

MATERIAL DIDÁCTICO Y DE TRABAJO PARA DOCENTES



Este proyecto es financiado por “Horizon Europe”, el programa marco de investigación e innovación de la Unión Europea, con el acuerdo de subvención no. 10108882.



Funded by
the European Union



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

FECYT
INNOVACIÓN

Pie de imprenta

Editorial

DLR Projektträger
53227 Bonn
Alemania

Idea, redacción y diseño de la 1ª edición 2016 y de la 2ª edición 2017

Oficina de Comunicación Científica/DLR Projektträger
familie redlich AG – Agentur für Marken und Kommunikation
KOMPAKTMEDIEN – Agentur für Kommunikation GmbH

Edición y diseño de la 3ª edición 2018, la 4ª edición 2019 y la 6ª edición 2022

Ecologic Institut

Diseño de la 5ª edición 2020

familie redlich AG – Agentur für Marken und Kommunikation
KOMPAKTMEDIEN – Agentur für Kommunikation GmbH

Concepto y ejecución editorial

Katrin Knickmeier¹, Katrin Kruse¹, Dennis Brennecke¹,
Alice Nauendorf¹, Tim Kiessling^{1,2}, Sinja Dittmann¹,
Martin Thiel², Linda Mederake³, Doris Knoblauch³,
Mandy Hinzmann³, Carla Lourenço⁴, Mateja Grego⁵

¹Kieler Forschungswerkstatt, Alemania

²Universidad Católica del Norte, Chile

³Ecologic Institut, Alemania

⁴Ciência Viva, Portugal

⁵National Institute of Biology, Eslovenia

Logros creativos en todos los gráficos/collages

familie redlich AG – Agentur für Marken und Kommunikation
KOMPAKTMEDIEN – Agentur für Kommunikation GmbH

Crédito de imágenes

P. 16 Peter Schleipfer/shutterstock.com,
HUANG Zheng/shutterstock.com,
pitsch22/shutterstock.com,
clearviewstock/shutterstock.com
P. 39 Photografeus/shutterstock.com,
Mrs_ya/shutterstock.com,
Jennifer/adobestock.com,
Richard Fitzer/shutterstock.com,
Mylimages - Micha/shutterstock.com,
CL-Medien/adobestock.com,
seewhatmitchsee/shutterstock.com,
Fotos593/shutterstock.com,
Stock2You/shutterstock.com,
Kochneva Tetyana/shutterstock.com
P. 52 Josephine Julian/adobestock.com,
Firmansyah Asep/shutterstock.com,
Maxim Blinkov/shutterstock.com,
Steffen Foerster/shutterstock.com,
Greg Brave/adobestock.com
P. 60 Alliance/shutterstock.com,
P. 61 gabe9000c/adobestock.com,
oscar/adobestock.com,
XXLPhoto/shutterstock.com
P. 62 smile3377/adobestock.com

Impresión

ARTYPLAN

Versión

Febrero 2022

El Ministerio Federal de Educación e Investigación pública gratuitamente esta publicación como información especializada. No está destinado a la venta y no puede ser utilizada como argumento de una campaña electoral por los partidos o grupos políticos.

ANTECEDENTES:

PLASTIC PIRATES – GO EUROPE !

Plastic Pirates – Go Europe! es una campaña europea de Ciencia Ciudadana (Citizen Science) en la que clases escolares y grupos de jóvenes recogen muestras de plástico de arroyos y ríos y documentan sus resultados. Los datos recogidos son analizados por los científicos. De este modo, los jóvenes ciudadanos europeos hacen una importante contribución a la investigación sobre el estado de los ríos europeos, así como el grado y los posibles orígenes de la contaminación por residuos plásticos. El objetivo de esta campaña es reforzar la cooperación científica en Europa, promover el compromiso de la ciencia ciudadana y la participación de la sociedad en el Espacio Europeo de Investigación y sensibilizar sobre un enfoque consciente y considerado del medio ambiente. La campaña fue desarrollada por primera vez como Piratas del

plástico (Plastikpiraten) en Alemania en 2016 por el Kieler Forschungswerkstatt (Taller de Investigación de Kiel) y Asociados con la financiación del BMBF para el Año Científico 2016*17, Mares y Océanos y ha continuado desde 2018 como parte del enfoque de investigación “Plásticos en el Medio Ambiente”. Durante la Presidencia alemana de la del Consejo Europeo en 2020, la campaña se amplió a los países del Trío de Presidencias y se puso en marcha como una acción conjunta de los Ministerios de Educación, Ciencia e Investigación de Alemania, Portugal y Eslovenia en el periodo comprendido entre 2020 y 2021. Desde enero de 2022, esta campaña se ha extendido a otros Estados miembros de la UE con el apoyo de la Comisión Europea. Más información sobre Plastic Pirates en plastic-pirates.eu/es.



DERECHOS DE USO

Todo el contenido del material didáctico y de trabajo de la campaña **Plastic Pirates - Go Europe!** está protegido por derechos de autor. Esto se aplica tanto a la versión impresa de este material didáctico y de trabajo como a los datos disponibles para su descarga en **plastic-pirates.eu/es/material/download**. Este material didáctico y de trabajo es de distribución gratuita y solo puede utilizarse en un contexto no comercial. Esto incluye copiar, guardar, imprimir y editar el material didáctico y de trabajo. Solo se admiten modificaciones que sean inevitables para su uso, por ejemplo, en versiones abreviadas. El mensaje del texto debe permanecer inalterado.

Los cambios de contenido solo son admisibles si se garantiza que la declaración original no se altera, falsifica, descontextualiza o distorsiona. Esto también se aplica a un uso en un contexto distinto al original que degrade su contenido. En caso de reproducir sus elementos total o parcialmente y en cualquier forma – electrónica o escrita – para fines distintos de los mencionados anteriormente, deberá obtenerse previamente el consentimiento expreso por escrito del Ministerio Federal de Educación e Investigación.

USO



TRABAJO INDIVIDUAL



TRABAJO EN PARES



TRABAJO EN GRUPO

La acción de Citizen Science **Plastic Pirates- Go Europe!** aborda el problema de los residuos plásticos en el medio ambiente y el impacto de los residuos de plástico transportados a los mares a través de las aguas interiores. A través de sucesivas fases de recuento, los jóvenes pueden evaluar los resultados en y a lo largo de las aguas fluyentes bajo la guía del cuaderno de campaña y ponerlos a disposición de la ciencia. En los proyectos de Citizen Science, las personas interesadas en la ciencia pueden involucrarse directamente en el proceso de investigación. En este caso, se trata de una invitación a la acción para que los jóvenes imaginen posibilidades. El equipo de Plastic Pirates ofrece información sobre el estado actual de las evaluaciones científicas en los medios sociales:

plastic-pirates.eu/es/socialwall

Más información en:

plastic-pirates.eu/es

Contenido

INTRODUCCIÓN

Pie de imprenta	
Antecedentes	1
Sobre el uso de este material	4
Resumen del capítulo	6

1. MÁS QUE SOLO AGUA

9

La importancia del océano	10
Tarea 1: Recuerdos del mar	12
Tarea 2: Una visita al Abismo Challenger	13
Tarea 3: Poner todos los huevos en la misma cesta	14
Los ríos de Europa: donde empieza el mar	15
Tarea 4: El Top 3	17
Tarea 5: ¿Cuál río fluye hacia dónde?	17
Redes tróficas en el océano, mares y ríos	18
Tarea 6: Plancton: el poderoso chiquitín	20
Tarea 7: Cada año se repite	21
Tarea 8: El juego de la red trófica	22
Tarea 9: ¿Qué habitante del río se alimenta de cuál otro?	24
Tarea 10: La red trófica a la puerta de vuestra casa	24
Tarea 11: Cuarteto de ríos	24
Corrientes oceánicas: todo está conectado	26
Tarea 12: Siempre en movimiento	28

2. DEL USO A LA CONTAMINACIÓN

33

Recursos del agua	34
Usos del océano, de los mares y de los ríos	35
Compito 13: Somos dependientes	38
Compito 14: El lugar donde convergen los residuos plásticos	39

3. RESIDUOS PLÁSTICOS: UN PROBLEMA A LARGO PLAZO

41

El camino de los residuos plásticos al mar	42
Tarea 15: Diario de residuos plásticos	44
Tarea 16: ¿Cómo llegan los residuos al mar?	44
Plásticos: diversidad de formas y usos	46
Tarea 17: De qué material está hecho el plástico	47
Tarea 18: Modelizar el plástico	48
Tarea 19: Plástico flotante	49
Buscando rastros en el océano: ¿dónde están los residuos plásticos?	50
Tarea 20: Mares en peligro	52
Tarea 21: Como arena en el mar	53

4. Y AHORA ES TU TURNO

55

Se necesita de tu esfuerzo	56
Tarea 22: Predicar con el ejemplo, Parte 1	57
Tarea 23: Predicar con el ejemplo, Parte 2	57
La protección del medio ambiente tiene muchas caras	58
Tarea 24: Trabajo de proyecto: Repensar la contaminación por plásticos	60
Reflexión: ¿Eres ahora un verdadero Pirata del plástico?	66
Glosario	67
Resumen de tareas y plantillas	68

ACERCA DEL MATERIAL:

CON RESPECTO AL MATERIAL

Una bolsa de plástico rota en la orilla del río o un bote de yogur flotando en el agua son síntomas de una grave intervención en el extremadamente complejo sistema del océano. La campaña Plastic Pirates - Go Europe! se centra en este problema de los residuos plásticos y en cómo abordarlo en el futuro. A lo largo del trayecto, los jóvenes sabrán familiarizarse con el océano y los ciclos

del agua en general. Este material didáctico y de trabajo ha sido diseñado a tal fin, adaptándose su estructura didáctica a los diferentes grupos de edad, así como a los diferentes niveles de conocimientos previos, y puede integrarse sin problemas en el plan de estudios respectivo si es necesario.

SOBRE EL USO DEL MATERIAL:

Las tareas del material didáctico y de trabajo son flexibles y pueden utilizarse directamente en clase. Los capítulos están concebidos de forma independiente y, por tanto, también pueden trabajarse de forma individual o en un orden diferente. Puedes seleccionar tareas individuales del material en función de sus prioridades temáticas, de las necesidades del grupo de alumnos y del tiempo disponible. Las tareas tienen diferentes niveles de dificultad, lo que haría necesario adaptarlas al nivel de los alumnos. En la página 68 se puede encontrar un resumen de todas las tareas con una estimación del tiempo de procesamiento y la complejidad. El material didáctico y de trabajo está diseñado de forma que pueda utilizarse tanto en las clases normales como en el trabajo por proyectos. Los temas principales de los módulos individuales son particularmente adecuados para los formatos de aprendizaje interdisciplinario, por lo que una participación de diferentes materias está planteada y es deseable.

LAS HOJAS DE TRABAJO

pueden descargarse de la página web
plastic-pirates.eu/es/material/download
en formato de plantillas en blanco y negro de uso libre.

LA ESTRUCTURA DEL MATERIAL

Este material didáctico y de trabajo está dividido en cuatro capítulos. El capítulo introductorio se centra en el descubrimiento. Aquí se puede experimentar la importancia del océano, los mares y los ríos. El segundo capítulo trata de la utilización de estas aguas por el ser humano y de su contaminación. De allí pasamos al tercer capítulo, dedicado al origen y los efectos de los residuos plásticos en el mar. El último capítulo ofrece respuestas a la pregunta de qué puede aportar cada individuo a la protección marina. Cada capítulo consta de una introducción al contenido, una sección de tareas, así como indicaciones y soluciones

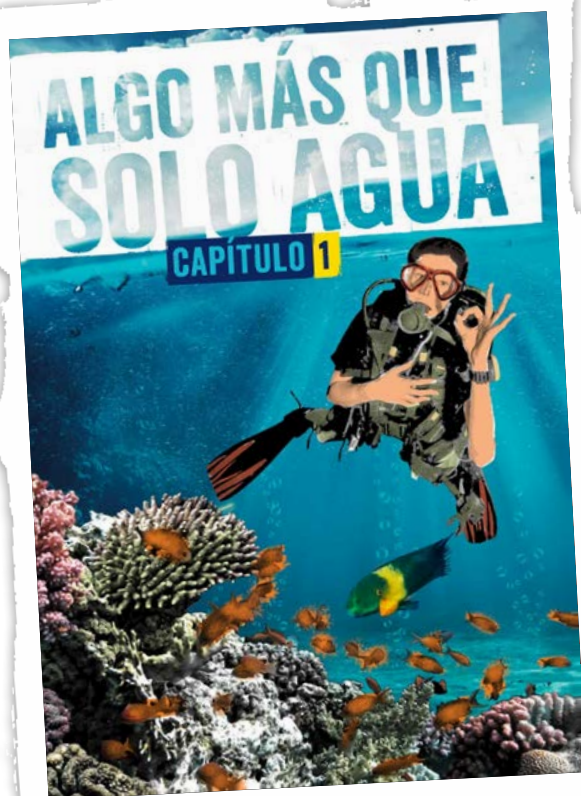
para los docentes. Los textos introductorios describen los contextos esenciales del capítulo respectivo y ofrecen el esquema. En primer lugar, le proporcionan a usted, como docente, una visión general rápida del tema, pero están escritos de tal manera que también pueden utilizarse como introducción al tema en clase. La sección de tareas está diseñada como una plantilla de copia y contiene tareas que se adaptan al tema respectivo. Al final de cada capítulo, encontrará información adicional sobre la concepción, así como sobre la composición concreta de las tareas en clase.

Introducción

Tareas

Indicaciones y soluciones para los docentes





CAPÍTULO 1

MÁS QUE SOLO AGUA

Muchas personas ven los mares y el océano principalmente como un telón de fondo de vacaciones frente al cual se pueden tomar fotos de la puesta de sol. Pero los mares del mundo son mucho más que eso: cubren más de dos tercios de la superficie terrestre y son el hábitat de innumerables especies animales y vegetales. ¿Qué sería de nosotros, por ejemplo, sin el fitoplancton, que constituye la base de la red trófica del océano y es responsable de más de la mitad del oxígeno presente en la atmósfera? Nunca se puede sobreestimar la importancia de los ecosistemas sensibles del océano. Porque, aunque uno no viva junto al mar, el mar influye en la vida cotidiana. ¿Ropa de verano o abrigo de invierno? Lo decide el océano, porque regula el clima. Pero a la inversa, las aguas interiores también tienen un efecto sobre el océano, pues el mar comienza, de hecho, aquí. Con los ríos, llega al océano no solo el agua, sino también la arena y la basura, como los residuos plásticos.

CAPÍTULO 2

DEL USO A LA CONTAMINACIÓN

El océano no solo es hermoso, sino también extremadamente útil. Comemos palitos de pescado que se hacen pescando debajo del mar. Llevamos ropa que ha sido transportada por el océano. Llenamos el depósito de nuestros coches con gasolina procedente del petróleo de las profundidades marinas. Cargamos nuestros teléfonos móviles con la electricidad generada en los parques eólicos marinos. Y en el futuro, el cobre utilizado en nuestros teléfonos móviles probablemente también procederá en parte del océano, concretamente de los nódulos de manganeso. El pescado es la fuente de proteínas más importante para la población de muchos países. Además, el agua de mar se transforma en agua potable en muchos lugares. Este uso (excesivo) a veces tiene como resultado directo la contaminación, por ejemplo, a través de la entrada de petróleo o productos químicos en el agua. Sin embargo, la mayoría de las veces la contaminación entra en el océano desde la tierra. Los fertilizantes, por ejemplo, provocan una contaminación masiva, al igual que los residuos plásticos.



CAPÍTULO 3

RESIDUOS PLÁSTICOS: UN PROBLEMA A LARGO PLAZO

Sin duda, el plástico es un material práctico, barato de producir, fácil de moldear, resistente y muy duradero. Quizás... ¿demasiado duradero? Una botella de plástico puede tardar siglos en descomponerse. Cada minuto ingresa al océano plástico del tamaño de un camión de basura. En nuestro océano ya flotan remolinos de plástico del tamaño de Europa Central. Por ello, algunos investigadores suponen que en 2050 el peso de los residuos de plástico en el océano podría superar al de todos los peces marinos. Los propios peces se comen el plástico, por lo que también puede llegar a nosotros a través de la red trófica. Lo que el plástico hace a los seres humanos y a los animales sigue siendo, en gran parte, un tema poco investigado. Asimismo, se necesitan más estudios científicos sobre la distribución de la basura y sus fuentes para combatir eficazmente el problema.



CAPÍTULO 4

Y AHORA ES TU TURNO

La visión de las aves marinas muertas o de las ballenas muertas de hambre con los estómagos llenos de plástico entristece y afecta a muchas personas. La buena noticia es que, ya se está haciendo mucho al respecto. Son muchas las organizaciones e iniciativas que trabajan para proteger el océano y, por tanto, sirven de ejemplo inspirador. Poco a poco, la sociedad va tomando conciencia del problema. Esto es de gran importancia. Las Naciones Unidas también han definido los Objetivos de Desarrollo Sostenible con este fin, pero su aplicación y el cambio de mentalidad que conlleva también deben producirse entre todos y cada uno de los individuos. ¿Es necesario comprar un nuevo smartphone cada año? ¿La bolsa de plástico para la compra no es también prescindible? ¿Quién es responsable de los residuos que produzco? Son preguntas que todo el mundo debería hacerse. Porque, en última instancia, también hay que considerar el lado bueno del problema del plástico: es un problema solucionable. ¡Afrontémoslo!

EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE: ¿QUÉ SIGNIFICA?

Mis acciones tienen consecuencias, no solo para mí y mi entorno, sino también para los demás, tanto hoy como en el futuro. Puedo ayudar a modelar el presente para que las generaciones futuras también puedan vivir bien en el mundo: esto es, esencialmente, lo que la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) pretende transmitir y hacer tangible. La EDS permite comprender las interrelaciones y los retos mundiales, como el cambio climático o la justicia global, y las complejas causas económicas, ecológicas y sociales de esos problemas. Al hacerlo, el objetivo es siempre conectar con el mundo de la vida personal de los alumnos, así como con la experiencia de autoeficacia

en el desarrollo de enfoques de soluciones. El objetivo de la educación para el desarrollo sostenible es que el individuo adquiera una competencia creativa. Se refiere a la capacidad de traducir en acción las ideas sobre el desarrollo sostenible y de configurar activamente el futuro bajo la propia responsabilidad. Esta forma de entender la educación deja claro que es necesario un enfoque interdisciplinario para promover estos conocimientos y habilidades.

Se puede encontrar una visión general de la EDS en: <https://www.unesco.org/en/education/sustainable-development> (inglés).

ALGO MÁS QUE SOLO AGUA

CAPÍTULO 1



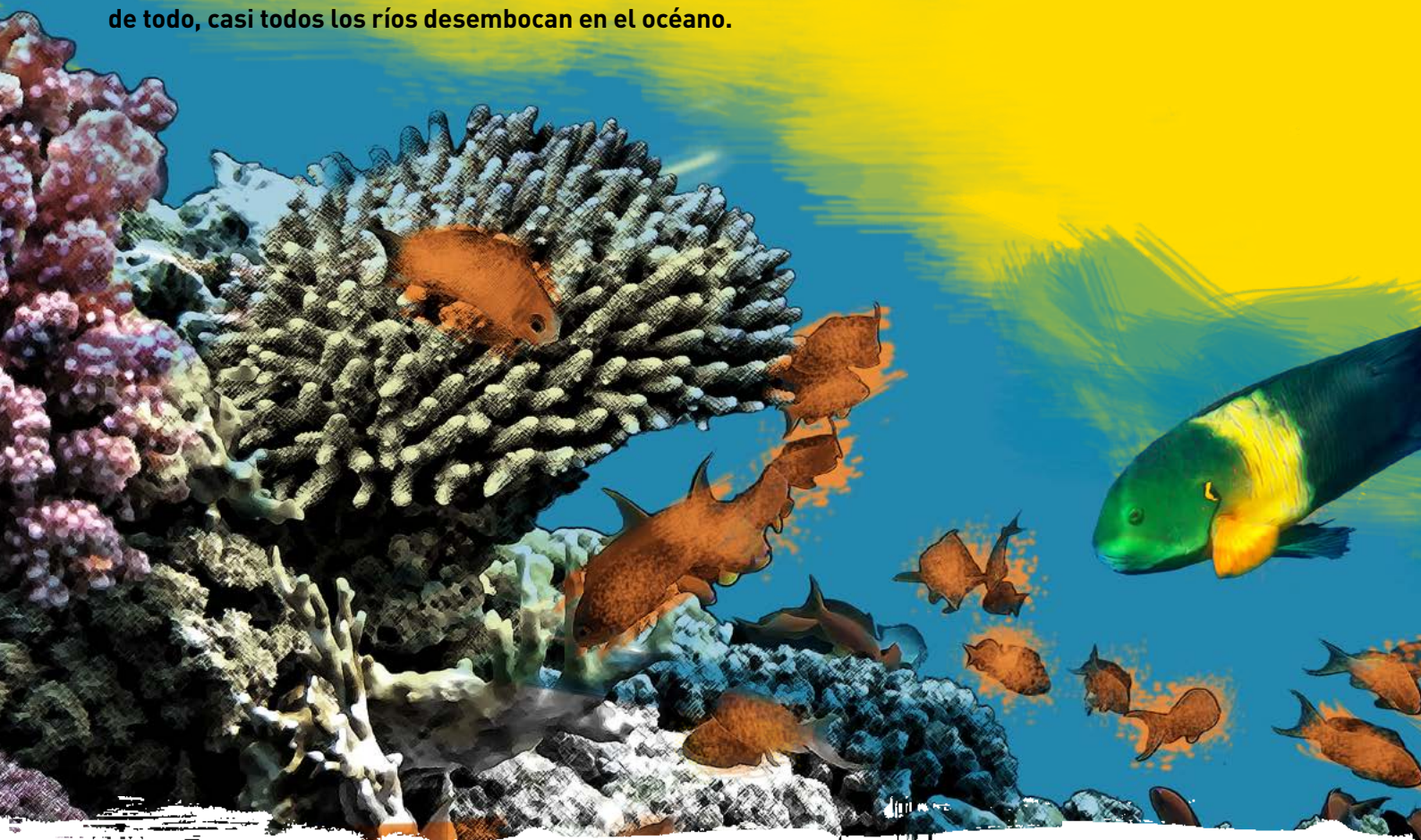
Introducción

LA IMPORTANCIA DEL OCÉANO

Algo más que solo agua

Dos tercios de la superficie de la Tierra están cubiertos por agua de mar. Así, la Tierra es un planeta azul cuando se lo observa desde el espacio. Los océanos y las cuencas oceánicas son el mayor hábitat interdependiente de nuestro planeta. Tienen una importancia crucial para el clima y la vida en este planeta. Proporcionan un hábitat y una base alimenticia para una multitud de organismos. Y el ser humano también depende del uso intensivo de los mares del mundo. Para el ser humano, los océanos son tanto una fuente de alimentos como de materias primas. También los utilizamos como vía de transporte. Más de la mitad de todos los seres humanos vive cerca de la costa. Y no menos importante, nos encanta nadar y hacer surf en el océano, estar en la playa o viajar en barco. Ya sea en la costa o en el interior, todas las personas están conectadas al océano.

Pero al mismo tiempo, el océano está amenazado. Una de estas amenazas es la contaminación con residuos plásticos. Los científicos quieren investigar más a fondo de dónde proceden los residuos de plástico que llegan al océano a través de los ríos. Por ello, en el marco de la campaña “Plastic Pirates - Go Europe!”, los escolares participan en una investigación sobre los ríos europeos. Después de todo, casi todos los ríos desembocan en el océano.



Diez saberes sobre el mar: datos apasionantes sobre el océano

1. La profundidad media del océano es de 3.800 metros. Las partes más profundas son los mares profundos, que constituyen solo el dos por ciento del fondo oceánico. El punto más profundo del océano, 11.034 metros, se encuentra en la Fosa de las Marianas, en el Océano Pacífico. Se llama Abismo Challenger.
2. La mayor parte de la luz solo puede penetrar unos 200 metros en el agua. Por lo tanto, la mayor parte del océano está en total oscuridad.
3. Menos del cinco por ciento del océano ha sido explorado. Hay mejores mapas de Marte que de los fondos marinos.
4. La cordillera más larga del mundo está en los océanos. Esta cadena montañosa se denomina Dorsal Medio del Océano. Atraviesa el centro del océano Atlántico y los océanos Índico y Pacífico. Tiene más de 60.000 kilómetros de longitud.
5. El 97% de toda el agua de la Tierra es agua salada. Sólo el 3% es agua dulce y menos del 1% está disponible como agua potable.
6. Las ballenas azules son las criaturas más grandes que viven en nuestro planeta. La ballena más grande alguna vez medida medía 33 metros de largo. El corazón de una ballena azul tiene el tamaño de un coche pequeño.
7. La Gran Barrera de Coral de Australia es el mayor arrecife de coral del mundo y puede verse incluso desde el espacio.
8. Los calamares tienen tres corazones. Un corazón central, que bombea sangre al cerebro y al cuerpo, y dos corazones delante de las dos branquias, que garantizan que los órganos respiratorios también se perfundan rápidamente con sangre.
9. Más de la mitad del oxígeno de la atmósfera terrestre lo produce el plancton vegetal (fitoplancton), las diminutas algas del océano.
10. Un litro de agua de mar contiene en promedio 35 gramos de sal. Toda esa sal apilada cubriría la superficie de la tierra, con una altura equivalente a una construcción de 40 pisos de altura.



Plantilla

LA IMPORTANCIA DEL OCÉANO

Quizás hayáis pasado unas vacaciones junto a un mar o un océano, o alguien de vuestra familia o vuestro círculo de amigos. Posiblemente vivas incluso cerca de la costa. En la siguiente tarea, se os pide que habléis de ello.

TAREA 1:



Recuerdos del mar

Añadid fotos o imágenes de vuestras vacaciones junto al mar y describidlas:

¿Qué os recuerdan?

¿Qué es lo que más os ha impresionado?

¿Qué os hizo reflexionar?

Si aún no habéis estado en el mar, preguntad a vuestras familias si alguien ha estado en el mar y tiene una foto al respecto. O buscad fotos del océano en una revista o en Internet y pegadlas en los campos de fotos.

Buscad en las fotos pistas sobre el océano, por ejemplo, sobre la temperatura del agua.
¿Qué animales y plantas típicas viven allí?

Comparad vuestras fotos y resultados entre sí.

Encontrad similitudes y diferencias entre las diferentes representaciones del océano.

COMPARACIÓN:



Plantilla



Si se observa la Tierra desde el espacio, uno se da cuenta inmediatamente de que hay más agua que tierra. El 70% de la superficie terrestre está cubierta por agua, solo el 30% es masa terrestre: vivimos en un planeta azul que en realidad debería llamarse “Agua” y no “Tierra”. Cuando hablamos del océano, nos referimos a las cinco grandes cuencas oceánicas del mundo, que están todas conectadas. El Océano Pacífico es la mayor cuenca oceánica y contiene casi la mitad de toda el agua. Además de las cuencas oceánicas, hay mares más pequeños, como el Mar Mediterráneo, el Mar Negro, el Mar del Norte y el Mar Báltico.

TAREA 2:



Una visita a las profundidades del Abismo Challenger

Solo cuatro personas han estado hasta ahora en la parte más profunda del océano. Buscad el abismo Challenger en un globo terráqueo o en un mapamundi. Investigad los nombres de estos aventureros de las profundidades, sus profesiones y el año de la expedición en la que se sumergieron a grandes profundidades en sus cápsulas de buceo. Incluid vuestro resultados en la tabla y luego comparadlos con los de la persona sentada a vuestro lado.

Nombre	Profesión	Año de expedición

TAREAS 3:



Poner todos los huevos en la misma canasta

Coged una atlas y observad detenidamente el océano en un mapamundi. Colocad la siguiente información en el mapamundi y en la tabla:

- Nombrad las cinco principales cuencas oceánicas..
- Averiguad cuál es la superficie de cada cuenca oceánica (sin incluir los mares más pequeños) y cuánta agua contiene cada una.

- Nombrad tres grandes ríos que desembocan en estas cuencas oceánicas.
- Investigad cómo el ser humano utiliza el océano. ¿Qué usos se os ocurren? Diseñad un símbolo para los usos y ponedlo en el mapa del mundo en los lugares adecuados, por ejemplo, peces para la pesca en el Atlántico Norte.

Cuenca oceánica	Superficie en millones de km ²	Volumen en millones de km ³	Ríos

INTRODUCIR AQUÍ LA INFORMACIÓN



Introducción

LOS RÍOS DE EUROPA – DONDE EMPIEZA EL MAR

La belleza de los ríos

Los ríos conectan toda Europa, desde los pequeños arroyos hasta los grandes torrentes. Uno de los ríos europeos más largos es el Danubio, que atraviesa un total de diez países. Desde su nacimiento hasta su desembocadura, el Danubio tiene 2.850 kilómetros de longitud y desemboca en el Mar Negro. Los ríos proporcionan hábitat y alimento a una gran variedad de criaturas. Un ejemplo de especie típica europea que se encuentra a lo largo de los ríos es el martín pescador. Este pequeño pájaro de llamativos colores se alimenta de pequeños peces o larvas de insecto, capturándolos en picado desde un punto de observación a la orilla del río. Aunque la población europea del martín pescador es estable, la especie sufre la pérdida de su hábitat, por ejemplo, debido al enderezamiento de los cursos de los ríos.

Desde su nacimiento hasta su desembocadura, un río cambia varias veces de aspecto. Así, un arroyo inicialmente turbulento y de gran caudal se convierte en un río apacible que acaba desembocando en el mar. Las fuentes de los ríos suelen estar situadas en regiones montañosas. Como el terreno es muy escarpado, el agua subterránea que sale a la luz en los manantiales fluye cuesta abajo muy rápidamente. La velocidad del flujo en los tramos superiores de los ríos es correspondientemente alta. Como el agua que fluye rápidamente desarrolla una gran fuerza, las partículas pequeñas, la arena y los escombros son arrastrados. Por lo tanto, el fondo de los ríos se compone principalmente de piedras grandes y pesadas en los tramos superiores.

La velocidad del flujo disminuye constantemente desde el tramo superior al inferior. En los tramos inferiores y en los estuarios, el río se ensancha. En casos extremos, se forma un delta en forma de V (véase la figura de la página 16). Como la velocidad del flujo es baja aquí, pueden depositarse piedras transportadas por el río y también arena fina (sedimento). Pero los ríos también transportan todo tipo de basura al océano. Los científicos quieren averiguar dónde llega la mayor cantidad de basura a los ríos. También se interesan por cómo se transporta la basura en los ríos y cómo cambia en el proceso.



Plantilla

LOS RÍOS

DE EUROPA

– DONDE EMPIEZA EL MAR

No todos vosotros vivís directamente junto al mar. Sin embargo, vuestra ciudad natal está conectada a los mares a través de los ríos. Con estas tareas descubriréis los ríos de Europa.

Los ríos tienen un curso típico. Se dividen en curso superior, medio e inferior.



Curso superior

Curso medio

Curso inferior

Desembocadura

Lago y mar

Gradiente

Velocidad de flujo

Tipo de lecho

Roca, piedra

Piedra, grava

Grava, arena, sedimento fino

Arena, sedimento fino

Arena, sedimento fino

TAREA 4:**El Top 3**

Cread perfiles de los tres ríos más largos de vuestro país.

Nombre del río: _____

Longitud: _____

Estuario: _____

Fuente: _____

Nombre del río: _____

Longitud: _____

Estuario: _____

Fuente: _____

TAREA 5:**¿Cuál río fluye hacia dónde?**

Conoced otros ríos de Europa creando un cuestionario. Dividíos en grupos de cuatro y utilizad un atlas. Cada grupo crea cinco preguntas. A continuación, encontraréis algunos ejemplos para inspiraros. Cada grupo se turna para hacer una pregunta, las respuestas correctas más rápidas cuentan.

1. ¿Qué lago atraviesa el Rin?

2. ¿Qué países NO atraviesa el Danubio?

Hungría	☐	Francia	☐
Eslovenia	☐	Alemania	☐
Austria	☐		

3. ¿Cómo se llama el río que atraviesa Múnich?

4. ¿Cómo se llama el río que atraviesa París?

5. ¿Qué ríos importantes desembocan en el Mar Báltico?

6. ¿Cuál es el río más largo de la Península Ibérica?

7. ¿Qué río de Europa lleva más agua?

Nombre del río: _____

Longitud: _____

Estuario: _____

Fuente: _____

Introducción

REDES TRÓFICAS EN EL OCÉANO, LOS MARES Y LOS RÍOS

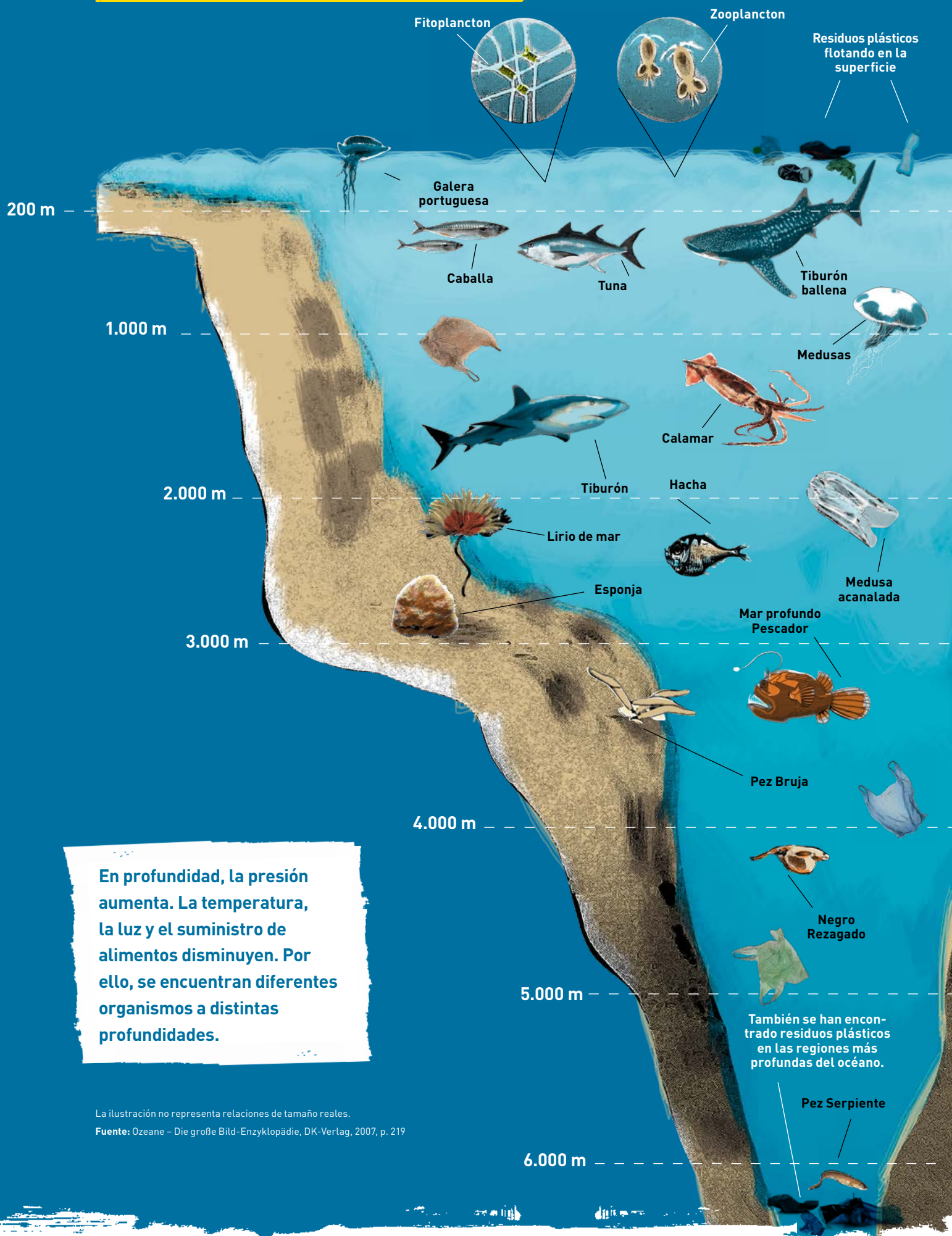
Las criaturas y las condiciones de vida en el océano.

El océano es un enorme hábitat interdependiente. Es el hogar de una gigantesca comunidad de organismos vegetales y animales, incluidas las bacterias. El océano está dividido en numerosas ecorregiones que difieren mucho entre sí en cuanto a las condiciones de vida. Diversos factores, como la luz, la presión, la temperatura, la corriente y la salinidad, desempeñan un papel importante junto con la latitud y determinan el lugar donde se encuentran ciertos organismos. Para las plantas, la luz solar es especialmente importante porque las grandes algas así como las algas microscópicas del plancton vegetal (fitoplancton) utilizan la energía para la fotosíntesis. La fotosíntesis produce azúcar y oxígeno. Como hay grandes cantidades de fitoplancton en el océano, la producción de oxígeno es correspondientemente grande: Por ejemplo, más de la mitad del oxígeno presente en la atmósfera procede del fitoplancton.

Sin embargo, el fitoplancton tiene una segunda importancia. Al producir su propio alimento, constituye la base alimenticia de los animales de los océanos del mundo y, por tanto, la base de la red trófica del océano (véase la figura de la página 21 - Red trófica); hablamos de productores. Los productores son devorados por los consumidores: El fitoplancton es consumido por el plancton animal (zooplancton), que incluye pequeños crustáceos que nadan en el agua o larvas de peces y mejillones. El zooplancton, a su vez, es el alimento de los peces más pequeños, que son presa de los peces más grandes. También se los comen los depredadores, como los tiburones y los delfines. Esta red trófica, con muchas relaciones de alimentación entre depredadores y presas, puede variar mucho de una zona marina a otra. Sin embargo, las condiciones de vida de las que depende la composición de las comunidades cambian no solo de una región a otra, sino también en profundidad (véase la figura de la página 19).

No solo en el océano los organismos vivos están estrechamente relacionados. Las comunidades bióticas de los ríos también pueden ser complejas y tener diferentes composiciones en función de las condiciones ambientales.

UNA MIRADA A LAS PROFUNDIDADES



En profundidad, la presión aumenta. La temperatura, la luz y el suministro de alimentos disminuyen. Por ello, se encuentran diferentes organismos a distintas profundidades.

La ilustración no representa relaciones de tamaño reales.

Fuente: Ozeane – Die große Bild-Enzyklopädie, DK-Verlag, 2007, p. 219

También se han encontrado residuos plásticos en las regiones más profundas del océano.

Plantilla

LA RED TRÓFICA DEL OCÉANO

En la siguiente tarea, se os pide que observéis la fascinante red trófica del océano.

TAREA 6:

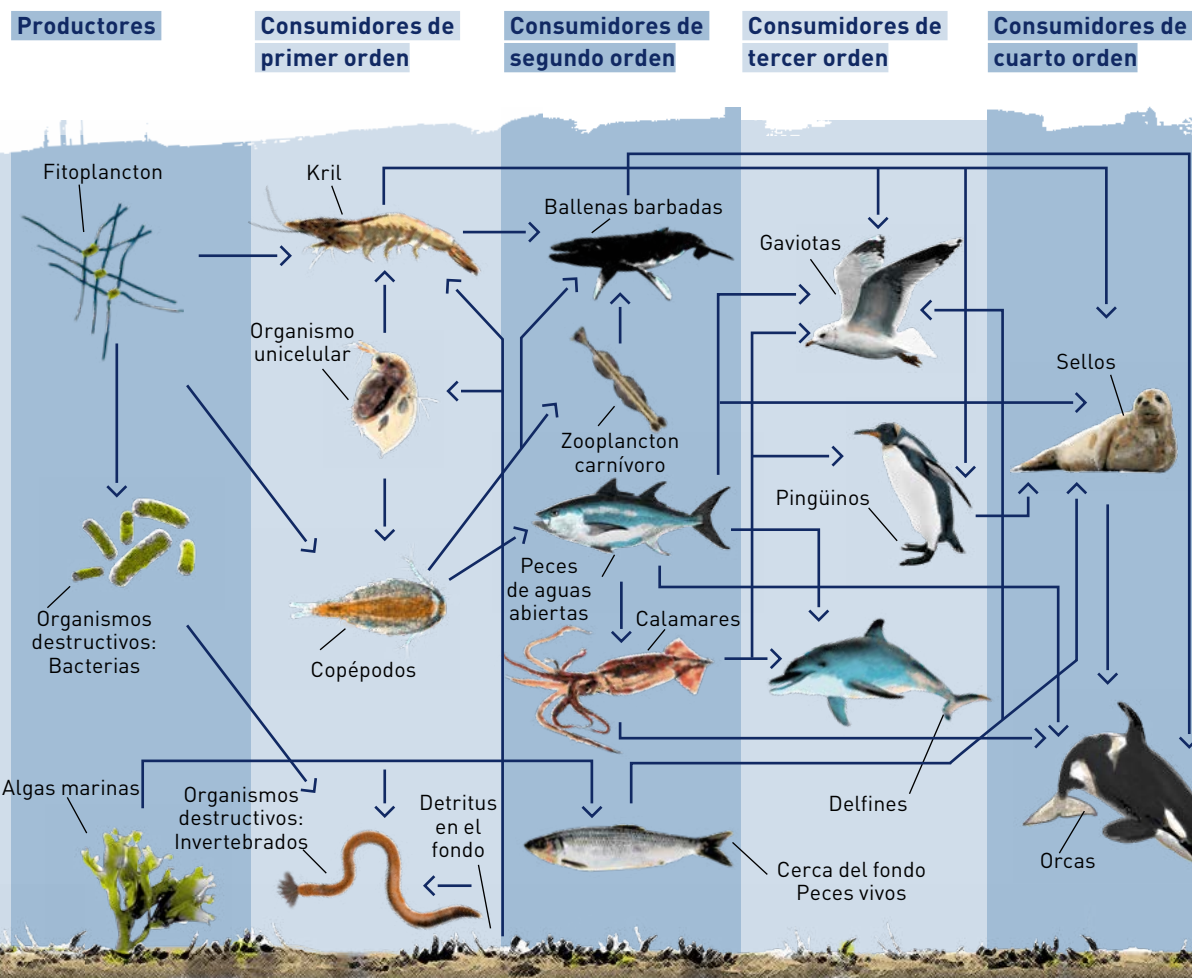


Plancton: el poderoso chiquitín

1. Coged un libro o buscad en Internet fotos de fito y zooplancton. Dibujad un ejemplo en cada casilla y rotulad el dibujo con el nombre de la criatura. **¿Qué podéis averiguar sobre estas criaturas?**



2. Observad la siguiente figura sobre la red trófica de la Antártida. ¿Cuál es el papel del fitoplancton en la red trófica? ¿Por qué es una red trófica y no una cadena trófica?



La ilustración no representa relaciones de tamaño reales.

Fuente: Ozeane - Die große Bild-Enzyklopädie, DK-Verlag, 2007, p. 212

TAREA 7:

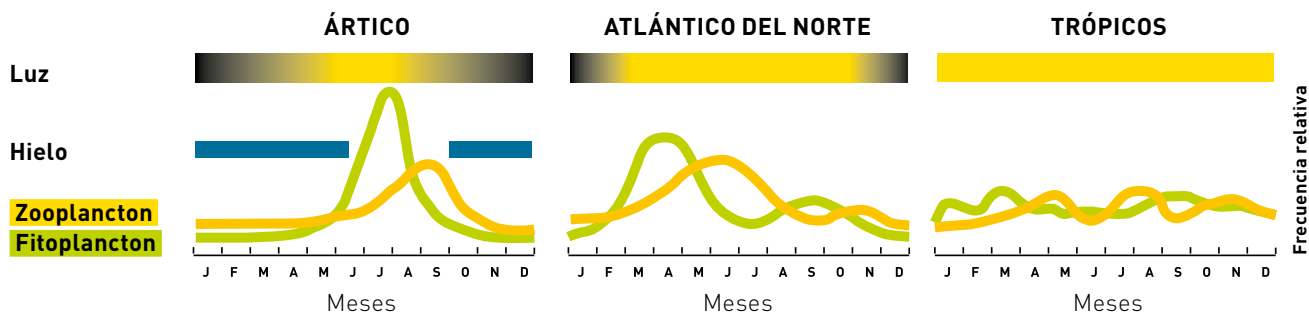


Cada año se repite

La cantidad y composición del plancton en una zona marina cambia con las estaciones. Varios factores contribuyen a ello.

Explicad el curso de la producción de plancton a lo largo de un año en los océanos de los trópicos, las latitudes templadas y las regiones polares, utilizando la figura siguiente como guía.

Estacionalidad



Distribución estacional del fitoplancton y el zooplancton en diferentes latitudes.

Fuente: Faszination Meeresforschung, Hempel, Hempel und Schiel, Hauschild-Verlag, 2006, p. 29

TAREA 8:**El juego de la red trófica**

Para experimentar por ti mismo las complejas interrelaciones de una red trófica, os meteréis ahora en el rol de estrella de mar, plancton y delfín.

Materiales:

- tarjetas de rol
- diferentes ovillos de lana (a ser posible de diferentes colores)

1. Tomad una carta de rol cada uno, buscad vuestra presa y vuestros depredadores y poneos al lado de cada uno. Las cartas que habéis sacado deben ser visibles para vuestros compañeros. ¿Qué notáis?

2. Ahora poneos de pie en un círculo. El mejor lugar para hacerlo es el patio de la escuela o una gran zona abierta.

3. La persona que ha extraído el fitoplancton se sitúa en el centro del círculo y sostiene el principio del primer ovillo de lana.

4. El ovillo de lana se lanza ahora a un compañero cuya carta tiene una relación alimentaria con el plancton. Se sujeta el hilo y se lanza el ovillo de lana a otro organismo con relación alimentaria. Y así sucesivamente hasta llegar a un consumidor final. Ahora se inicia un nuevo hilo de lana.

5. Continúa como se describe hasta que todos los jugadores tengan al menos un hilo en sus manos. ¿Qué notáis ahora?

CANGREJO DE PLAYA**Se alimenta de:**

Mejillones, caracoles, poliquetos, crustáceos más pequeños.

Es alimento de:

Los cangrejos de la costa son consumidos por una amplia gama de animales, por ejemplo, peces de mayor tamaño y aves marinas

BACALAO/GADO**Se alimenta de:**

Camarones de arena, estrellas de mar, mejillones.

Es alimento de:

Focas, delfines

MEJILLÓN AZUL**Se alimenta de:**

Fitoplancton, zooplancton

Es alimento de:

Estrellas de mar, gaviotas reidoras, crustáceos

CABALLA**Se alimenta de:**

Zooplancton

Es alimento de:

Delfines, peces grandes



CAMARÓN DE ARENA



Se alimenta de:

zooplancton

Es devorado por:

Focas, Solla/lenguado

LENGUADO



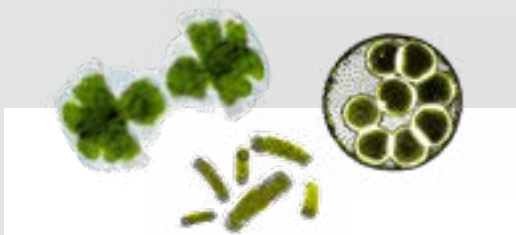
Se alimenta de:

mejillones, camarones

Es devorado por:

Peces depredadores

FITOPLANCTON



El fitoplancton se alimenta de luz solar y dióxido de carbono.

Es devorado por:

Zooplancton, pecas, mejillones.

ZOOPLANCTON



Se alimenta de:

Fitoplancton

Es devorado por:

Mejillones, pecas, arenques

DELFIN



Los delfines están en peligro de extinción por culpa de los humanos.

Se alimenta de:

Peces, calamares, fragmentos de plástico

FRAGMENTOS DE PLASTICO



Plantilla

SERES VIVOS LOS RÍOS

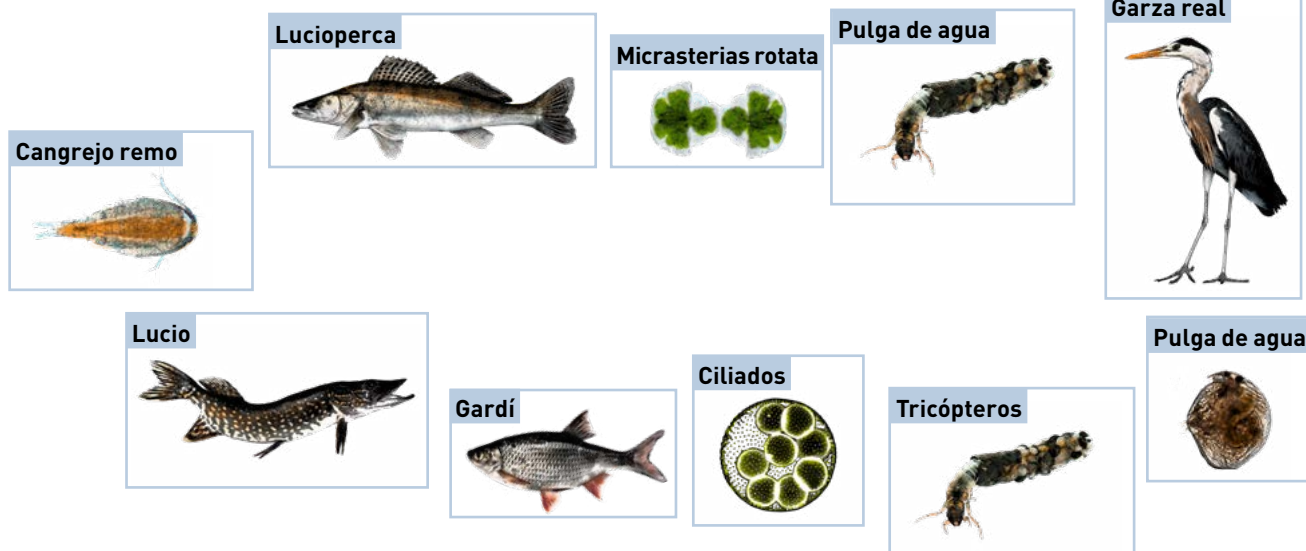
No solo en el océano los organismos vivos están estrechamente relacionados. Las comunidades bióticas de los ríos también pueden ser complejas y tener diferentes composiciones en función de las condiciones ambientales.

TAREA 9:



¿Qué habitante del río devora a quién?

Demostrad lo compleja que puede ser una red trófica en un río dibujando a continuación qué criatura devora a otra. Para ello, conectad las criaturas con flechas entre la presa y el depredador.



TAREA 10:



La red alimentaria en la puerta de vuestra casa

Investigad qué criaturas típicas se encuentran en los ríos cercanos. Imprimid fotos de estas especies o escribid sus nombres en un papel. Ahora conectad las especies con flechas entre el depredador y la presa (como en la tarea 9). **Recordad** incluir especies de cada nivel de la red trófica, por ej.: Productores primarios como el fitoplancton, el zooplancton, los peces que se alimentan de plancton y las aves que se alimentan de peces.

TAREA 11:



Cuarteto de ríos

Dividíos en grupos de tres. En las tarjetas proporcionadas, cread descripciones con un dibujo en el reverso de los animales de los cursos de agua allí mencionados. Cada jugador elige cuatro de estos animales:

Trucha de arroyo	Nutria
Cangrejo de agua dulce	Garza real
Lucio	Martín pescador
Salamandra común	Salmón
Castor	Culebra de collar
Cormorán	Cisne blanco

A continuación, recortad vuestras descripciones y mezcladlas con las de los demás miembros del grupo. Jugad al cuarteto de ríos. Decidid vosotros mismos cuál valor de las cinco categorías (tamaño, alimentación, edad, tiempo de maduración sexual y peso) gana.

Ejemplo: El animal más grande gana al más pequeño, los carnívoros ganan a los herbívoros o el animal con menor tiempo de maduración sexual gana al animal con mayor tiempo de maduración sexual.





Especies animales: Tamaño: Alimentación: Edad: Tiempo de maduración sexual: Peso: 	Especies animales: Tamaño: Alimentación: Edad: Tiempo de maduración sexual: Peso: 	Especies animales: Tamaño: Alimentación: Edad: Tiempo de maduración sexual: Peso: 	Especies animales: Tamaño: Alimentación: Edad: Tiempo de maduración sexual: Peso:
Especies animales: Tamaño: Alimentación: Edad: Tiempo de maduración sexual: Peso: 	Especies animales: Tamaño: Alimentación: Edad: Tiempo de maduración sexual: Peso: 	Especies animales: Tamaño: Alimentación: Edad: Tiempo de maduración sexual: Peso: 	Especies animales: Tamaño: Alimentación: Edad: Tiempo de maduración sexual: Peso:
Especies animales: Tamaño: Alimentación: Edad: Tiempo de maduración sexual: Peso: 	Especies animales: Tamaño: Alimentación: Edad: Tiempo de maduración sexual: Peso: 	Especies animales: Tamaño: Alimentación: Edad: Tiempo de maduración sexual: Peso: 	Especies animales: Tamaño: Alimentación: Edad: Tiempo de maduración sexual: Peso:

Introducción

CORRIENTES OCEÁNICAS: TODO ESTÁ CONECTADO

El océano está en movimiento

El agua de mar está en constante movimiento. Es transportado por grandes corrientes que conectan todas las cuencas oceánicas. Se distingue entre las corrientes que mueven el agua en la superficie del océano y las corrientes que transportan el agua en profundidad. Estas corrientes superficiales y profundas están conectadas en una combinación de muchas corrientes como una cinta transportadora y transportan el agua alrededor del globo. Se trata de una cinta transportadora global (término técnico: circulación termohalina), que conecta cuatro de las cinco cuencas oceánicas. Cada partícula de agua que se desplace por esta cinta transportadora global tarda unos 1.000 años en dar una vuelta a la Tierra.

Importancia del océano para el clima mundial

La Tierra obtiene su energía del sol. La cantidad de energía solar que llega a una determinada zona depende de la latitud, es decir, de la distancia al ecuador. Los trópicos, por ejemplo, reciben más radiación solar que las zonas más septentrionales y meridionales. Los polos norte y sur son los que menos energía solar reciben. Muchos factores diferentes, como la temperatura, la salinidad, el viento, la atracción gravitatoria de la Tierra, etc., son el motor que impulsa la cinta transportadora global: El océano almacena la energía solar irradiada y la transporta en enormes corrientes de agua caliente desde el ecuador hasta los polos. En el Ártico y el Antártico, el agua vuelve a enfriarse. Se hunde en las profundidades (el agua fría es más pesada que la caliente), creando corrientes profundas frías. Estas transportan el agua de vuelta al ecuador, donde se calienta de nuevo y fluye hacia arriba. Sin embargo, esta cinta transportadora global no debe considerarse aislada de la envoltura de aire de la Tierra (atmósfera). La atmósfera y las corrientes oceánicas se influyen mutuamente. Las tormentas mueven el agua y también pueden generar corrientes. La evaporación también es importante.

Hace que el agua suba del mar a la atmósfera. En forma de precipitación (lluvia y nieve), vuelve al mar o a

tierra firme en otro lugar. El clima en Europa también está influenciado por el intercambio entre el mar y la atmósfera. La corriente cálida del Golfo, que fluye desde el Golfo de México hasta nosotros en Europa, es una de las corrientes más fuertes de los océanos del mundo. Transporta el calor desde los trópicos hasta nosotros. Es, por así decirlo, el sistema de calefacción por agua caliente de Europa.

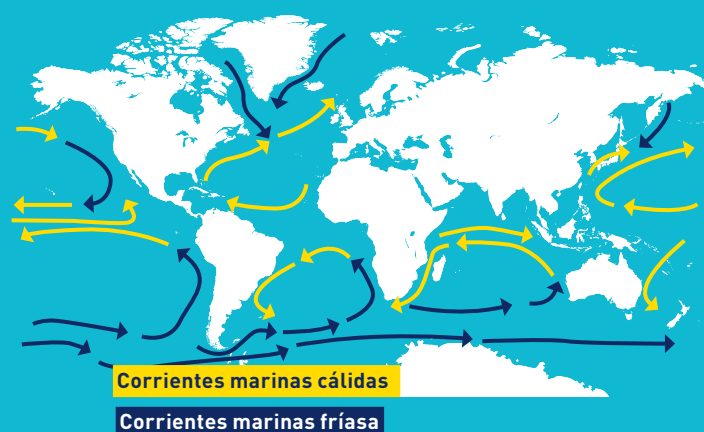
¿El tiempo y el clima? Una diferencia importante

El tiempo (meteorológico) se refiere a los cambios a corto plazo en la atmósfera en un momento determinado y en un lugar concreto. (por ejemplo, calor, nubosidad, sequedad, sol, viento, lluvia). El tiempo puede cambiar en minutos, horas, días y semanas. El clima se refiere a las condiciones y patrones meteorológicos a largo plazo en un lugar (durante al menos 30 años).

La cinta transportadora



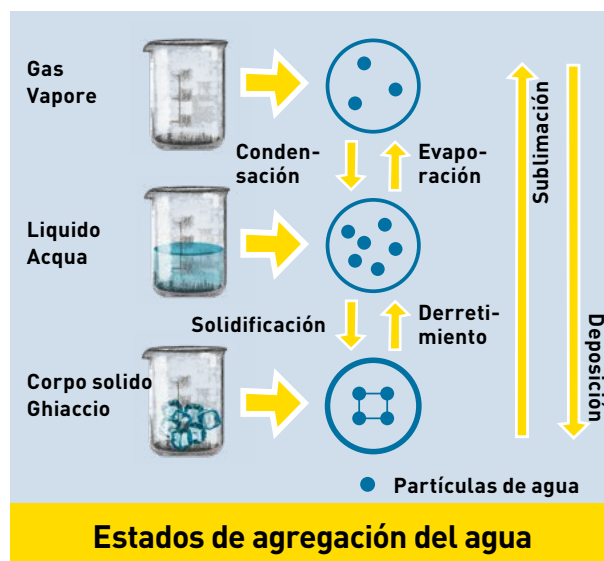
Corrientes marinas superficiales



No solo el agua del mar está en constante movimiento,

sino que las partículas de agua están incansablemente en movimiento:

en los océanos, en los ríos o como vapor en nuestra atmósfera. El océano, los ríos y los lagos no son masas de agua cerradas, sino que están interconectadas por el ciclo del agua. Este ciclo comienza con la evaporación. Cuando la luz del sol incide en la superficie del agua, las partículas de agua comienzan a moverse. Se repelen, el agua se evapora y se acumula como vapor de agua en la atmósfera. Esto ocurre en la superficie del océano, mares, lagos y también ríos. Como el océano cubre la mayor parte de la superficie terrestre, la mayor parte del agua se evapora aquí. El vapor de agua ascendente se condensa porque la atmósfera se enfría al aumentar la altitud.



Esta condensación suele producirse en los continentes y en las laderas de las cordilleras. Cuando el agua se condensa, se forma la precipitación, que suele caer en forma de lluvia. Con bajas temperaturas o altas presiones, la lluvia puede congelarse y entonces nieva o graniza. La precipitación que llega al suelo se filtra y se acumula como agua subterránea en el suelo. A partir de ahí, las aguas subterráneas vuelven a fluir hacia el mar. En algunos lugares sale a la superficie de la tierra en forma de manantial, del que luego surge un río que finalmente desemboca en el mar en forma de arroyo.

Plantilla

CORRIENTES OCEÁNICAS – TODO ESTÁ CONECTADO

El agua de mar está en constante movimiento. Las grandes cantidades de agua se mueven principalmente por las corrientes oceánicas. Estas corrientes oceánicas actúan conjuntamente como una gran cinta transportadora que traslada el agua alrededor de toda la Tierra. El calor y los nutrientes también se distribuyen por todos los océanos del mundo de esta manera. Pero, ¿cómo se acciona esta cinta transportadora? Debéis encontrar la respuesta a esta pregunta con la ayuda de la siguiente serie de experimentos.

TAREA 12:



Siempre en movimiento

Realiza los siguientes experimentos para ilustrar cómo se mueve la cinta transportadora global del océano.

Preparad un protocolo para ello.

EXPERIMENTO 1:

Origen de las corrientes oceánicas I

Materiales necesarios:

- Vaso de precipitados (1.000 ml)
- Colorante alimenticio y agua
- Matraz Erlenmeyer (250 ml)
- Pinzas de crisol
- Termómetro
- Hervidor

Desarrollo del experimento:

Poned 700 ml de agua en el vaso de precipitados. Ahora calentad el agua a 50 °C con un hervidor y llenad el matraz Erlenmeyer hasta el borde. Tened cuidado de no quemaros. Coloread el agua del matraz Erlenmeyer con unas gotas de colorante alimenticio y colocadlo en el vaso de precipitados con las pinzas de crisol.

Observad lo que ocurre.

EXPERIMENTO 2:

Origen de las corrientes oceánicas II

Materiales necesarios:

- Molde para cubitos de hielo
- Vaso de precipitados (1.000 ml)
- Hervidor
- Termómetro
- Colorante alimenticio
- Agua

Desarrollo del experimento:

Coloread el agua con unas gotas de colorante alimenticio y dejad que se congele durante la noche en el molde para cubitos de hielo. A continuación, poned uno de los cubitos de hielo en un vaso de precipitados lleno de agua caliente (unos 40 °C).

Observad lo que ocurre.



NOTA

PROTOCOLO EXPERIMENTAL

Los científicos tratan de explorar y comprender los fenómenos. Para ello, recopilan información, realizan experimentos y los evalúan. Para que sus resultados no se pierdan y puedan ser verificados, anotan toda la información en un protocolo experimental. El proceso de una investigación científica tiene la misma estructura en todo el mundo:

- **Definición del problema:** ¿Qué hay que investigar?
- **Hipótesis:** ¿Qué sospecho?
- **Procedimiento experimental:** ¿Cómo puedo probar mis supuestos?
- **Observación:** ¿Qué percibo? (¿Qué puedo ver, oír, sentir o medir?) ¿Qué datos he obtenido?
- **Evaluación:** ¿Cómo puedo utilizar mis observaciones y resultados para demostrar o refutar mis hipótesis?

Evaluación:

Describid con palabras propias cómo se crean las corrientes marinas. Si tenéis dificultades, podéis utilizar los términos del cuadro de ayuda.

**CUADRO DE AYUDA**

Atención: Cada término debe utilizarse al menos una vez, ¡pero también se pueden utilizar varias veces! agua caliente, agua fría, densidad, más pesado, más ligero, agua salada, agua dulce.

Notas para los docentes

El primer capítulo “Algo más que agua” sirve de aproximación al tema. Se aborda la belleza y singularidad de los mares del mundo y se da una primera impresión de su complejidad para poder hacer comprensibles los efectos de los desechos marinos en el océano en los capítulos siguientes.

En la fase de encuentro, los alumnos abordan sus propias experiencias de vacaciones en el mar para adentrarse en el tema de forma motivada. La diversidad y las características especiales de los fascinantes hábitats hacen que los jóvenes establezcan una conexión emocional. Reconocen la importancia de los océanos para el ser humano y consideran que merece la pena proteger este ecosistema.

Tarea 1: fácil, 45 Min.

Tarea 2: fácil, 45 Min.

Tarea 3: intermedia, 45 Min.

Tarea 4: fácil, 45 Min.

Tarea 5: intermedia, 45 Min.

Tarea 6: fácil, 20 Min.

Tarea 7: difícil, 15 Min.

Tarea 8: intermedia, 30 Min.

Tarea 9: fácil, 10 Min.

Tarea 10: intermedia, 30 Min.

Tarea 11: intermedia, 30 Min.

Tarea 12: intermedia, 45 Min.



En el experimento 1, los alumnos tienen que llevar gafas de protección. Aquí tienen que trabajar con cuidado con el agua caliente. Los cubitos de hielo para el experimento 2 deben prepararse el día anterior.

Las tareas 1 a 3 pueden utilizarse en los grados 5 a 10 y adaptarse al nivel correspondiente. Como introducción, se pueden mostrar fotos copiadas de gran tamaño y relacionarlas con las tareas 1 a 3. Aquí tiene sentido elegir diferentes contenidos de imágenes que muestren diferentes regiones marítimas, por ejemplo, mar polar, mar tropical, etc., y que luego sean tematizados por los alumnos.

Las tareas 4 y 5 se centran en la belleza del hábitat. Reconocer la interacción de una multitud de factores en un ecosistema es la base para comprender los efectos posteriores de los residuos plásticos y las posibles consecuencias para los organismos vivos. Se establece la conexión entre los ríos y los mares, para así poder reflexionar sobre el problema de los desechos marinos lejos de la costa tratados a continuación. Las tareas 4 y 5 pueden utilizarse en los grados 5 a 10 y adaptarse al nivel correspondiente. Para que los alumnos de más edad reciban más información técnica, se puede copiar el texto introductorio.

Las tareas 6, 7 y 9 introducen el plancton en su papel de fuente de alimento. En primer lugar, se distingue entre plancton animal y vegetal. La dependencia de todos los consumidores superiores del rendimiento fotosintético del fitoplancton es un contenido esencial de las tareas. La complejidad de la red alimentaria se hace comprensible para los alumnos. Además, queda claro qué dependencias existen entre los organismos y cómo influyen las influencias externas.

El juego de la red trófica de la tarea 8 puede llevarse a cabo especialmente bien en el patio del colegio o en una zona abierta. Para grupos grandes, es una buena idea

copiar dos o tres juegos de tarjetas de rol. Esto dará lugar a un mayor número de grupos de juego. Una vez que se haya formado la red trófica como en la descripción del juego, la tarea puede ampliarse si el docente aporta la tarjeta con el microplástico. El docente levanta la tarjeta y explica que los microplásticos tienen un tamaño similar al del plancton. El docente pregunta ahora en qué parte de la red trófica tiene efecto el plástico. Los jóvenes afectados dan tres pasos atrás. Los alumnos pueden ahora reflexionar sobre cómo la absorción de microplásticos en la red trófica afecta a las comunidades bióticas en el océano. Resulta evidente que el cambio de un factor en el ecosistema puede tener un impacto en toda la biocenosis. Se pueden abordar otras influencias humanas.

La tarea 10 está diseñada para que los alumnos se familiaricen con una red trófica cercana a ellos y para ilustrar el fino equilibrio de un ecosistema. En primer lugar, hay que investigar y recopilar información sobre las especies (depredadores y presas), después se pueden organizar y conectar las especies en la pizarra, en una mesa o en el suelo.

Para comprender la formación de los llamados vórtices de basura y la magnitud del problema de la basura, es importante entender las corrientes oceánicas. Los tres experimentos de la tarea 12 muestran la influencia de la temperatura y la salinidad en el sistema de corrientes. Para los alumnos más jóvenes, la cinta transportadora puede explicarse de forma vívida. Los jóvenes de más edad deberían utilizar aquí el lenguaje técnico y emplear el término densidad..

Respuestas

Tarea 2:

Nombre	Profesión	Año de expedición
Jacques Piccard	Oceanógrafo e ingeniero suizo	1960
Don Walsh	Don Walsh Oficial de la marina estadounidense	1960
James Cameron	Director de cine canadiense	2012
Victor Vescovo	Oficial naval estadounidense retirado	2019

Tarea 3:

Cuenca oceánica	Superficie en millones de km ²	Volumen en millones de km ³	Ríos
Océano Pacífico	166	696	Amur, Yangtze, Mekong
Océano Atlántico	79	354	Amazonas, Congo, Níger, Orinoco
Océano Índico	74	291	Irrawaddy, Ganges, Indo, Océano Ártico
(Océano Ártico)	14	18	Yenisei, Lena
Océano Antártico (Océano Austral)	20	71	Varios ríos de agua de deshielo

Usos: Pesca, petróleo, energía eólica, vías marítimas, etc.

Tarea 5:

Respuestas

- 1 Lago de Constanza
- 2 Francia, Eslovenia
- 3 Isar
- 4 Siena
- 5 Oder, Weichsel, Memel, Düna, Newa, Torneälven
- 6 Tajo
- 7 Volga, descarga de aproximadamente 8.000 m³ por segundo

Tarea 6:

El fitoplancton constituye la base de la nutrición en el océano y en las corrientes acuáticas. Construye su biomasa a partir de dióxido de carbono y nutrientes con ayuda de la fotosíntesis.

Tarea 7:

Ártico:

1. En verano, el plancton vegetal se forma en cuanto desaparece el hielo y hay luz para la fotosíntesis. Las floraciones de plancton son mayores en las regiones polares (por eso las ballenas se trasladan allí en los respectivos veranos).
2. El plancton animal le sigue como consumidor.
3. En invierno no hay luz solar disponible y hay mucho hielo marino, por lo que no hay plancton significativo.

Atlántico Norte:

1. La floración primaveral del plancton vegetal se produce en cuanto hay suficiente luz.
2. Sigue el plancton animal.

3. En verano, todos los nutrientes se agotan, por lo que la producción de plancton vegetal vuelve a disminuir y también lo hace parte del plancton animal.
4. En otoño, las tormentas mezclan el agua para que los nutrientes del fondo puedan llegar de nuevo a la superficie. Se desarrolla una segunda floración de plancton vegetal, pero es más pequeña que la de primavera porque hay menos luz y menos nutrientes, la llamada floración de otoño.
5. En invierno, la cantidad de luz es demasiado baja y el agua está demasiado fría.

Trópicos:

Hay poca variación estacional porque siempre hay luz. Pero no hay tantos nutrientes, por lo que las floraciones de plancton tienen menos importancia (por eso algunas especies de ballenas se alejan de allí).

Tarea 9:

Productores:

Ciliados y Micrasterias rotata.

Consumidores de primer orden:

larva de mosca caddis (se alimenta de algas), cangrejo de agua dulce (se alimenta principalmente de algas/partículas de alimento orgánico), tolva (se alimenta de pequeñas partes de plantas, animales o carroña), pulga de agua (se alimenta principalmente de algas)

Consumidores de segundo orden:

Martín pescador (se alimenta principalmente de algas y plantas acuáticas)

Consumidores de tercer orden:

Lucio (come peces de todo tipo), Garza (come peces más pequeños, ranas, tritones, serpientes e insectos acuáticos), Lucioperca (come peces pequeños).



DEL USO A LA

CONTAMINACIÓN

CAPÍTULO 2

Introducción

RECURSOS HÍDRICOS

Usos del océano, mares y ríos

El océano tiene una diversidad única y una importancia inestimable para nuestro planeta. Sin embargo, hay muchos aspectos que aún no se han explorado. El segundo capítulo explica detalladamente la importancia de estos hábitats para nosotros los humanos. Los océanos del mundo desempeñan un papel crucial en el sistema climático, que también influye significativamente en las condiciones de vida de nosotros los humanos. Además, el océano es un verdadero tesoro. Proporciona alimentos y materias primas y es una importante vía de transporte. La importancia para el turismo también se analiza en este capítulo. Los ríos, por su parte, son una importante fuente de agua potable y, al igual que el mar, son casi indispensables para el transporte de mercancías.

La gente ha utilizado el océano durante muchos milenios, inicialmente como fuente de alimento. Más tarde descubrieron la importancia de las distintas materias primas del océano. Desarrollaron métodos para extraerlos. En todo el mundo, unos siete mil millones de personas viven hoy en la tierra y el número sigue aumentando. Esto no sólo aumenta la demanda de pescado, sino también de otros recursos del mar. Esto se debe principalmente a que las materias primas de la tierra se están agotando poco a poco. Además, cada vez se fabrican más productos técnicos, como coches o electrodomésticos, en todo el mundo, por lo que muchos yacimientos de materias primas en tierra se van agotando. Como la demanda es tan grande, hay una búsqueda intensiva de nuevos yacimientos de materias primas en el mar. Esta búsqueda es muy compleja y costosa. Pero los recursos en tierra y en el océano son limitados. Por ello, es muy importante utilizarlas de forma sostenible y desarrollar nuevas tecnologías que requieran menos materias primas.

Contaminación y polución

Se entiende por contaminación la presencia de una sustancia que no está presente de forma natural, o la presencia de una sustancia en concentraciones superiores a las naturales. Contaminación significa que una sustancia tiene un efecto nocivo o tóxico sobre los organismos o el medio ambiente. Todos los polucionantes también contaminan, pero no todos los contaminantes tienen un efecto perjudicial.

Las rutas comerciales mundiales



Las principales rutas del tráfico mundial de contenedores a través de los mares. Las cifras indican el volumen de contenedores estándar transportados en 2018, en millones.
Fuente: Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo - Examen del transporte marítimo 2019, pág. 13

USOS DEL OCÉANO, DE LOS MARES Y DE LOS RÍOS

Comercio, energía, materias primas y agua potable: ejemplos europeos

Vía marítima y ruta comercial

Con el florecimiento del comercio, los ríos y los mares se convirtieron en importantes rutas de transporte. Mucho antes de que existieran los coches y las carreteras, la gente ya transportaba grandes cantidades de mercancías por agua. En la actualidad, el transporte marítimo sigue representando alrededor del 80% del comercio mundial. Y aunque el comercio por barco es muy económico y eficaz, tiene un gran inconveniente. Se liberan gases perjudiciales para el clima y la salud (por ejemplo, dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre). Suelen liberarse en alta mar, pero pueden extenderse cientos de kilómetros y llegar también a tierra firme. Por lo tanto, pueden dañar no solo a los seres vivos del océano, sino también a nosotros los humanos. La Organización Marítima Internacional se encarga de regular los contaminantes (incluidos los accidentes) emitidos por el transporte marítimo.

El convenio internacional correspondiente se denomina Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL).

El **Canal de Suez** es una vía fluvial muy importante para el comercio mundial y un atajo rentable hacia Europa. Desde el Golfo Pérsico hasta Europa, los barcos tardan unas dos semanas más en pasar por el Cabo de Buena Esperanza, en el extremo sur de África, que por el Canal de Suez. Sin embargo, en la primavera de 2021 se produjo un bloqueo de 6 días del Canal de Suez por parte de un buque portacontenedores atascado de 400 metros de largo, con capacidad para 20.000 contenedores de transporte.

Ello obligó a que muchos barcos tuvieran que hacer una pausa forzada. De hecho, numerosas empresas dependen del transporte marítimo. Inevitablemente, numerosas cadenas de suministro del comercio mundial se paralizaron debido a ese bloqueo. Los economistas han calculado que un bloqueo del Canal de Suez podría suponer pérdidas de 6.000 a 10.000 millones de dólares semanales para el comercio mundial.

Proveedor de energía

También se generan grandes cantidades de electricidad en el océano y en los ríos. En este contexto, y con el fin de reducir las emisiones de CO₂, la UE promueve la expansión de las energías renovables. El objetivo es sustituir gradualmente los combustibles fósiles como el carbón, el gas y el petróleo, pero también la energía nuclear. La construcción de parques eólicos en aguas europeas es una de estas medidas y requiere grandes superficies e inversiones en alta mar. Esta intervención en los ecosistemas marinos no está exenta de polémica. Por ejemplo, el hincado de pilotes utilizado para construir los aerogeneradores dificulta y daña a los mamíferos marinos que se encuentran en las proximidades.

El uso de los ríos para la conversión de energía también se ha practicado durante siglos. Hay más de 20.000 centrales hidroeléctricas en la UE. Se van a añadir más centrales hidroeléctricas, principalmente en los Alpes y los Balcanes. Por supuesto, la construcción de presas y plantas aquí también afecta al medio ambiente y pone en peligro las especies de peces autóctonas, por ejemplo.

Depósitos de materias primas: petróleo, gas, nódulos de manganeso e hidrato de metano

Ya sea como combustible para los coches, para calentar el hogar o para fabricar productos de plástico, el petróleo es necesario para todas estas aplicaciones. El petróleo es extremadamente versátil. El consumo mundial es correlativamente grande. Y la demanda de petróleo aumenta porque las necesidades energéticas de la población mundial crecen constantemente: un 70% solo en los últimos 30 años. Al igual que con otras materias primas, se está intentando satisfacer la creciente demanda de petróleo mediante nuevas fuentes de materias primas en el mar. En 2015, alrededor del 29% del petróleo mundial se extrajo del océano. Este tipo de producción de petróleo también se denomina producción offshore porque tiene lugar en las aguas costeras (shore, palabra del inglés para "costa"). Para satisfacer la creciente demanda de petróleo, los inves-

tigadores desarrollan constantemente nuevos métodos con tecnología mejorada que también pueden utilizarse para extraer petróleo a mayor profundidad.

Además del petróleo, en el futuro se extraerán del océano otras materias primas, como nódulos de manganeso con alto contenido en minerales e hidratos de metano. Los nódulos de manganeso son nódulos metálicos que cubren muchos miles de kilómetros cuadrados del fondo marino. Los hidratos de metano están formados por agua y gas metano. También se les conoce como hielo ardiente. Recientemente, su uso como una futura fuente de energía procedente del mar es causa de controversia y discusiones. Sin embargo, aún no existen técnicas de extracción adecuadas tanto para los hidratos de metano como para los nódulos de manganeso.

Suministro de agua potable

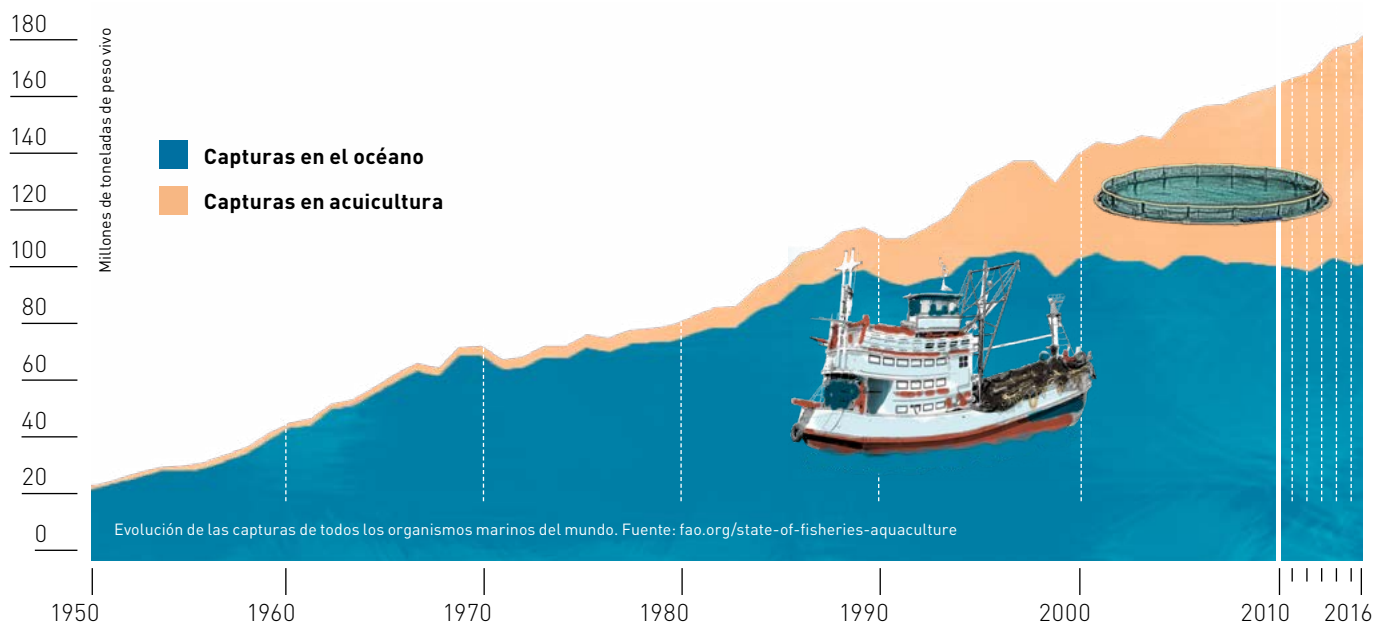
El agua es esencial para la vida, ya que el ser humano solo puede sobrevivir unos días sin ella. Por ello, el agua potable es el producto alimenticio más estrictamente controlado en Europa y, por lo general, se puede adquirir sin muchas restricciones. Sin embargo, en muchas regiones del mundo hay escasez de agua, por ejemplo, por la expansión de los desiertos. El cambio climático y el crecimiento demográfico podrían agravar la escasez de agua. Por lo tanto, las plantas desalinizadoras – que extraen agua potable del mar – podrían cobrar cada vez más importancia en el futuro.

Sin embargo, hasta ahora, la conversión del agua salada en agua potable con la ayuda de plantas desalinizadoras sigue siendo muy intensiva en energía y costosa. En **Europa central, oriental y septentrional**, hay suficiente agua potable y está disponible en buena calidad en casi todos los hogares (debe estar libre de patógenos, ser clara e incolora e inodora). Se trata de una excepción para una gran parte de la población mundial. En Europa, las fábricas de agua tratan las aguas subterráneas o superficiales y realizan pruebas para detectar posibles contaminantes como el plomo, el cloruro y el nitrato.

Debido al elevado aporte de nitrato procedente de la agricultura industrial, se trata de un proceso largo y costoso. En cuanto a las consecuencias del cambio climático, en el sur de Europa hay mucho por hacer si se quiere garantizar el acceso al agua potable en el futuro.



Fuente de alimentación: Pesca y acuicultura



Evolución de las capturas de todos los organismos marinos del mundo. Pero la pesca es también uno de los impactos humanos más fuertes sobre el océano. La gran demanda de pescado y el rápido desarrollo de los métodos de pesca han provocado un importante aumento de las capturas mundiales en pocas décadas. En 1990, por ejemplo, se pescó cuatro veces más que en 1950. Después de 1990, las cifras de capturas se mantuvieron sorprendentemente constantes a pesar de la mejora de la tecnología pesquera y de las mayores flotas pesqueras. La razón: Muchas reservas ictícolas han sido sobre-

explotadas a lo largo del tiempo. Como los animales capturados son cada vez más pequeños y las poblaciones de peces se reducen rápidamente, cada vez se apuesta más por la piscicultura, la llamada acuicultura. Su objetivo es satisfacer la creciente demanda de productos pesqueros. Alrededor del 47% del pescado que se consume hoy en día se cría en instalaciones de acuicultura. Sin embargo, los estanques de cría creados artificialmente contaminan el agua en muchos lugares. Además, se destruyen importantes hábitats costeros: los manglares, por ejemplo, para la cría de camarones tropicales.

Zona de recreo y turismo

Los ríos y los mares tienen una gran demanda como zonas de recreo y ocio. Entre los veraneantes, las zonas costeras del mundo están entre los destinos más populares. El turismo se está convirtiendo en una importante fuente de ingresos, sobre todo en los países que tienen pocos recursos naturales. Sin embargo, el turismo de masas también puede perjudicar a la naturaleza, por ejemplo, mediante la construcción de complejos hoteleros o el aumento de la producción de residuos. Además, los turistas suelen viajar a sus destinos vacacionales en avión, lo que genera contaminantes atmosféricos y gases de efecto invernadero directamente en las capas superiores de la atmósfera. Muchas regiones también se ven afectadas

por la creciente urbanización y los problemas medioambientales asociados, como la contaminación atmosférica. También puede haber problemas por el crecimiento excesivamente rápido de las ciudades y la consiguiente falta de infraestructuras. Por ejemplo, a menudo faltan plantas de tratamiento de aguas residuales, por lo que las aguas residuales y los productos químicos fluyen directamente al océano.

Plantilla

EL HOMBRE Y EL MAR – UNA RELACIÓN UNILATERAL

TAREA 13:



Somos dependientes

Utilizad las siguientes preguntas para averiguar hasta qué punto el ser humano depende del océano. Elegid un tema, leed el bloque de texto correspondiente y responded a las preguntas. Podéis utilizar Internet para investigar. A continuación, acercaos a vuestros compañeros, informadles de vuestros temas e intercambiad ideas.

VÍA MARÍTIMA Y RUTA COMERCIAL

1. Trazad la vía marítima desde el puerto de Róterdam, el mayor puerto europeo, hasta Shanghái y luego hasta Nueva York. Nombrad los mares y canales marítimos que hay que atravesar.

PROVEEDOR DE ENERGÍA: VIENTO Y MAREAS

2. Descubrid en cuáles ríos europeos se han construido grandes presas y centrales hidroeléctricas. ¿Cuánta energía generan y a cuántas personas abastecen? ¿Qué argumentos dan los defensores y los detractores de la energía hidroeléctrica?

DEPÓSITOS DE RECURSOS NATURALES: PETRÓLEO, GAS, NÓDULOS DE MANGANESO E HIDRATOS DE METANO

3. Descubrid cómo se detectan los yacimientos de petróleo y gas en el fondo marino. ¿Qué consecuencias tienen estos métodos para las ballenas?

SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

4. No toda el agua es igual. Algunas aguas son aptas para el consumo, otras no. Descubrid cuáles son las diferencias entre el agua de mar, el agua dulce, el agua potable, el agua de manantial, el agua mineral, el agua de mesa y el agua destilada. ¿De dónde procede el agua del grifo en vuestra región?

FUENTE DE ALIMENTACIÓN: PESCA Y ACUICULTURA

5. ¿Qué organismos marinos se capturan principalmente en la pesca? ¿Qué métodos de pesca se utilizan para capturarlos? ¿Qué especies se cultivan en las instalaciones acuícolas? ¿Con qué se alimentan los animales? ¿Cuáles son las repercusiones?

OCIO Y TURISMO

6. Juego de roles: Una empresa está proyectando un hotel en la playa. Esto promoverá el turismo, pero los hábitats se verán afectados. Dividíos en roles (por ejemplo, industria hotelera, protección del medio ambiente, residentes locales). Argumentad a favor o en contra de la construcción del hotel. ¿Podéis encontrar soluciones de compromiso? Posibles palabras clave: Puestos de trabajo, beneficios, destrucción del hábitat.

Tipos de contaminación

Al principio del capítulo se explicaba cómo los humanos utilizan los ríos y el océano. Las siguientes páginas tratan de la contaminación de estos hábitats, centrándose en el plástico. **Además del plástico, los siguientes son algunos de los tipos de contaminación:**

- El uso de demasiados fertilizantes en la agricultura lleva a una sobrefertilización de las aguas subterráneas y las masas de agua
- Contaminación por el ruido de las turbinas de los barcos y la industria de alta mar
- Contaminación por hidrocarburos procedentes del transporte marítimo y de la industria petrolera
- Contaminación por sustancias nocivas y toxinas
- Residuos domésticos e industriales

Contaminación por plásticos

La basura que los humanos dejamos tirada en el exterior entra en el océano en grandes cantidades a través de los ríos, pero también por otras vías. En particular, los residuos de plástico de larga duración y difícilmente degradables suponen un peligro para la vida marina.



Las cianobacterias, antes conocidas como algas verde-azules, son bastante naturales, pero estas bacterias son ahora inusualmente abundantes debido a la sobrefertilización.



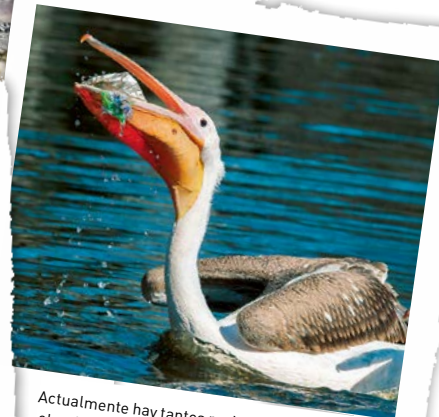
Derrame de petróleo: Víctima de un vertido de petróleo, un ave marina completamente cubierta de petróleo.



Los globos son los objetos de basura más mortales para las aves marinas, según un estudio australiano, porque bloquean rápidamente el tracto digestivo.



Las ballenas y otros organismos marinos producen sus propios sonidos. Pero el ruido que hacen los humanos es mucho más fuerte e interfiere en la comunicación de muchas ballenas.



Actualmente hay tantos residuos de plástico en el océano que, según las últimas estimaciones, el 90% de las aves marinas ya han comido plástico. El plástico se confunde a menudo con los alimentos.

UNA VEZ QUE ENTRA EN EL MAR, LA BASURA EMPRENDE UN LARGO VIAJE.

PERO, ¿DÓNDE VA A PARAR?



16° 51' N, 99° 52' W



54° 17' N, 8° 35' O



27° 00' N, 33° 54' O



22° 54' S, 42° 01' W



62° 20' N, 5° 43' O

TAREA 14:



El lugar donde convergen los residuos plásticos

Utilizad un atlas o investigad en Internet.

1. Encontrad la ubicación de las imágenes con la ayuda de las coordenadas e introducirlas en el mapamundi de la página
2. Escribid el país y la cuenca oceánica o el mar correspondientes.
3. Suponed cómo pudo llegar la basura a los lugares de las fotos. El mapa de las corrientes oceánicas de la página 27 puede ser útil.

Notas para los docentes

Tarea 13: intermedia, 30 Min.

Tarea 14: fácil, 30 Min.

Tarea 13 ilustra las formas en que los seres humanos utilizan el océano. Los pequeños fragmentos de texto deben copiarse y repartirse entre los alumnos. Las respuestas a las preguntas se investigan en una división del trabajo y luego se presentan a la clase como breves entrevistas. Los jóvenes pueden moverse por la sala y cada uno informar y entrevistar a los alumnos libres. Además, los alumnos pueden elegir un aspecto según su área de interés y elaborarlo y presentarlo. La tarea puede adaptarse al nivel de rendimiento individual de los alumnos. Para los alumnos más jóvenes, el trabajo de investigación es un reto. En este caso, se debe proporcionar la literatura y los enlaces de Internet apropiados. En el último ejercicio sobre el turismo, los participantes se meten en un papel determinado y discuten entre ellos y elaboran compromisos. Para apoyar esto, se pueden preparar tarjetas de rol que muestren más información y, si es necesario, argumentos de los respectivos actores.

Tarea 14 utiliza las fotos para mostrar que el problema de los residuos plásticos marinos es un problema global. Incluso las regiones poco pobladas pueden tener niveles extremadamente altos de basura en las playas. Queda claro que la corriente oceánica lo conecta todo y que las responsabilidades pueden encontrarse en todo el mundo. El trabajo de investigación sobre las coordenadas ilustra la importancia de nombrar la longitud y la latitud.

Resultados

Tarea 13:

1. Róterdam -> Shanghái:

Mar del Norte, Océano Atlántico, Estrecho de Gibraltar, Mar Mediterráneo, Canal de Suez, Mar Rojo, Océano Índico, Estrecho de Malaca, Mar de China Meridional, Mar de China Oriental.

Shanghái -> Nueva York:

Océano Pacífico, Canal de Panamá, Mar Caribe, Océano Atlántico.

2. Se puede encontrar un punto de entrada bajo el término de búsqueda "Eurostat hydropower".

3. Sismología: Desde los barcos de investigación, se generan ondas acústicas en el agua mediante los llamados cañones de aire, que penetran hasta la superficie de la tierra. Dependiendo del tipo de roca, se desplazan a diferentes velocidades. Otros métodos son la gravimetría, el magnetismo y el electromagnetismo.

Consecuencias de las armas de aire comprimido: Se teme que puedan dañar el oído de los mamíferos marinos o incluso interferir en la comunicación

intraespecífica y la percepción de otras señales ambientales.

4. Agua de mar: Agua con diversas sales, con un contenido medio de sal del 3,5%.

Agua dulce: solo pequeñas cantidades de sales.

Agua potable: Agua dulce que debe tener un determinado nivel de pureza.

Agua de manantial: procede de depósitos naturales subterráneos y protegidos contra los contaminantes y se embotella directamente en la fuente.

Agua mineral: agua natural obtenida de un manantial y enriquecida con minerales.

Agua de mesa: producida "artificialmente", suele consistir en agua potable enriquecida con otros ingredientes.

Agua destilada: Agua destilada para eliminar los iones, oligoelementos e impurezas que se encuentran en el agua normal de manantial o del grifo.

5. Abadejo, anchoa peruana, atún listado, sardinas, caballa del género *Trachurus* (edición: 2018,

fuelle: FAO El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018).

Métodos de pesca: Redes de pesca, redes de cerco, redes de arrastre pelágico, redes de arrastre de fondo, redes de arrastre de vara, palangres.

Especies en sistemas de acuicultura: Carpa, trucha, lucio-perca, pangasius, gambas/camarones, tilapia, lubina, dorada, bacalao, salmón, mejillón, ostra, anguila.

Pienso: alimento natural (comida) que los animales toman directamente del medio ambiente. Pienso artificial, normalmente pellets de cereales, harina de pescado de peces silvestres o residuos de pescado, plantas.

An underwater photograph showing various pieces of plastic waste floating in the ocean. In the foreground, there is a large, crumpled clear plastic bag and a crushed clear plastic bottle. In the background, a large, tangled mass of plastic debris is visible near the surface. Sunlight rays penetrate the water, creating a blue and green color palette. At the bottom of the frame, a sea turtle is swimming, with a piece of clear plastic debris caught in its mouth.

CAPÍTULO 3

RESIDUOS PLÁSTICOS - UN PROBLEMA A LARGO PLAZO

Introducción

EL CAMINO DE LOS RESIDUOS PLÁSTICOS HACIA EL OCÉANO

Quien se tome la molestia de recoger y mirar la basura que hay en un paseo por la orilla del río o en la playa, encontrará principalmente filtros de cigarrillos, tapas de plástico, bolsas de plástico, envases de alimentos, latas de bebidas, sedales o restos de redes de pesca.

Sin embargo, muchos artículos de plástico que acaban en los ríos o en el océano no se encuentran en absoluto en la ribera del río o en la playa. Se supone que la mayor parte de los residuos de plástico ya no están en la superficie de los océanos, sino que se hunden. Nadie sabe con exactitud la magnitud de estas cantidades. Sin embargo, existen estimaciones sobre la cantidad de residuos en la superficie de los océanos. Según estas estimaciones, hay más de cinco billones de piezas de plástico con un peso de más de 268.000 toneladas flotando en los océanos del mundo. Más de un tercio de esta masa de plástico se encuentra en el Pacífico Norte. Los investigadores llegaron a esta conclusión tras evaluar los datos de 24 expediciones que habían realizado en seis años. Por ejemplo, se encontraron piezas del equipamiento pesquero en las redes de los investigadores: Las boyas, los cabos y las redes ingresaban al mar directamente desde los barcos. Otros

artículos de plástico, como cubos, botellas, espuma de poliestireno y bolsas de plástico, procedían del continente. El estudio científico también muestra que los residuos de plástico en el océano están formados en gran parte por pequeños fragmentos de menos de cinco milímetros. Los expertos lo denominan microplásticos. Estas pequeñas partículas de plástico se crean cuando los trozos más grandes de plástico se descomponen lentamente. Sin embargo, la industria también produce pequeños gránulos de plástico, con los que se fabrican objetos de plástico de mayor tamaño.

Pero, ¿Cómo llegan los residuos al mar? Y por supuesto: ¿Qué tiene que ver el asunto con nosotros y cómo podemos contribuir a una mejora? Las respuestas a estas preguntas se encuentran en las tareas de este capítulo.



El océano es un depósito de nuestros residuos. Llega de diferentes maneras.

Dondequiera que se tire la basura sin cuidado, puede entrar en los ríos a través de la lluvia o el viento. Allí, la basura deriva de los ríos más pequeños a los más grandes y termina en el océano.

Muchas personas de todo el mundo viven junto al mar. En muchos países, la basura se deposita en vertederos cercanos al mar. Aquí suele soplar un fuerte viento que arrastra grandes cantidades de residuos (especialmente bolsas de plástico y películas) al mar.

Durante el transporte de mercancías pueden generarse muchos desechos marinos. Por ejemplo, el buque "MSC Zoe" perdió más de 300 contenedores en el Mar del Norte en 2019, incluidos dos contenedores de mercancías peligrosas. Pero la basura generada en los barcos se arroja al mar de forma ilegal.

El equipo se pierde a menudo durante la pesca. Las redes, en particular, acaban en el mar. Las redes rotas suelen arrojar al mar en lugar de desecharse en el puerto. A continuación, muere más vida marina como resultado de estas "redes fantasma" flotantes.

En la devastadora catástrofe del tsunami de Japón (2011), unos cinco millones de toneladas de restos de casas, barcos y fábricas fueron arrastrados al mar. En 2012, un barco fantasma de 60 metros de largo procedente de Japón llegó a naufragar frente a Canadá.

En todo el mundo hay cada vez más plataformas de producción de gas y petróleo directamente en el mar frente a las costas. Aquí también ocurre que los residuos se arrojen al mar de forma descuidada.

El lavado de la ropa, como la de vellón, libera miles de fibras de plástico por ciclo de lavado. El desgaste de los neumáticos del coche también libera muchos fragmentos de plástico. Estos son tan pequeños que no pueden ser filtrados completamente en las plantas de tratamiento de aguas residuales. Además, en muchos lugares del mundo no hay plantas de tratamiento de aguas residuales. Así, las partículas microplásticas llegan al océano a través de los ríos.

Plantilla

LA BASURA EN CASA

Seguro que conocéis muchos productos diferentes hechos de plástico. Es imposible imaginar nuestra vida cotidiana sin estos productos. Por ejemplo, una persona en Europa utiliza una media de más de 100 kilogramos de plástico en un año. Este aumento del uso de materiales plásticos en todo el mundo ha provocado una gran cantidad de residuos. Comprobad la cantidad de plástico que utilizáis y tiráis cada día:

TAREA 15:



Diario de residuos plásticos

Llevad un diario de residuos de plástico durante una semana. Anotad la cantidad de residuos de plástico que producís personalmente cada día. Enumerad todos los artículos de plástico que han acabado en el basurero.

¿Qué habéis notado? Comparad vuestros resultados con los de vuestros compañeros y calculad la media de tu clase.

Porcentaje medio de residuos de plástico:

Ahora intentad reducir tus residuos de plástico durante una semana y volved a contarlos.

¿Qué ha cambiado? ¿Qué podéis cambiar en el futuro para reducir aún más vuestros residuos plásticos?

Día de la semana	Cantidad de Residuos plásticos	Tipo de residuos plásticos	
		1ª semana	2ª semana
Ejemplo de un día	4	Botellas de PET, tubo de pasta de dientes, envoltorio de queso, envoltorio de barra de chocolate	
Lunes			
Martes			
Miércoles			
Jueves			
Viernes			
Sábado			
Domingo			

Diario para determinar vuestro propio consumo de plástico

TAREA 16:



¿Cómo llegan los residuos al mar?

Cread un gráfico mural que describa las formas en que los residuos acaban en el océano. Investigad dónde acaba la basura y añadid esta información al

periódico mural. Utilizad fotos de revistas o haced vuestros propios bocetos para ilustrar.

Participación mundial:
4,8 a 12,7 millones de
toneladas de plásticos por año

Producción mundial:
359 Millones de toneladas
de plásticos en 2018

Concentración de plástico
en los principales remolinos
oceánicos

Mejillones, percebes y
copépodos ingieren
microplásticos

Los residuos plásticos transportan
especies exóticas (invasoras) y
patógenos

come pescado
el plástico

El plástico se descompone
en microplásticos y los
contaminantes se acumulan

Los animales marinos
mueren por las redes de
pesca a la deriva

El plástico se hunde en las profundidades del mar

El plástico se deposita en los sedimentos

RESIDUOS EN EL OCÉANO

La ilustración no representa relaciones de tamaño reales.

11.034 m

Introducción

PLÁSTICOS – DIVERSIDAD DE FORMAS Y USOS

Utilizamos los plásticos como algo natural en nuestra vida cotidiana. Encontramos productos de plástico en casi todas partes: en forma de envases en el supermercado, como juguetes para niños, como ropa o como el salpicadero del coche.

Casi nunca nos cuestionamos el hecho de que usamos plástico. El plástico también se conoce como material sintético, del que hoy en día tenemos un enorme número de variantes con diferentes propiedades. La mayoría de los plásticos se fabrican a partir del petróleo como materia prima. Una proporción menor de plásticos se fabrica con materias primas renovables. Los plásticos tienen muchas propiedades prácticas. Son fáciles de moldear, duros, elásticos, resistentes a la rotura, duraderos y pueden modificarse casi a voluntad mezclando aditivos, entre otras cosas. Como además pueden producirse de forma relativamente barata, se han extendido por todo el mundo.

Pero su historia de éxito también tiene un lado oscuro: Los residuos de plástico resultantes se han convertido en un problema ecológico mundial. Solo en 2018 se produjeron casi 360 millones de toneladas de plástico en todo el mundo. Enormes cantidades de ese volumen terminan en el océano cada año. Si la gestión global de los residuos no mejora, esta cantidad podría aumentar aún más.

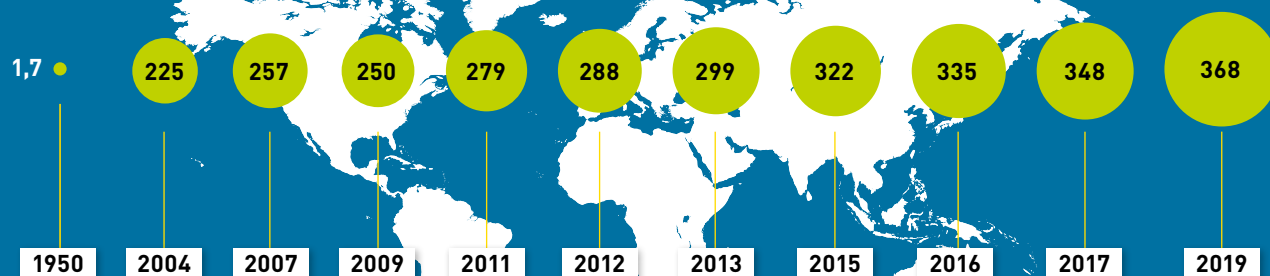
Antes de examinar con más detalle el problema de los residuos plásticos, conviene conocer mejor el gran grupo de plásticos y sus propiedades. Un principio

básico importante de los plásticos es que su estructura química determina en gran medida sus propiedades. A continuación se examinará lo que esto realmente significa.

En primer lugar, los plásticos pueden dividirse a grandes rasgos en tres grandes grupos: termoplásticos, duroplásticos y elastómeros, aunque no todos los expertos consideran a los elastómeros como plásticos. En general, puede decirse que los termoplásticos, los termoestables y los elastómeros se diferencian entre sí física y químicamente.

Si se añaden aditivos, sus propiedades pueden modificarse aún más. Un ejemplo son los ftalatos, que sirven como plastificantes y favorecen la moldeabilidad de los termoplásticos. Otro ejemplo son los retardantes de llama, que impiden que el plástico se queme fácilmente. Algunos de estos aditivos son tóxicos para las personas y los animales y pueden ser absorbidos por el organismo. Por ejemplo, los aditivos pueden desprenderse de los juguetes cuando los niños pequeños los chupan. A partir de allí, ingresan al cuerpo con la saliva. También es posible que los aditivos nocivos entren en el cuerpo con los alimentos o las bebidas procedentes de los envases de plástico.

Producción mundial de plásticos
(en millones de toneladas)



Plantilla

PROPIEDADES DE LOS PLÁSTICOS

TAREA 17:



De qué material está hecho el plástico

Utilizad un libro de texto de química o investigad en Internet.

1. Buscad en Internet información sobre los plásticos para responder a las siguientes preguntas: ¿En qué año se desarrolló el primer plástico? ¿Cuál fue el motivo del desarrollo de los plásticos?
2. Traed tres objetos de plástico de uso cotidiano que examinaréis más detenidamente en clase. Elegid objetos que ya no necesitéis o que encontréis de camino a la escuela, por ej., residuos plásticos. Determinad el tipo de plástico de los artículos que tenéis e introducid los resultados en la tabla. Incluid en vuestra tabla otros artículos de vuestros compañeros.

Tipo de plástico, abreviatura	Abreviatura	Número de reciclaje	Tipo de artículo (de mi grupo)
Tereftalato de polietileno			
Polietileno de alta densidad			
Cloruro de polivinilo			
Poliestireno			
Polipropileno			
Otros			

¿Podéis encontrar información que os dé indicios algo sobre el tipo de plástico? Informaos sobre las cifras de reciclaje de plásticos y descubrid cómo deben eliminarse los plásticos y qué ocurre con ellos después.

3. Realizad el siguiente experimento con las muestras que tengáis.

EXPERIMENTO:

Propiedades de los plásticos

Material:

- 2 cubas de cristalización (300 ml)
- 4 vasos de precipitado (50 ml)
- muestras de plásticos
- muestras de cartón, material vegetal, calcetines de lana etc.
- pinzas de crisol, mechero Bunsen

Productos químicos:

- Agua dulce
- Acetato de butilo/acetona (¡No se recomienda el trabajo con la acetona con personas en edad fértil!)
- Etanol
- Agua salada
- Esencia de vinagre (ácido acético 20 al 25 %)

Procedimiento experimental:

1. Pensad en un método para investigar las propiedades mecánicas de las diferentes muestras

(resistencia a la rotura, resistencia a la tracción, flexibilidad, dureza). Tomad nota de vuestras observaciones en la tabla de la **página 48**.

2. Investigad las propiedades de flotación de las diferentes muestras de plástico en agua dulce y en solución salina concentrada y anotad vuestros resultados. No olvidéis probar formas y volúmenes similares para poder comparar las muestras entre sí. Para ello, cortad pequeños trozos del mismo tamaño de las muestras.

3. **Atención:** Este experimento debe realizarse bajo un extractor de aire. Introducid 20 ml de acetato de butilo/acetona en un vaso de precipitados, 20 ml de etanol en el segundo vaso y 20

ml de ácido acético en el tercero. Investigad ahora el comportamiento de solubilidad de las muestras de plástico colocando pequeños trozos de muestra en los diferentes disolventes. Anotad vuestros resultados.

4. **Atención:** Este experimento debe realizarse bajo un extractor de aire. Realizad la prueba de combustión con vuestros objetos de plástico sujetando con unas pinzas de crisol un pequeño trozo de la muestra (del tamaño de una moneda de cinco céntimos) en la llama del quemador. Registrad vuestras observaciones en la tabla de la **página 48**. Comparad vuestras observaciones con muestras de cartón, material vegetal y calcetines de lana.

Plástico (abr.)	Propiedades mecánicas	Combustibilidad	Durabilidad de los plásticos en diferentes solventes			Proprietà galleggianti delle materie plastiche	
			Etanol	Esencia de vinagre	Acetato de butilo/acetona	Agua dulce	Agua salada

COMPOSICIÓN DE LOS PLÁSTICOS

Los distintos plásticos pueden dividirse en tres grandes grupos, que se distinguen por sus propiedades: los termoplásticos, los duroplásticos y los elastómeros.

Los termoplásticos se ablandan lentamente al calentarse y pasan de un estado sólido a uno viscoso. Esta masa viscosa se puede volver a procesar y moldear para darle una nueva forma. Esta propiedad se debe a las largas cadenas lineales que componen los termoplásticos. Las cadenas no tienen ningún eslabón o tienen pocos eslabones entre sí. Los duroplásticos o termoestables, en cambio, no se ablandan cuando se calientan lentamente. Son estables a bajas temperaturas y conservan su forma. Solo a altas temperaturas se producen cambios; el plástico se carboniza. La refundición, como en el caso de los termoplásticos, no es posible. Las cadenas moleculares de los termoestables están fuertemente unidas, de modo que la red resultante parece una sola

molécula. Los elastómeros, en cambio, son plásticos que pueden comprimirse como una esponja y luego recuperar su forma. Sus largas cadenas moleculares están reticuladas como en los termoestables, pero tienen amplias mallas entre los enlaces. Si la temperatura es demasiado alta o la tensión demasiado elevada, las cadenas enlazadas se destruyen.

Los tres grupos de plásticos tienen en común que son muy duraderos debido a sus largas cadenas moleculares y, por tanto, no se degradan o apenas lo hacen.

TAREA 18:



Modelizar el plástico

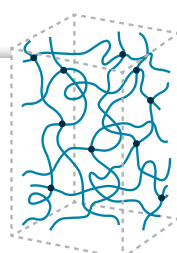
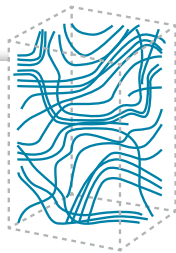
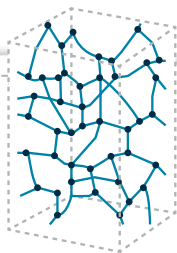
Leed el texto informativo sobre la estructura química de los diferentes grupos de plásticos y asigna una de las ilustraciones de la página siguiente a los tres tipos.

Describid la estructura química de los plásticos e indicad las propiedades a partir del texto informativo. Escribid vuestro texto en las casillas.

Construid un modelo tridimensional de uno de los tres tipos de plástico. Para ello, podéis utilizar materiales domésticos o de manualidades.

Atención: Los tres tipos de plástico deben trabajarse al menos una vez en clase. Presentad vuestros modelos a la clase. A continuación, pensad qué propiedades de los distintos tipos de plástico están representadas en el modelo. ¿Dónde están las limitaciones de vuestros modelos? ¿Hasta qué punto no pueden reflejar la realidad?

Asignad un tipo de plástico a cada ilustración y describid sus propiedades. Nombrad un ejemplo de producto para cada tipo de plástico.



EL PLÁSTICO Y EL MAR

Los científicos investigan ahora cómo se comportan los residuos plásticos en el agua de mar. Este conocimiento es necesario para saber qué daños causan los residuos plásticos en el mar.

Una cuestión importante es saber cómo se transportan los residuos plásticos y cómo se propagan. Muchos de los experimentos que pretenden aclarar el comportamiento de los residuos plásticos se realizan primero en el laboratorio. Además del tipo de plástico, también es importante su forma. Esto determina si un objeto flota

en la superficie del agua, flota a dos aguas o se hunde en el fondo del mar.

TAREA 19:



Plástico flotante

Para prepararlo, recoged tres trozos de basura de plástico. Elegid los tres objetos de plástico que encontráis más a menudo en la basura o en el cubo de reciclaje de tu casa. Formulad ideas sobre de qué puede depender el comportamiento de flotación del plástico.

Diseña una serie de experimentos para comprobar esta propiedad.

Podéis probar objetos de plástico enteros o recortar pequeñas muestras. Si no tenéis una idea, podéis comprobar la siguiente pregunta con las variaciones que se indican a continuación:

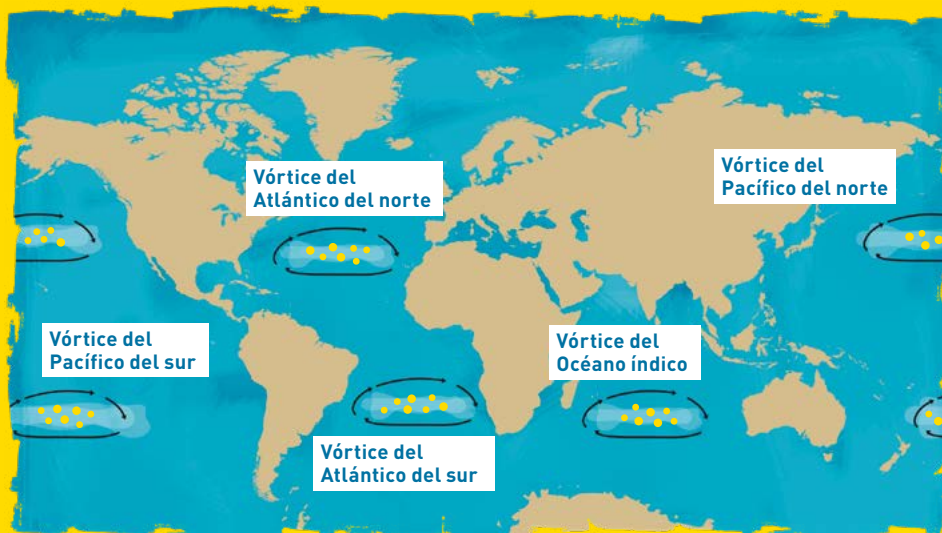
Realizad los experimentos con otros productos de plástico, por ejemplo, bolsas de plástico o botes de yogur. Haced un informe de vuestra serie de experimentos.

¿Qué objetos flotan en el agua y cómo se comportan en ella?

- frasco cerrado (con tapa) y frasco abierto (sin tapa)
- botella cerrada y llena
- botellas con diferentes volúmenes (por ejemplo, 250 ml, 500 ml y 1.000 ml)
- botella colonizada por, por ejemplo, percebes (la colonización puede simularse, por ejemplo, con plastilina)
- botellas de diferentes tipos de plástico (por ejemplo, botella de bebida y botella de champú).

Introducción

BUSCANDO RASTROS EN EL OCÉANO: ¿DÓNDE ESTÁN LOS RESIDUOS PLÁSTICOS?



En las corrientes oceánicas circulan enormes cantidades de residuos. Muchos fragmentos de plástico recorren miles de kilómetros a la deriva por el mar antes de aterrizar en el centro de un vórtice de corriente.

La cantidad de residuos en el océano aumenta constantemente. Aunque los residuos de plástico se descomponen lentamente en trozos más pequeños, aún se desconoce si se degradarán completamente y cuándo. Esto se está investigando actualmente.

Corrientes oceánicas globales y vórtices de basura

Hay muchas corrientes en el océano. Algunas de estas corrientes forman enormes remolinos que se extienden a lo largo de muchos cientos de kilómetros. Los residuos también se acumulan en estas masas de agua que giran. En 1997, los investigadores descubrieron que existe un vórtice de plástico especialmente grande en el Pacífico Norte, entre Asia y América del Norte: el vórtice de plástico o de residuos del Pacífico (además de los remolinos actuales, también hay otras regiones con altas concentraciones de residuos de plástico, como el mar Mediterráneo). En estas zonas marinas se concentran cada vez más partículas de plástico. Según la naturaleza de los plásticos, las piezas se hunden en el fondo marino o flotan en el agua. Muchos de los plásticos flotantes pueden

tener ya décadas de antigüedad y estar colonizados por pequeños organismos como percebes, mejillones o incluso bacterias. Por ejemplo, en la costa portuguesa se encuentran bandas de plástico procedentes de California, utilizadas para mantener unidas las pinzas de las langostas. Sucede una y otra vez que las corrientes oceánicas "arrastran" el plástico junto con sus habitantes hacia ecosistemas ajenos. Esto puede suponer una gran amenaza para el hábitat, ya que es posible que las criaturas introducidas proliferen en las nuevas zonas y desplacen así a las especies autóctonas. Esto puede alterar las redes tróficas existentes. Estas especies "introducidas" también se denominan especies invasoras.

CAJA INFORMATIVA

En las regiones con mayor concentración de plástico del Pacífico, hay seis kilogramos de residuos plásticos por cada kilogramo de plancton.



El impacto de los residuos plásticos en la vida marina

Los residuos de plástico pueden poner en peligro a los animales: Las focas y otros animales quedan atrapados en redes rotas, las llamadas redes fantasma, por ejemplo, se lesionan y ya no pueden nadar. La mayoría se ahoga.

El problema es que muchos animales confunden el plástico con la comida. Las aves marinas, que pasan la mayor parte de su vida en el mar, se alimentan de las piezas de plástico que flotan en la superficie del agua. Entonces tienen el estómago lleno, pero no pueden digerir el plástico. Así, los animales mueren de hambre. Mientras tanto, también hay informes de Asia sobre mamíferos marinos encontrados muertos, a veces con más de 1.000 piezas de plástico en sus estómagos.

En el océano, los residuos de plástico están expuestos a fuertes fuerzas. La fuerza de las olas, las corrientes y la radiación solar hacen que el material se rompa en fragmentos cada vez más pequeños. El plástico no desaparece, sino que es apenas visible a nuestros ojos. Los expertos clasifican los diminutos trozos de plástico en función de su tamaño (véase también la página siguiente): Los trozos de plástico de menos de cinco milímetros se llaman microplásticos. Todo lo que sea más grande se llama macroplástico.

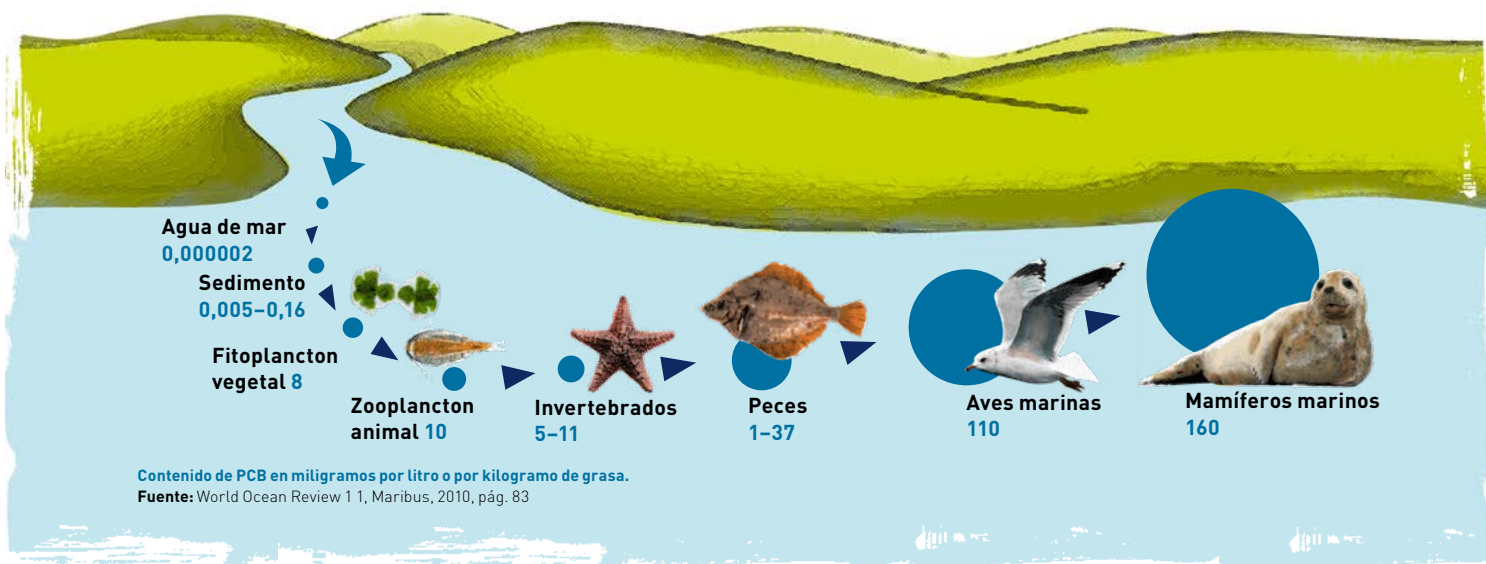
El microplástico no solo se crea cuando los trozos de plástico flotantes se descomponen (microplástico secundario). También se lo utiliza en la industria. Los objetos de plástico, por ejemplo, las botellas, están hechos de pequeñas bolitas de microplástico. También se añaden perlas de plástico a los distintos cosméticos y productos de cuidado, que se supone que mejoran el efecto de limpieza, por ejemplo. Las perlas de plástico (microplásticos primarios) también se utilizan a veces en el chorro

de arena. Según las investigaciones actuales, la mayor fuente de microplásticos es el desgaste de los neumáticos de los coches. Esto se mezcla con la suciedad de la carretera y forma pequeñas partículas que contienen plástico. Los microplásticos suponen un riesgo para muchos animales. Los animales que filtran el agua, por ejemplo los mejillones, se ven especialmente afectados. Viven del tamizado de partículas de plancton del agua. En el proceso, ingieren microplásticos. Una parte se excreta, pero otras partículas se depositan en el organismo y entran así en la red trófica. Otro problema: El agua de mar contiene muchos contaminantes orgánicos persistentes (COP), que entran en el mar a través de los ríos y las costas. Debido a sus propiedades químicas similares, los contaminantes se adhieren a la superficie de los microplásticos. Los microplásticos se convierten así en transportadores de contaminantes a la deriva.

Una vez que las partículas han sido consumidas por los comedores de plancton, como los mejillones, los contaminantes pueden entrar en los tejidos. En la mayoría de los casos, los COP se depositan en el tejido graso. Por un lado, las sustancias tóxicas pueden perjudicar directamente al animal porque afectan al sistema hormonal o son cancerígenas. Por otro lado, la ingestión por parte de los comedores de plancton es la entrada en la red alimentaria. Una vez ingeridos por el primer consumidor, los contaminantes pasan de un nivel de consumo al siguiente en la red trófica. En el proceso, se acumulan de etapa en etapa (bioamplificación).

Bioamplificación de sustancias orgánicas tóxicas en la red trófica marina

La bioamplificación describe el aumento de la concentración de una sustancia a través de la red trófica. Un ejemplo: Las aves marinas se alimentan de peces contaminados con bajas concentraciones de metales pesados. Los metales pesados se acumulan en los tejidos de las aves marinas y su concentración es entonces mayor que en los tejidos de los peces.



Plantilla

BUSCANDO RASTROS EN EL OCÉANO —**¿DÓNDE ESTÁN LOS RESIDUOS PLÁSTICOS?**

La contaminación por residuos plásticos ha aumentado masivamente en los últimos años. Las consecuencias ya se pueden observar claramente. Lo que esta contaminación significa para los animales acuáticos puede verse claramente en las fotos.

**TAREA 20:****Los océanos en peligro**

Observad atentamente las fotos y descubrid los peligros que suponen los residuos plásticos para los seres vivos.

¿MACRO, MICRO ⁰ NANO?

El plástico no puede desaparecer sin más. Sin embargo, los objetos de plástico pueden hacerse más pequeños. La fuerza de las olas y las corrientes (fuerzas mecánicas), así como la radiación solar, hacen que los grandes trozos de plástico se rompan en fragmentos cada vez más pequeños. Estos pequeños trozos de plástico en el agua se llaman microplásticos porque algunos de ellos son microscópicos. Esto significa que el plástico no ha desaparecido, solo es apenas visible para el ojo humano. Los trozos de plástico de menos de cinco milímetros se denominan microplásticos. Los científicos distinguen los microplásticos grandes (de 5 mm a 1 mm) de los pequeños (de 1 mm a 1 μ m). Los nanoplásticos son mucho más pequeños ($< 1 \mu$ m). En este caso, la investigación está todavía en sus inicios. Todos los trozos mayores de cinco milímetros se denominan macroplásticos. Además, se distingue entre los microplásticos primarios, es decir, los que ya se han producido como microplásticos (pellets, granulados, “microperlas”), y los microplásticos secundarios (macroplásticos rotos, fragmentos).

TAREA 21:



Como la arena en el mar

EXPERIMENTO: Examen de muestras de sedimentos y arena en busca de microplásticos (de mayor tamaño)

Material:

- Placas de Petri
- Recipientes con muestras de sedimentos o de arena (en este caso son adecuadas las muestras de sedimentos de la orilla de un río o de un lago o la arena de un parque infantil)
- Agua del grifo
- Lupa binocular o lupa
- Tarros de mermelada
- Sal

Procedimiento experimental:

1. Poned un poco de sedimento en una placa de Petri con una cuchara. Etiquetad la muestra con un bolígrafo resistente al agua. A continuación, observad la muestra bajo una lupa binocular o con una lupa. ¿Podéis ver las partículas microplásticas más grandes? Anotad vuestra observación.
2. Utilizad una cuchara para poner un poco de sedimento en un tarro de mermelada. Llenad el tarro de mermelada hasta un tercio con agua del grifo y agitad la muestra enérgicamente. Transferid una parte del sobrenadante a una placa de Petri y observadlo con una lupa binocular o con la lupa. Anotad vuestra observación.
3. Ahora añadid la sal al tarro de mermelada con una cuchara y agitadlo de nuevo. Poned el resto del sobrenadante en otra placa de Petri y observadlo bajo la lupa binocular o con la lupa. ¿Podéis ver ahora microplásticos más grandes? Anotad vuestra observación.

Explicad por qué los microplásticos son un peligro en la playa y pensad en cómo se podrían eliminar los microplásticos de la arena. Una vez que hayáis llegado a una solución, reflexionad sobre vuestro enfoque considerando si vuestras ideas son económicamente viables.

¿A qué conclusión llegáis?

	Muestra de origen	Sin agua	Con agua de grifo	Con solución salina concentrada
Muestra 1				
Muestra 2				
Muestra 3				

Notas para los docentes

Tarea 15: fácil, 5 min. por día, evaluación 45 min.

Tarea 16: intermedia, 55 Min.

Tarea 17: intermedia, 45 Min.

Tarea 18: intermedia, 30 Min.

Tarea 19: medio, 30 Min.

Tarea 20: fácil, 20 Min.

Tarea 21: intermedia, 30 Min.

Tarea 15 puede realizarse como una tarea semanal. A la hora de comparar los resultados, debe discutirse cómo determinar los valores medios y qué importancia tienen para los estudios científicos. Aquí se puede discutir la importancia de un gran conjunto de datos, que compensa las posibles desviaciones. Si, por ejemplo, una fiesta de cumpleaños cae en la semana del diario de residuos, ese día se producirán muchos más residuos que en los días normales. La tarea debe dejar clara la cantidad de residuos que se producen. En este punto, uno puede reflexionar sobre sus propias acciones. Se hace evidente lo difícil que es para nosotros cambiar nuestras acciones.

Tiene sentido realizar primero la tarea 14 del capítulo "Del uso a la contaminación" antes de trabajar en la **tarea 16** de este capítulo. Para los alumnos, las imágenes de playas llenas de basura son el primer contacto con el problema de los desechos marinos, lo que inmediatamente plantea la cuestión de las causas. Los jóvenes deben presentar de forma creativa, en forma de periódico mural, las diferentes formas en que la basura llega al mar. Esto puede permanecer en la sala durante la fase de proyecto y ser puesto en evidencia una y otra vez.

En la **tarea 17**, los alumnos aprenden qué plásticos encontramos en la vida cotidiana y en qué medida. Este conocimiento es importante a la hora de reciclar nuestros residuos. La mayoría de nuestros residuos plásticos pueden fundirse y, por tanto, reciclarse mediante el reciclado térmico. Esto lleva a la necesidad de una eliminación adecuada. El experimento posterior sobre las propiedades de los plásticos proporciona información, por un lado, sobre por qué los plásticos solo se degradan muy lentamente y, por otro, sobre cómo se comportan los distintos plásticos en el agua de mar.

Atención: Para este experimento es necesaria una vitrina de gases porque se utilizan diferentes disolventes. Las sustancias más adecuadas para el experimento son la espuma de poliestireno, las medias (poliamida), el hilo de pescar (nylon), los botes de yogur (poliestireno) y las botellas de plástico (tereftalato de polietileno).

La **tarea 18** trata de la construcción de plásticos. Para ello, lea primero el texto informativo. A continuación, la información se asigna a tres modelos. Mediante la construcción de modelos, se pueden recoger las propiedades típicas de los termoplásticos, los termoestables y los elastómeros.

La **tarea 19** muestra a los alumnos lo que ocurre con los diferentes tipos de plástico cuando llegan a un río o al océano. Algunos tipos de plástico son más pesados que el agua y se hunden, otros tipos de plástico son colonizados por diferentes organismos y pueden hundirse hasta el fondo. Otros artículos de plástico, como las botellas de plástico, flotan por los ríos hasta llegar al océano. Aquí acaban por descomponerse en microplásticos debido a la tensión mecánica y a la radiación solar y luego se hunden.

La **tarea 20** es la primera que aborda las consecuencias de la eliminación inadecuada de plásticos para el medio ambiente. Se centra en los seres vivos y en los peligros de los residuos plásticos. Las imágenes deben mostrar a los alumnos estas consecuencias y así ilustrar la complejidad de los peligros: Los seres vivos quedan atrapados en los residuos de plástico, los animales marinos se alimentan de los residuos, las bacterias y las algas crecen en el plástico y pueden ser perjudiciales para la salud.

La **tarea 21** es también un experimento práctico para determinar el contenido de microplásticos en diferentes muestras. Los alumnos pueden identificar el plástico con una lupa o a simple vista (si se dispone de ellos, se recomienda una lupa binocular). Algunos plásticos no flotan en el agua del grifo. La adición de sal aumenta la densidad del agua. Debido al comportamiento de flotación de los plásticos, las piezas de plástico con una densidad inferior a la del agua salada llegan ahora a la superficie. Los plásticos son ahora más fáciles de detectar. Si se necesita ayuda adicional para distinguir los microplásticos de otras partículas pequeñas, se pueden encontrar instrucciones en el cuaderno de campaña de **Plastic Pirates - Go Europe!** (Páginas del Grupo C).



CAPÍTULO 4

**Y AHORA
ES TU**

Introducción

SE NECESITA DE TU ESFUERZO

Los humanos hemos utilizado los ríos y nuestro océano desde tiempos inmemoriales. Al mismo tiempo, tememos las mareas de tempestad o los tsunamis. El océano puede ser un peligro para nosotros, pero nosotros también somos un peligro para el océano: lo contaminamos y lo explotamos.

Además de las numerosas malas noticias sobre el estado de los océanos, ahora también hay ejemplos positivos de cómo se pueden conciliar la conservación marina y el uso sostenible de los mares. Entre ellas se encuentra, por ejemplo, la decisión de la Organización Marítima Internacional (OMI) de endurecer los límites de contaminantes de los gases de escape de los buques.

La llamada moratoria ballenera (= acuerdo de statu quo), que entró en vigor en 1986, también es un éxito. Ha contribuido significativamente a poner fin a la caza de grandes ballenas en casi todos los países. El número de animales sacrificados ha disminuido considerablemente gracias a ello.

Otro ejemplo positivo es la desaparición del agujero de ozono sobre la Antártida. Hace sólo unas décadas, se utilizaban gases para diversos productos que destruyen la llamada capa de ozono. La capa de ozono situada en lo alto de la atmósfera terrestre (envoltura del aire) filtra la radiación rica en energía (radiación ultravioleta) de la luz solar, que daña la piel y los ojos y puede causar graves quemaduras solares y cáncer de piel. Los gases crearon un agujero en la capa de ozono, especialmente sobre la Antártida, ara que la radiación pudiera pasar casi sin obstáculos. En ese momento, se temía que el agujero de la capa de ozono siguiera extendiéndose. Un hito en la protección de la capa de ozono fue el Protocolo de Montreal de 1987, en el que los países industrializados declararon su intención de detener la producción de gases que agotan la capa de ozono, como los CFC. Los expertos suponen que el agujero de la capa de ozono se está cerrando ahora más rápido de lo previsto como consecuencia de ello. Además, el Acuerdo de París sobre la protección del clima fue adoptado por 195 países en 2016 para mantener el calentamiento global medio por debajo de 2 °C (en comparación con las temperaturas preindustriales). Y otra buena noticia: En 2017 se acordó la mayor área marina protegida del mundo hasta la fecha. Se encuentra en las Islas Cook, en el Pacífico Sur. Los límites de los gases de escape de los barcos, la moratoria sobre la caza de ballenas, la protección de la capa de ozono y la mayor área marina protegida son ejemplos de acuerdos mundiales (= globales).

La cuestión de los residuos de plástico en los ríos, mares y océanos es también un problema mundial. Por lo tanto, la lucha contra los residuos plásticos no debe posponerse. En algunos países ya se han aprobado leyes en este sentido: En Estados Unidos, por ejemplo, los microplásticos están prohibidos en determinados productos cosméticos. Las bolsas de plástico también han sido prohibidas en varios países, como Kenia, donde su producción, distribución y uso se han hecho ilegales y se castigan. La Comisión Europea también lanzó una ley contra los artículos de plástico de un solo uso en 2018, que se aplicará a partir de 2021. En consecuencia, se van a prohibir varios artículos (por ejemplo, los cubiertos de plástico y los hisopos con mango de plástico) y se van a rediseñar otros productos.

Pero las leyes no lo son todo, también son importantes las acciones de cada individuo. No hace falta mucho. Básicamente, solo tenemos que cambiar un poco nuestras rutinas y hábitos diarios. Pero esto parece difícil para muchos. Algunos dicen que no se puede hacer mucho por sí mismo. Pero esto es un error, porque ¿quién dice que tienes que cambiar tus hábitos tú solo? A los jóvenes, en particular, les resulta fácil cambiar sus hábitos y ayudar a concienciar a una comunidad más amplia, acelerando el cambio hacia un planeta más limpio. "Pensar globalmente y actuar localmente" es una actitud básica importante para resolver las amenazas medioambientales.

El siguiente capítulo muestra lo que los jóvenes pueden hacer respecto a la contaminación por residuos plásticos en el océano.

CAJA INFORMATIVA

Asumir la responsabilidad también significa no dejar que otros actores, por ejemplo la política o la economía se libren de ella, y señalarles esto, para que se vuelvan activos ellos mismos.

Plantilla

¿QUÉ PUEDO HACER YO?

Los seres humanos hemos utilizado los ríos y el océano desde tiempos inmemoriales. Estos hábitats nos proporcionan muchos bienes y “servicios ecosistémicos”. Pero en lugar de cuidarlos bien, los contaminamos y los explotamos. Sin embargo y afortunadamente, cada vez hay más personas y organizaciones activas que trabajan para proteger la Tierra. Hay muchas maneras de proteger el medio ambiente: cada persona puede cambiar su comportamiento en la vida cotidiana e informar a su entorno.

Por supuesto, también es importante que los cambios se apliquen a nivel político. En muchos países, por ejemplo, se han aprobado leyes estrictas de protección del medio ambiente. Entre otras cosas, estas leyes obligan a las empresas industriales a mantener limpio el medio ambiente y, por ejemplo, a depurar las aguas residuales. Sin embargo, a veces pasan varios años antes de que se apliquen las nuevas normas de protección del medio ambiente porque hay que negociar compromisos.

TAREA 22:



Predicar con el ejemplo – Parte 1

Recoged información sobre los ejemplos positivos que se enumeran aquí en los que la protección global de los océanos y las acciones de cambio han llevado a una mejora del estado del océano. Podéis utilizar Internet para investigar.

Los ejemplos son

- Límites de contaminantes para los buques
- Moratoria de la caza de ballenas
- Agujero de ozono sobre la Antártida
- Área marina protegida en la Antártida

También podéis encontrar vuestro propio ejemplo donde los acuerdos internacionales han protegido los ríos y el océano.

Fase de investigación:

- Encontrad información sobre un acuerdo para proteger el océano o los ríos. ¿Quién creó el acuerdo? ¿Qué países están implicados? ¿Durante cuánto tiempo es válido el acuerdo?
- Describid el problema que pretendéis abordar.
- Describid las ventajas e inconvenientes del acuerdo. ¿Ha tenido éxito la ley o el acuerdo? ¿Qué ha cambiado como resultado? ¿Hubo obstáculos? ¿Existen diferentes grupos de interés?

Fase de entrevista:

Entrevistad a los otros grupos sobre los acuerdos que han encontrado. Primero cread un cuestionario. Las preguntas de la fase de investigación pueden servir de guía para la entrevista.

TAREA 23:



Predicar con el ejemplo – Parte 2

Encontrad ejemplos positivos en los que individuos o pequeños grupos hayan marcado o marquen la diferencia en la conservación marina. Buscad ejemplos que no tengan una repercusión mundial, pero que quizás se apliquen en vuestra escuela, en vuestro club, en vuestra ciudad o en la región. Podéis utilizar Internet para investigar. Presentad tu proyecto y las ventajas e inconvenientes en un cartel y luego realizad un “paseo por la galería”. Evaluad los

proyectos presentados según los siguientes aspectos:

- ¿Puede el proyecto contribuir realmente a la protección de los océanos?
- ¿Se trata de una campaña puntual o de un proyecto a largo plazo?

Fundamentad vuestra evaluación. Seleccionad otro ejemplo y evaluadlo examinando los aspectos sociales, ecológicos y económicos del proyecto.

Introducción

LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE TIENE MUCHAS CARAS

Una multitud de proyectos y organizaciones, como las asociaciones de protección del medio ambiente, trabajan hoy en día para proteger los mares y el océano. Estas actividades son la base del cambio y, por tanto, indispensables. Los cambios a gran escala son posibles sobre todo cuando los políticos aprueban leyes para la protección del medio ambiente. El máximo órgano político con el que se pueden alcanzar objetivos políticos y aplicar cambios en todo el mundo es la Organización de las Naciones Unidas.

¿Qué son las Naciones Unidas y qué hacen?

Las Naciones Unidas (ONU) es una organización mundial a la que se han adherido 193 Estados. Los miembros de las Naciones Unidas se fijan objetivos comunes. La tarea más importante es asegurar la paz mundial y los derechos humanos. En 2001, las Naciones Unidas recibieron el Premio Nobel de la Paz por su compromiso con un mundo mejor.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU

En 2000, en una reunión en Nueva York, los miembros de las Naciones Unidas se fijaron ocho grandes objetivos para hacer del mundo un lugar mejor. Dos objetivos importantes fueron la erradicación de la pobreza y el hambre en el mundo para 2015. Algunos de estos objetivos se han alcanzado, otros aún no. Por ello, en septiembre de 2015, la ONU volvió a acordar unos objetivos comunes, que ahora deben alcanzarse para 2030. En lugar de ocho, esta vez se fijaron 17 objetivos, los llamados **Objetivos de Desarrollo Sostenible**.

Su objetivo es permitir que todas las personas vivan con dignidad y en paz, al tiempo que promueven un enfoque sostenible de la Tierra y sus habitantes. El Objetivo 13 está relacionado con el cambio climático, el Objetivo 14 se refiere a los océanos y los mares (ver caja informativa). Los distintos objetivos globales de sostenibilidad se dirigen a todos los Estados de la comunidad mundial, pero cada país determina por sí mismo cómo quiere alcanzar las metas.

CAJA INFORMATIVA

Objetivo de Desarrollo Sostenible 14 de la ONU sobre la protección de los océanos:

El Objetivo 14 pretende conseguir que las personas “utilicen y conserven los océanos, los mares y los recursos marinos de forma sostenible”.

Como esta definición es muy general, el Objetivo 14 se ha dividido en diez subobjetivos. Por ejemplo, hay que prevenir y reducir la contaminación marina de todo tipo para 2025. Esto se refiere principalmente a los aportes de la tierra, los residuos que flotan en el océano y los aportes de nutrientes. Otro subobjetivo establece que al menos el diez por ciento de las zonas costeras y marinas deben estar protegidas para 2020 (a principios de 2022, solo estaban protegidas alrededor del ocho por ciento).



Fuente: Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas

Plantilla

LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

TIENE MUCHAS CARAS

Todo el mundo puede hacer algo. Para reducir el consumo de plástico, se puede aplicar la “Regla de las R”. Las “R” significan Rethink (reconsiderar), Refuse (rechazar), Reduce (reducir), Reuse (reutilizar), Repurpose (usar con un nuevo propósito) y Recycle (reciclar).

1. RETHINK – RECONSIDERAR

A menudo no nos resulta tan difícil cambiar el comportamiento habitual como pensamos en un principio. Lo único que tenemos que hacer es planificar medidas sensatas y aplicarlas con coherencia. Esto puede ocurrir tanto en la vida privada como en los negocios, la política y la investigación. Un ejemplo de ello podría ser la futura detención de la producción de microplásticos en los productos cosméticos.

2. REFUSE – RECHAZAR

Rechazar significa decir no a cosas que te ofrecen y que no necesitas. Por ejemplo, folletos publicitarios o bolsas. En esta situación, piénsalo bien: ¿Lo necesitas o puede prescindir de eso? También hay que planificar con antelación y utilizar alternativas: Poner las bolsas de la compra en el bolso, los cubiertos en la mochila...

3. REDUCE – REDUCIR

Se trata de reducir las cosas que realmente no necesitas. ¿Realmente necesitas el último smartphone o unos zapatos nuevos, aunque tengas suficientes pares?

Si ahora se os ocurre tirar todo lo innecesario, no es el enfoque correcto. Podéis deshaceros de lo que no necesitáis de otra manera, por ejemplo, donde se siga utilizando. Es mejor venderlo, regalarlo, donarlo o intercambiarlo.

4. REUSE – REUTILIZAR

Antes de comprar algo nuevo, prefiere utilizar algo que ya tienes y comprar cosas que puedas utilizar más a menudo. Un ejemplo serían las bolsas de la compra que pueden utilizarse varias veces. Quien es un observador en su vida diaria, encuentra un montón de artículos desechables que pueden ser sustituidos por alternativas duraderas.

5. REPURPOSE AND REPAIR – USAR CON UN NUEVO PROPÓSITO Y REPARAR

Muchos productos pueden ser fácilmente reutilizados, es decir, usados para otra cosa. Esto requiere algo de reflexión y creatividad. Hoy en día hay muchos ejemplos de ello (por ejemplo, busca upcycling en Internet). Del mismo modo, también se pueden reparar productos rotos, especialmente los eléctricos. Lo mejor es comprar productos duraderos y fáciles de reparar, es decir, para los que haya piezas de recambio disponibles o que sean modulares. En algunas ciudades también existen los llamados Cafés de Reparación (Repair Cafés), donde los expertos ayudan a reparar los productos.

6. RECICLAR – REUTILIZAR

A la hora de reciclar, la separación de los residuos es fundamental. Pero no todos los materiales de desecho pueden ser reciclados. Un ejemplo en el que el reciclaje funciona bien es el sistema de depósito de botellas.

¡DEBE EVITARSE EL PLÁSTICO DE UN SOLO USO!

Bolsa de tela reutilizable en lugar de una bolsa de plástico



Caja de pan en lugar de una de bolsa de plástico



Botella de vidrio en vez de una botella de plástico



Cuanto más a menudo se utilicen las cosas, mejor para el medio ambiente.

CAJA INFORMATIVA

¡No todo el plástico desechable es malo! Tiene sentido fabricar ciertos productos de plástico y utilizarlos solo una vez. Esto incluye, por ejemplo, los artículos de los hospitales que se contaminan con su uso. Estos artículos son muy útiles, pero hay que asegurarse de que se eliminan correctamente y no acaban en el medio ambiente.

TAREA 24: PROYECTO



Repensar la contaminación por plásticos

1. Elegid uno de los seis temas de proyecto siguientes (1. Menos es más, 2. Hacer algo nuevo con lo usado, 3. Cómo reciclar, 4. Repensar y cambiar, 5. Regalar en lugar de tirar, 6. Las cosas solían ser diferentes) y trabajad en él en vuestra clase escolar o grupo de campaña. Dividíos en grupos.
2. Presentad vuestros resultados a los demás grupos. Sois libre de elegir el tipo de presentación.



PROYECTO 1: MENOS ES MÁS

Muchos de nosotros queremos cambiar algo sobre la contaminación de los ríos, los océanos y las playas. Los pasos más importantes en esta dirección son un cambio en la forma de utilizar las materias primas y un cambio en el propio consumo. Es importante evitar el despilfarro para mejorar la situación actual. Además, muchos artículos desechables también pueden sustituirse por productos reutilizables.

Tareas:

1. ¿Qué podéis cambiar en vuestra vida cotidiana para producir menos residuos de plástico? Escribid vuestras ideas.
2. Pensad en cómo podéis concienciar sobre el problema de los residuos de plástico en el océano para que más gente lo conozca. ¿Qué acciones podéis llevar a cabo para que mucha gente se involucre? ¿Qué puede hacer la gente que no vive junto al mar para proteger los mares y el océano?
Las siguientes preguntas pueden ayudaros:
 - ¿Quién produce mucha basura en nuestro barrio?
 - ¿Quién no es consciente todavía del problema de la basura?
 - ¿Cómo podemos presentar los resultados?
3. Realizad el proyecto y documentad todos los pasos con fotos.
4. Responded a las siguientes preguntas tras la realización del proyecto:
 - ¿Cuál aspecto fue difícil? ¿Qué puede ser mejorado?
 - ¿Cómo podéis conseguir que vuestro proyecto no se quede en una acción puntual, sino que continúe?

PROYECTO 2: HACER ALGO NUEVO CON LO USADO

No todos los productos se pueden reciclar igual de bien. Los plásticos, por ejemplo, suelen dejar de tener su calidad original tras haber sido fundidos. El valor de la materia prima se reduce en consecuencia. Este proceso también se denomina **downcycling**. Además del **downcycling**, también existe el **upcycling**, en el que los residuos se transforman en nuevos productos con otras funciones. Ambos procesos son ejemplos de cómo los residuos de plástico pueden ser utilizados con un nuevo propósito.



Upcycling: Los productos de desecho se transforman en productos de nuevo valor con diferentes funciones. El valor y la calidad de los productos aumentan. Por supuesto, esto solo es sostenible si se sustituyen otros materiales de esta manera, ahorrando así productos y recursos.

Downcycling: Los materiales pierden su valor inicial cuando se reutilizan. Un ejemplo bien conocido de "downcycling" es el reciclaje de papel usado, en el que las fibras de pulpa reutilizadas del papel se vuelven más frágiles con cada nuevo uso y, por lo tanto, solo pueden utilizarse en una medida limitada. En el caso de los plásticos, fundirlos y darles nueva forma suele requerir el uso de muchas materias primas nuevas y energía para poder volver a utilizar el material más adelante.

Tareas:

1. ¿Qué otros productos se os ocurren para el up-cycling y el down-cycling? Averigua en Internet si necesitáis sugerencias.
2. Recoged los residuos que de otro modo desecharías en vuestra vida cotidiana. Sed creativo y desarrollad vuestra propia idea para un producto. Haced un boceto y luego fabricad el producto.
3. Justificad por qué hay que comprar vuestro producto.



PROYECTO 3: CÓMO RECICLAR

Los residuos de envases, por ej. de alimentos, contienen muchos materiales valiosos. Si los residuos no pueden evitarse de antemano, es importante separarlos cuidadosamente y depositarlos en los contenedores designados. En las plantas de reciclaje, los residuos se clasifican y procesan para que puedan volver a utilizarse como materia prima para nuevos productos y envases. En el reciclaje de materias primas, los plásticos de construcción compleja se descomponen en sus componentes. A continuación, pueden utilizarse para otros procesos químicos, como la producción de otros plásticos. En la valorización energética, la energía se obtiene, por ejemplo, quemando residuos.

Tareas:

1. Documentad y explicad qué ocurre con los residuos que se producen en vuestra casa. Observad e investigad las rutas de los diferentes tipos de residuos. Quizás incluso podáis visitar una empresa de reciclaje, un vertedero o una incineradora. Haced una presentación con fotos.
2. Informaos sobre el código de reciclaje. ¿Para qué se utiliza y qué significa?
3. ¿Cuáles son las diferencias y similitudes entre vuestro país, un país vecino y un país en desarrollo?



PROYECTO 4: RECONSIDERAR Y CAMBIAR

Ahora habéis aprendido mucho sobre la contaminación de los ríos y los océanos e incluso habéis aportado ideas para mejorarla. Ahora es importante que también penséis en cambiar permanentemente ciertas cosas de vuestro entorno. Siempre se debe actuar como un modelo a seguir y poner en práctica los cambios en uno mismo. También es importante que hagáis que otras personas sean conscientes de los problemas. Repensar y cambiar vuestros hábitos puede ser un primer gran paso.

Tareas:

1. Si habéis encontrado microplásticos o macroplásticos en el medio ambiente o si simplemente os interesa el tema: Hablad con los operadores de la planta de tratamiento de aguas residuales local. Haced preguntas que sean importantes para vosotros.

Algunos ejemplos de preguntas:
¿Cómo se pueden eliminar los microplásticos del agua? ¿Qué necesitan los operadores de las plantas de tratamiento de aguas residuales para ello? ¿Por qué no están ya disponibles en toda Europa? ¿Por qué los consumidores no utilizan productos alternativos?
2. Hablad también con la administración o el departamento de orden público de vuestro municipio o ciudad. ¿Qué se puede hacer en vuestro pueblo o ciudad para que vuestros ríos y el océano sean más limpios? ¿Se os ocurren otras preguntas?
3. Visitad un supermercado cercano y comprobad qué productos están innecesariamente envasados en plástico. Preguntad al operador del supermercado por qué estos productos están envasados en plástico y si hay productos alternativos. Por

ejemplo, incluso los productos ecológicos suelen estar envasados en plástico en los supermercados. En las tiendas de productos ecológicos, muchos productos ecológicos, como la fruta y la verdura, suelen estar sin envasar. ¿Por qué? Buscad la dirección de las empresas y preguntad por los motivos de la elección del envase?

PROYECTO 5: DONAR EN LUGAR DE TIRAR

Usamos muy poco o nada muchos productos que tenemos. Sin embargo, estas cosas suelen estar todavía en buen estado y pueden utilizarse de muchas maneras. Algunos ejemplos son los libros que solo se han leído una vez, la ropa que ya no nos queda bien o no nos gusta, y las herramientas o los aparatos de cocina que solo utilizamos una vez al año. El resultado son armarios o cajas llenas de objetos inútiles. En lugar de tirarlos, podemos donarlos o entregarlos a una tienda de segunda mano. De este modo, no se pierden los productos ni los recursos que se emplearon en su elaboración, y alguien sigue estando contento con ellos.

Tareas:

1. Anotad algunos objetos que tengas en casa y que uséis muy poco o nada. ¿Podrías vivir sin estos objetos?
2. Haced fotos en casa de tres de estas cosas que se han vuelto inútiles y discutid en el grupo por qué ya no las usáis o apenas las usáis. ¿Qué piensan los demás del grupo?
3. Organizad un evento o cread un espacio para objetos de segunda mano. Puede tratarse de un mercadillo en vuestra escuela u organización, una "biblioteca de herramientas" en la que se puedan guardar las herramientas eléctricas y prestarlas a todo el mundo, o una caja de libros en la que puedas guardar tus libros ya leídos. En este contexto, pensad también en los artículos caros que podrían compartirse, si fuera necesario.



PROYECTO 6: LAS COSAS SOLÍAN SER DIFERENTES

El plástico es un material relativamente nuevo y no hace mucho tiempo muchos productos, especialmente los alimentos, no estaban envasados o apenas lo estaban. Los envases desechables eran la excepción debido al elevado consumo de recursos. Es el momento de recordar cómo se resolvían los problemas de envasado antes de la época del plástico desechable.

Tareas:

1. Haced una lista de los alimentos o productos cotidianos que habéis comprado recientemente. ¿Cómo estaban empaquetados? Considerad en el grupo qué envase alternativo sería posible para los productos y si el envase es imprescindible.
2. A partir de esta lista, discutid para qué objetos no es necesario el envase de plástico desechable y para qué productos tendría sentido el envase de plástico desechable. Considerad los siguientes puntos, por ejemplo: Peso, envío, origen de los productos, protección de los productos e higiene.
3. Entrevista a tus padres, abuelos o a alguien un poco mayor: ¿Cómo se envasaban los alimentos u otros artículos cotidianos cuando eran jóvenes? Realizad un cortometraje o un póster sobre la entrevista y describid cómo se gestionaban los envases en el pasado. Reflexionad sobre si sería posible reemplazar algo de ello hoy en día. ¿Qué tendría que pasar para que esto sucediera?



Notas para los docentes

Tarea 22: intermedia, 30 min.

Tarea 23: fácil, 45 min.

Tarea 24: intermedia, mínimo 90 min.

Las tareas 22 y 23 ofrecen una visión general de la complejidad de los problemas medioambientales. Los alumnos reconocen el entrelazamiento de los aspectos sociales, ecológicos y económicos. Además, queda claro en qué niveles hay que tratar el problema y quién puede participar activamente. Los alumnos también aprenden que incluso los pequeños proyectos, así como sus propias acciones, pueden provocar grandes reacciones en conjunto.

En **la tarea 24** los jóvenes se vuelven activos por sí mismos. En esta tarea, los contenidos de toda la unidad pueden reflejarse de nuevo y transferirse a los proyectos. Los temas de los proyectos individuales tienen diferentes énfasis, de modo que los alumnos pueden ser asistidos individualmente en esta tarea. En función de sus intereses, los alumnos pueden decidir si quieren actuar, por ejemplo, como reporteros y entrevistar a actores locales sobre el tema, o si quieren convertirse en diseñadores de productos y crear algo nuevo a partir de materiales viejos. El trabajo respectivo puede adaptarse al nivel de rendimiento correspondiente. Este trabajo también puede tener lugar dentro de una semana de proyectos o en un grupo de trabajo, o puede hacerse en parte como deberes, ya que tiene sentido disponer de más tiempo para los proyectos que el habitual en una clase normal.



¿ERES AHORA UN VERDADERO PLASTIC PIRATE?



¿Qué experiencias has tenido durante la clase?

¿A quién te gustaría contarle del problema de los residuos plásticos y por qué?

¿Qué cambió la campaña para jóvenes en tu visión del problema de los residuos plásticos?

¿Qué aprendiste de ti mismo en el transcurso de la campaña?

¿Qué es lo que más te ha sorprendido de la campaña?

¿Qué harás para proteger vuestros océanos y mares en el futuro?

¿Cuál crees ha sido el mayor reto para ti?

¿Estás preparado para cambiar tu comportamiento y producir menos residuos? Si es así, ¡bienvenido a bordo! ¿Qué quieres hacer exactamente?

GLOSARIO

Aditivos = sustancias que se añaden en pequeñas cantidades, por ejemplo en la producción de plásticos, para conseguir o mejorar determinadas propiedades (por ejemplo, plastificantes, retardantes de llama o colorantes).

Agglomeración = zona de asentamiento más grande en la que vive un gran número de personas

Algas = plantas que viven en el agua, de las que hay numerosas especies diferentes y que pueden tener formas y tamaños muy distintos.

Arrecife = una elevación más o menos alargada que se eleva desde el fondo de una masa de agua hacia la superficie.

Atmósfera terrestre = la envoltura gaseosa de la superficie terrestre

Bacterias = organismos vivos unicelulares de tamaño microscópico

Branquias = órganos respiratorios de muchos animales acuáticos

Canal de aguas profundas = depresiones del lecho marino generalmente alargadas, pero relativamente estrechas

Capa de ozono = zona de mayor concentración del gas traza ozono (O₃) en la atmósfera terrestre. Se encuentra a una altura de entre 15 y 30 km y protege la vida en la Tierra de los efectos nocivos de la radiación solar.

Carcasa = cuerpo animal muerto y en descomposición

CFC = clorofluorocarbonos utilizados como propulsores, refrigerantes o disolventes. La emisión de CFC a la atmósfera contribuye de forma significativa al agotamiento de la capa de ozono.

Circulación termohalina = combinación de corrientes oceánicas impulsadas por diferencias de temperatura y concentración de sal.

Clima = condiciones y patrones meteorológicos a largo plazo en un lugar durante un largo periodo de tiempo (muchos años)

Condensación = paso de una sustancia de un estado gaseoso a un estado líquido de agregación

Contaminación = una sustancia no natural está presente en el medio ambiente o una sustancia natural está presente en concentraciones superiores al nivel natural

Contaminantes orgánicos = compuestos que se descomponen o se transforman muy lentamente en el medio ambiente y están formados por carbono combinado con hidrógeno

COPs = contaminantes orgánicos persistentes, es decir, contaminantes orgánicos de larga vida que se degradan o transforman muy lentamente en el medio ambiente

Corales = cnidarios sésiles y formadores de colonias. Los corales pétreos forman arrecifes de coral.

Cordillera = una sucesión de picos de alta montaña o una cadena montañosa contigua dentro de una cordillera más grande.

DDT (diclorodifeniltricloroetano) = plaguicida químico que se utiliza desde principios de los años 40 como veneno de larga duración contra los insectos y que actualmente está prohibido en muchos países

Delta = desembocadura de un río en un lago o mar, caracterizada por una planta aproximadamente triangular y la bifurcación de la corriente principal en varios estuarios

Depredadores = animales que cazan y capturan otros animales para devorarlos

Desove = huevos de caracoles, peces y anfibios depositados en el agua.

Downcycling = reprocesamiento de residuos donde el material recuperado es de menor calidad y funcionalidad que el material original

Ecología = las relaciones de los organismos entre sí y con su entorno

Elastómeros = plásticos elásticos que pueden comprimirse o separarse y volver a su forma original

Especies invasoras = especies exóticas introducidas cuya propagación amenaza la biodiversidad de otras especies animales y vegetales y, por tanto, los ecosistemas nativos.

Estacional = en un periodo recurrente del año, por ejemplo, el verano

Expedición = viaje de investigación

Floreamiento del plancton = reproducción masiva del plancton

Fotosíntesis = proceso por el que las plantas (y algunas bacterias) utilizan la luz, el agua y el dióxido de carbono para producir glucosa y oxígeno.

Ftalatos = sustancias utilizadas como plastificantes para plásticos como el PVC o el caucho.

Industria offshore = industria en la zona costera de los océanos.

Macroplástico = partículas de plástico mayores de 5 mm.

Materias primas = bienes naturales como el petróleo o los minerales

Microplásticos = partículas de plástico que tienen un tamaño entre 5 mm y 1 µm.

Monómeros = moléculas que pueden unirse para formar largas cadenas (llamadas polímeros)

Nanoplásticos = pequeñas partículas de plástico a escala nanométrica, de tamaño inferior a 1 µm

Organismo = un solo ser vivo

PCB (bifenilos policlorados) = compuestos orgánicos de cloro tóxicos y cancerígenos que se utilizaban como plastificantes y retardantes de llama en los plásticos. Están prohibidos en todo el mundo desde 2001.

Peeling = tratamiento cosmético en el que se eliminan las capas superficiales de la piel.

Plancton = organismos que viven en el agua y cuya dirección de natación está determinada por las corrientes de agua. Hay plancton animal (zooplancton) y plancton vegetal (fitoplancton).

Población = una población de animales y plantas

Polímero = largas cadenas de moléculas formadas por la yuxtaposición de un gran número de constituyentes básicos idénticos o diferentes (monómeros).

Polución = cuando una sustancia tiene un efecto nocivo o tóxico sobre los organismos y/o el medio ambiente

Presa = animal capturado y matado por el depredador para alimentarse

Reciclaje = proceso de reutilización mediante el cual se procesan los residuos para utilizarlos en la fabricación de nuevos productos

Red trófica o red alimentaria = relaciones complejas de alimentación entre los organismos de un ecosistema

Sedimento = deposición de sustancias naturales en la tierra y en el mar, como por ejemplo de organismos muertos, arenas o calizas

Servicio de los ecosistemas = los beneficios que las personas pueden disfrutar de unos ecosistemas sanos (por ejemplo, la disponibilidad de alimentos, la polinización por parte de los insectos)

Termoestables o durómeros = plásticos muy duros y muy estables que no se funden ni siquiera a altas temperaturas y conservan su forma.

Termoplásticos = plásticos que pasan de un estado sólido a un estado viscoso cuando se calientan y pueden deformarse

Tiempo = cambios a corto plazo en la atmósfera (por ejemplo, calor, nubosidad, sequía, sol, viento, lluvia)

Trópico = zona climática situada entre el Trópico de Cáncer y el Trópico de Capricornio.

Upcycling = transformación de los productos de desecho o las sustancias inútiles en productos de nuevo valor

Vellón = un tejido afelpado y rugoso para la ropa que proporciona un buen calor. Suele estar hecho de poliéster.

Vórtice subtropical o Remolino subtropical = corrientes superficiales circulares formadas por las corrientes oceánicas. Los océanos Pacífico y Atlántico tienen cada uno dos vórtices de este tipo, uno al norte y otro al sur del ecuador.

Resumen de tareas y plantillas de copias

Se anima a los docentes o a los responsables de los grupos de jóvenes a adaptar las tareas al nivel de aprendizaje de los participantes. La columna de dificultad sirve de guía (fácil = a partir del 5º grado, intermedia = a partir del 7º grado, difícil = a partir del 9º grado).

Cap.	Plantilla	Tareas	Método de trabajo	Tiempo necesario	Dificultad	Página
1	La importancia del océano	Tarea 1: Recuerdos del mar		45 Min.	fácil	12
	Datos del océano	Tarea 2: Visita al Abismo Challenger		45 Min.	fácil	13
		Tarea 3: Todo en un mapa		45 Min.	intermedia	14
	Ríos de Europa: donde empieza el mar	Tarea 4: El Top 3		45 Min.	fácil	17
		Tarea 5: ¿Cuál río fluye hacia dónde?		45 Min.	intermedia	17
	La red trófica del océano	Tarea 6: Plancton: poderoso el chiquitín		20 Min.	fácil	20
		Tarea 7: Cada año se repite		15 Min.	difícil	21
		Tarea 8: El juego de la red trófica		30 Min.	intermedia	22
	Criaturas de los ríos	Tarea 9: ¿Qué habitante del río se alimenta de cuál otro?		10 Min.	fácil	24
		Tarea 10: La red trófica en la puerta de vuestra casa		30 Min.	intermedia	24
		Tarea 11: Cuarteto de ríos		30 Min.	intermedia	24
	Corrientes oceánicas: todo está conectado	Tarea 12: Siempre en movimiento		45 Min.	intermedia	28
2	El hombre y el mar: una relación unilateral	Tarea 13: Somos dependientes		30 Min.	intermedia	38
		Tarea 14: El lugar donde convergen los residuos plásticos		30 Min.	fácil	39
3	La basura en casa	Tarea 15: Diario de residuos plásticos		5 Min./giorno, 45 Min. Análisi	fácil	44
		Tarea 16: ¿Cómo llegan los residuos al mar?		55 Min.	intermedia	44
	Propiedades de los plásticos	Tarea 17: De qué material está hecho el plástico		45 Min.	intermedia	47
	Composición de los plásticos	Tarea 18: Composición de los plásticos		30 Min.	intermedia	48
	El plástico y el mar	Tarea 19: Plástico flotante		30 Min.	intermedia	49
	Buscando rastros en el océano: ¿dónde permanecen los residuos plásticos?	Tarea 20: Mares en peligro		20 Min.	fácil	52
		Tarea 21: Como la arena en el mar		30 Min.	intermedia	53
4	¿Qué puedo hacer yo?	Tarea 22: Predicar con el ejemplo – Parte 1		30 Min.	intermedia	57
		Tarea 23: Predicar con el ejemplo – Parte 2		45 Min.	fácil	57
	La protección del medioambiente tiene muchas caras	Tarea 24: Trabajo de proyecto: Repensar la contaminación del plástico		90 Min.	intermedia	60
	¿Eres ahora un verdadero Pirata del plástico?	Reflexión				66

NOTAS

Handwriting practice lines consisting of 20 horizontal dashed lines.

Plastic Pirates – Go Europe! Es una campaña europea de Citizen Science con el objetivo de reforzar la cooperación científica en Europa, promover el compromiso de la ciencia ciudadana y la participación de la sociedad en el Espacio Europeo de Investigación y sensibilizar sobre un enfoque consciente y considerado del medio ambiente. Durante la Presidencia alemana del Consejo Europeo en 2020, la campaña se amplió a los países del Trío de Presidencias y se convirtió en una acción conjunta del Ministerio Federal de Educación e Investigación (BMBF) con el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Educación Superior de Portugal y el Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte de Eslovenia para el periodo 2020-2021. Desde enero de 2022, esta campaña se ha extendido a otros Estados miembros de la UE con el apoyo de la Comisión Europea.

