

Microplásticos: una pequeña gran amenaza para nuestro mundo

Yaily Fernández Arteaga^{1*}

¹ Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León, UNAM

* Dirección para correspondencia: yfernandez@enes.unam.mx

En las últimas décadas, la humanidad ha sido testigo de una revolución basada en el uso de materiales plásticos, cuya versatilidad, durabilidad y bajo costo los han incorporado a prácticamente todos los aspectos de nuestra vida diaria. Sin embargo, esta dependencia ha generado un problema ambiental poco conocido: la proliferación de microplásticos. Estas partículas se han infiltrado en nuestros océanos, suelos, ríos e incluso en el aire, convirtiéndose en una amenaza silenciosa para el medio ambiente y la salud humana.

¿Qué son y de dónde provienen los microplásticos?

Los microplásticos se definen como fragmentos de plástico menores a 5 mm. Su tamaño puede ser inferior al de hormigas obreras hembras (visibles a simple vista) o similar al de un bacilo de *Escherichia coli* (observable solo con microscopio). Su origen permite clasificarlos en primarios o secundarios. Los primarios se fabrican en tamaños diminutos para productos de consumo, como las microesferas en cosméticos exfoliantes, productos de limpieza facial y algunos dentífricos

(Fernández, 2019). Los secundarios provienen de la degradación de objetos plásticos más grandes, como envases, bolsas, textiles y botellas, debido a la exposición a la luz solar, el viento o la acción mecánica del agua (Ashokkumar *et al.*, 2025). Una vez en el ecosistema, sus dimensiones les permiten desplazarse fácilmente por corrientes de agua, suelos y ser transportados por el viento a grandes distancias (Thompson *et al.*, 2024). Así, pueden llegar a los rincones más remotos del planeta, desde las profundidades marinas hasta las cumbres montañosas.

Impacto de los microplásticos en el agua

Los microplásticos fluyen por océanos y ríos. Su impacto es más evidente en los primeros, donde representan un alto porcentaje de la contaminación marina; se estima que hay millones de toneladas de macro y microplásticos flotando en los océanos (Thompson *et al.*, 2024). Debido a su pequeño tamaño y baja biodegradabilidad, estas partículas permanecen en el agua durante períodos prolongados, siendo ingeridas por una amplia variedad de organismos marinos. El plancton, peces, aves marinas y mamíferos acuáticos a menudo confunden los microplásticos con alimentos. Su ingestión y acumulación pueden causar obstrucciones en el tracto digestivo, desnutrición y, en muchos casos, la muerte. Además, los microplásticos albergan metales pesados y pesticidas, entre otros contaminantes químicos que se adhieren a su superficie, transfiriéndolos a la cadena alimenticia. Estos se acumulan inicialmente en los cuerpos de animales o

plantas y pasan eventualmente a los seres humanos (Nature Medicine, 2024), al igual que los microplásticos presentes en el agua potable, tanto de grifo como embotellada.

¿Los microplásticos en la tierra nos pueden afectar?

Como resultado del uso de fertilizantes, la acumulación de residuos plásticos mal gestionados y su degradación, grandes cantidades de microplásticos terminan en campos agrícolas. Estas partículas pueden modificar la estructura del suelo y afectar su capacidad para retener agua y nutrientes, lo que repercute negativamente en la agricultura y la producción de alimentos. Además, los microplásticos en el suelo son ingeridos por organismos como las lombrices. Como consecuencia, estos organismos podrían ver alteradas sus funciones vitales y su comportamiento, afectando su desempeño en los procesos de aireación y fertilización natural del suelo (Fernández, 2019). Estudios preliminares infieren que la ingesta de microplásticos por estos organismos podría provocar efectos en cascada en el ecosistema terrestre.

Presencia de microplásticos en el aire

El descubrimiento de microplásticos suspendidos en el aire ha dado una nueva dimensión al estudio de su contaminación (Nature Medicine, 2024). Gracias a sus

dimensiones y bajo peso, pueden ser transportados por el viento desde zonas urbanas o industriales, dispersándose en el aire y siendo inhalados por seres humanos y animales. Aunque las investigaciones sobre los efectos de la inhalación están en etapas iniciales, hay indicios de que podrían causar problemas respiratorios (Nature Medicine, 2024) similares a los causados por partículas en suspensión como el polvo y el polen. Además, como se mencionó, podrían transportar sustancias tóxicas adheridas a su superficie hasta los pulmones, lo que podría tener implicaciones más graves para la salud.

Causas y consecuencias de la contaminación por microplásticos

Las principales causas de esta contaminación son la producción y uso desmesurado de productos plásticos, así como la incorrecta gestión de sus desechos. La producción mundial de plásticos ha aumentado exponencialmente desde la década de 1950, y con ella, la cantidad de residuos mal gestionados que, al descomponerse, liberan microplásticos al medio ambiente durante largos períodos.

Si a esto se suma la falta de regulaciones gubernamentales efectivas, se obtiene un incremento de la contaminación. Las consecuencias potenciales son preocupantes: alteran los ecosistemas, afectan la vida silvestre y contaminan las cadenas alimentarias. Los microplásticos transitan desde el agua, el aire y la tierra hasta nuestro cuerpo, utilizando como puente todo aquello con lo que interactuamos. Aunque aún se investigan sus impactos específicos en la salud, estudios como el

de Benítez y Paz (2023) sugieren que podrían causar daños a nivel celular y generar respuestas inflamatorias. El cuerpo humano, al igual que el planeta, no puede desecharlos naturalmente, por lo que circulan en el organismo durante mucho tiempo y potencialmente interfieren en funciones celulares esenciales.

Panorama de la contaminación por plásticos y microplásticos en México

Para comprender el estado actual de México en esta materia, es útil revisar el *Inventario Nacional de Fuentes de Contaminación Plástica (INFCP)* presentado por la SEMARNAT en 2023. En este documento se estimó un consumo de plásticos de 66 kg/persona/año en el país, de los cuales aproximadamente se desechan 59 kg/persona/año. El INFCP fue creado para orientar las políticas públicas del Plan de Acción Nacional sobre Residuos Marinos y Contaminación por Plásticos (PLAN REMAR). En el estudio se identificaron las principales fuentes de contaminación plástica, clasificadas como terrestres y marinas. Las terrestres incluyen: 1) el mal manejo de residuos (la capacidad de recolección en México es del 83 %, mientras que el resto se vierte en ecosistemas naturales o se quema al aire libre); 2) las aguas residuales (con restos de microfibras y microperlas de productos de cuidado personal); 3) los agroplásticos (con un uso de alrededor de 280,000 toneladas/año en riegos, acolchados e invernaderos); 4) la industria del plástico (localizada principalmente en Tamaulipas y Veracruz, cuyos desechos alcanzan zonas distantes como las playas de Baja California Sur, Quintana Roo y Guerrero); 5) el

turismo (con una estimación diaria de 7.87 kg/habitación); y 6) los neumáticos (considerados una fuente importante de microplásticos, aunque sin datos exactos en el país).

Las principales fuentes de contaminación de origen marino son: 1) la pesca y acuacultura (por la pérdida de redes e implementos, con un importante crecimiento en el Pacífico Norte y el Golfo de California), y 2) las embarcaciones (que producen residuos manejados a bordo o en puertos); de estas últimas hay poca información en México, pero preocupan especialmente los cruceros (con actividad creciente en el Caribe mexicano), que globalmente representan el 1 % de las embarcaciones pero producen el 25 % de los residuos plásticos de este origen. La contaminación plástica en México está presente en ecosistemas marinos, terrestres y de agua dulce, y alcanza zonas costeras y áreas naturales protegidas. Los plásticos representan entre el 60 y 90 % de los residuos en estas zonas. Los microplásticos están presentes en todas las playas analizadas en el INFCP, con las concentraciones más elevadas en Nayarit, el Caribe y Veracruz. Se detectaron en especies marinas como tortugas, tiburones, moluscos, crustáceos y peces. Ríos como el Tecate, el Atoyac, el Jampa y el Antigua también están contaminados. Además, se encontraron en suelos, invertebrados, aves y alimentos como té embotellados, cervezas y lácteos. Entre las regiones con contaminación crítica se encuentran los ríos Ruiz, Verde y Pánuco, conectados a Guadalajara, Ciudad de México y Puebla, considerados vías relevantes de transporte hacia el océano. En términos de gestión deficiente de residuos destacan Chiapas, Oaxaca, Guerrero y

Veracruz, resaltando este último por su abundancia de ríos y regiones como Coatzacoalcos, donde confluyen densidad poblacional, industria petroquímica y un gran sitio de disposición irregular. Dado que muchas de estas zonas están cerca de áreas naturales protegidas, se determinó la necesidad de fortalecer los marcos regulatorios y las estrategias de conservación. Los resultados del INFCP mostraron un elevado interés en esta problemática, con la participación activa de más de 60 universidades, organismos públicos, empresas y organizaciones civiles. Sin embargo, aún se requiere estandarizar herramientas, redes y plataformas que favorezcan la interacción entre sectores y optimicen los recursos.

Combatir la contaminación por microplásticos

Para minimizar los efectos de esta contaminación, diferentes sectores de la sociedad están tomando medidas. Organizaciones ambientales encabezan campañas de limpieza y sensibilización, mientras los científicos investigan tecnologías para detectar y eliminar microplásticos. Además, algunos gobiernos han implementado políticas más estrictas sobre el uso de plásticos, como la reducción de los de un solo uso. En México se ha trabajado para modificar legislaciones estatales de gestión de residuos, buscando acciones de corresponsabilidad. Así, en 29 de los 32 estados se incluye la participación de diferentes sectores de la sociedad en sus leyes, aunque no existen estudios que demuestren cómo se distribuye esta responsabilidad. Estudios como el de Reyes y colaboradores (2024) se enfocan en

proporcionar herramientas para unificar a los sectores de distribución y comercialización (en los que se apoyan el 90 % de las entidades federativas) con los productivos y académicos de manera más sólida. Se necesita la aplicación efectiva de medidas como la responsabilidad extendida del productor, que busca que la gestión y sus costos sean asumidos por los generadores de residuos (Reyes *et al.*, 2024). Actualmente se desarrollan nuevos materiales biodegradables que podrían reemplazar a los plásticos convencionales en muchas aplicaciones. La Unión Europea ha prohibido la venta de productos como cosméticos que contengan microesferas de plástico (Nature Medicine, 2024; Pop y Sanchez, 2024), ejemplo seguido por otras regiones. En México, una iniciativa similar fue uno de los objetivos principales del Acuerdo Nacional para la Nueva Economía del Plástico, con la participación de 80 empresas en 2023. En él se fijó la meta de eliminar el uso de microplásticos intencionalmente añadidos a productos para exfoliar, pulir o limpiar. También se establecieron metas progresivas para el acopio y el uso de material reciclado en productos plásticos hasta 2030 (ANIPAC, 2023), buscando crear una economía circular de los envases y empaques, compromiso adquirido por la industria en 2019. Este esfuerzo busca romper la cadena lineal de fabricar-usar-desechar e incluir la reutilización para alargar la vida útil de los materiales; está formalizado en la Ciudad de México mediante la Ley de Economía Circular (Reyes *et al.*, 2024). Adicionalmente, el país, a través de la Secretaría de Relaciones Exteriores, ha formado parte de iniciativas internacionales como el Comité

Intergubernamental de Negociación para elaborar un instrumento internacional jurídicamente vinculante sobre la contaminación por plásticos (SRE, 2023).

¿Cómo puedo ser parte de la solución?

Aunque gran parte de la responsabilidad recae en gobiernos, organizaciones y científicos, cada uno de nosotros puede contribuir con pequeñas acciones: adoptar hábitos de consumo sostenibles, evitar productos plásticos de un solo uso, optar por textiles naturales y elegir cosméticos libres de microplásticos. Además, es esencial participar en iniciativas comunitarias (como campañas de limpieza de playas y parques), educarnos sobre el tema y compartir información. Estas acciones pueden ayudar a crear una conciencia colectiva que impulse un cambio importante.

¿Es posible un futuro sin microplásticos?

La eliminación de la mayor cantidad posible de microplásticos es una tarea ardua que requiere la colaboración de gobiernos, industrias, científicos y ciudadanos. Si cada uno de nosotros, desde nuestro papel en la sociedad, realiza acciones enfocadas a este propósito, podremos reducir la cantidad de microplásticos que liberamos al medio ambiente y minimizar los posibles daños futuros. La contaminación por microplásticos es un hecho al que debemos prestar atención, y aunque actualmente no podamos controlarla del todo, juntos podemos emprender

acciones que marquen la diferencia. Recuerda que cada paso cuenta en la protección de nuestro planeta y nuestra salud.

Referencias

- Ashokkumar V, Chandramughi VP, Mohanty K and Gummadi SN (2025). Microplastic pollution: Critical analysis of global hotspots and their impact on health and ecosystems. *Journal of Environmental Management* 381:124995.
- Asociación Nacional de Industrias del Plástico A.C. (ANIPAC) (2023). Acuerdo Nacional para la Nueva Economía del Plástico en México. Recuperado el 04-10-2025 de: <https://anipac.org.mx/wp-content/uploads/2023/12/4to-Informe-AN-VERSION-FINAL.pdf>.
- Benítez GR y Paz R (2023). Microplásticos, un riesgo creciente para la salud. *Gaceta UNAM*. Recuperado el 07-05-2025 de: <https://www.gaceta.unam.mx/microplasticos-un-riesgo-creciente-para-la-salud/>.
- Fernández I (2019). Los microplásticos y sus consecuencias en el Medio Ambiente. *Greenteach*. Recuperado el 07-05-2025 de: <https://www.greenteach.es/microplasticos-consecuencias/>.
- Nature Medicine (2024). Microplastics are everywhere —we need to understand how they affect human health. *Nature Medicine* 30:913. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41591-024-02968-x>.
- Pop L M, Sánchez Fernández F (2024). Impacto de los microplásticos en la salud humana: riesgos emergentes y estrategias para mitigar su efecto. *Ocronos* 7: 2727. Recuperado el 07-05-2025 de: <https://revistamedica.com/impacto-microplasticos-salud-humana-medidas/>
- Thompson RC, Courtene-Jones W, Boucher J *et al.* (2024). Twenty years of microplastic pollution research—what have we learned? *Science* 386:6720.
- Reyes Jaime A, Aguilar Ibarra A, Anglés Hernández M y Güereca Hernández LP (2024). Legislaciones estatales para los plásticos de un sólo uso en México: ¿Qué sectores están incluidos? *Revista Internacional de Contaminación Ambiental* 40. DOI: <https://doi.org/10.20937/RICA.54930>.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2023). Inventario Nacional de Fuentes de Contaminación Plástica (INFCP). Recuperado el 04-10-2025 de: https://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/publicaciones/2023/NFCP_2023.pdf.

Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE) (2023). El Comité Intergubernamental de Negociación para elaborar un Instrumento Internacional Jurídicamente Vinculante sobre la Contaminación por plásticos, incluyendo el medio marino. Recuperado el 04-10-2025 de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/846963/Informe_final.pdf.

Manuscrito aceptado