



MÓDULO #3

IMPACTOS del plástico en el MEDIO AMBIENTE





Objetivo Educativo

Los participantes aprenderán, cómo el plástico y sus diversos componentes afectan diversos ecosistemas, principalmente acuáticos, como los mares, lagos, ríos y arroyos. Conocerán cómo el mal manejo de los desechos sólidos, sobre todo materiales plásticos, ha creado **islas** de plásticos y la forma en que Guatemala está contribuyendo a esta catástrofe ambiental.



Competencias

- Conocer los diferentes impactos ambientales que los plásticos ocasionan.
- Comprender cómo el plástico afecta y pone en riesgo la vida de todos los seres vivos.
- Crear conciencia sobre la necesidad de un uso responsable de artículos plásticos.
- Aprender a aprovechar materiales plásticos que pueden reciclarse o reutilizarse.



Actividad



Los participantes verán un video corto relacionado al tema y posteriormente participarán en un taller, para la elaboración de artículos con materiales plásticos, para evitar la quema de estos.



¿Sabías que...?

Si se ingieren, los microplásticos pueden bloquear el tracto gastrointestinal de los animales o les produce la sensación de “estar llenos”, haciéndoles sentir que no necesitan comer, lo que los lleva a una forma extrema de malnutrición y luego a su muerte.

Introducción

Los problemas ambientales relacionados con el plástico, se basan principalmente en dos cuestiones que ya hemos mencionado: Su lenta degradación y la composición química de la cual están fabricados. ¿Sabías que, una bolsa de plástico de las que usamos para las compras, tarda en degradarse entre 10 a 20 años? ¿Que una botella de plástico tarda más de 450 años en degradarse? ¿No te parece esto terrible? Imagina que lo tuvieras que guardar en tu hogar durante todo ese tiempo.

Definitivamente no podrías vivir en tu casa, y justo esto es lo que les está pasando a muchas especies marinas de nuestro planeta.

Y la principal razón es porque no se para de producir plásticos:

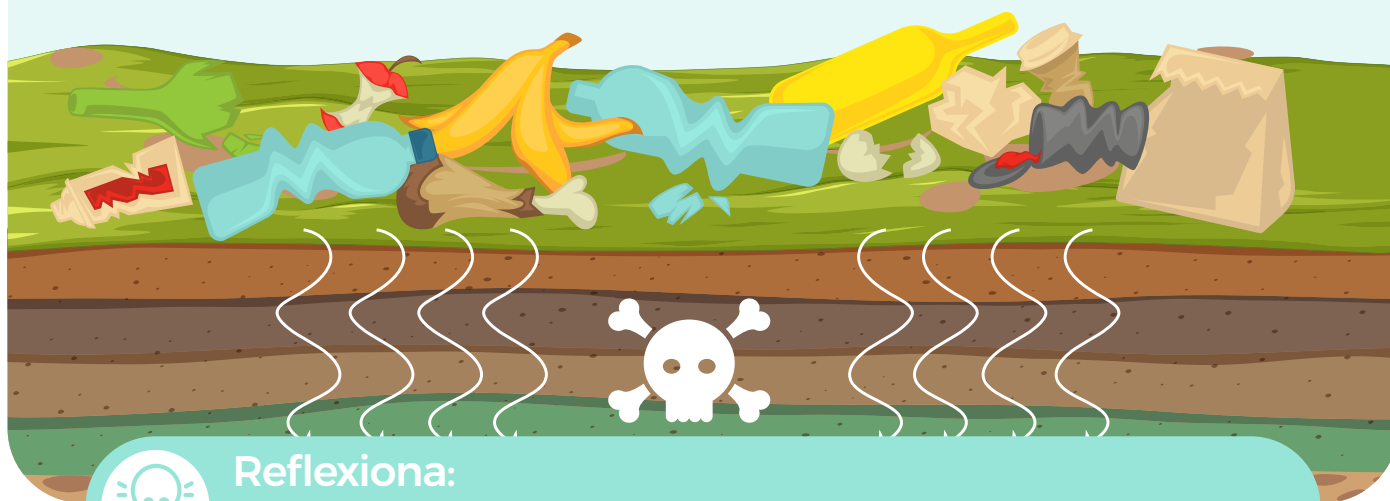
- Cada año se fabrican aproximadamente más de 100 millones de toneladas de estos materiales, por lo que la contaminación con residuos plásticos en el medioambiente, lejos de desaparecer, cada vez es mayor.
- De esos 100 millones de toneladas, 13 millones terminan en los océanos. Y lo peor es que en el mar no hay fronteras, con lo cual logra llegar esa basura a cualquier parte del mundo, incluso a lugares donde no hay gente.

A pesar de que el reciclaje es una solución importante para reducir ese impacto ambiental, reciclar no es suficiente, por lo que hay que encontrar alternativas que logren resolver esta problemática, por ejemplo, aprender a rechazar, reparar, reducir y reutilizar. Por ello es importante que las personas comprendan las implicaciones, y reconozcan los problemas que los plásticos pueden provocar en la salud y el medio ambiente.



En la tierra

Cuando un envase, bolsa o botella de plástico se tira al suelo, rápidamente se produce la liberación de sustancias tóxicas que van a dañar las propiedades de esta tierra. Y no solo eso, lo más probable es que estas sustancias terminen filtrándose por el subsuelo, afectando así a las aguas subterráneas y nutrientes de la tierra. Como consecuencia, todas las especies que se alimenten de esa agua o de las plantas que crecen en él, acabarán dañadas.



Reflexiona:

¿Has visto basura plástica tirada en los patios y calles de tu comunidad?
¿Te has puesto a pensar el daño que esto ocasiona?

En los océanos

Los daños que causa el plástico al medioambiente en el mar son quizá los más visibles. Se puede decir que se han convertido en los grandes colectores de este material a nivel mundial. Por esta razón muchos animales aparecen enredados e incluso asfixiados por este tipo de desechos. Y por si fuera poco, cuando el plástico entra en contacto con el agua se liberan compuestos contaminantes como uno llamado **bisfenol A**, el cual puede entrar en nuestro organismo a través del agua que bebemos.





Islas de plástico

El origen del gravísimo problema de contaminación, se encuentra en la mala gestión de la basura. Esta situación provoca que la basura generada en tierra termine en los mares y los océanos. Algunos materiales plásticos permanecen en la superficie de las aguas, otros flotan bajo el agua y el resto va a parar al fondo de los océanos y mares, afectando la biodiversidad y vida marina. Debido a que las corrientes marinas arrastran todos estos plásticos, se han formado **grandes islas de basura**, que no son más que gigantescos conglomerados de desechos plásticos. Estas islas se encuentran en los océanos Pacífico, Atlántico e Índico. Aproximadamente, del 60 al 70% de la basura se acumula bajo la forma de microplásticos.

Estos plásticos y microplásticos son ingeridos por los animales más pequeños que se alimentan cerca de la superficie, los cuales después son comidos por animales de mayor tamaño (como parte del ciclo de la cadena alimentaria o cadena trófica, en donde el grande se come al pequeño), que también terminan siendo afectados. **Además, en muchos de los equipos de pesca o redes abandonadas quedan atrapadas ballenas, tortugas, focas y todo tipo de animales.** Se calcula que cada año los plásticos perjudican a 100,000 animales marinos. De hecho, cerca del 90% de aves y especies marinas ya han consumido plástico.

Otro problema es que de estos fragmentos plásticos se desprenden sustancias tóxicas, que afectan al agua y a los seres vivos que la habitan y como consecuencia se introducen en la cadena alimentaria y pueden acabar en la comida. Análisis recientes demuestran que hay zonas donde se encuentra más concentración de plásticos que de **plancton**.

Recientemente se ha comprobado que estos plásticos ya se encuentran en nuestro organismo. **Se han descubierto en el agua embotellada, la sal, el pescado y entre muchos otros alimentos, partículas de microplásticos** que ni las propias plantas depuradoras industriales pueden filtrar.

Entre las islas de Roatán y Cayos Cochinos, en el Caribe hondureño, flotan cantidades exorbitantes de cepillos de dientes, tenedores, cucharas, platos, botellas, entre otros materiales plásticos. Esta basura es arrastrada por todo el río Motagua de Guatemala. Durante la época lluviosa la cantidad de basura aumenta. La cuenca del Motagua recorre 487 kilómetros desde su nacimiento, pasando por 14 departamentos del norte y oriente del país, desde Quiché hasta su desembocadura en Izabal. El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), por medio de la delegación de Izabal y los colaboradores destacados en la aldea El Quetzalito, Puerto Barrios, realizan jornadas de limpieza para retirar los desechos sólidos flotantes que arrastra el río Motagua. Además, la presencia de organizaciones no lucrativas, como The Ocean Cleanup y 4ocean, a través de sus programas de rescate ambiental, están contribuyendo a la limpieza de esta cuenca. Esto ha permitido retirar toneladas de botellas de plástico PET, duroport, envases de aluminio y vidrio, entre otros desechos contaminantes. Sin embargo, estas medidas han resultado ser sólo temporales, debido a que la generación de basura y un mal manejo de los desechos hacen que el río Motagua continúe siendo una de las principales fuentes de contaminación.



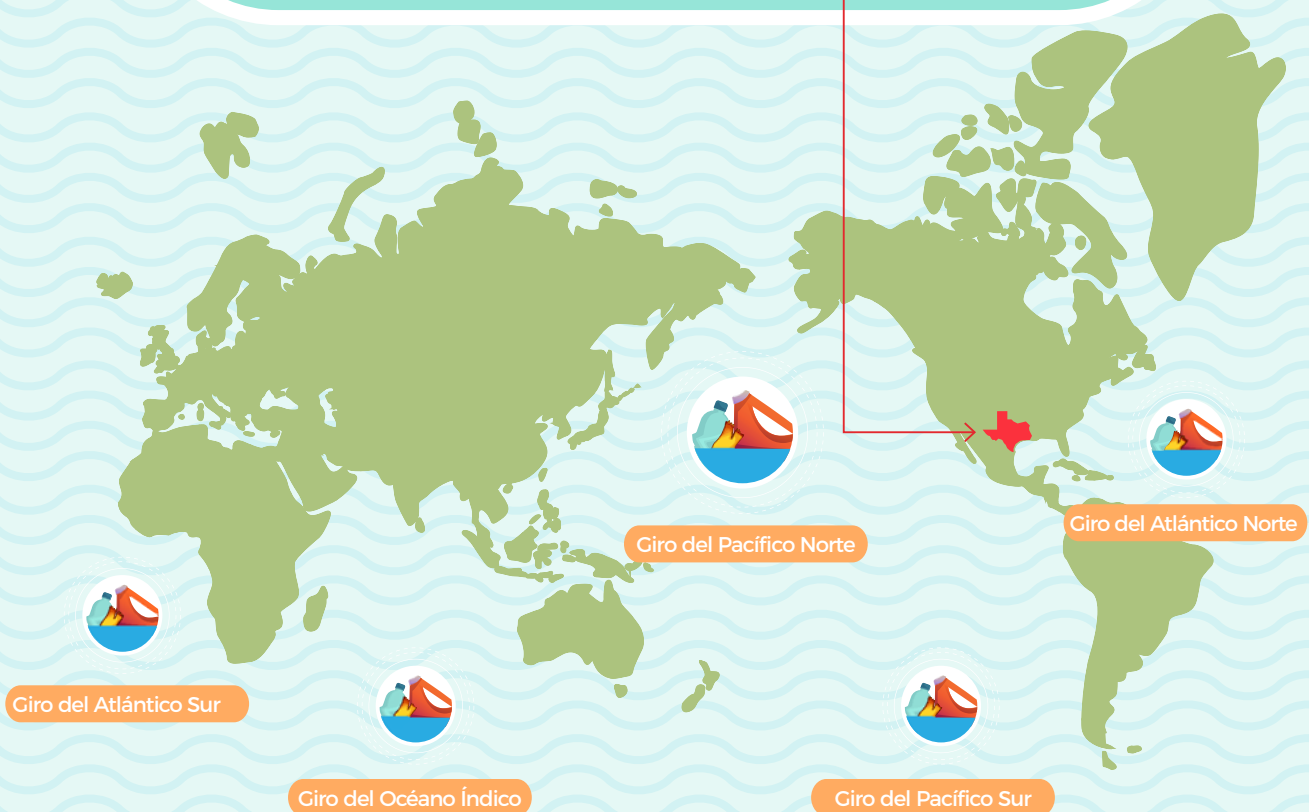
Reflexiona: Si alguna vez has tirado basura en la calle, caminos u otros sitios, existe la gran probabilidad de que esta basura se encuentre ahora en el mar contaminando y afectando el ecosistema marino.

Giros oceánicos e islas de plástico

Hay cinco giros oceánicos. Un giro se forma cuando las corrientes de los océanos se unen y forman un torbellino. La mayor parte de los desechos sólidos se juntan en uno de estos giros.

Se estima que un **70%** de la basura termina acumulándose en el fondo del océano.

La Gran Isla de Basura consiste principalmente en microplásticos. Algunos científicos estiman que el tamaño de esta isla es dos veces más grande que el estado de Texas, en Estados Unidos.



90%

de la basura flotando en los océanos es material plástico.

▶ En algunas zonas la concentración de plástico es siete veces más que la del zooplancton.

▶ 100 aves, ballenas y tortugas mueren cada año por ingerir bolsas plásticas o quedar atrapadas en ellas.

Menos del **5%** de todo el plástico producido mundialmente es reciclado.



Los fabricantes de bebidas carbonatadas producen más de **500 mil millones** de botellas de plástico de un solo uso cada año

Entre el **8% y 10%** de la producción mundial de petróleo se requiere para fabricar bolsas plásticas, siendo su promedio de uso de únicamente 15 minutos.

Gráfica: Elaboración propia. Fuente: Lebreton, L., Slat, B., Ferrari, F. et al. Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic. Sci Rep 8, 4666 (2018).

En el aire

Si hablamos sobre cómo influye el plástico en el medio ambiente y en concreto en el aire, tenemos que diferenciar entre su fabricación y cuando estos son incinerados en fábricas o quemados al aire libre. Ambos procesos son las dos grandes fuentes de contaminación en este medio. Tanto en un caso como en el otro, se liberan toxinas bastante perjudiciales para nuestro entorno y nuestra salud, provocando diversas enfermedades crónicas y hasta muertes relacionadas con esto.



¿Cuánto tardan en desintegrarse los plásticos?

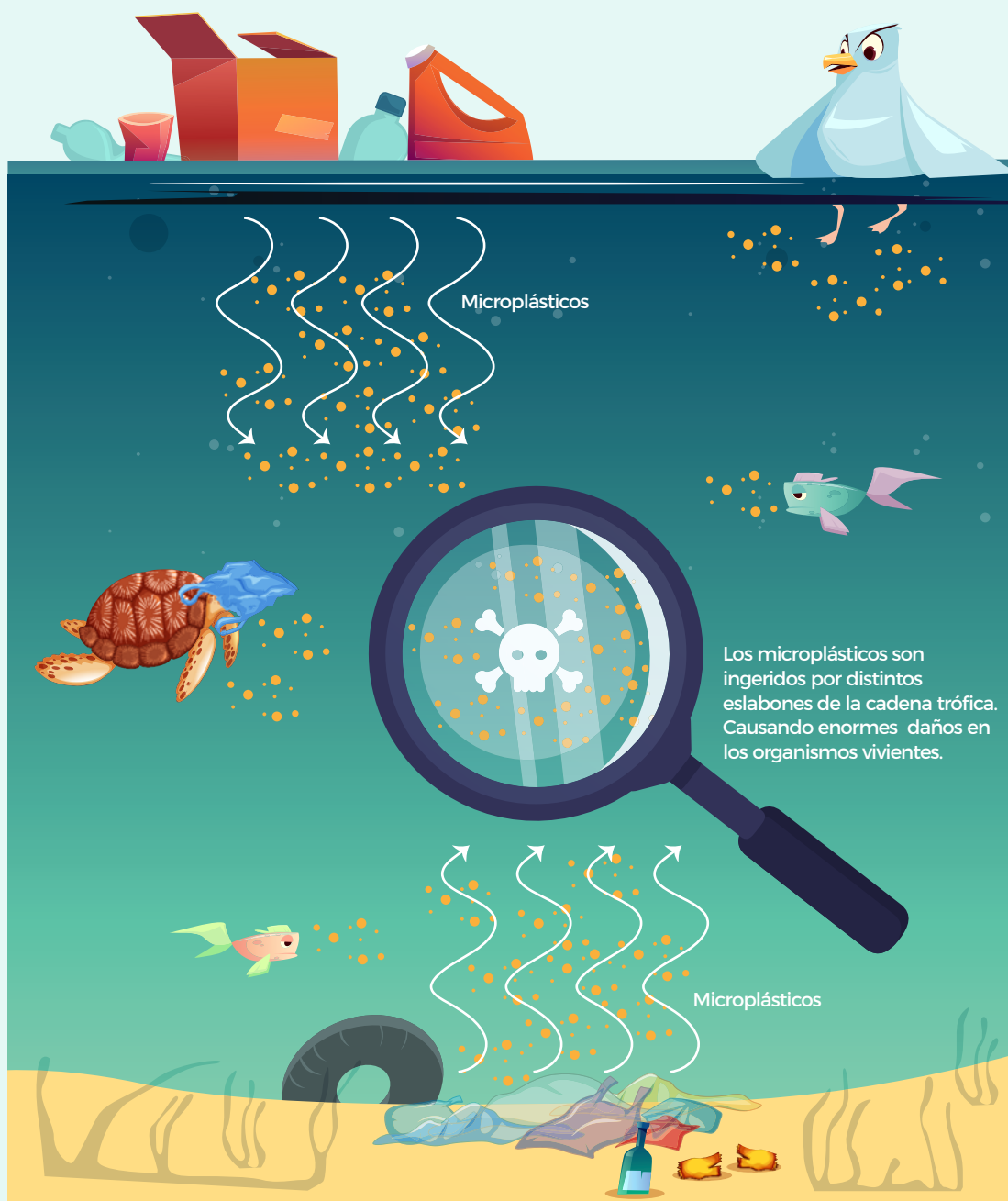
Como hemos visto, esto dependerá de qué materiales o compuestos cada artículo está fabricado. Sin embargo, con el plástico, puede que estos nunca terminen de desintegrarse, ya que la mayoría de los artículos plásticos no son de origen orgánico y simplemente se van volviendo más pequeños, comúnmente llamados microplásticos.

Microplásticos

Se trata de pequeñas partículas sintéticas que provienen de derivados del petróleo. Son difícilmente degradables y su origen se encuentra en la actividad industrial y el consumo doméstico, estando presente en diversos jabones, pastas dentales, en productos para la piel como cosméticos, exfoliantes, protectores solares e incluso en muchas fibras sintéticas de ropa, entre otros. Debido a que estos productos son de consumo diario, y siempre se usan en contacto con el agua, los microplásticos que contienen se dispersan a un ritmo constante en las aguas residuales.

El problema consiste en que estos materiales son tóxicos, abrasivos (cáusticos) y difícilmente tratables en el proceso de filtración de las depuradoras industriales debido a su diminuto tamaño, ya que **la medida de los microplásticos es menor de 5 mm**. Además, productos grandes pueden también convertirse en microplásticos, cuando, a través del tiempo, se van volviendo más y más pequeños. Por lo tanto, estas partículas contaminantes acaban en los ríos, mares y océanos provocando serios daños a una gran parte del medio ambiente.

La presencia de los microplásticos es prácticamente invisible al ojo humano, y es por eso que la mayoría de la población **no tiene muy claro lo dañino que pueden llegar a ser para todos los organismos vivos del planeta**. Estos desechos llevan acumulándose de manera descontrolada en el medio ambiente desde hace muchos años y representan más del **50% de los millones de toneladas de plástico que se vierten cada año al mar**.



Tipos de microplásticos

Debido a que los microplásticos se utilizan en muchos y diversos productos, estos se han ido fabricando en una gran variedad de tipos y formas, en función de su aplicación o uso. Hoy en día estos compuestos sintéticos se clasifican en dos categorías, primarios y secundarios.

Primarios



Los **microplásticos primarios** se consideran como aquellos que, después de su uso, llegan al medio ambiente en su forma original, es decir, en el mismo estado en el que se han sintetizado. Este tipo se encuentra mayormente en forma de gránulo (microesferas o micro perlas), por lo que una vez usadas se cuelan por los desagües.

Debido a su pequeño tamaño se pierden entre los filtros y no logran extraerse en las plantas de tratamiento de agua. Un buen ejemplo son: las **partículas que están en cremas exfoliantes y pastas dentales**.

Secundarios



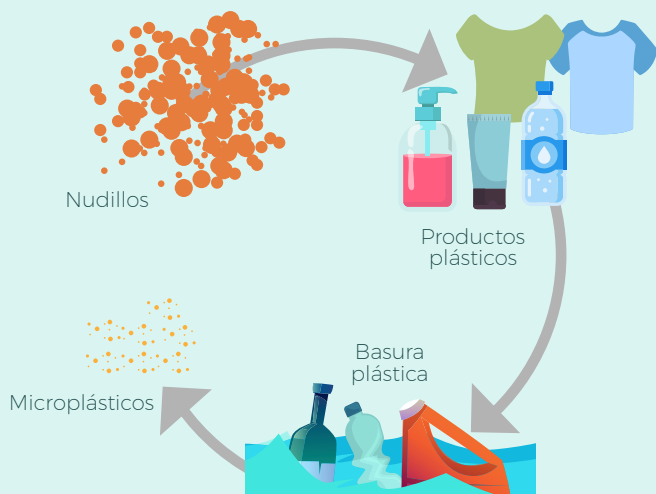
Por otro lado, los **microplásticos secundarios** tienen su origen en la degradación de otros productos plásticos. Esto significa que proceden de la fragmentación de grandes estructuras sintéticas o bien, de la liberación de fibras durante el lavado de telas o prendas de ropa (microfibras).

Cuando se lava la ropa, aunque no lo veamos, las fibras sintéticas se van desprendiendo de esas prendas.



Reflexiona: ¿Has visto en algunas etiquetas de ropa o textiles el material del que están hechos? Si dice **poliéster, lycra, spandex, nylon o rayón**, quiere decir que están elaborados con materiales sintéticos.

Nudillos



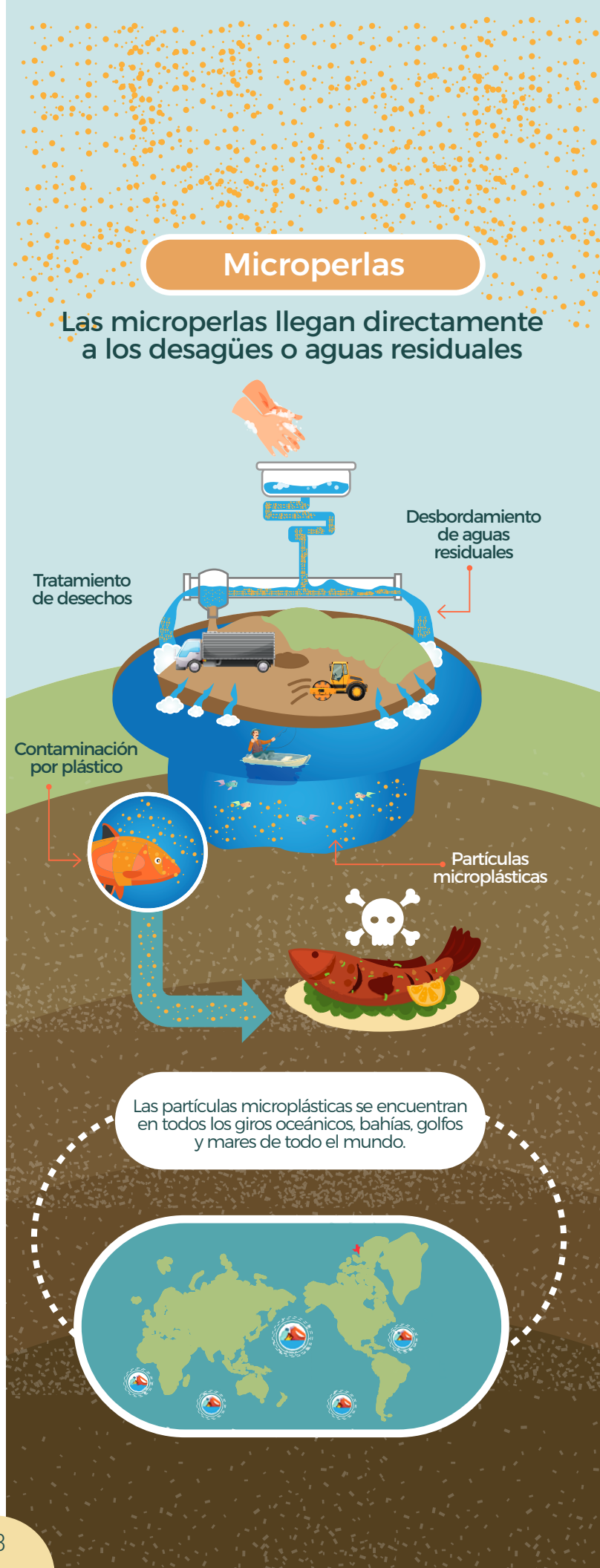
También existen los **nudillos**, la materia prima de casi todos los productos plásticos en forma de bolitas, que se pueden fundir. También se les conoce como gránulos de plástico de preproducción o gránulos de resina plástica. Se estima que los nudillos son uno de los principales componentes de residuos que se encuentran en los océanos. Anualmente se fabrican enormes cantidades, que terminan en las vías fluviales. Además, estos gránulos contienen sustancias químicas nocivas que dañan a los organismos marinos.

Todas estas categorías son extremadamente **tóxicas, peligrosas y persistentes en el medio ambiente**. Esto se debe principalmente al origen de sus componentes, formados mayoritariamente por dos tipos de plástico. El primero, **el polietileno (PE)**, que es un componente poco degradable, pero muy simple y económico de sintetizar; por dicha razón es el componente plástico que más se utiliza a escala mundial, por ejemplo en bolsas y botellas plásticas, empaques de productos higiénicos y cosméticos. El segundo es **el polipropileno (PP)**, utilizado normalmente para fabricar fibras sintéticas de ropa, juguetes, recipientes para alimentos, cajas, sillas, mesas, tubos, en varios electrodomésticos y para partes de vehículos. Hay más plásticos derivados que contribuyen a la **contaminación por microplásticos**, como: **el poliestireno (PS), el polivinilo (PV)** o el nylon, que actúan con la misma toxicidad sobre el medio ambiente.

Como ya hemos mencionado, hoy en día no se lleva a cabo una gestión adecuada para el tratamiento de los microplásticos en las depuradoras, debido a su reducido tamaño. Una vez estas pequeñas partículas salen de las plantas de tratamiento, se esparcen de manera descontrolada por ríos, mares y océanos. Muchos de los organismos que habitan en estas zonas o están cerca de ellas, sobre todo peces, aves, mamíferos e invertebrados (como las abejas, mariposas, etc.), se ven gravemente afectados por los microplásticos.

Estos animales ingieren microfibras y microesferas en suspensión, creyendo que es alimento. Como el plástico no se puede digerir, dichos animales mueren porque sus estómagos se llenan de estos desechos. Estos animales son ingeridos por otras especies de mayor tamaño, con lo que los microplásticos se van acumulando en diversos sistemas digestivos hasta que los organismos superan el límite de tolerancia a la toxicidad de estos componentes, causándoles la muerte, **reduciéndose a consecuencia de ello la biodiversidad**. Varios expertos están investigando con preocupación **los efectos que puede tener en nosotros ingerir microplásticos**, al comernos estos animales.

Gráfica: Elaboración propia. Tomado y adaptado de <https://www.5gyres.org/microbeads>



Glosario

Biodiversidad

La biodiversidad o diversidad biológica es la variedad de la vida. Abarca la diversidad de especies de plantas, animales, hongos y microorganismos que viven en un espacio determinado, su variabilidad genética, los ecosistemas de los cuales forman parte estas especies y los paisajes o regiones en donde se ubican los diversos ecosistemas.

Bisfenol A

Es una sustancia química industrial, también llamada BPA, que se ha utilizado para fabricar ciertos plásticos y resinas desde los años cincuenta. Estos plásticos se utilizan a menudo en recipientes que almacenan alimentos y bebidas, como botellas de agua.

Genética

La genética es una rama de la biología que estudia los genes, los cuales son fragmentos que poseen un código especial denominado ADN (ácido desoxirribonucleico), una molécula en la que se almacena las instrucciones que permiten el desarrollo y el funcionamiento de los organismos vivos. Este código determina cómo será el aspecto físico de una persona y si tendrá probabilidades de contraer determinadas enfermedades.

Mar y Océano

La diferencia entre ambos radica en que los mares son siempre puntos de conexión entre la tierra y los océanos, siendo estos menos profundos. Hay por lo tanto en la tierra más mares que océanos. Según la Organización Hidrográfica Internacional (IHO por sus siglas en inglés), existen 60 mares y 5 océanos en el mundo.

Plancton

Conjunto de organismos, principalmente microscópicos, que flotan en aguas saladas o dulces. Son más abundantes hasta los 200 metros de profundidad aproximadamente, tienen muy poca o ninguna locomoción, y sirve de alimento a muchas especies marinas. Si el plancton se extinguiera se reduciría el nivel de oxígeno del mar, acabando así con el ecosistema marino.



Guía de Trabajo en Casa (Ejercicio de Reflexión)

MÓDULO #3: IMPACTOS del plástico en el MEDIO AMBIENTE

Pronostica cuánto tiempo tardan en degradarse ciertos materiales. Te presentamos varias fechas, escoge la que corresponde a cada uno. Escribe la letra de la fecha que elegiste, puedes repetir la letra. Te mostramos un ejemplo.

- A 1-3 meses B 3-6 meses C 1-5 años D 5-20 años
E 10-50 años F 100-300 años G 300-600 años

| | | | | |
|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Centro de manzana A | 2 Tetra Pack | 3 Boya de espuma | 4 Vaso de duroport | 5 Colilla de cigarro |
| 6 Bolsa de plástico | 7 Calcetines de lana | 8 Botella de plástico | 9 Lata de aluminio | 10 Camisa de algodón |
| 11 Periódico | 12 Lata de estaño | 13 Caja de cartón | 14 Soporte de plástico para latas | 15 Portabebidas fotodegradable |
| 16 Toallas de papel | 17 Botella de vidrio | 18 Pañal desechable | 19 Madera sintética | 20 Hilo de pesca |

1-A 2 meses 2-A 3 meses 3-E 50 años 4-E 50 años 5-C 1-5 años 6-E 10-20 años 7-C 1-5 años 8-C 450 años 9-F 200 años 10-B 5 meses 11-A 1.5 meses 12-E 50 años 13-A 2 meses 14-C 400 años 15-B 6 meses 16-A 1 mes 17-Indeterminado 18-C 450 años 19-C 1-5 años 20-C 600 años



“La erosión del suelo fértil, la deforestación de los grandes bosques, contaminación del aire, pérdida de vida salvaje e insectos, la acidificación de los océanos, son problemas acelerados por un modo de vida que, en la parte más rica del mundo, vemos como un derecho”.

Greta Thunberg



Referencias Bibliográficas

MÓDULO #3 IMPACTOS del plástico en el MEDIO AMBIENTE

- Barnes, D.K. (2005) Remote islands reveal rapid rise of southern hemisphere sea debris. *The Scientific World Journal*, 5:915-921.
- Barnes, D.K., Galgani F., Thompson R.C., Barlaz, M. (2009) Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*; 364(1526):1985-98.
- Blue, M. (2018) What Is the Carbon Footprint of a Plastic Bottle? [online] *Sciencing.com*.
Available at: <https://sciencing.com/carbon-footprint-plastic-bottle-12307187.html>
- Center for International Environmental Law (2018) The Long-Term Prospects for the Plastics Boom.
Available at: <https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2018/04/Fueling-Plastics-Untested-Assumptions-and-Unanswered-Questions-in-the-Plastics-Boom.pdf>
- De Souza Machado, A., Warner Kloas, C.Z., Hempel, S., Rilling, M.C. (2018) Microplastics as an Emerging Threat to Terrestrial Ecosystems. *Global Change Biology*, 24(4):1405-1416.
- 4ocean: <https://www.4ocean.com/pages/about>
- Heinrich-Böll-Stiftung Berlin (2021) *Unpacked! Plastic, Waste & Me!* 1st edition.
Available at: <https://www.boell.de/en/unpacked-plastic-waste-me>
- Heinrich-Böll-Stiftung Berlin and Break Free from Plastic (2020) *Atlas del Plástico. Datos y cifras sobre el mundo de los polímeros sintéticos.*
Disponible en <https://mx.boell.org/es/2020/12/06/atlas-del-plastico>
- Jambeck, J.R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T.R., Perryman, M., Andrady, A., Law, K.L. (2015) Plastic waste inputs from land into the ocean. *24 Science*, 347(6223):768-771.

- Roland Geyer, Jenna R. Jambeck, and Kara Lavender (2017) Law, Production, Use, and Fate of All Plastics Ever Made.
Available at: <https://advances.sciencemag.org/content/3/7/e1700782>
- Roscam Abbing, Michiel (2018) Plastic Soup Atlas of the World. Plastic Foundation, Nederland.
- The Ocean Cleanup (2018) The Great Pacific Garbage Patch [online]
Available at: <https://www.theoceancleanup.com/great-pacific-garbage-patch/>
- United Nations Environment (2017) Combating marine plastic litter and microplastics: An assessment of the effectiveness of relevant international, regional and subregional governance strategies and approaches.
- UNEP (United Nations Environment Program) (2016) Marine Plastic Debris and Microplastics: Global Lessons and Research to Inspire Action and Guide Policy Change, UN.
Available at: <https://www.unep.org/resources/publication/marine-plastic-debris-and-microplastics-global-lessons-and-research-inspire>

APOYO VISUAL

Las cinco islas de plástico que manchan el océano
y ningún país quiere limpiar.

<https://www.youtube.com/watch?v=hoD3ghHhqq8>

Microplásticos en ecosistemas marinos.

<https://www.youtube.com/watch?v=PzpAgqRsH-A>

Equilibrium Stop Motion.

<https://www.youtube.com/watch?v=uOSwPz-vX1M>

Autores



Programa ECOLECTIVOS



CENTRO DE ESTUDIOS EN SALUD · CES · INSTITUTO DE INVESTIGACIONES

Universidad del Valle de Guatemala
-Centro de Estudios en Salud CES-



EMORY UNIVERSITY

Nell Hodgson Woodruff School of Nursing
Emory University



Editor
Leonor Vega Vettorazzi



Edición gráfica y diagramación
Laura Ruiz Aguilar
lr.pitaya@gmail.com

Texto: Mayari Hengstermann

La investigación informada en esta publicación fue financiada por el Instituto Nacional de Ciencias de la Salud Ambiental de los Institutos Nacionales de la Salud con el número de concesión R01ES032009 y la subvención de respuesta rápida de EGHI proporcionada por el Emory Global Health Institute. El contenido es responsabilidad exclusiva de los autores y no representa necesariamente los puntos de vista oficiales de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos o el Instituto de Salud Global de Emory University.

PLÁSTICOS: Riesgos a la salud y problema ambiental © 2022
por Mayari Hengstermann (texto) and Laura Ruiz Aguilar (diseño y diagramación) licencia CC BY-NC-SA 4.0.
Para ver una copia de esta licencia, visite: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



www.ecolectivosguatemala.org



País de edición
Guatemala, 2022



“La educación no cambia el mundo,
cambia a las personas que van a cambiar el mundo”.

Paulo Freire (1921-1997)

El Proyecto de Ciencias de la Implementación y Diseminación de **ECOLECTIVOS**, a través de un programa de ocho módulos educativos, busca crear conciencia sobre la crisis mundial que todos enfrentamos por la sobreproducción y consumo excesivo de materiales plásticos. El contenido del libro toca problemas globales que tienen un impacto local, principalmente aquellos que se relacionan con materia de Justicia Social, el cual se entreteje con diversos temas y aspectos que conciernen a los polímeros sintéticos, mayormente los que se relacionan con el cuidado del medio ambiente y salud.

Los gobiernos y las empresas deben crear regulaciones ecológicas y abandonar las estrategias de un *greenwashing*, en donde únicamente se promueven alternativas ilusorias de beneficio ambiental. Trabajando desde la base, **ECOLECTIVOS**, considera que es a través de la educación y sensibilización, donde las personas lograrán cambiar sus ideas y prácticas sobre el consumo de plásticos, contrarrestado así la falta de reglamentos. Por ello, el material acentúa la participación individual y comunitaria, como puntos esenciales, para generar cambios de comportamiento que eviten prácticas perjudiciales, como la quema de materiales plásticos, evitando y reduciendo su uso, para lograr cambios de mayor impacto.



CENTRO DE
ESTUDIOS EN SALUD - CIES -
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES



EMORY
UNIVERSITY



Laura Ruiz
Diseño • Gráfico •

