

Microplásticos: Una amenaza invisible en los ríos

Laura Conde Báez,¹ Gerardo Huerta Beristain,² Cuauhtémoc F. Pineda Muñoz³

Introducción

Los microplásticos (Mp) son diminutas partículas sólidas de plástico, con tamaños entre 1 micrómetro (μm) y 5 milímetros (mm), los más pequeños solo se pueden observar con microscopio. Estos se clasifican según su origen, en primarios y secundarios. Los Mp primarios son producidos por industrias para un fin específico, como productos de belleza, medicina o como agentes farmacológicos. Mientras que los Mp secundarios que predominan en el ambiente, surgen de la degradación o fragmentación de plásticos más grandes (botellas, envases, otros productos desechables) debido a procesos naturales, mecánicos o biológicos.

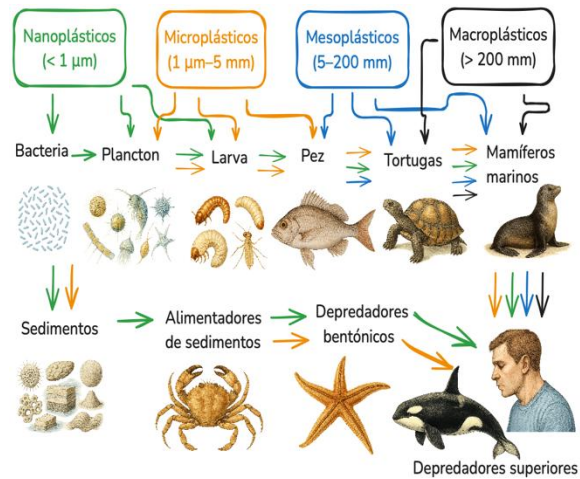
¿Por qué los microplásticos son un problema?

Debido a su tamaño, los Mp pueden ser ingeridos por organismos acuáticos como peces pequeños y plancton. El problema se agrava cuando estos son consumidos por depredadores de mayor tamaño, hasta llegar al ser humano. Este fenómeno, conocido como bioacumulación, implica la transferencia y concentración de contaminantes persistentes a lo largo de la cadena trófica, alcanzando sus niveles más altos en los depredadores superiores. Los Mp no pueden ser digeridos, por lo que se acumulan en diferentes tejidos y órganos, provocando inflamación, daños físicos y graves problemas de salud como cáncer y alteraciones reproductivas. Además, estos plásticos pueden actuar como vectores de sustancias tóxicas como metales pesados y pesticidas, lo que incrementa la contaminación de los alimentos consumidos por humanos afectando las cadenas alimentarias y la biodiversidad.

¿Cómo llegan los microplásticos a los ríos?

Principalmente a través de efluentes de plantas de tratamiento de aguas residuales, escorrentía pluvial que arrastra residuos plásticos fragmentados, descargas industriales, y la fragmentación in situ de macroplásticos. Otras fuentes relevantes

incluyen el desgaste de neumáticos y textiles, así como el aporte difuso desde suelos agrícolas.

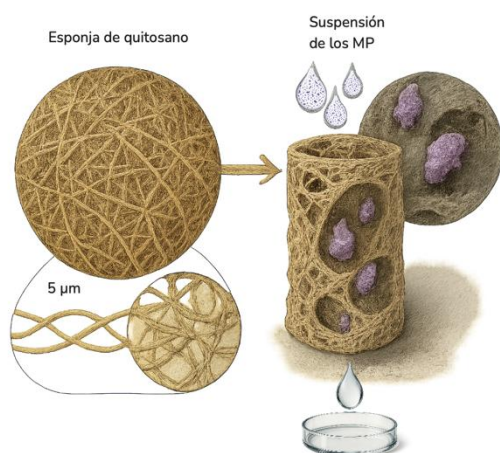


La imagen muestra el flujo y clasificación de plásticos en la red trófica acuática. Imagen generada mediante inteligencia artificial (Illustrae.co, Open IA, 2025).

¿Cómo contribuye el monitoreo comunitario a la reducción de los microplásticos?

En México, la situación es preocupante: de los 5.9 millones de toneladas de plástico que se producen anualmente, solo el 9% se recicla, y una parte considerable termina contaminando cuerpos de agua. Aunque el país enfrenta un problema creciente de contaminación por Mp en ambientes acuáticos, su participación en la producción científica (artículos) sobre este tema sigue siendo limitada. Se estima que América Latina y el Caribe contribuyen con apenas el 4.8% de los estudios a nivel mundial. En el caso de México, las investigaciones se han centrado principalmente en playas, peces comerciales (Pargo gris, Mero rojo, Lisa blanca entre otros), cuerpos de agua continentales y sedimentos. Otros estudios han documentado la presencia de Mp en playas del Pacífico y en ríos como el Atoyac y el Tecate.

Esta baja representación científica resalta la necesidad de fortalecer las capacidades locales mediante estrategias de monitoreo que permitan generar datos desde los territorios y respaldar políticas públicas eficaces. Para ello, es clave impulsar acciones concretas como la formación de comités comunitarios de monitoreo, talleres de capacitación en muestreo o identificación de microplásticos, y programas escolares de educación ambiental. Iniciativas exitosas como **“Peces sin Plástico”**, la **“Global Microplastics Initiative”** y la **red de monitoreo participativo en el Río Nexapa (Puebla)**, así como proyectos de mapeo participativo en zonas costeras han demostrado que la participación activa de la sociedad no solo mejora la calidad de los datos, sino que también fortalece la conciencia colectiva y la corresponsabilidad ambiental.



La imagen muestra una esponja de nanofibras de quitosano para la filtración de MP. Imagen generada mediante inteligencia artificial (Illustrae.co, Open IA, 2025)

¿Qué innovaciones surgen para limpiar los ríos contaminados por microplásticos?

Estudios recientes han demostrado que las **esponjas biodegradables elaboradas con quitosano** -una sustancia natural derivada del caparazón de crustáceos como camarones y cangrejos- pueden retener Mp con una eficacia superior al 95%. Estas esponjas actúan como **filtros altamente porosos que atrapan partículas diminutas sin liberar compuestos tóxicos al ambiente**. Por otro lado, se han desarrollado tecnologías como las **cortinas de burbujas**, que consisten en sistemas que liberan aire desde el fondo de los ríos para formar una barrera ascendente que redirige los plásticos flotantes hacia zonas de recolección. En pruebas realizadas, estas barreras han logrado reducir la

concentración de partículas en más del 80%. **Estas tecnologías emergentes contribuyen a la protección de los ecosistemas fluviales y a la mitigación de los riesgos asociados a la contaminación por microplásticos.**

Conclusiones

La contaminación por microplásticos en los ríos representa una amenaza creciente para los ecosistemas y la salud humana. En México, su estudio sigue siendo limitado, a pesar de su presencia en cuerpos de agua y especies acuáticas. Fortalecer el monitoreo comunitario y adoptar tecnologías emergentes puede contribuir a mitigar esta problemática, siempre que se acompañe de educación ambiental, participación ciudadana y políticas públicas que protejan el agua como bien común.

Palabras clave: microplásticos; monitoreo comunitario; gestión ambiental; innovación tecnológica.

¹ **Laura Conde Báez:** Doctora en Ciencias Ambientales por la UAEH. Miembro del NAB de la Maestría en Economía Social (UAGro) y de la Maestría en Comunidades Costeras Sostenibles (UAGro). Desarrolló un bioproceso para la producción sustentable de aromas (patente IMPI). Miembro de la Red Temática de Gestión del Agua y SMBB. Premio Carlos Casas Campillo (2024). SNI Nivel Adscripción: Universidad Autónoma de Guerrero Correo: lcondebaez@gmail.com

² **Gerardo Huerta Beristain:** SNI Nivel 1. Coordina el Laboratorio de Biotecnología de la FCQB-UAGro. Responsable técnico de proyectos internos UAGro y colaborador en 3 proyectos CONACYT, mantiene cooperación científica con CINEVESTAV, CIAD-Culiacán, IBT-UNAM y la PUCV-Chile. Miembro de la Red Temática de Toxicología de Plaguicidas y de la SMBB. Adscripción: Universidad Autónoma de Guerrero. Correo: hbergerardo@gmail.com

³ **Cuauhtémoc F. Pineda Muñoz:** Ingeniero Ambiental, Maestro y Doctor en Ciencias en Biotecnología. Actualmente Posdoctorante en la UAGro y Candidato SNI. Sus líneas de investigación incluyen transición agroecológica, bioplaguicidas y biofertilizantes. Además, realiza actividades de docencia, divulgación científica y vinculación social. Adscripción: Universidad Autónoma de Guerrero. Correo: cuauhtemoc.pineda@hotmail.com

Lecturas recomendadas

Catarí, E., Vargas, R.F., & Angulo, C.B. (2025). Fotodegradación de microplásticos. *Ingeniería Química y Desarrollo*, 6 (1).
<https://revistas.ug.edu.ec/index.php/iqd>

Nguyen, T.T., Bui, H.V., Lebarillier, S., Vu, K.T., Chung, W.W.P., Faurelle, V., & Malleret, L. (2024). Spatial and seasonal abundance and characteristics of microplastics along the Red River to the Gulf of Tonkin, Vietnam. *Science of the Total Environment*, 975, 177778.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.177778>

Santoyo, R.V., Cruz, M.J.A., Carvajal, G.S., & Arrocena, A.M.C. (2025). Microplásticos y nanoplásticos: una amenaza para la salud humana y el medio ambiente. *Biomateriales*, 18, 34.
<https://doi.org/10.22201/ceiich.24485691e.2025.34.69832>