

# 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

liviandad, 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  $\mu\text{m}$  de diámetro y **nanoplásticos** a las partículas menores a 1  $\mu\text{m}$ .

### **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**.

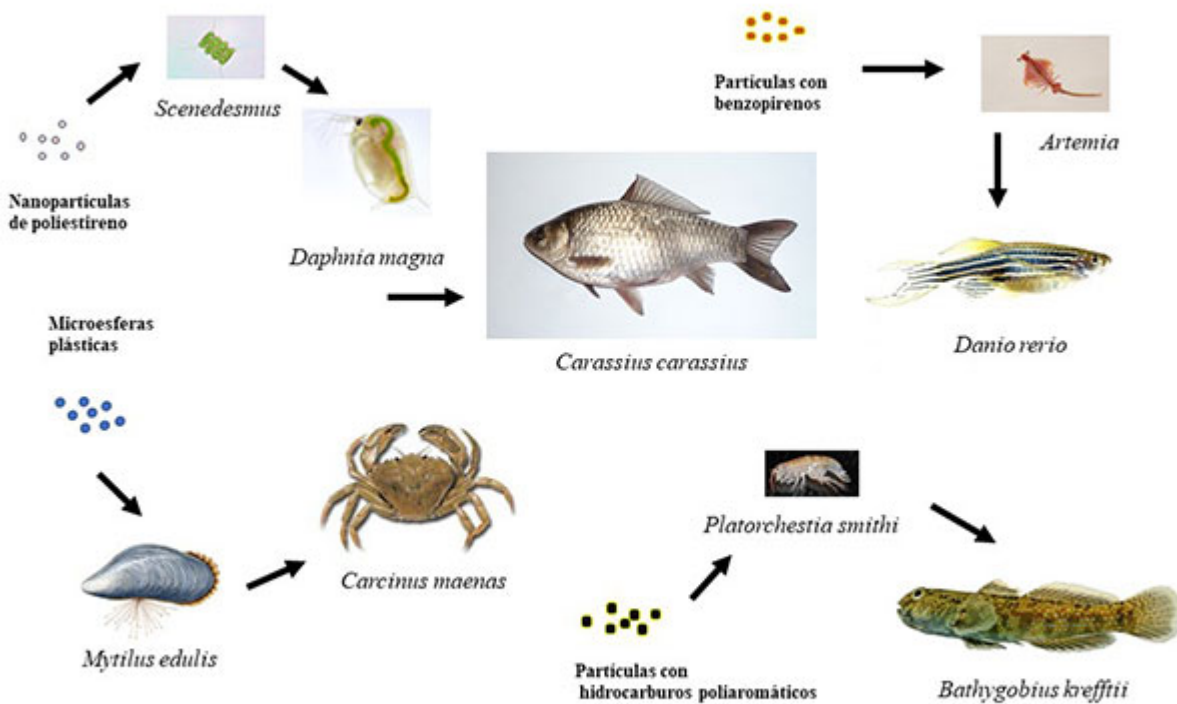


Los **nanoplásticos** pueden pasar de estas cadenas al fitoplancton mediante algas, protozoarios o bacterias y ser asimilados por organismos filtradores como esponjas o briozoarios. Debido a su diminuto tamaño, estas partículas pueden permear las membranas biológicas, lo que podría afectar células sanguíneas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