

Transferencia de partículas de plástico en las cadenas tróficas marinas



IMAGEN: Internet

La demencia de Atenea

Por Mario Jaime

La Paz, Baja California Sur (BCS). Abramos un pescado para hacer un delicioso filete. Quitémosle las vísceras, pero, en lugar de desecharlas, vamos a examinarlas con el microscopio para buscar parásitos o ver la condición de salud que tenía el

pez. ¿Qué son esas partículas diminutas tan simétricas que observamos en sus tejidos? ¡Fragmentos de **plástico**!

¿Hemos contaminado el mar de tal manera que sus habitantes ya integran polímeros a sus tejidos? De ser así, ¿cómo puede afectar esto a los ecosistemas y a los humanos? Estas preguntas son el parteaguas para nuevas líneas de investigación sobre un problema que debemos afrontar en este siglo.



También te podría interesar: [Contra la utopía](#)

Plásticos, contaminación y fragmentación

Los **plásticos** son polímeros sintéticos de alto peso molecular y baja densidad constituidos por moléculas de carbono, es decir, orgánicas. El **plástico** es un material versátil, de larga durabilidad que ha sido usado extensivamente desde el siglo XX, debido a sus atractivas propiedades, tales como

livianidad, ser agradable al tacto, aislante eléctrico, impermeable y por su resistencia a la corrosión, la degradación ambiental y biológica. Estas características han convertido el **plástico** en el material más común para la manufactura de miles de productos en industrias tan diversas como la electrónica, la de envoltorios, del vestido y calzado, además de múltiples artículos como juguetes, fibras, muebles, bolsas, botellas, gafas, etc.

En los últimos 60 años, la producción global de **plástico** ha ido en aumento y, en la actualidad, se producen 300 millones de toneladas al año, de las cuales 40% corresponde a la fabricación de envases y 20% a la construcción. El gran problema es que, al no ser un material biodegradable, el **plástico** –cuando se desecha– no puede reintegrarse a los ciclos moleculares orgánicos.

Una cantidad inmensa de plásticos entra en los ecosistemas acuáticos mediante el descarte, las aguas negras, los lixiviados, vertederos y contaminación de los mares. Algunos estudios han estimado que más de cinco trillones de piezas de **plástico** flotan en la superficie de los mares y se ha documentado una cantidad ingente de **plásticos** en el piso oceánico.



Los **plásticos** pierden resistencia y se fragmentan con el tiempo, debido a procesos físico químicos: la exposición a la luz solar, la oxidación o la acción física del oleaje y las corrientes, pero esta fragmentación no implica una degradación. El polímero, aun siendo más pequeño, no altera su configuración química; por ejemplo: en una sola lavada, una fibra sintética puede fragmentarse en cerca de dos mil fibras microplásticas. Estos fragmentos **plásticos** son clasificados según su tamaño, y se denomina **microplásticos** a las partículas cuya medida va de 5 mm a 1 μm de diámetro y **nanoplásticos** a las partículas menores a 1 μm .

Afectación de partículas plásticas en especies marinas

Los detritos **plásticos** han entrado a los ecosistemas marinos en todo el planeta y pueden dañar a los seres vivos. Se han documentado más de 630 especies marinas que interactúan con partículas **plásticas**, dentro de las cuales se encuentran peces, tortugas, cetáceos, aves, moluscos y crustáceos.

La ingesta de estas partículas ha causado daños a las aves marinas mediante el bloqueo del sistema digestivo o perforación intestinal. Se ha documentado que varias especies de tortugas marinas ingieren **plástico**, probablemente al confundirlo con medusas, lo que afecta su sistema digestivo ocasionando, incluso, su muerte. En junio de 2018 se registró, en el estómago de un calderón *Globicephala macrorhynchus*, un total de **80 bolsas de plástico**, lo cual causó su muerte.

Transferencia de partículas plásticas en cadena tróficas

Aún no se ha descrito con claridad la forma de transferencia de las partículas plásticas a través de las cadenas alimenticias, si es que existe una biomagnificación, una acumulación o los mecanismos de transferencia; sin embargo, algunos estudios indican que las partículas **plásticas** pueden incorporarse en los organismos a través de las **cadenas tróficas marinas**.

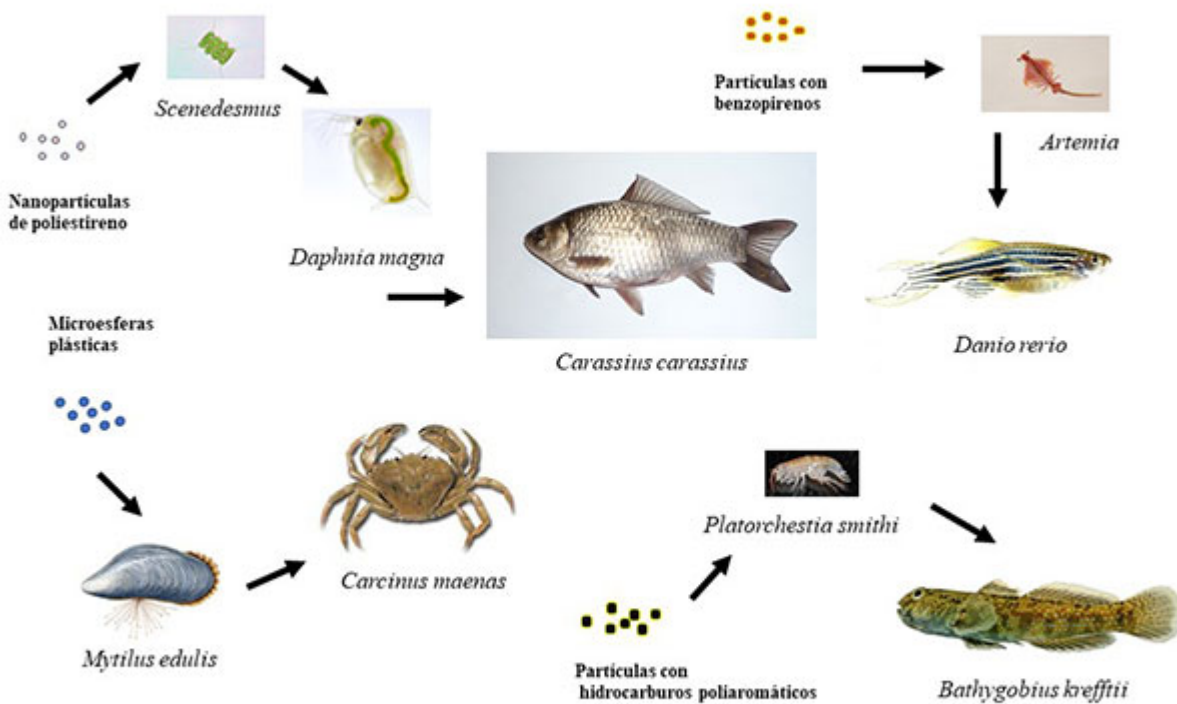


Los **nanoplásticos** pueden pasar de estas cadenas al fitoplancton mediante algas, protozoarios o bacterias y ser asimilados por organismos filtradores como esponjas o briozoarios. Debido a su diminuto tamaño, estas partículas pueden permear las membranas biológicas, lo que podría afectar células sanguíneas o la misma fotosíntesis.

Varios grupos planctónicos como copépodos, larvas de decápodos, larvas de bivalvos y plancton gelatinoso pueden ingerir **nanoplásticos** y **microplásticos** suspendidos en la columna de agua o ingerir a otros organismos contaminados. Los animales marinos pueden confundir microesferas plásticas con zooplancton e ingerirlas.

Se ha documentado la transferencia de microesferas **plásticas** de mejillones *Mytilus edulis* a cangrejos *Carcinus maenas*: 24 horas después de ingerir mejillones, se encontraron partículas en la hemolinfa, los ovarios y las branquias de los cangrejos; pero, a los 21 días, prácticamente, las esferas habían desaparecido.

En otro estudio, se registró una transferencia de nanopartículas de poliestireno en un ecosistema de agua dulce desde el alga verde *Scenedesmus* sp hacia el cladócero *Daphnia magna* y hasta el pez carpín *Carassius carassius*, que sufrió un cambio en su metabolismo. Estos resultados dan pie a varias especulaciones que pueden transformarse en hipótesis; por ejemplo: que algunos organismos pueden incorporar o, incluso, desechar las partículas **plásticas**, lo cual detendría una posible transferencia a niveles superiores en el ecosistema; de ahí que algunos investigadores piensen que las partículas **plásticas** pueden inducir respuestas inmuno-tóxicas, alterar la expresión de genes o causar muerte celular.



No sólo la transferencia de las partículas es tema de preocupación, también lo son los contaminantes que las acompañan, ya que el **plástico** facilita la transferencia de contaminantes tóxicos en el organismo. Asimismo, algunas sustancias contaminantes, como los hidrocarburos aromáticos (bencenos), los bifenoles y las dioxinas, son absorbidas por los plásticos en el mar, debido a su naturaleza hidrofóbica.

Se han realizado experimentos que modelan **cadena trófica** simples en lugares donde los peces cebras *Danio rerio* ingirieron crustáceos del género *Artemia*. Los nauplios de las artemias ingirieron dos tipos de nano partículas **plásticas**. El primer tipo de partículas no tenía ninguna sustancia y el segundo tenía contaminantes orgánicos como benzopirenos. Los peces absorbieron los contaminantes en el epitelio intestinal y se acumularon en el hígado. Tusetto dejó por dos meses micro esferas **plásticas** en una bahía urbana de Australia en donde se impregnaron de hidrocarburos poliaromáticos –contaminantes altamente tóxicos–; los investigadores alimentaron a anfípodos

Platorchestia smithi con estas partículas. Luego dieron estos anfípodos a gobios *Bathygobius kreffftii* pero estos no mostraron ningún cambio significativo.

Estos estudios son muy novedosos y no se conocen los mecanismos o la absorción potencial entre **plásticos**, sustancias tóxicas y tejidos biológicos. El conocimiento sobre este tema es insuficiente y su potencial científico relevante, pues una parte sustancial de la dieta humana deriva de los animales marinos. Se ha registrado que del 28 % de pescados comprados en mercados de Indonesia y el 25 % de pescados adquiridos en mercados de los Estados Unidos tenían **microplásticos** en sus vísceras. También se ha reportado la presencia de **microplásticos** en especies de crustáceos de importancia comercial como la gamba *Crangon crangon* y la cigala *Nephrops norvegicus*.

Esto es relevante pues se sabe que tanto en ratas como en humanos las partículas de PVC <150 µm pasan del intestino hacia el sistema circulatorio. Partículas muy finas pueden cruzar las membranas celulares, las meninges y la placenta lo que puede causar daño celular, estrés oxidativo e inflamación.



Futuras investigaciones

Ante la perspectiva de que los desechos **plásticos** aumentarán en los próximos años aún queda por contestar varias preguntas claves como:

¿Hasta dónde los **plásticos** transfieren las sustancias contaminantes a los organismos por vía de la ingesta? ¿Obtienen los humanos partículas **plásticas** mediante la ingestión de animales marinos? ¿Qué proporción de la exposición humana a los ingredientes **plásticos** ocurre a través de las **cadena tróficas**? ¿Hay efectos de sustancias contaminantes asociadas a partículas **plásticas** en depredadores tope?

Es necesario continuar la investigación científica para resolver estas cuestiones, entender los procesos de acumulación de micro y **nanoplásticos** y tener bases sólidas para desarrollar acciones que atenúen la contaminación en los

ecosistemas marinos.

—

AVISO: CULCO BCS no se hace responsable de las opiniones de los colaboradores, ésto es responsabilidad de cada autor; confiamos en sus argumentos y el tratamiento de la información, sin embargo, no necesariamente coinciden con los puntos de vista de esta revista digital.