

Microplásticos en camarón:

impacto en la salud ambiental y del consumidor; ¿Estamos en riesgo?

Zambrano-Soria, M.^{1,2} , Girón-Perez, M.I. ¹ ,
Pulido- Muñoz, M.E. ¹ , Toledo-Ibarra, G.A. ^{1*} 

La contaminación por plástico es un problema ambiental que llega hasta nuestra mesa. El uso inadecuado, la falta de reciclaje, la disposición irresponsable de residuos y el consumo excesivo de productos de plástico de un solo uso, está estrechamente relacionado con la creación y dispersión de partículas de Microplásticos, los cuales han llegado a todos los entornos del planeta, desde los océanos hasta los suelos y la atmósfera.

Palabras clave:

Plástico, contaminante emergente,
polímero, contaminación, inocuidad



Elaborado por ChatGTP

¹ Laboratorio Nacional para la Investigación en Inocuidad Alimentaria (LANIA)-Unidad Nayarit. Secretaría de Investigación y Posgrado. Universidad Autónoma de Nayarit. Calle Tres S/N. Colonia Cd. Industrial, 63173, Tepic, Nayarit.

² Doctorado en Ciencias Biológico Agropecuarias, Universidad Autónoma de Nayarit, Xalisco 63173, Nayarit, México, Mercedes.zambrano@uan.edu.mx

*Autora de correspondencia:

Gladys Alejandra Toledo-Ibarra, Laboratorio Nacional para la Investigación en Inocuidad Alimentaria (LANIA)-Unidad Nayarit, Universidad Autónoma de Nayarit. Calle Tres S/N. Colonia Cd. Industrial, 63173, Tepic, Nayarit. Teléfono (311) 144 6968. E-mail: gladys.toledo@uan.edu.mx

Recibido: 16 de marzo de 2025

Aceptado: 20 de mayo 2025

Publicación: 10 de julio de 2025

Cómo citar este artículo:

Zambrano-Soria, M., Girón-Pérez, M.I., Pulido-Muñoz, M.E., Toledo-Ibarra, G.A. (2025) Microplásticos en camarón: impacto en la salud ambiental y del consumidor; ¿Estamos en riesgo?, *Revista Pardalis*, 1, e0015

En los ecosistemas acuáticos los Microplásticos se mezclan con sedimento y materia orgánica, donde debido a su tamaño son confundidos con alimento, facilitando su incorporación en la dieta de la biota acuática, afectando su crecimiento, desarrollo y reproducción. Uno de estos organismos es el camarón, los Microplásticos pueden disminuir su calidad nutricional, además de que pueden presentar un potencial riesgo a los consumidores. Los Microplásticos representan un riesgo en la salud de los productos pesqueros y acuícolas, así como una amenaza en la inocuidad del producto que puede repercutir en la salud humana. A pesar de la prevalencia de la contaminación por Microplásticos, la investigación sobre los efectos de estas partículas en la salud humana aún es limitada.



Licencia de contenido de Pexels

Introducción

Cuando utilizamos productos plásticos de un solo uso, como las bolsas o botellas, estamos dejando una huella que puede durar siglos. El plástico es un material que se produce a partir de compuestos derivados principalmente del petróleo, estos son ampliamente utilizados debido a su bajo costo económico y fácil fabricación. Sin embargo, se estima que solo alrededor del 40% del plástico producido se recicla y con el paso del tiempo, los desechos en los vertederos se degradan en fragmentos diminutos -más pequeños que un grano de arroz-, que se forman cuando los objetos de plástico se rompen con el tiempo o por efecto de distintos procesos. Por lo que, su uso masivo y falta de reciclaje ha provocado un problema silencioso que afecta a todo el planeta, la generación de los Microplásticos.

¿Qué tan diminutos puede ser los microplásticos?

Los productos de degradación de los plásticos se pueden categorizar según su tamaño como: (i) microplásticos con un tamaño mayor a 2 cm; (ii) mesoplásticos entre 2 y 0.5 cm; (iii) microplásticos que oscilan entre 0.5 cm y 0.001 mm (1 μm); y (iv) nanoplásticos que son menores a 1 μm (Andrady, 2011). Además, también se pueden encontrar una variedad de formas, como fibras, gránulos, películas o fragmentos (Figura 1).

Particularmente, los microplásticos se pueden clasificar según su origen, en primarios que provienen directamente de su fabricación, y secundarios que resultan de la degradación de plásticos más grandes. Existen industrias



Figura 1. Clasificación de las partículas de plástico. Fuente: Elaboración propia



Fragmentación según el agente que la provoca

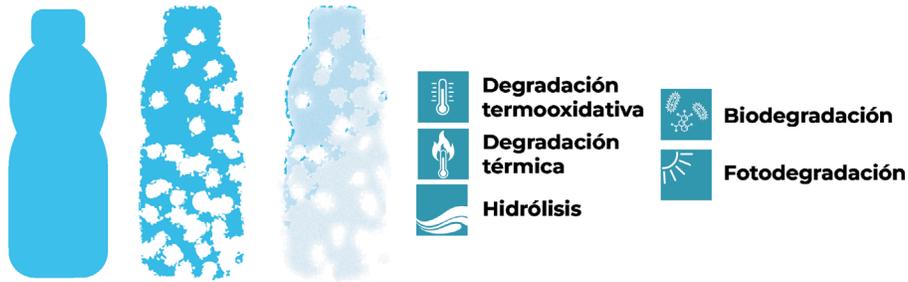


Figura 2. Tipos de Fragmentación de plásticos según el agente que la provoca.
Fuente: Elaboración propia

especializadas en la fabricación de los microplásticos primarios que se utilizan en diversos productos de cuidado personal, como maquillajes, exfoliantes y pastas de dientes, los cuales contienen micro perlas de plástico.

Mientras que, los microplásticos secundarios se originan principalmente de la degradación de productos plásticos desechables como botellas y bolsas, de la abrasión de los neumáticos de automóviles en uso, que con el tiempo se fragmentan en partículas más pequeñas que terminan dispersas en el ambiente, así como de la ropa fabricada con materiales sintéticos, como el poliéster, que puede liberar microfibras durante el lavado.

Algunos de los procesos de degradación de los plásticos, pueden ser biodegradación (acción de organismos vivos), por acción

de la luz solar (radiación UV con exposición al aire libre), degradación termo oxidativa (descomposición oxidativa lenta a temperaturas moderadas), degradación térmica (acción de altas temperaturas) e hidrólisis (reacción con el agua). Estos procesos hacen que, una vez liberados en el ambiente, sea casi imposible detener su dispersión (Figura 2)

Desarrollo

¿A dónde van los microplásticos que no vemos?

La respuesta es: a todas partes. Los microplásticos han llegado a todos los entornos del planeta, desde los océanos hasta los suelos y la atmósfera. Sin embargo, los plásticos que llegan a ríos y océanos se degradan más lentamente debido a las temperaturas relativamente más bajas y al menor contenido de oxígeno en el agua. Además, los

plásticos que flotan en el agua pueden desarrollar biopelículas, capas de algas e incrustaciones de invertebrados, que en conjunto pueden retardar aún más su degradación.

Aunque su degradación es lenta, estos microplásticos se mezclan con el sedimento y materia orgánica del fondo. Pero por su tamaño tan pequeño, muchos animales acuáticos los confunden con comida, facilitando su incorporación en la dieta de la biota acuática. De esta manera, los animales acuáticos se los comen sin saber que no es alimento real, causando efectos negativos sobre el comportamiento alimenticio, dañando u obstruyendo el sistema digestivo que provoca una nutrición deficiente, pérdida de energía y que termina por afectar su crecimiento y reproducción. Además, los microplásticos pueden actuar como esponjas (acumulación) y transportar otros contaminantes peligrosos: como metales pesados y compuestos orgánicos persistentes (Andrady, 2011; Botterell *et al.* 2019; Curren *et al.*, 2020).

Particularmente, el camarón es uno de los organismos afectados por la ingestión de microplásticos, ya que se ha documentado que su valor nutricional disminuye: pierde aminoácidos y ácidos grasos, que son compuestos esenciales para la salud humana. Esto es preocupante, ya que el camarón es una especie gran importancia en la economía a nivel mundial, siendo uno de los mariscos más consumidos en el

mundo, tan solo en el año 2022, el camarón fue el principal recurso de producción con 6,8 millones de toneladas (FAO, 2024).

¿Cómo afecta a las personas consumidoras de camarón?

Cocinar el camarón sin retirar su intestino representa un potencial riesgo a sus consumidores, ya que es en este tejido en el que se presenta mayor acumulación de estas partículas, constituyendo una ruta directa de ingesta de estos contaminantes al ser humano (*Figura 3*).

Algunas preguntas importantes son, ¿Hasta qué punto estamos expuestos los humanos? ¿Estamos en riesgo por el consumo de microplásticos? La presencia de los microplásticos en el ambiente y en los productos de consumo conducen a la inevitable exposición humana a estas partículas. Lamentablemente, las investigaciones sobre las consecuencias de esta exposición y los efectos de los microplásticos en la salud humana son escasas. Los seres humanos estamos expuestos a microplásticos a través de la ingestión de alimentos contaminados, por la inhalación de microplásticos en el aire y por contacto dérmico de estas partículas contenidas en productos textiles o cosméticos, así como en el polvo (Prata *et al.*, 2020).

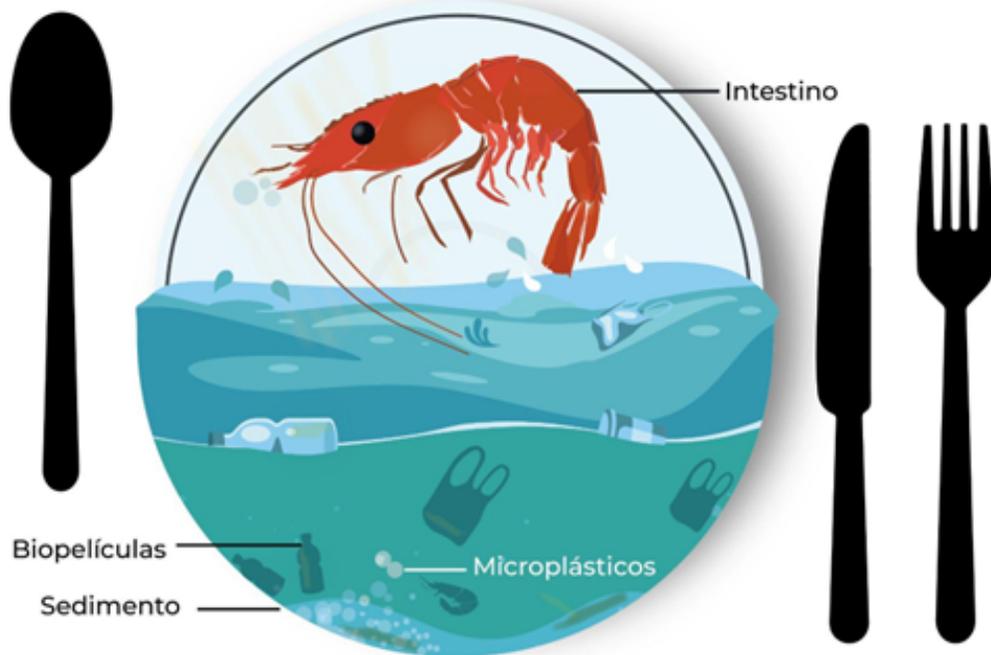


Figura 3. Representación de los microplásticos en el camarón al plato de comida/mesa, ¿un riesgo para el consumidor?

Fuente: Elaboración propia

La alimentación es una de las principales rutas de exposición e ingesta humana de microplásticos debido a que los seres humanos somos los consumidores finales de los productos del mar, especies que presentan una mayor contaminación de estas partículas, por lo cual, existe una alta probabilidad de transferencia de microplásticos a los humanos (Issac *et al.*, 2021).

La exposición a microplásticos puede causar efectos dañinos en algunos organismos, estas diminutas partículas pueden provocar estrés oxidativo (un tipo de alteración que afecta el equilibrio de las células), citotoxicidad y translocación a otros tejidos. El problema es que nuestro cuerpo no está preparado para

eliminar partículas sintéticas, lo que puede provocar una inflamación crónica, misma que a largo plazo podría aumentar el riesgo de neoplasia (crecimiento anormal de células o tejidos), lo que podría incrementar el riesgo de enfermedades graves, como el cáncer.

Además, los microplásticos no solo son un problema por sí mismos, sino también por lo que transportan. Estos podrían liberar compuestos tóxicos utilizados durante su fabricación como: ftalatos, bisfenol A, éteres de difenilo polibromados, hidrocarburos aromáticos policíclicos y los bifenilos policlorados, así como contaminantes adsorbidos (metales pesados y compuestos orgánicos persistentes) y organismos

patógenos. También se ha observado que pueden albergar distintas comunidades de microorganismos, por ejemplo: *Vibrio spp.* y *Escherichia coli.*, formando una especie de capa superficial donde estos microorganismos se reproducen. La presencia de aditivos y contaminantes en los microplásticos plantea interrogantes sobre la capacidad de estos últimos para aumentar la bioacumulación de algunos de ellos, que podrían ser tóxicos para los consumidores (Prata *et al.*, 2020).

Todo esto hace que los microplásticos se conviertan en vehículos de sustancias peligrosas y puedan representar un riesgo para las personas que consumen alimentos contaminados, afectando nuestra salud intestinal, ya que cuando

entran al aparato digestivo pueden alterar el equilibrio de bacterias beneficiosas que viven ahí, lo que se conoce como microbiota intestinal. En algunos casos esta alteración -llamada disbiosis- puede estar relacionada con la alteración de la homeostasis intestinal o en la permeabilidad intestinal, cambios en las células inmunitarias o en los niveles de secreción de citocinas. Esto puede provocar diversos problemas de inflamación, cambios en cómo absorbemos los nutrientes y desequilibrios en el sistema inmunitario. La susceptibilidad constituye una amenaza adicional para la salud, tales efectos pueden promover el desarrollo de trastornos inmunológicos crónicos (Figura 4) (Hirt *et al.*, 2020).



Figura 4. Fuentes, vías de exposición y efectos de los microplásticos en humanos.
Fuente: Elaboración propia



Conclusión

En la actualidad, la presencia y exposición al plástico son inseparables de nuestra vida cotidiana. Sin embargo, sí es posible mitigar su impacto en nuestra salud y del planeta. Una alternativa sencilla es volver a utilizar materiales de origen natural, como el vidrio, que se ha sido utilizado por la humanidad durante más de 4000 años. Reemplazar envases y objetos de uso diario con materiales reutilizables y naturales (biodegradables), puede marcar una gran diferencia.

También es importante considerar un cambio en los hábitos de higiene personal, ya que muchos productos usados diariamente – como exfoliantes, cremas o esponjas sintéticas- contienen fibras que con el tiempo terminan en ríos, mares y cuerpos de los animales que viven en ellos, contaminándolos. Tarde o temprano también pueden llegar a nosotros.

Las buenas prácticas agroalimentarias deben desarrollar programas (estrategias) de manejo responsable del plástico: (i) reducir el uso de productos de plástico, (ii) reemplazo de productos por alternativas de materiales naturales, (iii) reutilización de materiales dentro de las unidades de producción, (iv) educación ambiental para productores sobre el control de desechos plásticos en las granjas, y (v) realizar campañas de control de desechos. Informarnos, elegir mejor y exigir alternativas sostenibles puede marcar la diferencia: por nuestro planeta y por nuestra salud

Agradecimientos

Agradecemos el apoyo técnico a los estudiantes de licenciatura que han trabajado incansablemente en este proyecto, Lic. Emiliano Machado Campos, Rebeca Anceno Franco, Arleth Michelle Calderón Rangel y Brandon Bladimir Ulloa Ramírez. A los colaboradores del proyecto, Ing. Isaías Ríos Jiménez, Dr. Carlos Eduardo Covantes Rosales y Dr. Victor Warner Barajas Carrillo.

También agradecemos al Programa de Doctorado en Ciencias Biológico Agropecuarias en el Área de Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma de Nayarit.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés



**M. en C. Mercedes
Zambrano Soria**

Licenciatura en Químico Fármaco Biólogo y Maestría en Ciencias Biológico Agropecuarias por la Universidad Autónoma de Nayarit. Alumna de Doctorado en Ciencias Biológico Agropecuarias en el Área de Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma de Nayarit. Integrante del Laboratorio Nacional para la Investigación en Inocuidad Alimentaria (LANIIA). Líneas de investigación: Evaluación de contaminantes clásicos y emergentes.



**M. en C. y L. V.
Mirtha Elena
Pulido Muñoz**

Licenciada en Comunicación y medios por la Universidad Autónoma de Nayarit, y maestra en Comunicación y Lenguajes Visuales por el Instituto en investigación en Comunicación y Cultura (ICONOS). Integrante del Laboratorio Nacional para la Investigación en Inocuidad Alimentaria (LANIIA), y docente en el programa académico de la Licenciatura en Biomedicina Ambiental Traslacional de la Universidad Autónoma de Nayarit. Áreas de interés: comunicación de la ciencia, divulgación científica y diseño editorial.



**Dra. Gladys
Alejandra Toledo
Ibarra**

Formación académica: Licenciatura en Químico Fármaco Biólogo y Maestría en Ciencias Biológico Agropecuarias por la Universidad Autónoma de Nayarit. Doctorado en Ciencias Biomédicas por la Universidad Nacional Autónoma de México. Experiencia profesional: Profesora de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Nayarit desde 2012. Docente en el programa académico de la Licenciatura en Biomedicina Ambiental Traslacional de la Universidad Autónoma de Nayarit. Integrante del laboratorio Nacional para la Investigación en Inocuidad Alimentaria (LANIIA). Líneas de investigación: Neuro-Inmuno toxicología de plaguicidas organofosforados, Evaluación de contaminantes clásicos y emergentes.



**Dr. Manuel Iván
Girón Pérez**

Dr. en Biomedicina con orientación en Inmunología. Integrante del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel III. Miembro de la Academia Nacional de Medicina de México y Academia Mexicana de Ciencias A.C. Profesor Titular de la Universidad Autónoma de Nayarit.



Lecturas recomendadas

- » Castañeta, G., Gutiérrez, A. F., Nacaratte, F., & Manzano, C. A. (2020). Microplásticos: un contaminante que crece en todas las esferas ambientales, sus características y posibles riesgos para la salud pública por exposición. *Revista boliviana de química*, 37(3), 160-175. <https://doi.org/10.34098/2078-3949.37.3.4>
- » La Hiperactina (2024). Así afectan los microplásticos a nuestro cuerpo [video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=t8txKsZki14>
- » Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2023). Expertos discuten el impacto de los microplásticos en la salud y alertan del aumento de su propagación. <https://www.paho.org/es/noticias/16-8-2023-expertos-discuten-impacto-microplasticos-salud-alertan-aumento-su-propagacion>
- » Rafael Paz. (Septiembre, 2023). Microplásticos, un riesgo creciente para la salud. *Gaceta UNAM*. [https://www.gaceta.unam.mx/microplasticos-un-riesgo-creciente-para-la-salud/.](https://www.gaceta.unam.mx/microplasticos-un-riesgo-creciente-para-la-salud/)
- » Universidad Nacional de Colombia [UNAL]. (2024). Microplásticos: riesgos para el ambiente y la salud humana [video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=s5jmYV5QFAs>

Referencias

- » Al Mamun, A., Prasetya, T. A. E., Dewi, I. R., & Ahmad, M. (2023). Microplastics in human food chains: Food becoming a threat to health safety. *Science of The Total Environment*, 858, 159834.
- » FAO. 2024. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2024. La transformación azul en acción. Roma. <https://doi.org/10.4060/cd0683es>
- » Hirt, N., & Body-Malapel, M. (2020). Immunotoxicity and intestinal effects of nano-and microplastics: a review of the literature. *Particle and fibre toxicology*, 17, 1-22.
- » Issac, M. N., & Kandasubramanian, B. (2021). Effect of microplastics in water and aquatic systems. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 19544-19562.
- » Prata, J. C., da Costa, J. P., Lopes, I., Duarte, A. C., & Rocha-Santos, T. (2020). Environmental exposure to microplastics: An overview on possible human health effects. *Science of the total environment*, 702, 134455.