

MICROPLÁSTICOS EN ECOSISTEMAS ACUÁTICOS DEL CARIBE: TOXICIDAD, MÉTODOS DE DETECCIÓN Y VACÍOS DE CONOCIMIENTO

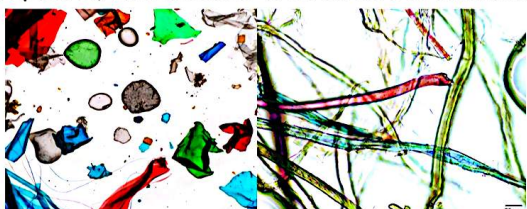
Autor: David garrido Larramendi¹

¹ Centro de Toxicología y Biomedicina (TOXIMED), Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Cuba.

correo electrónico: dglarramendi@gmail.com, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4257-4259>

INTRODUCCION (OBJETIVOS)

La contaminación por microplásticos (MPs) son partículas plásticas de diámetro inferior a 5 mm, y constituyen una de las problemáticas emergentes de mayor relevancia en la toxicología ambiental contemporánea. Desde su descripción formal a inicios del siglo XXI, la investigación en este campo ha crecido exponencialmente, impulsada por la evidencia de su presencia en todos los compartimentos ambientales: aguas superficiales, sedimentos, suelos y biota. En el Caribe, la alta densidad poblacional costera y la limitada infraestructura de gestión de residuos y tratamiento de aguas residuales generan condiciones especialmente favorables para la acumulación de MPs en ecosistemas acuáticos. Sin embargo, la producción científica regional sobre este problema es marcadamente escasa, lo que limita la formulación de políticas ambientales basadas en evidencia. El presente trabajo tuvo como objetivo sintetizar el estado del conocimiento sobre la ocurrencia, los métodos de detección y los efectos toxicológicos de los MPs en ecosistemas acuáticos tropicales, identificando brechas de información.



Imágenes de microplásticos detectados en el cuerpo humano: partículas y fibras. / Monique Raap, Universidad de Victoria.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión bibliográfica narrativa mediante búsqueda en las bases de datos Scopus, PubMed, SciELO y Google Scholar, utilizando los descriptores "microplastics", "Caribbean", "aquatic toxicity", "detection methods" y sus equivalentes en español, en combinaciones booleanas. La búsqueda abarcó el período 2015–2025. Se incluyeron artículos originales arbitrados, revisiones sistemáticas y documentos técnicos de organismos internacionales (PNUMA, GESAMP, EFSA), excluyendo trabajos sin evaluación por pares y estudios en ecosistemas templados sin extrapolación a contextos tropicales.

La selección se realizó en dos etapas: revisión por título y resumen, seguida de lectura completa de los trabajos preseleccionados. La información extraída se organizó en tres categorías temáticas: ocurrencia y morfotipos, técnicas de detección y caracterización, y efectos toxicológicos. En total se analizaron 85 publicaciones.

RESULTADOS Y DISCUSION

OCURRENCIA Y MORFOTIPOS

Los MPs fueron reportados en el 100% de los estudios con muestreo en ecosistemas acuáticos del Caribe. Las fibras (42–55%) y los fragmentos (28–38%) son los morfotipos dominantes, seguidos de películas y esferas. Los polímeros más frecuentes son polietileno (PE), polipropileno (PP) y poliestireno (PS).

MÉTODOS DE DETECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN

La filtración en tamices (50–500 µm) combinada con microscopía óptica es la estrategia más empleada. La espectroscopía FTIR-ATR se consolida como el estándar para identificación polimérica, con sensibilidad superior al 90%. La pirólisis-GC/MS emerge como alternativa para MPs <1 mm.

TOXICIDAD DOCUMENTADA

- Estrés oxidativo en peces, bivalvos y crustáceos
- Daño genotóxico (micronúcleos, fragmentación de ADN) evaluado mediante ensayos con Allium cepa y test de cometa
- Efectos endocrinos asociados a aditivos plásticos (ftalatos, bisfenol A)
- Efecto vector: adsorción de metales pesados y COPs amplifica la biodisponibilidad de contaminantes

VACÍO DE DATOS EN CUBA Y EL CARIBE

Se identificó ausencia de publicaciones indexadas sobre MPs en cuerpos de agua interiores y costeros de Cuba. Los estudios en el Caribe hispanohablante representan menos del 8% del total regional, señalando una marcada inequidad en la producción científica sobre esta temática.

CONCLUSIONES

1. Los MPs son contaminantes ubicuos en ecosistemas acuáticos tropicales, con fibras y fragmentos como morfotipos prevalentes y PE/PP/PS como polímeros dominantes.
2. La toxicidad de los MPs es multimecanística: induce estrés oxidativo, daño genotóxico y alteraciones endocrinas, y actúa como vector de contaminantes secundarios.
3. Cuba y el Caribe hispanohablante presentan vacíos críticos de información, lo que demanda el desarrollo urgente de líneas de investigación locales con protocolos validados.

