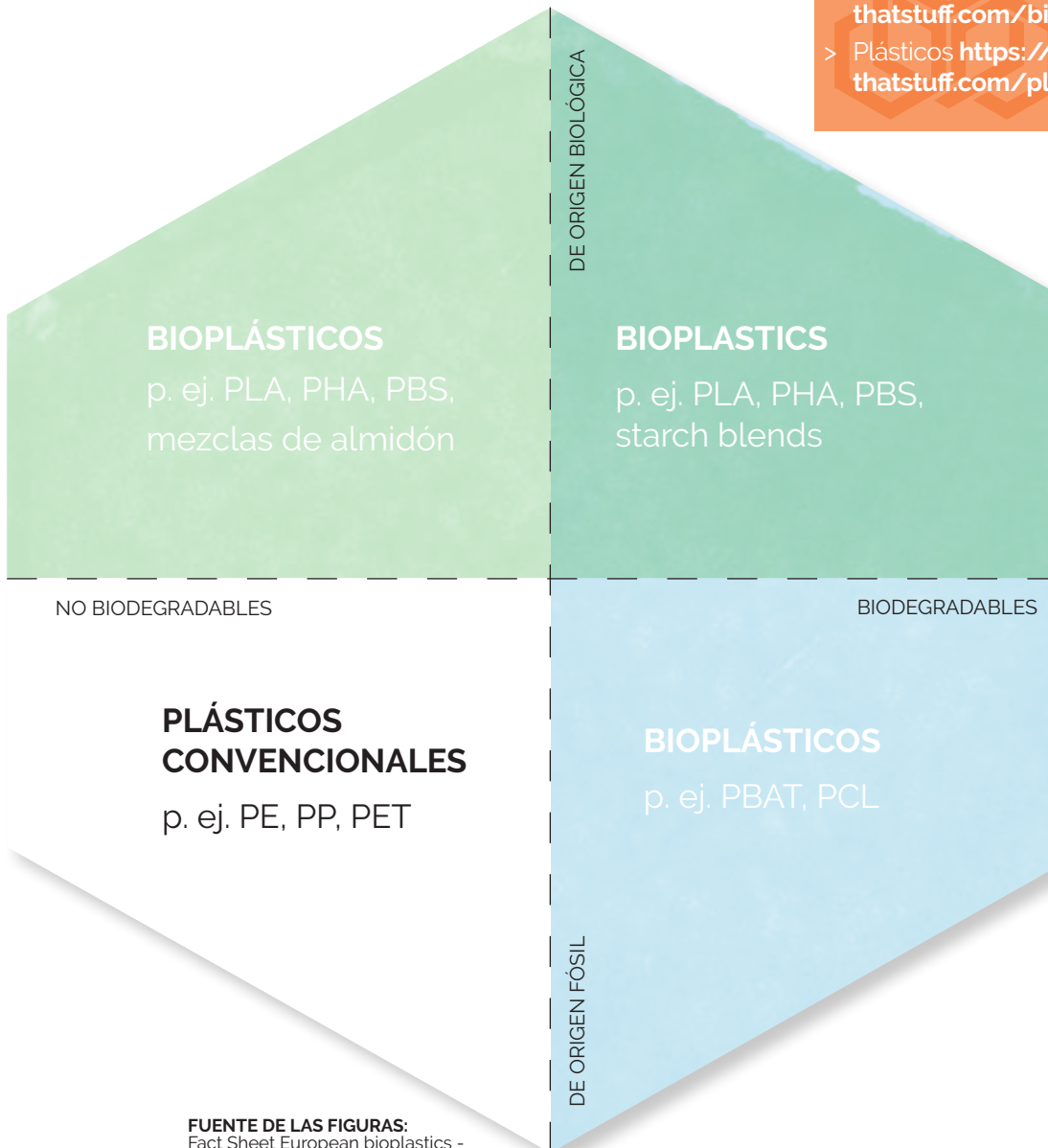
Deje que los alumnos investiguen más para comparar los bioplásticos con el plástico reciclado utilizando el organizador gráfico y el cuadro de aspectos positivos, negativos e interesantes (PNI).



Actividad 2.6: INVESTIGAR LOS BIOPLÁSTICOS

SITIOS ÚTILES

- > Bioplásticos y plásticos biodegradables <https://www.explainthatstuff.com/bioplastics.html>
- > Plásticos <https://www.explainthatstuff.com/plastics.html>



FUENTE DE LAS FIGURAS:
Fact Sheet European bioplastics -
<https://www.european-bioplastics.org>

Recursos adicionales:

- > ¿Qué son los bioplásticos? <https://www.european-bioplastics.org/bioplastics/>
- > PNUMA (2015). Biodegradable Plastics and Marine Litter. Misconceptions, concerns and impacts on marine environments. United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi.

Sección 3:
**SALUD
HUMA Y
AMBIENTAL**





Actividad 3.1:

¿Cómo llegan los microplásticos a nuestros alimentos?

En esta actividad dramatizada, los niños representan la historia de cómo los microplásticos llegan a nuestros alimentos.

VA A NECESITAR:

- Tres adultos (preferentemente) – uno para relatar la historia y hacer las preguntas, los otros dos para actuar como una muchacha [PÓNGALE UN NOMBRE TÍPICO DEL LUGAR] y un muchacho [PÓNGALE UN NOMBRE TÍPICO DEL LUGAR].
- Los alumnos de 20–25 años se van a dividir en tres grupos antes de que empiece el relato. Cada alumno va a saber a qué grupo pertenece:
 - Un grupo grande de peces pequeños;
 - Un grupo más pequeño de peces de mediano tamaño;
 - Y un atún grande.
- Un aula con:
 - dos escritorios que representan las casas de la muchacha y del muchacho;
 - una silla para el lugar de pesca cerca de la costa;
 - otros escritorios y sillas para el comedor de la muchacha y del muchacho.
- El material que se utilice para las actividades debe ser, en la medida de lo posible, material usado que se esté reutilizando. Algunos artículos que son fáciles de hacer:
 - un disfraz de 'atún grande' hecho de cartón;
 - un pedazo de cartón similar cortado en trozos medianos (para los peces más grandes) y trozos pequeños (para los peces pequeños), todos estos con forma de pez (un pez por alumno);
 - una vara y una cuerda con un gancho redondo para 'pescar' el atún;
 - 20–25 bolas de plástico que se hacen pegando con cinta adhesiva las bases de pequeñas botellas de plástico (por ejemplo, de 0,5 l) recogidas de la escuela o de la casa.

Algunos objetos fáciles de encontrar:

- Artículos de plástico desechables recogidos de los desechos plásticos de la escuela o la casa y ya limpios (botellas, vasos, bandejas y otros recipientes, especialmente de envases de alimentos);
- 10–13 aros de hula-hula (uno por cada pez mediano);
- 27 platos de plástico (uno por alumno, más el de la muchacha y el del muchacho, representados por los dos adultos);
- Dos pedazos de tela azul barata, de aproximadamente 1,5 m x 2,5 m.



Actividad 3.1: ¿CÓMO LLEGAN LOS MICROPLÁSTICOS A NUESTROS ALIMENTOS?

INSTRUCCIONES

ETAPA 1: En la casa de la muchacha y del muchacho

- > La muchacha y el muchacho viven en una pequeña casa cerca del mar. Van a pescar todos los días para buscar comida.

Pregunte a sus alumnos:

- ¿A dónde irán?
- ¿Qué necesitarán para ir a pescar?

- > Cuando llegan a casa, hacen sus tareas domésticas. Un día hacen una gran limpieza: recogen muchos objetos viejos que no quieren y los tiran al mar. La basura contiene muchos objetos de plástico. (Tire los objetos de plástico sobre un pedazo de tela azul).

Pregunte a sus alumnos:

- ¿Fue aceptable el comportamiento de la muchacha y del muchacho?
- ¿Qué crees que pasará con los objetos de plástico?
- ¿Desaparecerán?

- > El sol, el viento y las olas rompen los objetos de plástico en trozos cada vez más pequeños llamados microplásticos. (Mueva la tela azul para simular las olas del mar). Pero los microplásticos no se pudren. Permanecen en el mar años y años, porque no son biodegradables.

Pregunte a sus alumnos:

- ¿Saben qué significa biodegradable? (Explique el significado de la palabra).

ETAPA 2: El pez en el mar

(Retire el primer trozo de tela azul con los objetos de plástico y coloque el otro trozo de tela en el suelo con las bolas de plástico).

- > El mar está en calma y la muchacha y el muchacho están pescando. En el agua, unos peces pequeños juegan y nadan unos detrás de otros. Cuando ven algo de comida, se la comen. (Cada alumno toma una pelota de plástico). Luego se van a dormir. (Los alumnos se acuestan en el suelo.)
- > Aparecen algunos peces de mediano tamaño que también tienen hambre, así que cuando ven a los peces pequeños dormidos, se los comen. (Cada pez mediano coloca un hula-hula alrededor de dos peces pequeños y toma sus bolas de plástico). Luego estos también se van a dormir. (El pez mediano se acuesta en el suelo.)
- > De repente, pasa un atún grande, ve a los peces dormidos y se los come. (El alumno del "atún grande" toma todas las pelotas de los demás alumnos y se aleja nadando.)
- > Entonces el atún grande ve algo más que parece sabroso, pero no nota el anzuelo, ¡hasta que es demasiado tarde! La muchacha y el muchacho sienten un tirón en la caña de pescar; halan con todas sus fuerzas... ¡y atrapan un atún enorme! (El alumno que representa al 'atún grande' toma todas las bolas de los demás alumnos y se va nadando.)



Actividad 3.1: ¿CÓMO LLEGAN LOS MICROPLÁSTICOS A NUESTROS ALIMENTOS?

ETAPA 3: De regreso a casa

(Todos los alumnos están ahora en el 'comedor'.)

- > La muchacha y el muchacho llevan el gran atún a casa, contentos con una captura tan grande. Deciden invitar a algunos niños a compartirlo con ellos. (Todos reciben un plato con un trozo de atún de cartón y una pelota de plástico).

Pregunte a sus alumnos:

- ¿Qué hay en tu plato, además del pescado?

Luego explique:

- Las bolas son los restos de los objetos de plástico que la muchacha y el muchacho arrojaron al mar.

DISCUSIÓN

- > Converse con los alumnos sobre cómo evitar que los microplásticos contaminen el mar. Haga algunas de las preguntas siguientes:
 - ¿Te gusta el pescado? ¿Cuál es tu plato de pescado preferido?
 - ¿Qué pasó con los objetos de plástico que tiraron la muchacha y el muchacho? ¿Cómo se convirtieron en las bolas que se comió el pez? – ¿cómo se convirtieron en las bolas que el pez se comió?
 - ¿Crees que no deberíamos comer pescado, pese a que sea tan sabroso y bueno para nosotros?
 - ¿Cómo deberíamos deshacernos mejor de los objetos de plástico? (Muestre a los alumnos un cesto para recolector por separado los desechos. Explique muchos plásticos se pueden reciclar.)
- > Explique que los microplásticos también pueden terminar en el aire y el suelo. Puede estar en el agua que bebemos y en otros alimentos que comemos (no sólo en el pescado).
- > Haga hincapié en que tampoco está bien tirar desechos plásticos al suelo.

Recursos adicionales:

- > Lusher AL, McHugh M, Thompson RC (2013). Occurrence of microplastics in the gastrointestinal tract of pelagic and demersal fish from the English Channel. *Marine Pollution Bulletin* 67(1): 94-99. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X12005668>
- > Thompson RC et al (2004). Lost at sea: where is all the plastic? <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1094559>



Actividad 3.2:

**CUADERNO DE
TRABAJO DEL
ALUMNO**

Cómo los microplásticos
afectan tu salud

página 34

Consejos prácticos
para evitar la exposición
a los plastificantes
página 36

Cómo los microplásticos afectan tu salud

Química | Ecología | Medicina

En esta actividad los alumnos verán un breve video sobre los impactos de los microplásticos. en el medio ambiente y la salud humana.

VA A NECESITAR:

- Video "Cómo los microplásticos afectan tu salud" de PNUMA (www.youtube.com/watch?v=aiEBEGKQp_I) (1:57 min)

INSTRUCCIONES

- > Muestre el video "Cómo los microplásticos afectan tu salud" y luego los alumnos responderán las preguntas. Puede mostrar el video una segunda o tercera vez si no pudieron responder las preguntas la primera vez.
- > Después comenten juntos sus respuestas.
- > Vea las preguntas y las respuestas:
 - P1.** ¿Qué son los microplásticos?
R. Piezas de menos de 5 mm
 - P2.** ¿Cómo se originan?
R. Algunos de ellos se utilizan en cosméticos o pastas de dientes, pero la mayoría provienen de desechos flotantes que están constantemente expuestos a la radiación ultravioleta y se desmoronan en pedazos cada vez más pequeños. Información adicional:
 - P3.** ¿Cuántas partículas plásticas flotan en el océano?
R. 51 billones
 - P4.** ¿Cuáles son los dos tipos de productos químicos que se agregan a los plásticos que los científicos consideran que afectan la salud?
R. El BPA hace que las botellas de plástico sean transparentes, pero hay evidencia de que interfiere con nuestro sistema hormonal. El DEHP hace que el plástico sea más flexible, pero puede causar cáncer.
 - P5.** ¿Por qué sería malo que los microplásticos fueran tóxicos?
R. Porque recorren la cadena alimentaria.
 - P6.** Pon un ejemplo de una cadena alimentaria que contenga un microplástico.
R. La cadena alimentaria en el video: 1) microplásticos > zooplancton > pez pequeño > pez depredador > seres humanos; 2) microplásticos > ostras > seres humanos; 3) microplásticos > cangrejos > seres humanos.



P7. ¿En qué alimentos se han encontrado microplásticos?

R. Miel, sal marina, cerveza, agua del grifo. También se han encontrado en el polvo doméstico.

P8. ¿Qué tipos de aditivos se han encontrado en el cuerpo humano?

R. Ftalatos y BPA

P9. ¿Dónde se han encontrado estos aditivos y en qué cantidades?

R. Los ftalatos se encuentran en el cuerpo de 8 de cada 10 bebés y de casi todos los adultos; El BPA se ha encontrado en la orina del 93 % de las personas.

P10. ¿Debemos asustarnos?










R. No. Existen pocas investigaciones científicas y son inclusivas, pero han sucedido muchas cosas que no hemos previsto y hemos perdido el control de los plásticos.

> Después de que los alumnos hayan respondido individualmente las primeras 10 preguntas, pida a un alumno que se acerque a la pizarra y todos juntos discutan la respuesta que han dado.

Q11. ¿Qué se puede hacer?

Esta pregunta no se responde en el video.

> Discuta con los alumnos algunos consejos prácticos para evitar la exposición a los plastificantes.

1	Limitar el uso de plásticos desechables (cubiertos, vasos, platos, envases para alimentos)	
2	Limitar, de ser posible, el uso de productos de PVC y priorizar alternativas	
3	Limitar el tiempo de juego con juguetes de plástico, incluidos juegos electrónicos	
4	Limitar el uso de comidas para llevar si se preparan y envasan en recipientes de plástico	
5	No usar el microondas para comidas en recipientes de plástico	
6	No comer alimentos calientes en platos de plástico ni con cubiertos de plástico, sino preferir materiales alternativos	
7	Limitar el consume de agua de botellas de plástico	
8	Limitar el uso de envolturas de plástico y solamente utilizar las aptas para entrar en contacto con alimentos	
9	Realizar actividad física, de ser posible en áreas verdes al aire libre	



Actividad 3.2: CÓMO LOS MICROPLÁSTICOS AFECTAN TU SALUD

DISCUSIÓN

Los ftalatos o ésteres de ftalato, son ésteres del ácido ftálico. Se utilizan principalmente como plastificantes, es decir, sustancias que se añaden a los plásticos para aumentar su flexibilidad, transparencia, durabilidad y longevidad.

- > **Cómo se exponen las personas a los ftalatos:** Las personas se exponen a los ftalatos al ingerir bebidas y alimentos que han estado en contacto con recipientes y productos que contienen ftalatos. La exposición puede ocurrir en menor medida al respirar aire que contenga vapores de ftalato o polvo contaminado con partículas de ftalato. Los niños pequeños pueden tener mayor riesgo de exposición a partículas de ftalato en el polvo que los adultos, debido a su comportamiento de llevarse las manos a la boca. Una vez que los ftalatos entran en el cuerpo de una persona, se convierten en productos de descomposición (metabolitos) que se eliminan rápidamente en la orina.
- > **Determinantes de la exposición (del proyecto LIFE PERSUADED):** Mediante un cuestionario específico y un diario del consumo de alimentos se recopiló datos sobre el estilo de vida y los hábitos de consumo de alimentos como determinantes de la exposición. A partir del análisis del cuestionario se pudo establecer qué conductas se asocian significativamente a un mayor riesgo de exposición para madres e hijos o en algunos casos solo para uno de los dos grupos.
- > **Niños:** Los mayores niveles de ftalatos se asocian a:
 - i) uso de plásticos desechables (platos, vasos, etc.);
 - ii) uso de recipientes de plástico en microondas;
 - iii) jugar muchas horas al día con juguetes de plástico, incluidos los juguetes electrónicos, especialmente en el caso de niños de 4-6 años de edad. El uso de plástico desechable (platos, vasos, etc.) también se asocia a mayores niveles de BPA.
- > **Madres:** Los mayores niveles de ftalatos se asocian a:
 - i) uso de plásticos desechables (platos, vasos, etc.);
 - ii) uso de recipientes de plástico en microondas;
 - iii) consumo de agua de botellas de plástico;
 - iv) consumo frecuente de comidas para llevar. El consumo frecuente de comidas precocinadas y el uso de películas alimentarias está asociado a una mayor exposición al BPA.
- > La actividad física o recreativa es un factor protector tanto para niños como para madres ya que se han medido niveles más bajos de ftalatos en personas que la practican. Por tanto, es evidente que el estilo de vida y los hábitos alimentarios pueden influir en la exposición, por lo que cambiar algunas actitudes pueden limitarlo. A partir de las conclusiones del estudio sobre la asociación entre la exposición y la determinación del -estilo de vida, se han elaborado algunos consejos prácticos para la población con el fin de limitar la exposición a ftalatos y al BPA. (Véase en el Cuaderno de trabajo del alumno los consejos prácticos para evitar la exposición a los plastificantes.

Recursos adicionales:

- > CIEL et al. (2019). Plastic & Health: The Hidden Costs of a Plastic Planet – available at www.ciel.org/plasticand-health
- > Phthalates factsheet - www.cdc.gov/biomonitoring/Phthalates_FactSheet.html



Actividad 3.3:

**CUADERNO DE
TRABAJO DEL
ALUMNO**

Microplásticos
y la salud
ambiental
página 37

Microplásticos y la salud ambiental

En esta actividad los alumnos van a adquirir conocimientos sobre los efectos de los microplásticos en el medio ambiente y en la salud humana.

VA A NECESITAR:

- Conexión a Internet
- Proyector de video

INSTRUCCIONES

1. Organice a los alumnos en equipos pequeños y dígalos que lean el cuadro de preguntas y respuestas.
2. Muestre el video "El estado del conocimiento sobre los microplásticos y su impacto en la salud ambiental" de Kara Lavender Law en las Academias Nacionales de Ciencias, Ingeniería y Medicina de EE. UU.

Pida a los alumnos que tomen notas durante el video para poder responder las preguntas.
<https://www.youtube.com/watch?v=0YPHcSTcKWg> (28.59 min) hasta el minute 25:12.

3. Espere entre 5 y 10 minutos para que los equipos comparen sus respuestas y las agrupen, antes de recopilar las respuestas de cada grupo. Puede dar la respuesta a toda la clase o calificarlos y traer los resultados en los próximos días.



IDEAS DE EXTENSIÓN

Retomando los temas tratados en la presentación de la Dra. Kara Lavender Law, pida a los alumnos que realicen un proyecto de investigación sobre los siguientes temas:

- Por qué es más correcto hablar de plásticos en lugar de plástico?
- ¿Qué son los nanoplásticos y cuáles son sus posibles impactos en la salud?
- Realice investigaciones sobre fibras y desgaste de neumáticos y evalúe su importancia en las cantidades globales de microplásticos.
- Busque en Internet la definición de "formulación patentada" para materiales plásticos y explique cómo esto puede afectar la gestión de los desechos plásticos derivados de estos materiales.



Actividad 3.3: MICROPLÁSTICOS Y LA SALUD AMBIENTAL

- Compare el número de especies marinas afectadas por enredos con el número de especies marinas afectadas por la ingestión de desechos plásticos. Observe los gráficos de Grid-Arendal Vital Rates (<https://www.grida.no/publications/60>)
- Investigue los impactos adicionales de los plásticos en la salud humana. Lea el informe de CIEL Plástico y Salud (<https://www.ciel.org/plasticandhealth/>) y el estudio de acceso abierto sobre los microplásticos encontrados en placenta humana (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412020322297>).
¿Cuáles son las posibles preocupaciones para la salud humana?

Cuadro de preguntas y respuestas

PREGUNTA

RESPUESTA

I. PRODUCCIÓN DE PLÁSTICOS Y DESTINO DE LOS DESECHOS PLÁSTICOS (hasta el min 2:29)

1	¿Cuándo se inicia aproximadamente la producción de plásticos?	1950
2	¿Qué relación hay entre la producción de plástico y la de acero, cemento y aluminio?	La producción de plástico ha superado a estas producciones
3	¿Cuánto plástico se ha producido desde el inicio convencional de la producción comercial?	8,3 mil millones de toneladas métricas
4	¿Cómo se relaciona la curva de generación de desechos plásticos con la curva de producción de plásticos?	Es casi idéntico, sólo está ligeramente desplazado
5	¿Qué cantidad de todos los plásticos producidos se han convertido en desechos?	El 70% del total de plásticos producidos se han convertido en desechos
6	¿Cuál es el destino de los desechos plásticos? 6.1 Reciclado 6.2 Incineración 6.3 En vertederos o en el medio ambiente natural	9% 12% El resto
7	Teniendo en cuenta los plásticos que aún se utilizan y los que se encuentran en los vertederos y en el medio ambiente natural, ¿cuántos plásticos quedan aún en el planeta?	90%

II. DETECCIÓN DE PLÁSTICOS EN EL MEDIO AMBIENTE NATURAL (del min 2:29 al 6:39)

1	¿Cuándo se encontró la primera ave marina con restos de plástico en los intestinos??	En 1966
2	¿Cuál era el nivel de producción de plástico en ese momento?	La producción de plástico fue el 5% de los niveles actuales
3	¿Cuándo se encontraron por primera vez desechos plásticos flotando en el océano y en qué océano?	A principios de 1970 se encontraron pequeños trozos de plástico flotando en el Océano Pacífico Norte
4	¿Cuál era el nivel de producción de plástico en ese momento?	La producción de plástico fue aproximadamente el 10% de los niveles actuales
5	¿Cuándo se registraron por primera vez desechos plásticos flotando en el Océano Atlántico Norte?	A mediados de la década de 1970
6	¿Cuándo se utilizó por primera vez el término "parche de basura" para referirse a la contaminación por plásticos y en qué océano?	En 2003 en el Océano Pacífico
7	¿Qué había en los vientres de los polluelos de albatros fotografiados en el atolón de Midway?	Encendedor y tapones de botella
8	¿Cómo es el parche de basura?	No hay ninguna isla flotante, pero sí hay contaminación. Se ven algunos objetos que no pertenecen al mar. Se ven algunos objetos de plástico



Actividad 3.3: MICROPLÁSTICOS Y LA SALUD AMBIENTAL

PREGUNTA

RESPUESTA

III. MICROPLÁSTICOS: DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y DISTRIBUCIÓN EN EL MAR (del min 13:05 al 17:20)

1 Qué instrumento se utiliza para recolectar microplásticos de la superficie del océano?	Una red de plancton
2 ¿Cuál es la definición por consenso científico de los microplásticos?	Pequeños trozos de plástico
3 ¿Cuáles son algunas formas comunes de microplásticos?	Pellets de resina, fragmentos, líneas, películas, microperlas
4 ¿Cómo se producen la mayoría de las partículas de plástico?	Por fragmentación de objetos más grandes
5 ¿Es posible saber el origen de las partículas de plástico recolectadas con una red de plancton?	No, es imposible determinar su origen ni por origen geográfico, ni por tipo de objeto, excepto la línea de pesca
6 ¿Qué categorías de plásticos se producen por desgaste?	Fibras textiles y partículas de desgaste de neumáticos
7 ¿Cuántos tipos de polímeros sintéticos están hechos de microplásticos?	Cientos de tipos de polímeros sintéticos
8 ¿Cuál es el Código de Identificación de Resina (CIR) de una jarra de leche y de qué polímero sintético se trata?	“Una jarra de leche tiene un RIC número 2, correspondiente al polietileno de alta densidad
9 ¿Cuál es el CIR de una botella de detergente y de qué polímero sintético se trata?	Una botella de detergente tiene un RIC número 2, correspondiente al polietileno de alta densidad
10 ¿Son químicamente iguales? ¿Por qué?	No, no son químicamente iguales. Se diferencian por los aditivos químicos que se han añadido a los polímeros
11 ¿Por qué se utilizan aditivos en los productos plásticos?	Para dar al producto plástico sus propiedades y utilidad como flexibilidad o color, resistencia a la colonización microbiana
12 ¿Cómo evolucionan los microplásticos en el medio ambiente?	Se harán más pequeños, la forma cambiará, la composición química cambiará a medida que se expongan a la radiación UV y se fragmenten
13 ¿Por qué la comunidad científica está tan interesada en los microplásticos?	Porque son abundantes y están muy extendidas
14 ¿Dónde se encuentran los microplásticos en el medio marino?	Playas, columna de agua, sedimentos de aguas profundas, hielo marino del Ártico
15 ¿En qué otros medios se han encontrado?	En ambientes de agua dulce: lagos, ríos y arroyos; en ambientes terrestres: suelos agrícolas y otros. Se han encontrado en el aire, la nieve, el agua potable, el agua del grifo, las aguas residuales y las aguas pluviales.
16 ¿Dónde se halla la mayor concentración de microplásticos en el Océano Atlántico Norte?	A lo largo de la costa este de los Estados Unidos, junto a Florida, entrando al Océano Atlántico
17 ¿Cuáles son los mecanismos oceánicos que explican este patrón de concentración?	Los vientos soplan en la superficie del océano y la Tierra está girando, esto forma sistemas de giros, que son sistemas a escala de cuenca que determinan una zona de convergencia a 30 grados norte que reúne el plástico y otros desechos flotantes y los frena en una especie de callejón sin salida oceanográfico
18 ¿Cuáles son los patrones de concentración en el Océano Pacífico Norte?	Los patrones son los mismos: alta concentración entre 20 y 40 grados norte. Además, valores bajos en los trópicos
19 ¿Qué son los parches de basura?	Son acumulaciones de microplásticos debido a la circulación oceánica



Actividad 3.3: MICROPLÁSTICOS Y LA SALUD AMBIENTAL

PREGUNTA

RESPUESTA

IV. EFECTOS DE LOS MICROPLÁSTICOS EN LOS ORGANISMOS MARINOS Y EL MEDIO AMBIENTE (del min 17:20 al 20:42)

1	¿Cuál es la principal preocupación con respecto a los microplásticos?	Son lo suficientemente pequeños como para poder ingerirlos
2	¿Qué organismos pueden verse afectados por los microplásticos?	Zooplancton, otros invertebrados, peces, mamíferos marinos
3	Cuántas especies de organismos marinos se han visto afectadas?	Más de 220 especies
4	¿Cuáles son los posibles efectos?	Daño interno, falsa sensación de saciedad y hambre, inflamación, transferencia a través de las membranas celulares
5	¿Cuál es la complicación asociada con los posibles efectos de los microplásticos?	Los plásticos están asociados a una compleja variedad de sustancias químicas, entre ellas, subproductos de la fabricación, sustancias químicas añadidas durante la fabricación y sustancias químicas absorbidas del medio ambiente. Se sabe que muchas de estas sustancias químicas son potencialmente nocivas para los organismos. Existe la preocupación de que, si un animal come estos plásticos, las sustancias químicas se transfieran al tejido animal y le provoquen daños.
6	¿Existen experimentos de laboratorio que demuestren los efectos de los microplásticos en los organismos que los ingirieron?	Existe una compleja variedad de sustancias químicas asociadas a los plásticos, incluidos los subproductos de la fabricación, las sustancias químicas añadidas durante la fabricación y las sustancias químicas absorbidas del medio ambiente. Se sabe que muchas de estas sustancias químicas son potencialmente nocivas para los organismos. Existe la preocupación de que si un animal come estos plásticos, las sustancias químicas se transferirán al tejido animal y le causarán daño
7	¿Se han realizado estudios en la naturaleza que demuestren los efectos de los microplásticos en los organismos que los ingirieron?	No hay evidencia concluyente. El 47% de los estudios que estudiaron los impactos de los microplásticos en el campo mostraron evidencia de efectos, mientras que el 53% no mostró evidencia de efectos

V. LOS MICROPLÁSTICOS Y LA SALUD HUMANA (del min 20:42 al 25:15)

1	¿Existe evidencia de que las cosas que comemos y bebemos están contaminadas por microplásticos?	Sí
2	Cita algunos ejemplos	Mariscos, agua embotellada, cerveza, agua del grifo, té, miel, sal, azúcar
3	¿Qué demostró un estudio realizado con heces humanas de 8 individuos de diferentes zonas geográficas y con diferentes dietas?	Que los microplásticos estaban presentes en todas las muestras de heces humanas
4	¿Qué programa ha impulsado la Organización Mundial de la Salud?	Un estudio sobre el agua potable
5	¿Hay evidencia de que los humanos retengan microplásticos después de su ingestión y que estos les causen daño (según la presentación)?	No hay evidencia concluyente
6	¿Cuál es el amplio consenso sobre los plásticos?	Que sepamos lo suficiente para actuar y tratar de buscar soluciones para evitar que los plásticos entren al medio ambiente y prevenir la exposición



Actividad 3.4:

CUADERNO DE
TRABAJO DEL
ALUMNO

Cócteles tóxicos
página 41

Cócteles tóxicos

En esta actividad los alumnos harán búsquedas en Internet para conocer qué productos químicos están asociados a la basura plástica marina, cuáles representan un cóctel potencialmente tóxico para los organismos marinos que los ingieren.

VA A NECESITAR:

- Conexión wifi para el aula

INSTRUCCIONES

- > Presente el ejercicio diciéndoles a los alumnos que hay una serie de productos químicos asociados con los desechos plásticos marinos. Entre los cuales se encuentran subproductos químicos de la síntesis de polímeros, aditivos agregados con fines específicos (ingredientes químicos de tipo plástico) y los contaminantes ambientales heredados que se absorben en la superficie.
- > Dígame a los alumnos que hagan una búsqueda en Internet para identificar los diferentes productos químicos ilustrados en la figura Cóctel de contaminantes y que pongan el color correcto en los cuadrados blancos.
- > Puede ampliar la actividad pidiendo a los alumnos que busquen información para rellenar el cuadro "Identidad de los contaminantes" (página 42 del cuaderno de trabajo).



Sección 4:

POLÍTICAS PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN POR PLÁSTICOS





Actividad 4.1:

El Convenio de Basilea y los desechos plásticos

En esta actividad los alumnos adquirirán conocimientos relativos al Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación, incluido el funcionamiento del procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo, la clasificación de los tipos de desechos y sobre las recientes enmiendas a los desechos.

OBJETIVOS

El Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación fue adoptado en 1989 y entró en vigor en 1992 con el objetivo de:

1. Reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos en cuanto a la cantidad y grado de peligrosidad;
 2. Controlar los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y otros desechos;
 3. Promover la gestión ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos.
- **Número de Partes:** 191 (hasta julio de 2023)
 - **Objetivo:** Proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos adversos resultantes de la generación, gestión, movimientos transfronterizos y eliminación de desechos peligrosos y otros desechos.
 - **Pertinencia actual:** Al menos 8,5 millones de toneladas de desechos peligrosos se mueven de un país a otro cada año. Además, muchos países se quejan de que reciben envíos que nunca aceptaron y que no pueden gestionar adecuadamente.

Los desechos peligrosos y otros desechos comprendidos en el ámbito de aplicación del Convenio están sujetos al Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo (CFP). Este procedimiento consta de cuatro etapas:

CIERTAS DEFINICIONES FUNDAMENTALES

Movimiento transfronterizo (MT): todo movimiento de desechos peligrosos o de otros desechos: procedente de una zona sometida a la jurisdicción nacional de un Estado y • destinado a una zona sometida a la jurisdicción nacional de otro Estado, o a través de esta zona, o a una zona no sometida a la jurisdicción nacional de ningún Estado, o a través de esta zona, siempre que el movimiento afecte a dos Estados por lo menos.

Gestión ambientalmente racional (GAR): adoptar todas las medidas posibles para garantizar que los desechos peligrosos u otros desechos se gestionen de manera que se proteja la salud humana y el medio ambiente contra los efectos adversos que puedan resultar de **dichos desechos**.



Actividad 4.1: EL CONVENIO DE BASILEA Y LOS DESECHOS PLÁSTICOS

1. **Notificación por parte del país exportador:** El Estado de exportación envía una notificación de exportación a la autoridad aduanera de los países de importación o de tránsito.
2. **Consentimiento y expedición de un documento del movimiento:** La exportación sólo puede tener lugar si el Estado exportador ha recibido el consentimiento por escrito del Estado importador y el Estado importador ha confirmado la existencia de un contrato entre el exportador y el eliminador que especifique que los desechos se eliminen de manera ambientalmente racional. La autoridad aduanera del país exportador puede entonces proceder a la emisión del documento del movimiento que debe acompañar a los desechos en todo momento desde la salida hasta la llegada.
3. **Movimiento transfronterizo**
4. **Confirmación de la eliminación:** El país generador y el país exportador reciben confirmación de que el eliminador ha eliminado los desechos según lo planeado y de manera ambientalmente racional.

Tipos de desechos:

1. Desechos peligrosos (anexo VIII)

- (a) Los desechos que pertenezcan a cualquiera de las categorías enumeradas en el Anexo I, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el Anexo III;
- (b) Los desechos no incluidos en el apartado a), pero definidos o considerados peligrosos por la legislación interna de la Parte que sea Estado de exportación, de importación o de tránsito.

2. Otros desechos (anexo II)

- Desechos que requieren una consideración especial

3. Desechos excluidos del ámbito de aplicación del Convenio:

- Desechos excluidos del ámbito de aplicación del Convenio los desechos que, por ser radiactivos, están sujetos a otros sistemas de control internacional, incluidos instrumentos internacionales, que se aplican específicamente a los materiales.
- Desechos que se deriven de las operaciones normales de un buque, cuya descarga esté regulada por otro instrumento internacional.

Los tipos de desechos 1 y 2 son parte del ámbito de aplicación del Convenio sujeto al procedimiento de CFP.

En mayo de 2019 la Conferencia de las Partes enmendó los anexos II, VIII y IX del Convenio de Basilea para modificar el ámbito de los desechos plásticos cubiertos por el Convenio:

- Ciertos tipos de desechos plásticos, a saber, aquellos que son difíciles de reciclar (enumerados en el anexo II) o que son peligrosos (enumerados en el anexo VIII), solo podrán exportarse si el país de importación otorga un CFP, el cual debe garantizar que los desechos sean eliminados de manera ambientalmente racional en el país de importación.
- Los desechos plásticos no peligrosos, limpios y clasificados destinados a ser reciclados de manera ambientalmente racional pueden comercializarse sin aplicarse el procedimiento de CFP,
- Las enmiendas en sí no suponen la prohibición de la importación, tránsito o exportación de los desechos.



Actividad 4.1: EL CONVENIO DE BASILEA Y LOS DESECHOS PLÁSTICOS

Otras medidas para abordar los desechos plásticos en el marco del Convenio de Basilea a la luz de las nuevas enmiendas sobre desechos plásticos:

- 1. Reducir al mínimo y prevención de los desechos plásticos:** La CdP hace hincapié en la necesidad de adoptar un enfoque que englobe todo el ciclo de vida, instó a las Partes a realizar mayores esfuerzos a nivel nacional y alentó a las Partes a establecer objetivos con plazos determinados.
- 2. Reducir el riesgo de los constituyentes peligrosos:** Los desechos plásticos pueden contener sustancias peligrosas. La CdP alentó encarecidamente a las Partes y otros interesados a esforzarse para crear nuevas tecnologías y procesos para reducir el uso de constituyentes peligrosos en la producción de plásticos.
- 3. Revisar los anexos I y III del Convenio de Basilea:** La CdP solicitó al grupo de trabajo de expertos sobre el examen de los anexos que considerara si se debían agregar en el anexo I o III del Convenio otros constituyentes o características en relación con los desechos plásticos.
- 4. Directrices técnicas:** La CdP decidió actualizar las "Directrices técnicas para la identificación y el manejo ambientalmente racional de los desechos plásticos y para su eliminación" y decidió establecer un pequeño grupo de trabajo entre sesiones para llevar a cabo este trabajo. UNEP/CHW.16/6/Add.3/Rev.1: <https://www.brsmeas.org/2023COPs/Meetingsdocuments/tabid/9373/language/en-US/Default.aspx>
- 5. Asociación sobre Desechos Plásticos:** La CdP decidió establecer el grupo de trabajo de la Asociación sobre Desechos Plásticos y aprobó el mandato y el plan de trabajo para 2020-2021. Su objetivo es mejorar y promover la gestión ambientalmente racional de los desechos plásticos a nivel mundial, regional y nacional, así como prevenir y reducir al mínimo su generación de manera de reducir significativamente y eliminar a largo plazo la descarga de desechos plásticos y microplásticos al medio ambiente, en particular al entorno marino.
- 6. Sensibilización del público:** La CdP invitó a las Partes y otros interesados a elevar la sensibilización del público, la educación y el intercambio de información.

Lista de anexos:

ANEXO I: desechos que hay que controlar en el marco del Convenio de Basilea

ANEXO II: desechos que requieren una consideración especial (véase la entrada Y48 de desechos plásticos)

ANEXO III: características peligrosas de los desechos (H1 a H13)

ANEXO IV: operaciones de eliminación; incluye dos secciones, a saber: Sección A "Operaciones que no pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclado, la regeneración, la reutilización directa u otros usos" y Sección B: "Operaciones que pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclado, la regeneración, la reutilización directa y otros usos"

ANEXO V: Sección A: "Información que hay que proporcionar con la notificación previa"
Sección B "Información que hay que proporcionar en el documento relativo al movimiento"

ANEXO VI: Arbitraje



Actividad 4.1: EL CONVENIO DE BASILEA Y LOS DESECHOS PLÁSTICOS

CUADERNO DE TRABAJO DEL ALUMNO
El Convenio de Basilea y los desechos plásticos
página 44

ANEXO VII: La enmienda sobre la prohibición (Partes y otros Estados que sean miembros de la OCDE y de la CE y Liechtenstein)

ANEXO VIII: Desechos peligrosos (véase la entrada A3210 de desechos plásticos) ANEXO IX: Desechos no peligrosos (véase la entrada B3011 de desechos plásticos)

VA A NECESITAR:

- Generalidades del Convenio de Basilea
- Texto del Convenio de Basilea
- Generalidades del Convenio de Basilea y los desechos plásticos
- Mapa histórico de los desechos plásticos y el Convenio de Basilea
- Abordar la contaminación plástica en el marco del Convenio de Basilea
- Preguntas frecuentes sobre las enmiendas relativas a los desechos plásticos
- Materiales de orientación para la gestión ambientalmente racional de los desechos plásticos
- Curso en línea: Los desechos plásticos y el Convenio de Basilea

INSTRUCCIONES

Los alumnos trabajarán en grupos y competirán para responder las preguntas en un mínimo de tiempo.

Juego I:

- > Clasifica los siguientes desechos en su respectiva categoría:
 - (1) desechos peligrosos;
 - (2) otros desechos
 - (3) Excluidos del ámbito de aplicación del Convenio.
- > Sugiera a los estudiantes que consulten el Anexo VIII y el Anexo II

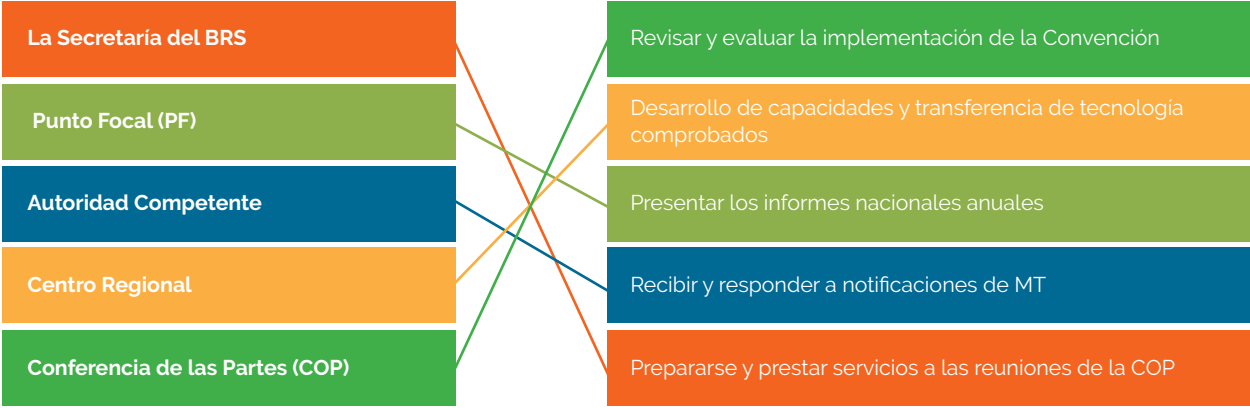




Actividad 4.1: EL CONVENIO DE BASILEA Y LOS DESECHOS PLÁSTICOS

Juego II:

> Vincula al actor clave con su función (una sola opción posible)



Juego III:

> De acuerdo con el diagrama de flujo siguiente, decide si los desechos deben exportarse para cada estudio de caso y completa la última fila del cuadro.





Actividad 4.1: EL CONVENIO DE BASILEA Y LOS DESECHOS PLÁSTICOS

	1 Exportación de desechos biomédicos	2 Exportación de aceites usados	3 Exportación de botellas de PET
¿Se cumple una de las tres condiciones antes de la exportación?	SI	SI	SI
¿Es el país de importación Parte en el Convenio?	SI	NO	SI
¿Permite el país importador que se importen los desechos?	SI	SI	SI
¿Ha recibido la Parte exportadora un consentimiento por escrito de la Parte importadora?	SI	SI	SI
¿Están los desechos acompañados por documentos de exportación?	NO	SI	SI
¿Pueden exportarse los desechos?	NO	NO	SI

Juego IV:

- > Con ayuda del anexo II, VIII y IX, indica tres tipos de desechos plásticos que están exentos del procedimiento de CFP:

1	Polietileno (PE)
2	Polímeros acrílicos
3	Tereftalato de polietileno (PET) - Siempre que esté destinado al reciclado ambientalmente racional y casi sin contaminación ni otros tipos de desechos.

- > El grupo ganador será el que haya respondido más rápido y no haya cometido errores. Se incluirá una penalización por errores en la clasificación de los objetos.
- > Cuando cada grupo haya terminado sus conjuntos de desechos, se copiarán en la pizarra para discutir los resultados y posibles errores cometidos.

CIERTAS DEFINICIONES FUNDAMENTALES

Polietileno (PE): el plástico más comúnmente producido. Es un polímero, utilizado principalmente para embalaje.

Polímero acrílico: cualquier grupo de polímeros preparados a partir de monómeros de acrilato. Estos plásticos se destacan por su transparencia, resistencia a la rotura y elasticidad. El polímero de acrilato se utiliza generalmente en cosmética como adhesivo.

Tereftalato de polietileno (PET): resina polimérica termoplástica más común de la familia del poliéster, utilizada en fibras para prendas de vestir y envases para líquidos y alimentos.



Actividad 4.2:

**CUADERNO DE
TRABAJO DEL
ALUMNO**
Políticas para
reducir la
contaminación por
plásticos
página 48

Políticas para reducir la contaminación por plásticos

Prohibición de microesferas , bolsas plásticas y productos de plástico de un solo uso

En esta actividad los alumnos aprenden en qué países está prohibido el uso de las microesferas, las bolsas de plástico y los productos de plástico de un solo uso.

VA A NECESITAR:

- Conexión a Internet para mostrar el sitio web "The World Counts" (El Mundo Cuenta).

INSTRUCCIONES

ETAPA 1

- > Presente la actividad abriendo el sitio web "The World Counts" (<https://www.theworldcounts.com/challenges/waste/plastic-bags-used-per-year>) para mostrar la cantidad de bolsas de plástico producidas en todo el mundo por día, semana, mes o año. Pida a los alumnos que anoten en sus cuadernos de trabajo la cantidad de bolsas de plástico producidas al inicio de la clase.

ETAPA 2

- > La huella humana en la Tierra ha aumentado rápidamente desde principios del siglo XX, y se duplica cada 20 años. En 2020, la masa de los objetos de plástico fue de 8 gigatoneladas, es decir, el doble de la masa de todos los animales terrestres y marinos, cuyo estimado es de 4 gigatoneladas.
- > Los gobiernos se han dado cuenta de que se necesitan acciones para reducir los impactos de los objetos de plástico, tales como las microesferas que afectan la vida marina. Aporte información sobre los gobiernos que están tomando medidas para reducir las microesferas, las bolsas de plástico, los plásticos espumados y otros productos de plástico de un solo uso.
- > La prohibición de las bolsas de plástico, si se planifica y aplica adecuadamente, puede contrarrestar eficazmente una de las causas del uso excesivo del plástico. Los gobiernos de todo el mundo están cada vez más conscientes de la magnitud de la contaminación por plásticos. Más de 60 países han introducido prohibiciones y gravámenes para frenar los desechos de productos plásticos de un solo uso. Las bolsas de plástico y, hasta cierto punto, los productos de plástico espumado como el poliestireno, han sido hasta ahora el principal foco de acción de los gobiernos. La UE también ha introducido prohibiciones de otros artículos de plástico de un solo uso.



Actividad 4.2: PROHIBICIÓN DE MICROESFERAS, BOLSAS DE PLÁSTICO Y PRODUCTOS DE PLÁSTICO DE UN SOLO USO



CONSEJOS PARA DOCENTES

- > También puedes preparar las preguntas 1 a 4 en Kahoot (www.kahoot.com) y hacer una competición entre estudiantes. Gana la persona que responda más rápido.

ETAPA 3

- > Pida a los alumnos que observen el mapa "Qué están haciendo los países para combatir la basura" <https://www.grida.no/resources/6919> y que respondan las preguntas 1-4.
- > Divida el aula en grupos de 4 o 5 alumnos para responder las preguntas 5-8. Pregúnteles si creen que deberían aplicarse prohibiciones en su país; dígalos que analicen juntos cómo se podrían evitar las microesferas, las bolsas de plástico de un solo uso, los plásticos espumados y otros artículos de plástico de un solo uso.

ETAPA 4

- > Regrese al sitio web "The World Counts" y pida a los alumnos que escriban en sus cuadernos de trabajo el número de bolsas de plástico producidas hasta el momento. Pídale que hagan la resta algebraica.

Recursos adicionales:

- > Elhacham, E., Ben-Uri, L., Grozovski, J. et al., Global human-made mass exceeds all living biomass. *Nature* 588, 442–444 (2020). <https://www.nature.com/articles/s41586-020-3010-5>
- > UNEP (2018). SINGLE-USE PLASTICS: A Road-map for Sustainability

Sección 5: **SOLUCIONES A LA CONTAMINACIÓN POR PLÁSTICOS**





Actividad 5.1:

**CUADERNO DE
TRABAJO DEL
ALUMNO**

Ciclo de vida de una
botella de plástico
para bebidas
página 53

Ciclo de vida de una botella de plástico para bebidas

En esta actividad los alumnos entenderán el impacto ambiental de una botella de plástico para bebidas en las diferentes etapas de su ciclo de vida. La actividad también se puede ampliar para que los alumnos puedan identificar oportunidades dentro del ciclo de vida del producto con el fin de que los diseñadores, ingenieros y científicos reduzcan el impacto ambiental.

VA A NECESITAR:

- Una botella de plástico para bebidas
- Conexión a Internet para mostrar el video "¿Qué les sucede realmente a los plásticos que botas" (4:06 min)

INSTRUCCIONES

- > Comience esta actividad mostrando una botella de plástico y preguntando cuántas botellas usan los alumnos en un día o semana promedio y si las reutilizan.
- > Reproduzca el video de TED-Ed "Qué sucede realmente con el plástico que tiras" para mostrar cómo se fabrican y procesan la mayoría de las botellas de plástico y verificar si su argumento es correcto.
- > Pida a cada grupo que recorte el conjunto de tarjetas del ciclo de vida de sus cuadernos de trabajo. Espere unos minutos para que los alumnos organicen las tarjetas de forma tal que representen la historia de una botella de bebida de principio a fin. Pídales que hagan comentarios sobre su historia.
- > Presente el concepto de Análisis del Ciclo de Vida (ACV) y las etapas que muchas empresas utilizan para calcular el impacto ambiental de sus productos.
- > Entregue a cada grupo una copia de la hoja de ACV (formato mínimo A4, mejor en formato A3 o un póster) y pídales que discutan las preguntas en grupos y escriban sus respuestas en la hoja.
- > Una vez que los alumnos hayan terminado sus respuestas puede explicarles que el ACV les puede servir para determinar en qué etapa del ciclo de vida la botella tiene el mayor impacto en el medio ambiente.
- > Pida a los alumnos que aporten ideas de cómo reducir el impacto ambiental. Pueden utilizar para ello diferentes materiales y láminas a fin de alentar a más personas a reciclar botellas, etc.



Actividad 5.2:

CUADERNO DE
TRABAJO DEL
ALUMNO

Debate sobre las
comparaciones
diarias
página 57

Debate sobre las comparaciones diarias

En esta actividad los alumnos explorarán el impacto de los objetos de uso diario y verán la relación entre tus elecciones y el impacto en el medio ambiente. Este debate sirve para desarrollar argumentos y fomentar la buena conversación sobre temas complejos.

VA A NECESITAR:

- Acceso a Internet
- Papel de desecho para escribir
- Bolígrafo o lápiz

INSTRUCCIONES

ETAPA 1. Evaluación del ciclo de vida

- > Forme dos grupos y escoja dos objetos de uso diario para compararlos. Algunos ejemplos pueden ser:
 - Bolígrafo vs. lápiz
 - Bolsa de algodón vs. bolsa de papel vs. bolsa de plástico
 - Envases de plástico para alimentos vs. paños encerados
 - Botella de plástico vs. botella reutilizable
 - Envase de plástico para yogur vs. envase de vidrio
 - Recipientes de poliespuma para alimentos vs. lonchera de acero

Es conveniente seleccionar para esta actividad objetos de uso diario, ya que ayudará a cambiar la perspectiva sobre las selecciones que se pueden hacer en la vida diaria.

- > Conceda 20 minutos a los alumnos para que investiguen los diferentes tipos de impacto ambiental de los productos cotidianos elegidos. Utilice fuentes válidas como artículos de periódicos respetados y estudios científicos (Google Scholar es un gran recurso para buscar estudios científicos) a fin de descubrir los argumentos a favor del producto.
- > Para garantizar que se abarquen todos los aspectos del ciclo de vida de un producto, diga a los alumnos que consideren estos diferentes aspectos:
 1. Materias primas y extracción. ¿Qué materias primas se utilizan para fabricar el producto?
 2. Producción (incluyendo el diseño y la fabricación): ¿Producción (incluyendo el diseño y la fabricación): ¿Cómo se elabora la materia prima utilizada en el producto?
 3. Envase: ¿Cómo está envasado el producto?



Actividad 5.2: DEBATE SOBRE LAS COMPARACIONES DIARIAS

4. Transporte y distribución: ¿Cómo se transporta el producto desde la fábrica hasta el lugar donde se vende?
5. Utilización: ¿Cómo se utiliza? ¿Por cuánto tiempo?
6. Fin de la vida útil: ¿Qué pasa después de que se ha utilizado el producto? ¿Se puede enviar al reciclado? ¿Existen planes de reciclado para el producto en tu área? Si no se puede reciclar, ¿cómo se puede eliminar adecuadamente?

ETAPA 2. Pida a los alumnos que hagan un análisis de los aspectos positivos, negativos e interesantes (PNI) del producto

- > El análisis de los aspectos PNI del producto puede aplicarse a los productos, actividades, ideas, etc. En la sección de los aspectos POSITIVOS se deben enumerar todas las cosas buenas del producto, acción o idea, etc. Por ejemplo, ventajas, beneficios, puntos fuertes, cosas positivas y buenas. En la sección aspectos NEGATIVOS, se deben enumerar todos los perjuicios, a saber, desventajas, deficiencias, debilidades, defectos, aspectos desfavorables. Finalmente, en los aspectos INTERESANTES, se debe enumerar todo lo que parezca interesante y necesite investigaciones futuras. Por ejemplo: implicaciones y posibles resultados, cosas llamativas, fuera de lo común y atractivas.
- > Aquí, el análisis del PNI se aplicará a objetos cotidianos. Pida a los estudiantes que analicen las características POSITIVAS, NEGATIVAS e INTERESANTES del producto a lo largo de su ciclo de vida con el que están trabajando.

ETAPA 3. Calificación de las parejas de producto

- > Deje que cada equipo explique a toda la clase el Análisis del Ciclo de Vida (ACV) y el análisis de los aspectos positivos, negativos e interesantes (PNI) de su producto. Revise todos los análisis con los aportes del otro equipo.
- > Después de la discusión, proceda a calificar cada producto con toda la clase para tomar una decisión sobre si es bueno o no seguir produciéndolo y usándolo. Toda idea en la categoría de aspectos positivos, negativos e interesantes recibirá una calificación que será de +5 a -5. La calificación es subjetiva y durante la evaluación de la puntuación se puede seguir el debate con la clase. Después de calificar cada idea reflejada en el cuadro de las tres categorías de aspectos positivos, negativos e interesantes, se suman los puntos para decidir si un objeto debe usarse o no. Conceda un tiempo límite de 3 a 5 minutos para la discusión de cada paso.
- > Compare la puntuación de las dos parejas de productos.

DISCUSIÓN

- ¿Cuáles son las diferentes formas en que un producto puede impactar el planeta?
- ¿Qué perspectivas debemos tener en cuenta a la hora de crear productos?

Si el tiempo lo permite, cada equipo puede idear una manera de rediseñar este producto para que forme parte de la economía circular.



Actividad 5.3:

CUADERNO DE
TRABAJO DEL
ALUMNO

Las cuatro R:
Repensar,
Reducir, Reusar,
Reciclar

página 60

Las cuatro R: Repensar, Reducir, Reusar, Reciclar

En esta actividad los alumnos explorarán las posibilidades de repensar, reducir, reutilizar y reciclar los plásticos para disminuir sus impactos negativos en el medio ambiente y las personas.

NOTA: Dependiendo del enfoque de su plan docente o de las áreas de interés de los alumnos, se puede continuar y extender de diversas maneras el análisis del ciclo de vida y las actividades de las cuatro R. Aquí estos análisis se van a centrar en las botellas de plástico para bebidas, pero también se pueden analizar otros productos de plástico desechables, tales como sobres de agua, envases de comidas, etc

INSTRUCTIONS

ETAPA 1

- > Primeramente, recapitule lo aprendido por los alumnos del ACV de una actividad con una botella de plástico (Actividad 5.1). Presente la idea de las cuatro R = Repensar, Reducir, Reutilizar, Reciclar como una forma de ayudar a los estudiantes a identificar posibilidades de reducir el impacto ambiental de una botella de plástico (o producto alternativo).

ETAPA 2

- > Utilice la hoja de definición de **las cuatro R** para que los estudiantes puedan trabajar en parejas y encontrar una definición de cada "R". Asegúrese de que tengan clara la diferencia entre reutilizar y reciclar.

ETAPA 3

- > Rediseñar...utilizando las cuatro R. Sugiera a los alumnos que piensen como diseñadores y consumidores y que encuentren posibilidades de reducir el impacto ambiental de una botella de plástico (o un producto de plástico alternativo, como una bolsa de plástico). Es posible que a los alumnos les resulte más fácil buscar posibilidades de mejora a lo largo del ciclo de vida del producto (desde el suministro de materiales hasta la eliminación definitiva).
- > Quizás quieras sugerir que varios grupos observen una o dos de las R. Los alumnos pueden anotar sus ideas en el cuaderno de trabajo o utilizar el póster.
- > Si se necesita alguna sugerencia, estas podrían ser preguntas útiles:
 - **REPENSAR:** ¿Necesitamos utilizar botellas de plástico? ¿Qué podríamos usar en su lugar? ¿Podemos utilizar otras materias primas para fabricar plásticos?
 - **REDUCIR:** ¿Podemos utilizar plásticos más finos para hacer las botellas?
 - **REUTILIZAR:** ¿Es seguro reutilizar una botella de plástico? ¿Qué podríamos hacer para alentar a la gente a reutilizar una botella?
 - **RECICLAR:** ¿Podemos alentar a la gente a clasificar más botellas de plástico y entregarlas para que se eliminen correctamente y se puedan reciclar? ¿Puede diseñarse una botella de manera que facilite el reciclado y mejore la eficacia del reciclado?



Actividad 5.4:

CUADERNO DE
TRABAJO DEL
ALUMNO
¿Vale la pena
reciclar?
página 61

¿Vale la pena reciclar?

En esta actividad los alumnos adquirirán conocimientos sobre la eficacia de reciclar botellas plásticas para bebidas.

VA A NECESITAR:

- Un conjunto de tarjetas sobre el tema del impacto ambiental del reciclado de botellas de bebidas de plástico: 1 por cada grupo pequeño.
- Hoja de Reciclado de plástico: ¿Verdadero o falso? - 1 por cada pequeño grupo

INSTRUCCIONES

ETAPA 1

- > Durante la actividad de las cuatro R, es probable que los estudiantes hayan sugerido que el reciclado es una opción para reducir el impacto ambiental de los plásticos. Esta actividad permite a los alumnos investigar si el reciclado de plástico supone alguna diferencia real para el medio ambiente.
- > Pida a los alumnos que recorten las tarjetas de su cuaderno de trabajo. Ahora pídale que las coloquen en las partes correspondientes de su hoja de ACV. Los alumnos tendrán que analizar cómo y dónde el reciclado de plásticos reduce el impacto ambiental en el ciclo de vida del producto.

ETAPA 2

- > Revisión de sus hallazgos.
- > Quizás usted quiera hacer una copia de la información contenida en las tarjetas de la actividad «**Reciclado de plástico: ¿Verdadero o falso?**» que lo ayude a consolidar lo que han aprendido sobre el reciclado de plásticos. **NB. ¡Toda la información en las tarjetas es cierta!**

IDEAS PARA AMPLIAR LA ACTIVIDAD

Es posible que desee ampliar la actividad del ACV para ver el impacto que ejercen en las personas la producción, el uso y la eliminación de las botellas de agua y los productos de plástico. Puede pedir a los alumnos que usen un bolígrafo de diferente color para resaltar en qué parte de la hoja ACV participan las personas.

IDEAS DE TAREAS PARA LA CASA

Quizás usted desee crear una actividad de tareas para la casa que permita a los alumnos investigar con más detalle el trabajo de diseñadores, científicos e ingenieros que están desarrollando soluciones más sostenibles para los plásticos a base de petróleo.



Actividad 5.5:

CUADERNO DE
TRABAJO DEL
ALUMNO

Reduce tu huella
de plástico
página 63

Reduce tu huella de plástico

Un proyecto de varias semanas

En esta actividad los alumnos aprenden cuántos desechos plásticos ellos producen cada día, semana y año.

VA A NECESITAR:

Acceso a Internet para utilizar el método de calcular la huella de plástico creado por la Red de Acción de Basilea (<https://www.ban.org/plastic-waste-transparency-project-1>). Este método de cálculo tiene en cuenta el uso de plásticos en varias categorías:

Alimentos y cocina

- Botellas de PET
- Bolsas de plástico
- Envolturas de alimentos
- Envases de yogur

Baño y lavandería

- Bastoncillos de algodón
- Detergente, botellas de productos de limpieza
- Botellas de champú, geles de ducha y productos cosméticos
- Envases de rellenos
- Cepillos de dientes
- Pasta dental

Envases y recipientes desechables

- Cajas plásticas para portar comidas
- Vasos plásticos para portar bebidas
- Pajitas absorbentes
- Cubiertos desechables
- Platos plásticos

Otro

- Juguetes
- Muebles





Actividad 5.5: REDUCE TU HUELLA DE PLÁSTICO

INSTRUCCIONES

Según la edad de los alumnos, ellos pueden hacer su cálculo individualmente o usted puede hacer un cálculo promedio para toda la clase, todos juntos.

ETAPA 1:

- > Calcule la huella de plástico durante toda la vida. Calcule la huella de plástico durante toda la vida.

ETAPA 2:

- > Compare la huella de plástico diaria, semanal y anual de los alumnos.

ETAPA 3:

- > Calcule las huellas anuales promedio de todos los alumnos en las escuelas, de todos los ciudadanos de la ciudad y del país.

ETAPA 4:

- > Hable con los estudiantes sobre las posibles formas de reducir sus huellas diarias. En cada una de las cuatro categorías de desechos plásticos (necesidades de alimentos y de cocina, baño y lavandería, envases y embalajes desechables, otros) analice cuál consumo se podría eliminar la próxima semana.
- > Pida a los alumnos que anoten todo lo que van a utilizar la próxima semana.

ETAPA 5:

- > Después de una semana, vuelva a calcular la huella de plástico y compárela con las del resto de los alumnos que más hayan reducido su huella de plástico.

IDEAS PARA AMPLIAR LA ACTIVIDAD

Puede pedir a los estudiantes que realicen la actividad de evaluación del ciclo de vida de los productos plásticos que más utilizan.



Actividad 5.6:

Almuerzos sin envases

En esta actividad, los alumnos analizarán el uso que hacen de los envases, especialmente los desechables, y verán si pueden reducirlos.

VA A NECESITAR:

Si existen datos recientes sobre su país los puede utilizar. De lo contrario, consulte los gráficos del sitio Our World In Data/Plastics (<https://ourworldindata.org/plastic-pollution>) para obtener esos datos. En particular:

- Generación de desechos plásticos por persona (<https://ourworldindata.org/grapher/plastic-waste-per-capita>)
- Total de desechos plásticos por país (<https://ourworldindata.org/grapher/plastic-waste-generation-total>)
- Desechos plásticos mal gestionados por país (<https://ourworldindata.org/grapher/inadequately-managed-plastic>)

INSTRUCCIONES

ETAPA 1. Participar

- > Pida a los alumnos que enumeren los beneficios de los envases. Entre sus respuestas pueden figurar las siguientes:
 - Prevención de intoxicaciones accidentales (por ejemplo, mediante el uso de tapas de medicamentos a prueba de niños)
 - Conservación de los alimentos
 - Transporte fácil de los productos (por ejemplo, menos derroche y menos roturas que en el caso del vidrio)
 - Protección contra el calor y el frío de productos delicados
 - Prolongación de la durabilidad de los alimentos
 - Protección de productos frágiles y costosos (por ejemplo, computadoras, cristalería)
 - Reconocimiento del producto

ETAPA 2. Explorar

- > Durante un horario de almuerzo, pida a los alumnos de su clase que coloquen en un balde todos los desechos del almuerzo y de los envases. Cuente todos los restos de comida, envases reciclables y envases no reciclables. Haga un gráfico de esos resultados y guárdelo.



Actividad 5.6: ALMUERZOS SIN ENVASES

ETAPA 3. Explicar

Sugerencia de guión para el maestro:

- > Hemos visto que los envases son muy útiles. Conservan los alimentos, evitan desperdicios y garantizan que el contenido de los paquetes se entregue sin dañarse. El problema es que se utilizan muchos envases, muchos de ellos son de plástico y de ellos gran cantidad se desperdicia.
- > ¿Cuánto pesas aproximadamente? (¿30 kg? ¿40 kg?) En nuestro país producimos aproximadamente [XX] kg de envases por persona al año, de los cuales [XX] se gestionan incorrectamente (a saber, dos o tres veces tu peso). Los envases representan el XX % del flujo de desechos domésticos y municipales, y aproximadamente el XX % del total de desechos. Nosotros reciclamos alrededor del XX % de nuestros envases.
- > Muchos de los problemas asociados con el plástico han surgido porque los artículos desechables o de un solo uso a menudo han reemplazado a los envases reutilizables y rellenables. De hecho, gran parte de la cantidad total de plástico utilizada en [nombre del país], alrededor del XX % se utiliza para fabricar envases desechables, incluidas las botellas de plástico, sobres de agua, vasos y bolsas.

¿Puedes pensar en los problemas que representan los desechos de los envases de PLÁSTICO?

- > Algunos de los problemas pueden ser los siguientes:
 - son recursos desperdiciados y potencialmente podrían reciclarse;
 - están llenando los vertederos;
 - pueden contribuir a crear basura;
 - duran mucho tiempo en el medio ambiente;
 - pequeños trozos pueden llegar al entorno marino y ser ingeridos por el plancton que luego es comido por peces más grandes;
 - animales y aves pueden ingerir plásticos que se les traben en el sistema digestivo;;
 - animales como los pájaros pueden quedar atrapados en los envases de plástico.

ETAPA 4. Elaborar

- > Planifica un Día de Almuerzos sin Envases.
- > Ante todo piense en utilizar para comer platos, cubiertos y vasos reutilizables que puedan sustituir a los utensilios de plástico de un solo uso.
- > Luego, intercambie ideas con los alumnos sobre cómo reducir los envases de los alimentos en nuestros almuerzos escolares.
- > Si está trabajando con niños pequeños, antes de ese día haga una lista en la pizarra con ideas sobre almuerzos sin envases y envíe una carta a los padres donde aporte algunas ideas de alimentos sin envases.



Actividad 5.6: ALMUERZOS SIN ENVASES

- > Algunos ejemplos de almuerzos sin envases podrían ser los siguientes:
 - llevar el almuerzo de casa en lugar de comprarlo en el comedor; ra nueva para el almuerzo cada día;
 - llevar yogur en recipientes reutilizables en vez de comprar yogur en envases individuales;
 - comprar bolsas grandes de patatas fritas en vez de bolsas individuales;
 - recolectar vegetales del huerto escolar para repartirlos a la hora del almuerzo,
 - por ejemplo, zanahorias, guisantes;
 - hacer galletas en casa: comer esas en lugar de barras o galletas envueltas individualmente;
 - llevar tu propia botella de agua.
- > Haga un recordatorio a los alumnos antes del Día del Almuerzo sin Envases.
- > El mismo día del almuerzo sin envases pida a los alumnos de su clase que coloquen en un balde todos los desechos del almuerzo y de los envases. Cuente todos los restos de comida, envases reciclables y envases no reciclables.
- > Haga un gráfico con esos resultados.

ETAPA 5. Evaluar

- > Después del evento, analice la diferencia de los desperdicios del almuerzo comparando el "antes" y el "después" del Día del Almuerzo sin Envases. Compare la utilización de alimentos frescos y de alimentos envasados en términos de envasado y consumo de energía (y nutrición).
- > Pida a los alumnos que opinen sobre el ejercicio de preparar un almuerzo sin basura. Pida a los alumnos que opinen sobre el ejercicio de preparar un almuerzo sin basura. ¿Se comprometerían a participar en otro día sin basura, tal vez una vez por trimestre? ¿Podrían convencer a toda la escuela? ¿Y qué tal de cambiar los hábitos diarios? ¿Deberíamos incluir el té de la mañana en la actividad del almuerzo sin basura?



IDEAS PARA AMPLIAR LA ACTIVIDAD

- En el caso de los alumnos mayores, podría sugerirles que confeccionen un paño encerado para envolver sus sándwiches.
- Promover el Almuerzo sin Envases en toda la escuela.



Actividad 5.7:

**CUADERNO DE
TRABAJO DEL
ALUMNO**

El cambio está en
nuestras manos
página 65

El cambio está en nuestras manos

En esta actividad los alumnos aprenderán cuáles son las principales fuentes de contaminación marina, así como su tiempo de degradación, y reflexionarán sobre las principales amenazas al entorno marino. Serán capaces de aumentar la sensibilización sobre los peligros de la contaminación y comprender que el cambio también está en nuestras manos. Comprenderán la importancia de proteger el océano y podrán participar activamente en ello y tomar decisiones conscientes respecto al océano.

VA A NECESITAR:

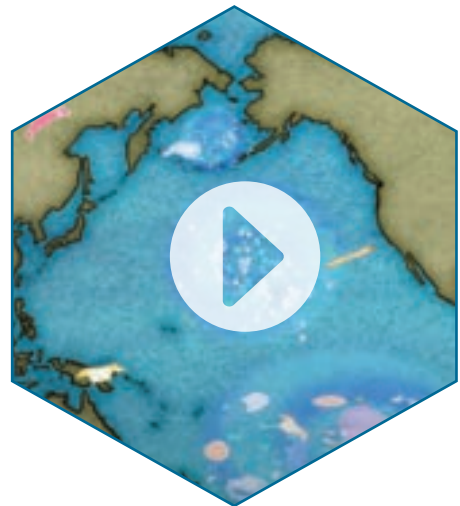
- Libretas
- 1 tipo de basura marina por cada grupo (por ejemplo, vaso de plástico, botella de agua, globo, bastoncillo de algodón, lata de aluminio, red de pesca, botella de vidrio, pajitas absorbentes, cigarrillos, platos de plástico)

INSTRUCCIONES

La actividad dura alrededor de 90 minutos.

Sugerencia de guión:

La contaminación marina es uno de los principales problemas de nuestro tiempo. Esta puede definirse como la presencia de desechos sólidos y contaminantes líquidos en las aguas de los mares y océanos como resultado de la actividad humana. Este tipo de contaminación proviene no sólo de los desechos arrojados al mar o de los vertidos de los buques, sino también de otras fuentes, como las aguas residuales domésticas, las descargas industriales y las escorrentías superficiales urbanas e industriales.



El lenguaje y los objetivos utilizados en esta actividad se pueden adaptar a los diferentes grupos de edades y capacidades, ya sea simplificando los conceptos o incluyendo información más detallada.

ETAPA 1 (para toda el aula):

- > Ver el video "Fuentes e impactos de la basura marina" (<https://www.youtube.com/watch?v=017bBeXhYz4&t=3s>) (3:50 min).
- > Entablar un pequeño debate sobre el video y lo que podemos aprender de él.



Actividad 5.7: EL CAMBIO ESTÁ EN NUESTRAS MANOS

ETAPA 2 (en grupos):

- > Asigne a cada grupo un tipo de basura marina y pida a los alumnos que escriban en la hoja de trabajo "¡Conoce, piensa, actúa!" De su cuaderno de trabajo un plan de una campaña original cuyo objetivo sea evitar el tipo específico de basura marina que les fue asignado o brindar a las personas información al respecto.

ETAPA 3 (toda el aula):

- > Cada grupo presenta su campaña al aula.
- > Cada grupo votará por la mejor campaña.

ETAPA 4 (toda el aula):

- > ¡El gran reto es realizar la mejor campaña!

ETAPA 5: Evaluación

- > La evaluación de los conocimientos adquiridos se podrá realizar mediante la presentación de las campañas creadas por los alumnos



Recursos adicionales:

- > Beat the microbead
- > How big is the ocean?
- > Associação Portuguesa do Lixo Marinho
- > 10 ideas for 21st century education
- > Stopping Marine Litter Together
- > Ocean pollution and marine debris
- > Rise Above Plastics
- > Sources and impacts of marine litter by Jane Lee
- > The nurdles' quest for ocean domination - Kim Preshoff
- > Plastic debris in the oceans
- > Plankton eating plastic caught on camera for the first time
- > KNOW FEEL ACT! to Stop Marine Litter
- > Return To Offender Weekend call to action



Actividad 5.8:

**CUADERNO DE
TRABAJO DEL
ALUMNO**

Crear videos para
combatir la
contaminación
por plásticos
página 66

Crear videos para combatir la contaminación por plásticos

En esta actividad los alumnos crearán videos cortos para concientizar sobre la contaminación por plásticos y acerca de lo que han aprendido sobre posibles soluciones.

Esto fomentará el sentido de civilidad y pertenencia de los alumnos y les permitirá tener voz activa en el problema y capacitarlos para actuar.

VA A NECESITAR:

- Teléfonos inteligentes

INSTRUCCIONES

- > En esta Actividad los alumnos van a crear un video (máximo 2 min) sobre el problema de la basura marina. Algunos de los temas que se deben tener en cuenta son:
 - ¿Por qué es preocupante la basura marina?
 - ¿Qué se puede hacer?
 - ¿Qué se ha hecho en la escuela o la comunidad para combatirla?
- > Otras ideas pueden ser:
 - Los resultados de los Almuerzos sin Envases, donde se muestre una comparación de los envases de plástico utilizados en días normales o sobre los almuerzos sin plásticos. El trabajo se realiza en pequeños grupos.
 - Un video sobre las propuestas de campaña que surgieron en la actividad "El cambio está en nuestras manos" (Actividad 5.7).
- > Según la edad de los alumnos, ellos mismos harán el video o les ayudará con la grabación. Quizás desees orientales cómo preparar el discurso que dirán en el video, como por ejemplo escribir un texto y medir el tiempo que toma leerlo antes de grabar el video o, por ejemplo, decirles que hagan el video con sus teléfonos inteligentes en posición horizontal.
- > Una vez hechos los videos, el aula o la escuela votará para elegir los mejores. También podrá hacerse una votación pública de los mejores videos en YouTube.



Actividad 5.8: FILMAR VIDEOS PARA COMBATIR LA CONTAMINACIÓN POR PLÁSTICOS



INSPIRATE

De ser necesario puede mostrar estos videos para inspirar a los alumnos.

- Microplastic madness – historia de la vida real de alumnos de quinto grado de la ciudad de Nueva York que actuaron para detener la contaminación por plásticos
<https://www.youtube.com/watch?v=sojIH1fUqZU> (1:10 min)
- Microplastic madness – Comentarios de jóvenes de todo el mundo sobre el filme que se ha proyectado en 45 países y a través de todos los EE.UU., desatando la acción de la juventud mundial!
<https://www.youtube.com/watch?v=dAByVOlowoo&feature=youtu.be> (2:32 min)

Bye bye plastic bags

- Muestra cómo dos hermanas lograron que Bali prohibiera el uso de bolsas de plástico ante el Foro Económico Mundial (3:06)
<http://www.byebyeplasticbags.org/>



Actividad 5.9:

**CUADERNO DE
TRABAJO DEL
ALUMNO**

¡Tuitéalo, diseña
una pegatina, crea
un haiku dibújalo!
página 67

¡Tuitéalo, diseña una pegatina, crea un haiku dibújalo!

En esta actividad los alumnos usan su creatividad para expresar mediante el arte lo que han aprendido sobre la contaminación por plásticos y las posibles soluciones.

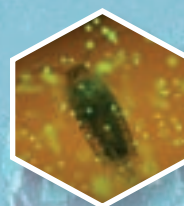
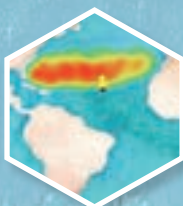
Esta actividad puede realizarse después de actividades individuales o al final del año escolar.

INSTRUCCIONES

- > Pida a los alumnos que sean creativos y que desarrollen una idea artística en relación con lo que han aprendido sobre la contaminación por plásticos y su posible solución, y que la compartan con los demás.
- > Toda la clase puede trabajar en la misma expresión artística (un tuit, pegatina de parachoques, un haiku o un dibujo). En este caso podría planificar más de una sesión, cada una dedicada a una o dos de las expresiones artísticas. También podría hacer que los alumnos elijan qué expresión artística prefieren.
- > **Tuit:** Establecer un límite de 140-caracteres por tuit, los alumnos tienen que sintetizar y resumir la obra en 1 a 3 tuits. Se fomentan los hashtags #creativos y #divertidos.
- > **Pegatina de parachoques:** Los alumnos utilizan palabras o imágenes para crear una pegatina de parachoques que refleje lo que han aprendido.
- > **Haiku:** Los alumnos tendrán que resumir el trabajo en el formato de un poema haiku, es decir, 17 sílabas en total distribuidas en tres versos, siguiendo la estructura de 5 sílabas, 7 sílabas, 5 sílabas.
- > **Dibujo:** Los alumnos utilizarán una hoja de papel grande y marcadores de colores para dibujar una imagen que resuma lo que han aprendido.

Sección 6:

FESTIVAL DE SENSIBILIZACIÓN Y PROYECTOS DE CIENCIA CIUDADANA



**Actividad 6.1:**

El Festival del Océano

Se realizará un festival de sensibilización sobre los impactos de la sociedad en el entorno marino. Los niños participarán en una serie de actividades interactivas sobre basura marina organizadas en colaboración con expertos de una universidad, instituto de investigación, acuario o museo local.

El objetivo de esta actividad es crear conciencia sobre la basura marina y promover la comprensión sobre las causas, impactos y soluciones al problema.

DESCRIPCIÓN DEL FESTIVAL

Lo ideal es organizar un gran evento (festival) para crear conciencia sobre el impacto que ejerce la sociedad en el entorno marino. Las actividades de este evento pueden incluir actividades al aire libre (kayak de mar, conservación de playas) y actividades de descubrimiento (visita a un acuario, recorrido por un área marina protegida) para desarrollar el sentimiento de conexión con el entorno marino natural.

En el marco de este evento se dedicarán cuatro actividades específicas a sensibilizar sobre la basura marina. Lo ideal sería que las actividades específicas fueran realizadas por expertos locales en basura marina. Los expertos pueden ser de universidades, institutos de investigación y ONG. En estas actividades específicas se utilizarán múltiples técnicas para elevar la conciencia e introducir a los niños en el tema de la basura marina, tales como carteles y obras de arte, demostraciones y miniexperimentos. Los niños participarán en cada actividad (sin un orden en particular) durante aproximadamente 8 a 10 minutos y en grupos de seis a ocho. La duración total de la intervención sobre basura marina será de 45 a 50 minutos.

Los niños también participarán en una encuesta de percepción (véase la Actividad 7.1. Encuesta de percepción) para evaluar su conciencia y preocupación sobre la basura marina, su comprensión de los impactos y las causas, así como el comportamiento que ellos mismos declaren que han tenido con respecto a la reducción de la basura antes y después de participar en las actividades sobre basura marina. A continuación se presenta un resumen:

1. Encuesta de percepción antes de la actividad (5 minutos)
2. Actividades sobre basura marina (no importa el orden que se siga – 45 a 50 minutos)
 - a. Aprender sobre la macrobasura
 - b. Observar por el microscopio basura de microplásticos y plancton
 - c. Tienda simulada con semáforo indicando la huella de plástico
3. Actividades en exteriores (kayak en el mar, caminar en una playa protegida) y Actividades de descubrimiento (visita a un acuario, una exposición) durante el resto del día del festival.
4. Encuesta de percepción después de la-actividad (5 minutos, en el colegio, 2 semanas después del evento).

Los objetivos y métodos de las actividades de sensibilización del festival sobre basura marina y las encuestas de percepción se han tomado del trabajo de Hartley et al. (2015).



Actividad 6.1: EL FESTIVAL DEL OCÉANO

Cuadro: Diferentes actividades y personas encargadas

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	PERSONAS ENCARGADAS
Evento/festival de concienciación sobre los impactos que la sociedad tiene sobre el medio marino.	Lo ideal sería que incluyera actividades al aire libre como kayak de mar, conservación de playas y una visita al acuario/museo. Estas actividades sirven para generar el contacto emocional de los niños con la naturaleza.	Las escuelas deben buscar socios locales para las actividades al aire libre. Los gobiernos locales y nacionales también podrían encargarse de esto.
Actividades interactivas sobre la basura marina	Estas actividades sirven para crear conciencia sobre la basura marina y promover la comprensión sobre las causas, los impactos y las soluciones al problema.	Expertos en basura marina de universidades, institutos de investigación, ONG, etc
Encuesta de percepción	La encuesta tiene como objetivo estudiar la percepción y los comportamientos autoevaluados de los niños de primaria sobre la basura marina y verificar los impactos de las actividades interactivas. Se administrarán las mismas series de preguntas a los niños antes de las actividades interactivas sobre la basura marina y al menos dos semanas después de su participación en dichas actividades.	Profesores



NECESITARÁ:

- Macrobasura de una playa cercana al lugar del evento/festival
- Especímenes de plancton
- Microscopios
- Mapas e imágenes
- Taller de simulación
- Se pueden obtener ideas adicionales de las actividades del Libro de recursos para docentes.
- Material adicional que los expertos locales utilizan en sus actividades de divulgación y educación sobre la basura marina.



Actividad 6.1: EL FESTIVAL DEL OCÉANO

INSTRUCCIONES

ACTIVIDAD 1: Conocer la macrobasura

- > Los niños adquirirán conocimientos sobre la macrobasura que los organizadores del festival han recogido recientemente en una playa. Los objetos de macrobasura serán limpiados y los objetos potencialmente peligrosos serán retirados o manipulados únicamente por los expertos que realicen la actividad.
- > Los niños observarán los elementos principales de la basura marina y realizarán un pequeño experimento para clasificar diferentes materiales, a saber, plástico, papel, madera, metal, tela y vidrio, y determinarán cuál puede haber sido su origen.
- > Los niños verán la proporción de plástico en la muestra de basura marina y se les dirá que ese plástico representa alrededor del 75 % de la basura que se encuentra en el mundo.
- > Se les dirá a los niños que la basura marina (similar a los objetos que tienen frente a ellos) puede tener consecuencias negativas: que la vida silvestre puede confundir la basura marina con comida o enredarse en ella, que las playas sucias y el agua de mar podrían disuadir a los turistas de visitar la zona, que los objetos sucios o punzantes son peligrosos para los humanos, que la basura marina daña a los barcos pesqueros y a los peces que intentan capturar y que esa basura marina no tiene muy buena apariencia.
- > Además de conocer todos los efectos negativos del plástico, los niños recibirán información sobre acciones sencillas que todos pueden realizar para reducir las posibles causas de la basura marina, incluyendo reciclar, recoger la basura, esperar hasta encontrar un contenedor para tirar la basura y animar a las personas cercanas a que hagan lo mismo. Esta información se les proporcionará visual y verbalmente.

CONSEJO: Se pueden mostrar imágenes de mamíferos marinos, tortugas y aves marinas enredados en redes fantasma.

ACTIVIDAD 2: Observar por el microscopio la basura de microplásticos y el plancton

- > Los niños examinarán con el microscopio los desechos microplásticos y el plancton para comprender que los desechos se descomponen gradualmente con el tiempo y pueden volverse muy pequeños, y que el plástico tarda muchos años en descomponerse.
- > Se les dirá a los niños que estos microplásticos pueden ser ingeridos por pequeños organismos marinos y por la fauna silvestre.

CONSEJOS: Se puede mostrar el video "Plankton eating plastic caught on camera for the first time" - https://www.youtube.com/watch?v=mGzIzgLd-sE&feature=emb_logo (0.50 min).

La visualización "Plastic adrift" (<http://plasticadrift.org/?lat=18.6&lng=-40.6¢er=1.1&startmon=jan&direction=fwd>) muestra a dónde va a parar en el futuro el objeto plástico de desecho que se arroja al mar.

La visualización "Perpetual Ocean" de la NASA (<https://svs.gsfc.nasa.gov/vis/a000000/a003800/a003827/>) muestra las corrientes que flotan en la superficie y puede servir para mostrar a los niños cómo los desechos plásticos que flotan son arrastrados por las corrientes oceánicas y acumulados en los giros oceánicos.



Actividad 6.1: EL FESTIVAL DEL OCÉANO

Muestre en un mapamundi la ubicación de las Islas Midway en medio del Océano Pacífico. Comente con los niños qué tan lejos están estas islas del continente y cuántas personas viven allí. Luego, muestre las fotografías realizadas por Chris Jordan de polluelos de albatros con el vientre lleno de desechos plásticos tales como encendedores y tapas de botellas. Las fotos se pueden encontrar aquí:

<http://www.chrisjordan.com/gallery/midway/#CF000313%2018x24>

Actividad 3: Tienda simulada con sistema de etiquetado semafórico de la huella de desechos

- > Se les presenta a los niños una tienda simulada con productos que muestran un sistema de etiquetado semafórico para representar la huella ambiental y de desechos del producto. En el sistema de etiquetado semafórico, el punto verde indica un producto que utiliza la mínima cantidad de material o un embalaje que utiliza material reciclado o que puede reciclarse. Un punto rojo representa productos que utilizan más material del necesario o envases que no utilizan material reciclado o que son difíciles de reciclar.
- > Los niños primero revisan y eligen elementos sin conocer el significado de los puntos rojos.
- > Luego se les entrega una lista de compras con la tarea de "comprar" productos usando fichas y en la caja reciben el "precio ecológico" de su tienda.
- > Luego se pide a los niños que modifiquen sus opciones de productos para reducir la huella de embalajes de su tienda.
- > Esta actividad tiene el propósito de transmitir información sobre cosas simples que se deben tener en cuenta y acciones que todos pueden realizar cuando están de compras que ayudarán a reducir la basura marina (por ejemplo, comprar productos con menos embalajes o con embalajes que utilicen material reciclado o que puedan ser fácilmente reciclados).

CONSEJOS: Entre los objetos que pudieran ponerse a la venta se encuentran artículos de plástico de un solo uso utilizados en la vida cotidiana (punto rojo) y sus alternativas más sostenibles en materiales más duraderos y fáciles de reciclar (punto verde): botella de plástico contra botella rellenable, sobre de agua contra agua rellenable, cubiertos de plástico contra cubiertos de bambú o metal, arroz u otros alimentos en paquetes pequeños de un solo uso contra arroz al por mayor, sobres de champú contra botellas de champú o champú sólido; sándwich en envase de plástico contra sándwich en paño encerado.

Sesión final interactiva

- > A final tendrá lugar una sesión de repaso interactiva de 10 minutos de duración con preguntas y respuestas para resumir los mensajes fundamentales de las actividades, a saber: ¿Hay alguna evidencia de basura marina y es esto un problema? ¿De dónde viene y dónde se encuentra? ¿Qué se puede hacer y cómo actuar?

ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO EN CLASE

- Dos semanas después del evento, el maestro entregará la encuesta de percepción posterior a la actividad. Después de haber hecho esto, puede realizar alguna actividad de seguimiento sobre los desechos marinos como la actividad "El cambio está en nuestras manos" que se puede consultar en el Manual Didáctico del Maestro. Es importante que no realice esta actividad específica sobre basura marina antes de la encuesta de percepción posterior a la actividad, para poder evaluar las actividades realizadas durante el festival de sensibilización.



Actividad 6.2:

Proyecto de ciencia ciudadana de 3 días para estudiar la macrobasura y la microbasura en el medio ambiente natural

En esta actividad los alumnos recopilarán datos sobre la cantidad, tipología y distribución de la basura marina en las playas mediante la aplicación de un protocolo estándar y criterios científicos rigurosos. Esta actividad creará conciencia sobre la basura marina y la contaminación plástica. Se propone que esta actividad se lleve a cabo junto con un estudio de percepción para evaluar su valor a la hora de desencadenar cambios en la percepción y el comportamiento de los alumnos participantes.

ANTECEDENTES

Se entiende por basura marina cualquier material sólido antropogénico persistente, fabricado o procesado, que se ha descargado, eliminado o abandonado en el entorno marino y costero (Galgani et al., 2013). La ciencia ciudadana se ha utilizado para recopilar datos valiosos sobre la basura marina. Estos datos se han utilizado, junto con los datos proporcionados por profesionales científicos, para fundamentar la Estrategia sobre Plásticos de la UE. Entre los beneficios del enfoque de Ciencia Ciudadana están no sólo el desarrollo de mejores habilidades de seguimiento, sino también el aumento de la cultura general sobre los océanos y el empoderamiento de los ciudadanos, así como el aumento al mismo tiempo de la educación en el ámbito ambiental.

La encuesta de percepción tiene como objetivo: 1) examinar la comprensión, las actitudes y los comportamientos autorreportados de los niños respecto a la basura marina, y 2) probar el impacto de una intervención para aumentar la conciencia de los niños, cambiar sus actitudes y elevar el comportamiento autorreportado respecto a reducir la basura (véase la actividad 7.1).

VA A NECESITAR:

- Tamices metálicos (de 5 mm y también posiblemente de 1 mm)
- Sesión de entrenamiento (1 día)

Si desea también realizar la encuesta de percepción:

- Formulario de la encuesta de percepción (Actividad 7.1)



Actividad 6.2: PROYECTO DE CIENCIA CIUDADANA DE 3 DÍAS PARA ESTUDIAR LA MACROBASURA Y LA MICROBASURA EN EL MEDIO AMBIENTE NATURAL

INSTRUCCIONES

La Actividad de Ciencia Ciudadana consta de tres pasos y puede realizarse en 3 o 4 días.

1. Sesión de formación (1 día)
2. Trabajo de terreno y muestreo (1 o 2 días)
3. Categorización y conteo de los objetos de la basura (1 día)

Encuesta de percepción:

Si también desea realizar la encuesta de percepción, esta se realizará antes de iniciarse la actividad de Ciencia Ciudadana, y la encuesta de percepción posterior a la actividad se realizará de 2 a 3 semanas después de finalizar la actividad. El estudio de percepción posterior a la actividad es el mismo que el estudio de percepción que se realiza antes de la-actividad. Los cambios en el conocimiento y el comportamiento autorreportados de los participantes se evaluarán mediante análisis estadísticos. Es importante garantizar que los participantes que respondan a la encuesta de percepción previa a la actividad también lo hagan a la encuesta de percepción posterior a la actividad para tener un volumen de muestras balanceado para los análisis estadísticos.

1. Sesión de formación

- > La sesión de formación se llevará a cabo durante el día 1. Los alumnos asistirán a sesiones informativas de formación teórica y práctica en categorías de basura marina (tamaño, material), protocolos de muestreo y métodos de categorización.
- > Se pueden tomar ejemplos reales de desechos marinos (macrobasura y microbasura) en una playa o centro de estudio similar a aquel donde se realizará el seguimiento. Una alternativa es mostrar fotografías de macrobasuras (por ejemplo, fotografías del anexo CS4 – Guía de identificación fotográfica), así como de microbasura (Tahir et al., 2019).

1.1. Categorías de basura marina según el tamaño

La basura marina puede clasificarse según su tamaño (Cheshire et al., 2009):

- macroplásticos (piezas de plástico > 2.5 cm);
- mesoplásticos (partículas plásticas de 5 mm a 2.5 cm);
- microplásticos (partículas plásticas ≤ 5 mm).

1.2. Macrobasura: Categorías de basura marina según el material

La basura marina puede clasificarse según nueve clases de materiales (Fleet et al., 2021):

1. Materiales poliméricos artificiales;
2. Caucho
3. Tela/textiles
4. Papel/cartón;
5. Madera procesada o elaborada;
6. metal;
7. Vidrio/cerámica;
8. Productos químicos;
9. Desechos orgánicos.



Actividad 6.2: PROYECTO DE CIENCIA CIUDADANA DE 3 DÍAS PARA ESTUDIAR LA MACROBASURA Y LA MICROBASURA EN EL MEDIO AMBIENTE NATURAL

1.3. Macrobasura: Basura marina por tipo de productot

La basura marina puede clasificarse en 6 categorías según el tipo de producto:

1. Envases de alimentos (EA)
2. Productos domésticos (PD)
3. Cuidado personal (CP)
4. Materiales de fumadores (MF)
5. Artes de pesca (AP)
6. Material de embalaje (ME)

Se prestará especial atención a los artículos de plástico de un solo uso de la categoría de envases de alimentos, en especial:

- Botellas de bebidas de un solo uso;
- Chapas de botellas;
- Vasos;
- Tapas;
- Recipientes para portar comidas;
- Bandejas plásticas;
- Cubiertos plásticos;
- Sobres.

Se prestará especial atención a los aparejos de pesca, en especial a las redes fantasmas en comparación con otros aparejos de pesca.

1.4 Macrobasura: Basura marina de plástico según el tipo de material y sus capas

La basura de plástico se puede identificar, según el tipo de material conforme al Código de Identificación de Resinas (CIR), por un pequeño número inscrito dentro de un triángulo que indica el tipo de polímero del que está hecho el objeto. Véase:

- Actividad 2.1: Identificar los plásticos – Cuadro informativo sobre los plásticos.
- Anexo: BA1 - Guía visual de auditoría de marca

La basura marina de plástico también se puede categorizar según las capas de material, es decir, si están hechos de una sola capa de plástico o si están hechos de múltiples capas cuando el plástico se utiliza junto con otros materiales. Véase el anexo: BA1 - Guía Visual de Auditoría de Marca.

1.5 Microbasura: Morfología y color

La microbasura se puede clasificar según la morfología y el color (véase la Actividad 1.2: Conteo y categorización de los microplásticos).

Descriptorres morfológicos:

1. Fragmentos;
2. Películas;
3. Cuerdas;
4. Poliespuma;
5. Gránulos.



Actividad 6.2: PROYECTO DE CIENCIA CIUDADANA DE 3 DÍAS PARA ESTUDIAR LA MACROBASURA Y LA MICROBASURA EN EL MEDIO AMBIENTE NATURAL

Clases de colores:

1. Negro/Gris;
2. Azul/Verde;
3. Marrón/Canela
4. Blanco/Crema;
5. Amarillo;
6. Naranja/Rosa/Rojo;
7. Transparente;
8. Multicolor.

2. Trabajo en el terreno y muestreo

- > El trabajo en el terreno se realizará el día 2 y el día 3 (según si la actividad tiene una duración de 3 o 4 días). Toda la macrobasura y la microbasura recolectada durante los días se llevará al aula o al laboratorio para su análisis al día siguiente.

2.1 Identificación del lugar del estudio y de la unidad de muestreo

Los criterios para seleccionar el lugar de esta actividad son los siguientes:

- Playa de arena expuesta al mar abierto;
- Accesible a los encuestadores durante todo el año;
- Accesible para poder remover fácilmente la basura marina;
- Lo ideal es que no esté sujeta a otras actividades de eliminación de basura marina.

El lugar de estudio se documentará y caracterizará en detalle siguiendo el formulario de documentación y caracterización de playas de desechos marinos del cuestionario OSPAR sobre playas de desechos marinos (Anexo CS3 - Cuestionario OSPAR sobre playas). Discutir con los niños la distancia de la playa seleccionada a una gran ciudad, un río, si la playa está dentro de un parque natural, etc.

En la playa seleccione una unidad de muestreo. Una unidad de muestreo es una sección de playa de longitud fija que cubre toda el área desde el borde del agua, si es posible y seguro, o desde la línea de playa hasta el fondo de la playa. Lo ideal es que la playa tenga una longitud de 100 m (paralelos a la costa) en el caso de playas con poca o moderada contaminación y, al menos, de 50 m en el caso de playas con mucha basura (Galgani et al., 2013). Si la playa en la que trabaja está muy contaminada, elija un tramo de 25 m.

Determine la ubicación exacta de la unidad de muestreo usando un GPS (el del teléfono inteligente podría servir) y explique a los alumnos que debe hacer esto para poder encontrar después la misma unidad de muestreo.

2.2 Protocolo de muestreo de la microbasura

El protocolo de seguimiento de los microplásticos es el de la Estrategia Marina de la UE (Galgani et al., 2013). En cada tramo seleccionado de 100 m de donde se recoja macrobasura, se toman muestras al azar de nueve estaciones (como mínimo 5 estaciones) con un tamiz para la encuesta sobre los microplásticos (de 1 a 5 mm).



Actividad 6.2: PROYECTO DE CIENCIA CIUDADANA DE 3 DÍAS PARA ESTUDIAR LA MACROBASURA Y LA MICROBASURA EN EL MEDIO AMBIENTE NATURAL

2.3. Protocolo de seguimiento de la macrobasura

El protocolo de seguimiento de microplásticos es el de la Estrategia Marina de la UE (Galgani et al., 2013). En cada transecto seleccionado de 100 m donde se produce la recogida de macrobasura, se muestrearán nueve estaciones aleatorias (un mínimo de 5 estaciones aleatorias) con un tamiz (de malla milimétrica) para el estudio de microplásticos (de 1 a 5 mm).

Según los métodos de la Estrategia Marina de la UE (Galgani et al., 2013), se tomarán muestras del sedimento recogiendo con una cuchara o llana de metal la capa superior de 5 cm de arena contenida dentro de un cuadrado de metal de 50 x 50 cm, se pasa la arena por un tamiz metálico de 1 mm y luego se almacena en recipientes de metal (por ejemplo, hecho de papel de aluminio) o de vidrio (es decir, no se deben utilizar recipientes de plástico). Se anotará el volumen del sedimento examinado. Se utilizarán dos tamices (de 1 y 5 mm) para separar los desperdicios del sedimento de la playa. De preferencia los tamices se deben colocarse uno sobre otro. La microbasura se conservará en papel de aluminio o en un frasco de vidrio (no de plástico).

3. Categorización y conteo de los objetos de la basura

- > El último día (tercero o cuarto día), se clasifican y cuentan (bajo la supervisión de los investigadores y siguiendo los protocolos explicados durante la sesión de formación del primer día. Los datos se ingresan en las respectivas bases de datos.

3.1 Objetos de macrobasura:

Los objetos de macrobasura se categorizarán por tipo de material, tipo de producto, producto plástico de un solo uso para productos de embalaje para alimentos. Si se considera necesario se pueden añadir otras categorías.

Ejemplo de cuadro de categorización de basura marina

Tipo de material	Tipo de producto	Plástico desechable	Nombre de la marca	Cantidad total de objetos
Materiales poliméricos artificiales	Envases de alimentos	Botellas desechables de bebidas		
Materiales poliméricos artificiales	Food Packaging	Chapas de botellas		
Materiales poliméricos artificiales	Envases de alimentos	Tapas de bebidas		
Materiales poliméricos artificiales	Envases de alimentos	Tapas		
Materiales poliméricos artificiales	Envases de alimentos	Envases para portar alimentos		
Materiales poliméricos artificiales	Envases de alimentos	Bandejas de plástico		
Materiales poliméricos artificiales	Envases de alimentos	Cubiertos de plástico		



Actividad 6.2: PROYECTO DE CIENCIA CIUDADANA DE 3 DÍAS PARA ESTUDIAR LA MACROBASURA Y LA MICROBASURA EN EL MEDIO AMBIENTE NATURAL

Ejemplo de cuadro de categorización de basura marina

Tipo de material	Tipo de producto	Plástico desechable	Nombre de la marca	Cantidad total de objetos
Materiales poliméricos artificiales	Envases de alimentos	Sobres		
Materiales poliméricos artificiales	Envases de alimentos	Otros		
Materiales poliméricos artificiales	Productos del hogar			
Materiales poliméricos artificiales	Cuidado personal			
Materiales poliméricos artificiales	Materiales de fumadores			
Materiales poliméricos artificiales	Aparejos y redes de pesca			
Materiales poliméricos artificiales	Aparejos y otros equipos de pesca			
Materiales poliméricos artificiales	Material de embalaje			
Caucho				
Ropa/textiles				
Papel/cartón				
Madera procesada y elaborada				
Metal				
Vidrio /cerámica				
Productos químicos				
Desechos orgánicos				

3.2 Categorización y conteo de objetos de microbasura:

Los alumnos observarán los microplásticos con microscopios. Utilice los cuadros de la Actividad 1.2: Conteo y categorización de los microplásticos para clasificarlos por tamaño y color.



Actividad 6.2: PROYECTO DE CIENCIA CIUDADANA DE 3 DÍAS PARA ESTUDIAR LA MACROBASURA Y LA MICROBASURA EN EL MEDIO AMBIENTE NATURAL

Ejemplo de cuadro de categorización de los microplásticos

	Fragmentos	Películas	Cuerdas	Poliespuma	Gránulos
Negro/Gris					
Azul/Verde					
Marrón/Canela					
Blanco/Crema					
Amarillo					
Naranja/Rosa/Rojo					
Transparente					

ACTIVIDADES ADICIONALES

Después de la actividad de Ciencia Ciudadana, investigadores/docentes y alumnos/participantes discutirán sobre los resultados de la catalogación y observación de los hallazgos. Los temas de discusión incluyen:

- Problemas que puede causar la basura marina al medio ambiente (animales, plantas, costa, seres humanos);
- Diferentes vías de causar el daño, dependiendo de la naturaleza de la macrobasura o microbasura;
- Métodos de transporte de la basura marina desde lejos de la fuente de contaminación y función de los ríos; importancia de la gestión de desechos en las etapas previas al producto terminado;
- Medidas que se pueden adoptar también en lo personal para reducir la dispersión de materiales contaminantes en el mar;
- Importancia de la Investigación científicas en este ámbito y metodologías que esta utiliza;
- Importancia de la sensibilización de los ciudadanos respecto al problema.

Recursos adicionales:

- Protocolo de estrategia marina de la UE para el seguimiento de los microplásticos: Galgani, F., Hanke, G., Werner, S., Oosterbaan, L., Nilsson, P., Fleet, D., Kinsey, S., Thompson, R.C., van Franeker, Jan, Vlachogianni, T., Scoullou, M., Veiga, J.M., Palatinus, A., Matiddi, M., Maes, T., Korpinen, S., Budziak, A., Leslie, H., Gago, J., Liebezeit, G., TSG-ML, (2013). Guía sobre la vigilancia de la basura marina en los mares europeos: Capítulo 3: Basura en las playas (Comisión Europea, 2013) <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/76da424f-8144-45c6-9c5b-78c6a5f69c5d/language-en>

ANEXOS

CS1 – Fleet, D., Vlachogianni, T. y Hanke, G., 2021. A Joint List of Litter Categories for Marine Macro Litter Monitoring. EUR 30348 EN, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, 2020, ISBN 978-92-76-21445- 8, doi: 10.2760/127473, JRC121708
 CS2 – Galgani, F., Hanke, G., Werner, S., Oosterbaan, L., Nilsson, P., Fleet, D., Kinsey, S., RC, T., Van Franeker, J., Vlachogianni, T., Scoullou, M., Mira Veiga, J., Palatinus, A., Matiddi, M., Maes, T., Korpinen, S., Budziak, A., Leslie, H., Gago, J., Liebezeit, G., (2013). Guía para el seguimiento de la basura marina en mares europeos. Comisión Europea, Centro de Investigaciones Conjuntas (2013). Subgrupo Técnico sobre Basura Marina de la MSFD (TSG-ML). EUR 26113; doi: 10.2788/99475.
 CS3 – OSPAR_BeachQuestionnaire
 CS4 – Guía de identificación de imágenes



Actividad 6.3:

Actividad de ciencia ciudadana de 1 día para el seguimiento de la basura en las playas

El objetivo de esta actividad es recopilar datos sobre la cantidad, tipología y distribución de la basura marina en las playas mediante la aplicación de un protocolo científico internacional y crear conciencia sobre la basura marina y la contaminación por plásticos.

VA A NECESITAR:

- Cuestionario sobre las playas del OSPAR (anexo CS3)
- Guía para la Identificación de imágenes (anexo CS4)
- Hoja de registro en el terreno
- Formulario de presentación de datos Excel
- Teléfono inteligente o cámara para tomar fotografías
- Cinta métrica para medir la unidad de muestreo
- Lápices, bolígrafos y gomas

INSTRUCCIONES

Esta actividad se puede realizar en el terreno con equipos de 4 a 8 personas dedicadas a cada unidad de muestreo. Si está trabajando con un aula de alumnos, divídala en grupos pequeños.

La recolección y clasificación de los desechos marinos se puede realizar una vez o cuatro veces al año en, una vez por estación, para evaluar los cambios estacionales en la cantidad y el tipo de basura marina.

Los alumnos, científicos y ciudadanos voluntarios recolectarán, clasificarán y analizarán la basura de las playas para obtener información sobre la cantidad y el tipo de basura marina. Los objetos de basura serán clasificados en nueve tipos de materiales (materiales poliméricos artificiales, caucho, tela/textiles, papel/cartón, madera procesada o elaborada, metal, vidrio/cerámica, productos químicos, desechos orgánicos) utilizando la "Lista conjunta de categorías de basura para el seguimiento de macrobasura marina" (<https://mcc.jrc.ec.europa.eu/>) presentada en la Directiva marco sobre la estrategia marina de la UE, donde se hace especial hincapié en los artículos de plástico y las artes de pesca de un solo uso. Este protocolo riguroso permitirá la recopilación y el análisis sistemáticos de datos científicos que puedan utilizarse para fundamentar la formulación de políticas y la sensibilización.

El día de la recogida y la categorización se informará a los alumnos el protocolo y la organización del trabajo antes de iniciar la recogida. La actividad comenzará explicando el protocolo y preparando el material necesario (por ejemplo, la guía de identificación de imágenes y el formulario de datos). Los datos recopilados se pueden utilizar para que los alumnos preparen un informe y para crear conciencia y promover la defensa ante los responsables políticos locales.



Actividad 6.3: ACTIVIDAD DE CIENCIA CIUDADANA DE 1 DÍA PARA EL SEGUIMIENTO DE LA BASURA EN LAS PLAYAS

ETAPA 1. Recomendaciones para la selección del lugar y la unidad de muestreo

- > La playa que se elija para la encuesta se documentará y caracterizará en detalle utilizando el Formulario de documentación y caracterización de la basura marina en las playas del Cuestionario sobre basura marina en las playas del OSPAR (Comisión del OSPAR, 2010 – anexo CS3 - OSPAR_BeachQuestionnaire). Conforme al protocolo del OSPAR, el sitio de muestreo se definirá estableciendo su posición con respecto a la costa, la conformación de los diferentes tipos de playas, la proximidad a ríos y puertos y la presencia de actividades acuícolas y de pesca.
- > Los criterios para seleccionar el lugar son:
 - Playa de arena y expuesta al mar abierto;
 - Accesible a los encuestadores durante todo el año;
 - Accesible para poder remover fácilmente la basura marina;
 - Lo ideal es que no esté sujeta a otras actividades de eliminación de basura marina.
- > La unidad de muestreo es una sección de un tramo fijo de playa que cubre toda el área entre el borde del agua, si es posible y seguro, desde la línea de playa hasta el fondo de la playa. La Directiva marco de estrategia marina recomienda que se identifiquen al menos 2 secciones en la misma playa con fines de seguimiento en la misma playa y que cada sección tenga al menos 100 m de ancho (paralelos a la costa) en playas con contaminación ligera a moderada y al menos 50 m en el caso de playas muy contaminadas (Galgani et al., 2013). Para dar seguimiento a un lugar y realizar la encuesta en dos unidades de muestreo, la MSFD (Galgani et al., 2013) informa que se necesita la labor en un día de 2 personas durante 6 horas cada una para la recolección y categorización de la basura recuperada en dos unidades (área definida con un tramo lineal de 50 m o 100 m paralelos a la costa y una longitud desde el borde del agua hasta el fondo de la playa). Por esta razón, el aula se dividirá en 2 grupos, cada uno de los cuales trabajará en una unidad de muestreo de 50 a 100 m según la cantidad de basura que haya en la playa seleccionada (tenga a bien definir la misma longitud de las unidades de muestreo para los 2 grupos).

ETAPA 2. Recoger los desperdicios de forma sistemática

- > Los dos grupos recogerán la basura en la playa por la mañana, siguiendo el protocolo del MSFD. Todos los objetos encontrados en el área de muestreo serán recolectados y colocados en bolsas de plástico negras. Se contará y pesará el número total de bolsas de basura y estos datos se anotarán en la hoja de registro en el terreno.
- > Durante la recogida, un alumno de cada grupo se encargará de tomar fotos. Se deben fotografiar la playa en general, cada sitio de seguimiento antes, durante y después de la recogida, los diferentes objetos de la basura, el total de bolsas al final de la recolección, con y sin todo el equipo de recolección. Las fotografías se pueden tomar con la cámara o los teléfonos inteligentes en posición horizontal.



Actividad 6.3: ACTIVIDAD DE CIENCIA CIUDADANA DE 1 DÍA PARA EL SEGUIMIENTO DE LA BASURA EN LAS PLAYAS

ETAPA 3. Clasificar, categorizar y contar todos los objetos de la basura

- > Por la tarde se transportarán los desperdicios recogidos a un lugar adecuado, donde los alumnos los clasificarán de acuerdo con la Lista Conjunta de Residuos presentada en la Directiva marco sobre la estrategia marina de la UE. Cada grupo trabajará con las muestras que haya recogido bajo la supervisión de los maestros.
- > Los dos grupos de alumnos se pueden dividir en grupos más pequeños, de los cuales cada uno categorizará y contará los diferentes tipos de desechos (primero, se dividen los desechos en nueve categorías de materiales; luego se subdividen los desechos según los elementos de basura específicos. En el caso de los objetos de plástico, es decir, los objetos de la categoría de materiales poliméricos artificiales, se utilizará el máximo nivel de detalle disponible en la Lista Conjunta). En cada uno de los dos grupos, un alumno será el encargado de anotar los datos en el cuaderno de terreno.
- > Otro alumno de cada grupo se encargará de tomar fotos. Se pueden tomar fotos de las pilas de objetos de la basura antes y después de la clasificación, del equipo que realiza la clasificación y de los objetos más abundantes y más raros.
- > Los dos (o más) alumnos que hicieron las anotaciones en la hoja de registro de datos de terreno también los copiarán en el formulario normalizado de presentación de datos Excel que está diseñado conforme al protocolo. Posteriormente, toda la clase puede utilizar los datos de la hoja de registro Excel para analizar los datos.

ETAPA 4. Analizar los datos, elaborar un informe y compartir lo aprendido

- > Como cálculo preliminar para el análisis de datos, se pueden sumar los artículos de basura recolectados en cada categoría (plástico, papel, metal, vidrio, etc.) para mostrar la cantidad total de artículos de basura por cada categoría. Se pueden crear histogramas o gráficos circulares en Excel. Además, si se supervisa más de una unidad de muestreo como se sugiere aquí - o si se repite el seguimiento en el mismo lugar en sucesivas ocasiones - se pueden comparar los datos de cada unidad de muestreo o de cada operación de seguimiento.
- > Los datos se pueden utilizar para preparar un informe y los resultados se pueden mostrar en las redes sociales, utilizando tanto imágenes como gráficos realizados durante el análisis de los datos. Este informe se les puede mostrar a la administración escolar, a la prensa y a los responsables de trazar políticas locales.

ANEXOS

CS1 – Fleet, D., Vlachogianni, T. y Hanke, G., 2021. A Joint List of Litter Categories for Marine Macro Litter Monitoring. EUR 30348 EN. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, 2020. ISBN 978-92-76-21445-8, doi: 10.2760/127473. JRC121708

CS2 – Galgani, F., Hanke, G., Werner, S., Oosterbaan, L., Nilsson, P., Fleet, D., Kinsey, S., RC, T., Van Franeker, J., Vlachogianni, T., Scoullou, M., Mira Veiga, J., Palatinus, A., Matiddi, M., Maes, T., Korpinen, S., Budziak, A., Leslie, H., Gago, J., Liebezeit, G., (2013). Guía para el seguimiento de la basura marina en mares europeos. Comisión Europea, Centro de Investigaciones Conjuntas (TSG-ML). EUR 26113; doi: 10.2788/99475.

CS3 - OSPAR_BeachQuestionnaire

CS4 – – Guía de identificación de imágenes

The background is a photograph of a beach heavily littered with trash, including plastic bottles, bags, and other debris. A large, stylized orange graphic, resembling a complex geometric pattern of interlocking shapes, is overlaid on the image. The text is positioned in the upper right quadrant of the page.

Sección 7:
**ENCUESTA DE
PERCEPCIÓN**



Actividad 7.1:

Encuesta de percepción para niños de “8 a 18 años de edad

CUADERNO DE TRABAJO DEL ALUMNO

Encuesta de percepción
página 69

Está previsto que después de participar en la actividad educativa sobre la basura marina durante el Festival del Océano y la actividad de Ciencia Ciudadana (actividad 6.1 y 6.2 respectivamente), los alumnos se preocupen mucho más por la basura marina y comprendan mejor las causas de la contaminación por plásticos y sus efectos negativos, e informar sobre la participación en más acciones para ayudar a enfrentar este problema.

VA A NECESITAR:

- Encuesta de percepción

DESCRIPCIÓN DE LA ENCUESTA

Los objetivos de la encuesta son: 1) verificar la comprensión, las actitudes y comportamientos autorreportados de los niños sobre la basura marina, y 2) demostrar el efecto que ejerce una intervención en elevar la conciencia de los niños, cambiar sus actitudes y mejorar el comportamiento autorreportado sobre la basura.

La encuesta consta de 19 preguntas divididas en 5 áreas temáticas: 1) Conciencia y preocupación en cuanto al problema; 2) Percepción de la proporción de los plásticos y del tiempo estimado de degradación; 3) Percepción de los efectos; 4) Percepción de las causas; 5) Comportamiento autorreportado en cuanto a la reducción de la basura.

1. Conciencia y preocupación en cuanto al problema

La conciencia y la preocupación de los niños en cuanto al problema de la basura marina se medirá preguntándoles: “¿Crees que la basura en la playa y en el mar es un problema?” y “¿Estás preocupado por los problemas que puede causar la basura en la playa y en el mar?”. Los niños tendrán cuatro opciones para responder: para nada, un poco, bastante y mucho.

2. Percepción de la proporción de los plásticos y del tiempo estimado de degradación

Las percepciones de los niños sobre la composición de la basura marina, específicamente de la basura marina de plástico, se medirán preguntándoles “¿Qué porcentaje de la basura en la playa y en el mar crees que sea de plástico?”. Las respuestas predeterminadas son cuatro y tendrán que seleccionar solo una.

También se les preguntará a los niños: “¿Cuánto tiempo crees que tardará una botella de plástico en degradarse o descomponerse?” para evaluar su percepción sobre la longevidad de este producto de uso común. La respuesta de los niños debe aparecer en un espacio libre para que den un estimado del tiempo de degradación (días, semanas, meses, años).



Actividad 7.1: ENCUESTA DE PERCEPCIÓN PARA ALUMNOS DE 8 A 18 AÑOS DE EDAD

3. Percepción de los efectos

Las percepciones de los niños sobre los efectos negativos de la basura marina se puede medir con cinco preguntas: '¿Crees que la basura en la playa y en el mar es mala para:

- (a) la vida marina silvestre?
- b) el turismo?
- c) la salud humana?
- d) la industria pesquera?
- e) la apariencia de la costa?

Los niños tendrán cuatro opciones para responder a cada una de estas preguntas: para nada, un poco, bastante y mucho.

4. Percepción de las causas

Se midieron las percepciones de los niños sobre las causas posibles de la basura marina haciéndoles cinco preguntas: "¿Por qué crees que hay basura en la playa y en el mar?"

- (a) ¿Porque la gente tira basura en la playa?
- b) ¿Porque no hay suficientes contenedores?
- c) ¿Porque los negocios (cafés, restaurantes, tiendas) generan basura en la costa,
- d) ¿Porque la industria pesquera genera basura en la costa?
- e) Porque muchas cosas que compramos tienen demasiados embalajes difíciles de reciclar?

Los niños tendrán cuatro opciones para responder a cada una de estas preguntas: para nada, un poco, bastante y mucho.

5. Comportamiento autorreportado en cuanto a la reducción de la basura

El comportamiento autorreportado de los niños en cuanto a la reducción de la basura se determinará mediante cuatro preguntas: "¿Has hecho las siguientes cosas en la última semana?:

- (a) Eliminar la basura correctamente
- b) Recoger basura tirada alrededor
- c) Reciclar
- d) Comprar productos con menos embalaje
- e) Alentar a familiares y amigos a hacer alguna de las cosas anteriores o todas

Los niños tendrán cuatro opciones para responder a cada una de estas preguntas: para nada, un poco, bastante y mucho.

INSTRUCCIONES

- > Es importante definir quién es la persona encargada de repartir y recoger las encuestas. Pueden ser los maestros, si el proyecto del festival de sensibilización y la encuesta de percepción están dirigidos por maestros. Pero también podrían ser directores de escuelas, educadores de una ONG o científicos investigadores que participen en las actividades de sensibilización durante el festival. En cualquier caso, los maestros van a participar, porque se necesita su ayuda para repartir las encuestas y asegurarse de que los niños comprendan claramente las preguntas y los incisos.



Actividad 7.1: ENCUESTA DE PERCEPCIÓN PARA ALUMNOS DE 8 A 18 AÑOS DE EDAD

- > Este mismo conjunto de preguntas se entregará antes y después de que los alumnos participen en las actividades de sensibilización.
- > El objetivo de la encuesta es evaluar los cambios operados en la percepción de los niños respecto a la basura marina y los comportamientos autoevaluados de los niños. Por tal razón, el maestro o educador velará por que todos los niños que participen en la encuesta antes de la actividad también participen en la encuesta después de la actividad. El maestro o educador también velará por que todas las encuestas sean anónimas.

Encuesta de percepción previa a la actividad

- > Se realizará una encuesta de percepción a los niños antes de que participen en la actividad de sensibilización. Esto se puede hacer en la escuela unos días antes del evento o cuando los niños lleguen a la sede del festival. La encuesta se realizará bajo la supervisión del maestro quien se asegurará de que los niños comprendan las preguntas y tomará 5 minutos completarla. El anonimato estará garantizado.

Participación en las Actividades de sensibilización

- > Los niños participan en las actividades de sensibilización tal y como se sugiere en la descripción del festival de sensibilización. Es importante que participen en los cuatro tipos de actividades y que durante el día también haya momentos en que se relacionen con el medio ambiente.

Encuesta de percepción posterior a la actividad

- > Al menos dos semanas después de haber participado en las actividades se entregará a los niños la misma encuesta de percepción.
- > Es importante establecer una buena colaboración con los maestros a fin de garantizar que entregue la prueba a los alumnos.
- > También es posible colaborar con investigadores locales.

Análisis estadísticos

- > Los análisis estadísticos de la encuesta de percepción los pueden realizar profesores, investigadores locales de universidades o institutos de investigación.
- > Se utilizarán métodos estadísticos no paramétricos para analizar las respuestas de la encuesta, ya que estas consisten predominantemente en datos ordinales (escala de respuestas de 1 a 4). Se utilizará la prueba de los rangos con signos de Wilcoxon (prueba Z) para determinar si la actividad influyó en el conocimiento de los niños sobre el problema y en su preocupación por la basura marina, en la percepción de la proporción que representan los plásticos y del tiempo estimado de degradación, en las percepciones de los efectos y causas de la basura marina y en los comportamientos autorreportados. Para obtener indicaciones adicionales sobre cómo realizar los análisis estadísticos consulte Hartley et al. 2015.

REFERENCE:

Hartley B.L. et al. 2015 Marine litter education boosts children's understanding and self-reported actions. Marine Pollution Bulletin (90) 209-217. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.10.049>

Sección 8:

RECURSOS ADICIONALES





VISUALIZACIONES CIENTÍFICAS

Lista de visualizaciones científicas que ayudan a comprender la circulación superficial del océano y el movimiento de los desechos plásticos flotantes. Las visualizaciones también ayudan a imaginar cuánto plástico habrá en el océano en el futuro si continuamos actuando como hasta ahora. Estas visualizaciones las han realizado científicos utilizando datos científicos.

Océano Perpetuo, video de la NASA

¿Quieres saber dónde acabará en el futuro un objeto de plástico de desecho que se arroja al océano?

<https://www.nasa.gov/topics/earth/features/perpetual-ocean.html>

Plástico a la deriva

¿Quieres saber dónde acabará en el futuro un objeto de plástico de desecho que se arroja al océano?

<http://plasticadrift.org/?lat=18.6&lng=-40.6¢er=-1.1&startmon=jan&direction=fwd>

Aplicación de mapeo interactivo para los microplásticos marinos

¿Cuántos microplásticos terminarían en el océano si seguimos aumentando la producción de plástico como lo estamos haciendo actualmente?

<https://rshiny.lifewatch.be/ng-ocean-plastic-challenge/>

Número de bolsas plásticas producidas por día, semana, mes y año

<https://www.theworldcounts.com/challenges/planet-earth/waste/plastic-bags-used-per-year/story>

VIDEOS SOBRE CONTAMINACIÓN POR PLÁSTICOS

Diversos videos sobre la contaminación por plásticos. Algunos de estos videos se han integrado en las actividades educativas propuestas. Otros pueden servir para complementarlas o como tareas para ver en casa.

Contaminación por plásticos en el océano – lo que sabemos y lo que no sabemos de Waves by thecamp - https://www.youtube.com/watch?v=MKQjOoH4nl8&feature=emb_logo (2:41 min)

La historia de las microesferas

de the Story of Stuff - <https://www.storyofstuff.org/movies/lets-ban-the-bead/> (2.11 min)

¿Qué son los desperdicios marinos?

Curso intensivo en forma de dibujo animado de PEW - <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/video/2016/what-is-marine-debris-a-cartoon-crash-course> (1:54)

Localización de los parches de basura en el mar

<https://www.youtube.com/watch?v=M4UKgYt6A-s> (3.21 min)

Campaña para el cambio de los mares de World Animal Protection

<https://www.youtube.com/watch?v=uVWdOt1vS4g> (2.14 min)

¿Se están convirtiendo los microplásticos en nuestras aguas en un macroproblema?

<https://video.nationalgeographic.com/video/news/00000150-9641-dd5e-a751-bf4517e80000> (2.51 min)

Plancton comiendo plástico captado en cámara por primera vez

https://www.youtube.com/watch?v=mGzIz9Ld-sE&feature=emb_logo (0.50 min)

Las tortugas y la contaminación por plásticos

<https://www.youtube.com/watch?v=JklRSR0ov4> (1:19 min)



Océano de plástico

by UN - https://www.youtube.com/watch?v=ju_2NuK5O-E (7:28 min)

Contaminación por plásticos: Cómo los seres humanos están convirtiendo el mundo en plástico, de Kurzgesagt (En pocas palabras) y campaña Mares Limpios del PNUMA -

<https://www.youtube.com/watch?v=RS7IzU2VJIQ> (9:01 min)

Cómo los microplásticos afectan tu salud

Del PNUMA - https://www.youtube.com/watch?v=aiEBEGKQp_I (1:57 min)

PÓDCAST SOBRE CONTAMINACIÓN POR PLÁSTICOS

Diversos podcast sobre contaminación por plásticos que podrían ser útiles para los alumnos de secundaria.

Plastiesfera: Un podcast sobre la contaminación por plásticos en el medio ambiente

<https://anjakrieger.com/plastisphere/>

La marea de plástico: explorando los desechos plásticos en nuestro medio ambiente

<https://www.npr.org/series/684530164/the-plastic-tide>

La contaminación por plásticos, con Richard Thompson

<https://www.bbc.co.uk/programmes/m000674n>

BIBLIOGRAFÍA

Diversos informes sobre los desechos plásticos y sus impactos en la salud ambiental y la salud.

CIEL (2019a). Plastic & Climate: the hidden costs of a plastic planet

<https://www.ciel.org/reports/plastic-health-the-hidden-costs-of-a-plastic-planet-may-2019/>

CIEL (2019b). Plastic & Health: the hidden costs of a plastic planet

<https://www.ciel.org/reports/plastic-health-the-hidden-costs-of-a-plastic-planet-february-2019/>

GAIA (2018). Discarded: Communities on the Frontlines of the Global Plastic Crisis

<https://zerowasteurope.eu/2019/04/discarded-communities-on-the-frontlines-of-the-global-plastic-crisis/>

PNUMA (2015a). Plásticos biodegradables y basura marina, Conceptos erróneos, preocupaciones e impactos en los entornos marinos. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Nairobi -

<https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/7468>

PNUMA (2015b). Plastic in Cosmetics

<https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/9664>

PNUMA y Grid-Arendal. Marine Litter: Vital Graphics

<https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/9798>

Organización Mundial de la Salud (2019). Microplásticos en el agua potable

https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/microplastics-in-drinking-water/en/

WWF (2020). Stop Ghost Gear

<https://www.worldwildlife.org/publications/stop-ghost-gear-the-most-deadly-form-of-marine-plastic-debris>



REFERENCIAS

Las actividades educativas del Teachers Resource Book se han desarrollado o se han inspirado en material educativo existente y publicaciones científicas, de las que son, en diferentes grados, derivadas.

- Acaroglu L. The Circular Classroom. Module 1. Available at: <https://circularclassroom.com/> and of Sharma and Priyamvada (2017). STUDENTS(Plus-Minus-Interesting): A creative thinking strategy to foster critical thinking. International Journal of Academic Research and Development 2(6): 974-977
- EPA Tasmania (2018). Waste – A Teaching Manual Grade 4 Plastic <https://epa.tas.gov.au/Documents/Teaching%20Manual%20-%20Waste%20-%20Grade%204%20-%20Plastics.pdf>
- Hartley B.L. et al. (2015). Marine litter education boosts children's understanding and self-reported actions. Marine Pollution Bulletin (90) 209-217. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.10.049> Indications on how to carry out the statistical analyses are available in Hartley et al., 2015.
- Hartley B.L., Pahl S., Holland M., Alampei I., Veiga J.M., Thompson R.C. (2018) Turning the tide on trash: Empowering European educators and school students to tackle marine litter. Marine Policy 96: 227-234. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308597X17305122>
- Locritani M., Merlino S., Abbate M., (2019). Assessing the citizen science approach as tool to increase awareness on the marine litter problem. Marine Pollution Bulletin 140 320-329. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.01.023>
- Owens (2017). Talking trash – <https://ctmarinedebris.wordpress.com/about/>
- Practical Action/Plastic Challenge – <https://practicalaction.org/plastic-challenge>
- Realdon G (2015). Microplastics: small but deadly. Science in School 34: 32-35. https://www.scienceinschool.org/wp-content/uploads/2015/11/issue34_microplastics.pdf
- F. Santoro et al. (eds). (2017). Ocean Literacy for All – A toolkit, IOC/UNESCO & UNESCO Venice Office, Paris (IOC Manuals and Guides, 80). available in Open Access under the Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) license (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>). Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000260721>



BASEL / ROTTERDAM / STOCKHOLM
CONVENTIONS



B A S E L
C O N V E N T I O N



Norad



BASURA MARINA Y MICROPLÁSTICOS PROMOVER LA GESTIÓN AMBIENTALMENTE RACIONAL DE LOS DESECHOS PLÁSTICOS Y LOGRAR LA PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LA GENERACIÓN DE DESECHOS PLÁSTICOS