Plancton a la Contaminación Plástica

Andrew Allsup
Zoe Tauxe
Ursula Quillmann
Andrew Warnock
Mike Viney

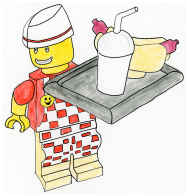
Nature Active Publishing

Special thanks to Lynne Judish for helping with the kit supplies. Courtney Butler provided many useful suggestions for improvement. Funding for this project was provided through a grant from the Undergraduate International Studies and Foreign Language Program, U.S. Department of Education, awarded to the Office of International Programs, Colorado State University.

Published by Nature Active Publishing in 2018
www.natureactive.com

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced without prior written permission from the publisher. The author and publisher will not be responsible for any accident, injury, loss or damage arising from any of the activities in this book.

Crafted in Colorado on recycled paper.

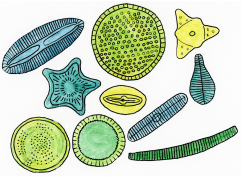


La Era de Plástico

¡EL plástico está en todas partes! En nuestra vida diaria dependemos del plástico más de lo que pensamos. El plástico se usa en casi todo lo que poseemos, desde juguetes, juegos y bicicletas hasta equipos deportivos, teléfonos celulares y dispositivos médicos. ¿De dónde viene todo este plástico? El plástico parece un material tan poco natural, ¡pero sus ingredientes crudos en realidad tienen un origen biológico! Los nuevos materiales han definido durante mucho tiempo la tecnología utilizada a lo largo de la historia humana: la Edad de Piedra, la Edad de Bronce, la Edad de Hierro, ¡y ahora estamos en la Edad Plástica!

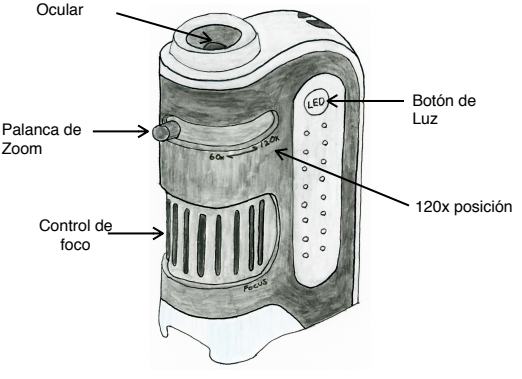
Science Notebook

Haz una lista de los plásticos que utilizas. En una columna, haz una lista de algunos de los plásticos que usas una y otra vez, en una segunda columna, haz una lista de los artículos de plástico que usas solo una vez antes de tirarlos.



Plancton al Petróleo

LOS plankton son microorganismos que forman la base de la cadena alimentaria en el océano. Se dividen en dos grupos principales: zooplancton y fitoplancton. El fitoplancton, como las diatomeas, hacen su propio alimento a través de la fotosíntesis y proporcionan el 50-75% del oxígeno de la Tierra que necesitamos para respirar. El zooplancton, como los foraminíferos, consume otros microorganismos. El plancton (fitoplancton y zooplancton) proporciona alimento para organismos más grandes como el arenque, el bacalao, las ballenas e incluso a nosotros. Este kit contiene un microscopio y portaobjetos montados con foraminíferos y diatomeas para que puedas ver cómo se ven realmente.



PASOS

1 Dibuja dos círculos grandes (5 cm de diámetro) en tu cuaderno de ciencias y etiqueta un "Fitoplancton: Diatomeas" y en el otro "Zooplancton: Foraminíferos."

2 Saca el microscopio y los portaobjetos montados. Estudia cada diapositiva a través del microscopio.

3 Establece el zoom en 60x, luego enfoca (vea la ilustración en la página 3).

4 En el círculo correcto, dibuja varios ejemplos de cada uno de los diferentes tipos de organismos que ves a través del microscopio. Te puedes ayudar de la palanca del zoom para ver más de cerca.

5 Añade una barra de escala a tu dibujo. El ancho del campo de visión a 60x es de 2 milímetros y a 120x es de 1 milímetro.

Describe las diferencias que ves entre los Fitoplancton y Zooplancton.

Cuando el plancton muere, este cae al lecho marino y queda atrapado bajo muchas capas de arena y lodo.

Durante millones de años, a medida que se entierran más y más, el calor y la presión los convierten en petróleo. Extraemos el petróleo y lo usamos para hacer combustibles, asfalto y plásticos.

Veamos cómo el plancton se asienta en el océano con un modelo.

PASOS

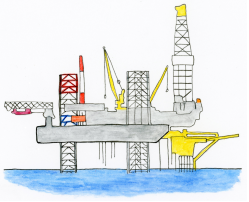
6 Saca el frasco que está lleno de líquido y agítalo bien y colócalo en la mesa donde no se pueda golpear.

7 Usando la plantilla de frasco provista (no en este folleto), dibuja y escriba lo que observa inmediatamente después de sacudir el contenedor.

Tiempo 1: _____ Tiempo 2: _____ Tiempo 3: _____

6 Verifica el modelo dos veces más mientras trabaja en el kit y dibuja lo que ves. Pega la plantilla en tu cuaderno de ciencias.

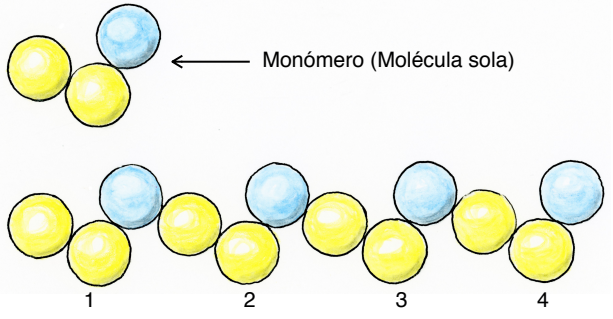
Dado que el proceso de formación de petróleo continúa hasta hoy, ¿por qué nos preocupa que nos quedemos sin petróleo?



Petróleo a Plástico

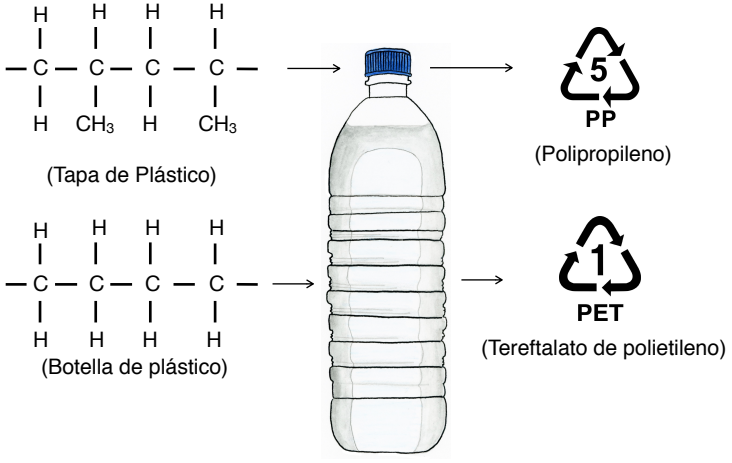
EN 1907, los científicos descubrieron cómo usar el petróleo para hacer plástico. El petróleo tiene muchos componentes químicos diferentes que se pueden enganchar para hacer una variedad de plásticos. Vamos a explorar la estructura de diferentes plásticos.

La clave para hacer plástico es seleccionar ciertas moléculas llamadas "monómeros" y unirlas para formar largas cadenas llamadas “polímeros."



Polímero (Cadena de muchos monómeros)

Las largas cadenas de polímero permiten que el plástico se doble y se moldee en cualquier forma cuando se calienta. Los químicos descubrieron que se podían hacer diferentes monómeros que resultaban en polímeros con diferentes propiedades físicas.



Estas diferentes propiedades físicas han llevado a muchas formas creativas de usar el plástico. Hoy en día, muchos artículos que han sido tradicionalmente hechos de plantas o animales, algunos de los cuales están ahora en peligro de extinción, se están haciendo de plástico. Podemos ahora hacer plumas, pelo y ropa de plástico. Y lo más probable es que las suelas de goma de tus zapatos son en realidad de plástico.

Debido a los diversos tipos y usos del plástico, la cantidad producida está aumentando. Aquí hay algunos datos que los científicos han recopilado:

Año	Cantidad de plástico producido (Millones de toneladas)
1950	2
1960	10
1970	47
1980	87
1990	153
2000	251
2010	367
2020	
2030	

PASOS

1. Usa la plantilla de gráfico proporcionada para trazar estos datos y grafica en tu cuaderno de ciencias.
2. Dibuja una curva suave a través de los puntos de datos y extiende su curva hasta los años 2020 y 2030.

Science Notebook

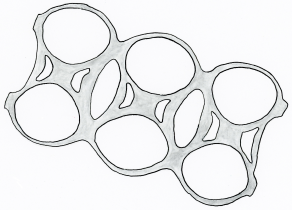
¿Cuántos millones de toneladas de plástico predice que produciremos en los años 2020 y 2030 si no disminuimos la velocidad?

Ahora tenemos tanto plástico que se está volviendo cada vez más difícil mantenerlo fuera del ambiente. Está claro que el plástico es un material útil, pero también usamos mucho plástico solo una vez antes de tirarlo.

Estos polímeros plásticos no son biodegradables, lo que significa que las moléculas de polímero no se descomponen al nivel atómico; más bien, simplemente se descompondrán en pedazos cada vez más pequeños de plástico. Por lo tanto, cuando el plástico que tiramos se mete en nuestros ríos y océanos, permanece allí para siempre.

Science Notebook

Verifica tu modelo de asentamiento de plancton y dibuja tu segunda observación.



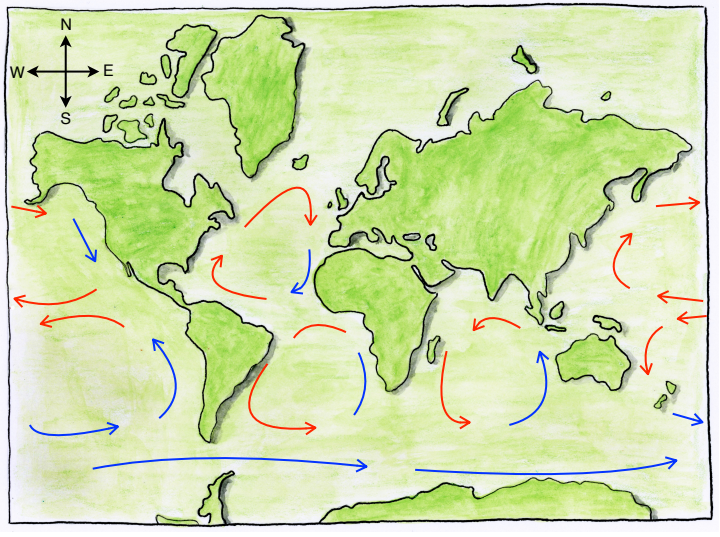
Plástico a Contaminación

¿A dónde va el plástico después de que hemos terminado de usarlo? Una parte va al vertedero donde se entierra. Parte de ella se recicla en plástico nuevo. Algunos de ellos terminan en ríos donde se terminan en el mar. Algunos de ellos se meten en el océano directamente de los barcos. ¿Qué pasa con el plástico cuando llega al océano?

Cuando pensamos en el océano, pensamos en **las olas**. Las olas son creadas por el viento que arrastra en la superficie del agua. Las olas del océano transportan una enorme cantidad de energía, pero no ayudan a transportar cosas que flotan en el agua. La energía de las ondas hace que las moléculas de agua se muevan hacia adelante, hacia atrás, hacia arriba y hacia abajo. Si colocas un patito de goma en el océano, una ola pasaría por debajo y devolverá al patito a su ubicación original. **Las corrientes** son más grandes en escala que las olas y son como grandes ríos de

agua que pueden transportar cosas muy rápidamente de un lugar a otro.

En cada una de las cuencas oceánicas principales, Océano Atlántico Norte y Sur, Océano Pacífico Norte y Sur y Océano Índico, tenemos un conjunto de cinco corrientes oceánicas, que forman **giros**.



En cada giro, la corriente occidental transporta agua caliente desde el polo del ecuador y la corriente oriental devuelve el agua fría al ecuador. ¿Puedes encontrar los cinco giros en el mapa de arriba?

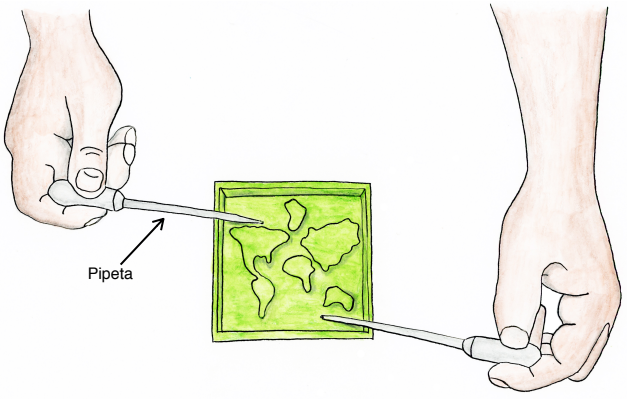
Dibuja el mapa de los océanos del mundo de la página 12. Agrega etiquetas para los cinco giros.

En esta actividad, crearás tus propias corrientes y observarás cómo se mueven los plásticos alrededor de los océanos.

PASOS

1 Con el vaso de precipitados, agrega 60 ml de agua al modelo de cuenca oceánica. Tendrás que estimar, ya que el vaso de precipitados solo está marcado a 50 ml.

2 Coloca ambas pipetas en tu modelo y llénalas con agua desde tu modelo.



3 Agrega una gota de colorante para alimentos al modelo de la costa de cualquiera de los continentes.

4 Haz turnos con tu compañero para apretar las pipetas en el modelo prestando mucha atención a cómo se mueve el colorante de alimentos en las cuencas oceánicas

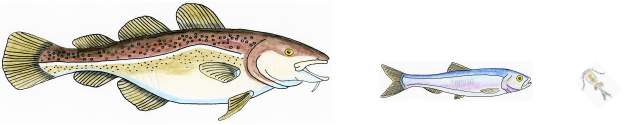
5 Coloca las pequeñas cuentas de plástico del frasco de tu kit en el modelo del océano.

6 Repite el paso 4 y esta vez observa dónde y cómo se mueven las cuentas.

7 Mueve las pipetas alrededor del modelo y continúa creando corrientes en el agua. ¿Puedes tratar de imitar las flechas en el mapa (página 12)?

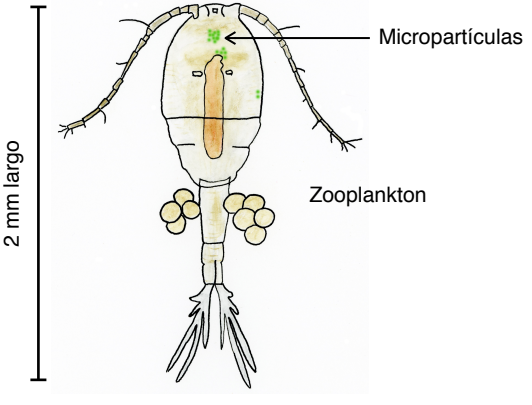
Science Notebook

Dibuja un diagrama de lo que observaste. Usa lápices de colores para mostrar los caminos que el plástico tomó con las corrientes. ¿Cómo eran las corrientes que creaste en tu modelo similares y diferentes de los reales mostrados en el mapa de la página 13?



Problemas con la Contaminación

LA biomagnificación ocurre cuando los contaminantes se mueven a través de la cadena alimentaria a medida que los depredadores se comen sus presas. Los plásticos transportan y absorben muchos productos químicos. A los científicos les preocupa que los químicos potencialmente malos terminen en los alimentos que comemos. Otro problema con el consumo de plástico es que puede hacer que un organismo se sienta lleno, pero no proporciona nutrientes. Cuando los biólogos marinos han diseccionado el zooplancton, han encontrado micro plásticos en el interior.



Tu kit tiene un pez de bacalao modelo para diseccionar utilizando cuentas de plástico para representar micro plásticos.

PASOS

1 Copia la siguiente tabla en tu cuaderno de ciencias.

Fitoplancton	Zooplancton	Arenque	Bacalao

2 Encuentra el modelo de cadena alimentaria en tu kit. Cada tamaño de bolsa representa un organismo diferente.

3 Desempaca el modelo de la cadena alimenticia y haz una línea de organismos de mayor a menor.

4 Debido a que el fitoplancton produce su propio alimento a través de la fotosíntesis, no toman micro plásticos, por lo tanto, registra un cero en la columna de fitoplancton.

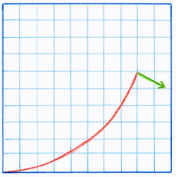
5 Haz que el zooplancton "coma" el fitoplancton. Cuando hacen esto, también toman algunos micro plásticos. Registra cuántas perlas de plástico hay ahora en el zooplancton.

6 Ahora el Arenque "comerá" el zooplancton (junto con todo lo que tiene en él) y algunos micro plásticos más. Registre cuántas perlas plásticas totales hay en el arenque.

7 El Bacalao "comerá" el Arenque (junto con todo lo que tiene) y algunos más micro plásticos. Registre cuántas perlas plásticas totales hay en el Bacalao

¿Quién come el bacalao? ¡Lo hacemos, está en nuestros palitos de pescado!

Haz una gráfica de barras del número de cuentas de plástico en cada organismo. Escribe una descripción de lo que está sucediendo.



Solución a la Contaminación

HAZ aprendido los roles del plancton en la producción de petróleo y cómo se usa ese petróleo para fabricar plástico. Además, haz observado cómo el plástico se mueve alrededor de nuestro océano con la ayuda de las corrientes oceánicas y los giros y cómo los micro plásticos pueden infiltrarse en nuestras valiosas redes alimenticias. Ahora depende de ti decidir qué plásticos son los más importantes para la humanidad en este mundo de petróleo en disminución. Hagamos un plan de cómo podemos resolver estos problemas juntos. Aquí están las 4 R's para repensar el plástico:

Rechazar: Bolsas de plástico, popotes, tapas, suvenir de regalo, etc. Pide alternativas no plásticas.

¿Qué rechazarás?

Reducir: elige comprar artículos duraderos que te durarán mucho tiempo en lugar de cosas que se romperán rápidamente.

¿Qué reducirás?

Reutilización: si no puedes usar una alternativa al plástico, asegúrate de reutilizarlo siempre que sea posible y deséchalo de manera responsable. Muchas cosas pueden ser reutilizadas para un propósito diferente.

¿Qué vas a reutilizar?

Reciclar: si debe comprar plástico, opta por artículos que sean fácilmente reciclables. El reciclaje también reduce la cantidad de petroleo necesario.

¿Qué reciclarás?

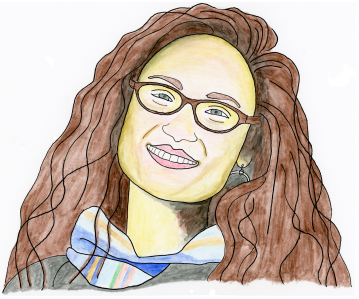
Verifica tu modelo de asentamiento de plancton y dibuja tu tercera observación.

Limpiar

1 Vierte el agua de tu modelo de circulación a través del colador en el vaso de precipitados, por lo tanto, Reutilizando las cuentas de plástico.

2 Seca las cuentas con una toalla de papel y vuelva a colocarlas en el frasco pequeño.

3 Seca el modelo y enjuaga las pipetas antes de volver a empaquetar todo en la caja.



Interview with Robin Cywar

WHAT grade were you when you first became interested in science?

My dad is a chemist so I was exposed to it my whole life, but it's one of those things you aren't crazy about because it's kind of forced on you. Hands-on lab experiments really got my attention in high school, like turning a penny from copper to "gold," bending a stream of water with a charged rod, and making a piece of metal disappear by reacting it with acid to form a pretty blue solution.

Was there a particular moment when you began thinking about becoming a scientist?

When I was picking a major, I wanted something that would have job security and I wouldn't hate doing every day. Chemistry offers a nice balance

of routine work and intellectual challenge, and you can get paid well. Turns out I like it so much I want to become a Doctor of Chemistry!

Who was your favorite teacher in high school?
My chemistry teacher. He taught with so much enthusiasm and every class was fun, so I took AP Chem with him after the intro level class. I've noticed that people who say they hate chemistry didn't like their high school teacher, and vice-versa, so I am grateful to have had him. I was also influenced by my art and English teachers.

What classes did you take in high school that helped you get into college?
Chemistry/AP chemistry, and AP English/writing were very important – I got college credits for both of those too which prevented me from being overloaded with classes freshman year.

Advanced English/writing helped me learn how to write correctly and well, which is extremely important for scientists, believe it or not. Trigonometry was also crucial for college calculus, even though I hated it.

What are you working on in the lab?

We are developing completely recyclable polymers (plastics). Typical recycling, "mechanical recycling," involves melting down the long chains and crafting them into something new. However, they will degrade and lose their quality (strength, durability, color, etc.) quickly during this process, and then we cannot use them for every application. Instead, we can easily break the repeating units of the polymer with a catalyst and heat, and then put them back together – this is known as "chemical recycling." Chemically recycled plastic will be like-new, regardless of how many times it's been recycled. And we're making them from a bio-renewable source instead of fossil fuels.

How do you think your research will affect the future of this planet?

If the technology can be cost and/or performance-competitive with mainstream plastics, chemically recyclable polymers could prevent a lot of plastic waste. However, successful integration also lies on improved recycling infrastructure, environmental policy, and more responsibility from both corporations and the general public.