

Museo



Fundación Museo de La Plata "Francisco Pascasio Moreno"
Nº 33 | Diciembre 2021 | ISSN 18534414

- ▶ **Microplásticos en las costas**
- ▶ **Vida en la Tierra: una nueva sala de exhibición**
- ▶ **Dinosaurios y otros vertebrados fósiles**



Museo

Publicación de la Fundación
Museo de La Plata "Francisco P. Moreno"

Director / Editor:

Guillermo M. López

Comité Editorial:

Elisa Beilinson, Alicia Castro, Cecilia Deschamps y María Marta Reca

Asesor:

Pedro Luis Barcia

Administración:

Lisandro M. Salvador

Diseño y paginación electrónica:

Horacio C. D'Alessandro

Tapa:

Diseño: Samanta Cortés

Fotografía: Bruno Pianzola



Fundación Museo de La Plata
Francisco Pascasio Moreno

Comité Ejecutivo:

Presidente: Luis Mansur

Vicepresidente 1º: Eduardo P. Tonni

Vicepresidente 2º: Pedro Elbaum

Secretario: Alicia Mérida

Prosecretario: Virginia Marchetti

Tesorero: Hugo R. Olivieri

Protesorero: Fernando J. J. Varela

Vocales: Laura Fantuzzi y

Salvador Ruggeri.

Comité de Fiscalización:

Santiago Tomaghelli, Horacio Ortale,

Graciela Suárez Marzal

Comisión de cultura:

Graciela Suárez Marzal, Elena Ciocchini,

Virginia Marchetti, Laura Fantuzzi y

Graciela López Otegui

**Comisión de Relaciones Institucionales,
Prensa y Difusión:**

Alicia Mérida, Elisa Tancredi,

Luis O. Mansur y Carlota Leiva.

Comisión Página web:

Fernando J. J. Varela, Eduardo P. Tonni,

Luis O. Mansur y Hugo L. López.

Museo de La Plata

Paseo del Bosque, (B1900FWA) La Plata,
Argentina.

Tels. 54 (0221) 425 9161/9638/
6134/7744

Fundación: 54 (0221) 425-4369

www.fundacionmuseo.org.ar

E-mail: fundacion@fcnym.unlp.edu.ar

Instagram: @revistamuseo

Revista Museo declarada De Interés Legislativo por las Cámaras de Diputados y Senadores de la Pcia. de Bs. As.

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de la revista puede reproducirse por ningún método sin autorización escrita de los editores. Regularmente se concederá autorización sin pedido de remuneración alguna para propósitos sin fines de lucro, a condición de citar la fuente.

Lo expresado por autores, colaboradores, corresponsales y avisadores no necesariamente refleja el pensamiento del comité editorial, ni significa el respaldo de la revista Museo a opiniones o productos.

Distribución entre miembros permanentes y adherentes de la Fundación. Instituciones científicas y universitarias oficiales y privadas del país y del exterior.

© Copyright by Fundación Museo de La Plata "Francisco Pascasio Moreno"

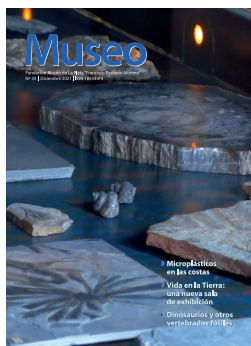
Registro de la Propiedad Intelectual N° 109.582. ISSN 2591-6335

Printed in Argentina - Impreso en la Argentina.

Queda hecho el depósito que marca la Ley 11.723.

MUSEO Incluye los sumarios de sus ediciones en la base de datos Latbook (libros y revistas)

Disponible en la web en <http://www.latbook.com>



- 5 **Microplásticos:** una problemática ambiental.
- 11 **El cine etnográfico:** un relato en movimiento.
- 17 **Geoformas curiosas:** las “rocas balanceadas”.
- 27 **Dioramas y maquetas:** un viaje en tres dimensiones.
- 35 **Bivalvos de América del Sur y Nueva Zelanda:** una vieja relación.
- 43 **Querógeno:** la búsqueda del petróleo a través de la materia orgánica.
- 51 **La Puerta Entreabierta.** Colección de Paleontología Vertebrados.
- 59 **Nueva sala de exhibición:** “Vida en la Tierra”.
- 65 **Paleontólogas pioneras:** Mathilde Dolgopól.
- 70 **Sabías que...** algunos tipos de fosilización.
- 71 **La Licenciatura en Geoquímica:** un modelo de interdisciplina.
- 81 **Tomar agua nos da vida, tomar conciencia nos dará agua.**
- 89 **Tortugas de agua dulce:** su diversidad.
- 97 **Instrumentos arqueológicos:** uso y función.
- 104 **Reseñas de libros:** sobre historia y personalidades del Museo de La Plata.
- 108 **El museo en tiempos de Pandemia.**
- 113 **Noticias y actividades culturales de la Fundación.**

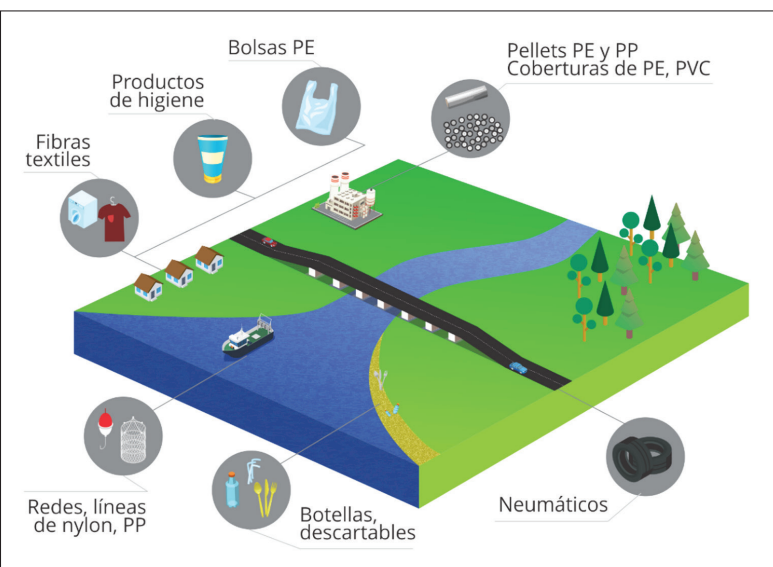
Los microplásticos en el ambiente: una problemática preocupante en la costa del Río de la Plata



Rocío Pazos
Nora Gómez

Los microplásticos suelen pasar inadvertidos para una buena parte de la ciudadanía, pese a que convivimos con ellos. La persistencia en el ambiente debida a la baja capacidad de degradación que poseen favorece su acumulación en el medio ambiente. A esto se suma su frecuente toxicidad y amplia distribución lo cual lo posiciona como un problema que requiere de nuevas tecnologías para su control y cambios de hábitos de la sociedad para mitigar sus consecuencias en el ambiente.

Qué son los microplásticos? Por definición, el término se emplea para nombrar a aquellos plásticos que miden menos de 5 mm, clasificándolos en primarios y secundarios de acuerdo a su origen. Los primarios son aquellos que se fabrican originalmente en tamaño pequeño para uso directo o como precursores de otros productos, por ejemplo, los pellets industriales y las microperlas agregadas a productos cosméticos. Su forma es muy variada (esféricos, cilíndricos, cúbicos, etc.) y quedará determinada por su origen y función. Las microperlas son muy empleadas en la industria cosmética



1. Fuentes y vías de ingreso de microplásticos (primarios y secundarios) en los ecosistemas acuáticos y ejemplos de sus principales componentes: PE (polietileno), PP (polipropileno), PVC (cloruro de polivinilo).

como reemplazantes de ciertos exfoliantes naturales en productos de un solo uso, como limpiadores de maquillajes o pastas dentales. Estas micropelotas deberían ser retenidas en los filtros de las plantas de tratamiento de aguas de desecho. Sin embargo, muchas de estas plantas no están diseñadas ni tienen la capacidad de separar efectivamente estos microplásticos, por lo cual son liberados finalmente en los sistemas acuáticos. Por otra parte, los microplásticos secundarios son fragmentos de otros artículos de plástico más grandes. Debido al deterioro continuo de los plásticos, existe una enorme variedad de tamaño, forma, color y tipo de polímero entre los microplásticos secundarios, principalmente representados por hilos de microfibras sintéticas o fragmentos con formas irregulares (Fig. 1).

Los principales factores responsables del deterioro de los plásticos son la luz ultravioleta y la abrasión física que sufren en el ambiente por ejemplo en una playa, por el efecto del oleaje. La ubicuidad y predominancia de desechos plásticos en el medio acuático, frente a otros residuos como los derivados de la madera (papeles o cartón), refleja la excepcional durabilidad y persistencia de estos materiales en el ambiente.

Los plásticos, de cualquier tamaño, llegan a través de diferentes cursos de agua,

aguas residuales, el viento, o a través de actividades humanas como la acuicultura, la pesca, el transporte marítimo y el turismo. Se ha reportado que cada año aproximadamente 13 millones de toneladas de desechos plásticos o sintéticos alcanzan el océano a través de cursos de agua, de los cuales el 85% tiene a Asia como lugar de origen.

Debido principalmente a las propiedades físicas de los materiales plásticos, su persistencia y resistencia a la descomposición, pueden recorrer grandes distancias flotando o acumularse en los sedimentos del fondo de los cuerpos de agua. Así, su presencia es especialmente notoria en los grandes giros oceánicos que son áreas específicas donde las corrientes marinas generan vórtices, y menos evidente, pero con mayor presencia en los fondos de aguas profundas, que sin duda se han convertido en los más grandes basurales del planeta.

Por su tamaño y ubicuidad, los microplásticos se encuentran muy extendidos en el medio marino tanto en la columna de agua, en las costas, como en los sedimentos submareales y por lo tanto, se encuentran disponibles para ser consumidos por una amplia gama de organismos, especialmente por aquellos de niveles tróficos inferiores como invertebrados o peces pequeños.

La contaminación plástica causa daños a la vida silvestre por enredos e ingestión y además existe la inquietud de que pueda presentar peligros para la salud humana. Al ser ingeridos por organismos marinos, ya sea de manera involuntaria o voluntaria al confundirlos con alimento, los microplásticos ingresan en las cadenas tróficas pudiendo causar impactos negativos tanto físicos como químicos. El impacto físico incluye daños internos o bloqueos en los tractos digestivos de los organismos que los ingieren, causando en ellos falsa saciedad. Por otra parte, debido a la mayor relación de superficie/volumen, las partículas de plástico ofrecen una mayor exposición a los contaminantes presentes en el medio ambiente. Estos microplásticos funcionan como eficientes sistemas de adsorción y desorción de contaminantes tóxicos, como metales pesados y otros químicos provenientes de la actividad industrial o de residuos urbanos



2. Basura acumulada en la costa del Río de la Plata (Punta Lara).

con consecuencias negativas para la biota. Además, estas sustancias químicas pueden bioacumularse a través de la ingestión sucesiva de los organismos entre los distintos niveles tróficos. En la literatura se ha reportado que una gran cantidad de organismos están expuestos a estas partículas y que estas pueden causar una variedad de efectos en los individuos, en los ecosistemas en los que viven y, en última instancia, en los humanos.

La adsorción es la adhesión de átomos, iones o moléculas de un gas, líquido o sólido disuelto a una superficie, en tanto la desorción es el proceso contrario, que facilita la liberación aquellos.

¿Qué sabemos sobre los microplásticos en la costa argentina del estuario del Río de la Plata?

En la costa argentina del Río de la Plata, particularmente en el sector de agua dulce y sobre la Franja Costera Sur del estuario se desarrolla una intensa actividad vinculada a los centros urbanos más importantes de Argentina como la Ciudad Autónoma de

Buenos Aires y el área metropolitana que la circunda. En ella se desarrollan actividades productivas (destilerías, puertos de embarque, astilleros, plantas generadoras de energía eléctrica, agricultura, etc.), constituyendo además la principal fuente de agua potable de las ciudades de Buenos Aires, La Plata y sus alrededores. El sector costero también es receptor de efluentes cloacales escasamente tratados, entre los que se destaca el ubicado en la localidad de Berazategui, proveniente de la ciudad de Buenos Aires y el conurbano, y el cercano a la ciudad de La Plata que derrama en la costa de la localidad de Berisso. Estos sectores costeros también son receptores de ríos, arroyos y canales, que transportan efluentes de origen industrial y urbano, además de la escorrentía provocada por las precipitaciones sobre las áreas urbanizadas. Además, en sectores cercanos a la costa del estuario del Río de la Plata se encuentran numerosos basurales informales a cielo abierto que aportan distintos tipos de desechos, entre ellos los plásticos (Fig. 2). De acuerdo con estudios realizados a partir de muestreos del lecho de la desembocadura y en el sector costero del frente salino del estuario (Frente de Máxima Turbidez),



3. Restos plásticos (a) y microplásticos (b) depositados por la marea en el sedimento en la costa del Río de la Plata. En la figura (c) se observan microplásticos separados en laboratorio.

se constató que las bolsas y otros tipos de productos plásticos constituían los principales residuos encontrados en ambas zonas, demostrando que el frente de salinidad de fondo actúa como una barrera de acumulación de residuos.

El Frente de Máxima Turbidez es la zona dinámica del estuario más profunda y ancha en la cual el sistema se ralentiza y decantan los sedimentos provenientes de aguas arriba. Esto último sucede por el proceso llamado de floculación, que es favorecido por el aumento de la salinidad que contribuye a la formación de flóculos. Estos últimos son pesados y decantan, formándose una zona de mayor turbidez, muy importante desde el punto de vista biológico por ser muy productiva en los estuarios.

En la costa del Río de la Plata, entre San Isidro y Punta Indio (cerca de 150 km de costa), se observó la presencia de microplásticos en agua, sedimento y biota.

En el agua, las mayores concentraciones de este contaminante se observaron en las áreas más urbanizadas, particularmente en zonas influenciadas por las descargas provenientes de efluentes cloacales del área

metropolitana de la ciudad de Buenos Aires (Berazategui y Bagliardi) y en cercanías del Frente de Máxima Turbidez del estuario (Punta Indio). La abundancia promedio de todo el sector analizado fue de 139 microplásticos por metro cúbico, lo que posiciona al Río de la Plata en una situación intermedia en comparación con otros estuarios a nivel mundial. En cuanto a los tipos de microplásticos hallados, se encontraron fragmentos y fibras, siendo éstas las dominantes, y principalmente de color azul. Con respecto al tamaño, los microplásticos entre 0,5 y 1 mm fueron los más abundantes. Además, se observó una relación significativa entre el deterioro del hábitat costero (destrucción de la vegetación ribereña, aumento de basura en la costa, deterioro de la calidad del agua, presencia de infraestructura como murallones y escolleras, etc.) y el aumento de la concentración de dicho contaminante en el agua.

En el sedimento, las mayores concentraciones se observaron en Punta Lara, un sitio cercano a la ciudad de La Plata, el cual es altamente concurrido para el desarrollo de actividades recreativas. En toda el área cos-

tera analizada, la abundancia promedio fue de 278 microplásticos por metro cuadrado, influenciando en su distribución el uso del suelo en la costa principalmente (Fig. 3). La diversidad de los tipos de microplásticos hallados en sedimento fue mayor que la hallada en la columna de agua (fragmentos, pellets, fibras, film y foam). Sin embargo, aquí también predominaron las fibras, los fragmentos y el color azul, dominante en las prendas de uso cotidiano, por ejemplo, jeans.

Otra de las consecuencias de los microplásticos en la biota., es que una vez que ingresan y permanecen en los ambientes acuáticos, pueden funcionar como sustrato para el desarrollo de microorganismos en una comunidad llamada biofilm (plastiesfera en el caso particular de los plásticos), conformada por bacterias, algas, hongos y microinvertebrados. Su estudio en laboratorio, con agua del Río de la Plata, reveló que los microplásticos son rápidamente colonizados por un biofilm diverso en su composición. Se observó también la presencia de bacterias indicadoras de contaminación fecal (*Escherichia coli* y Enterococos), en el biofilm, desarrollado en sitios cercanos a las descargas cloacales, las cuales pueden ser transportados por el agua a otras zonas del estuario.

Como ya se mencionó, una de las amenazas que sufren los organismos que habitan los ecosistemas acuáticos es la ingestión de los microplásticos, ya sea de manera pasiva o activa. En la costa del Río de la Plata, diferentes estudios confirmaron la presencia y abundancia de microplásticos en 11 especies de peces costeros de diferentes hábitos alimentarios y en el mejillón dorado (*Limnoperna fortunei*) (Fig. 4). En los peces, se comprobó la presencia de microplásticos en todos los ejemplares analizados, independientemente del hábito de alimentación, siendo su abundancia significativamente mayor en los individuos capturados en cercanías de la descarga cloacal. En el mejillón dorado se observó que los individuos localizados en cercanías de las descargas de

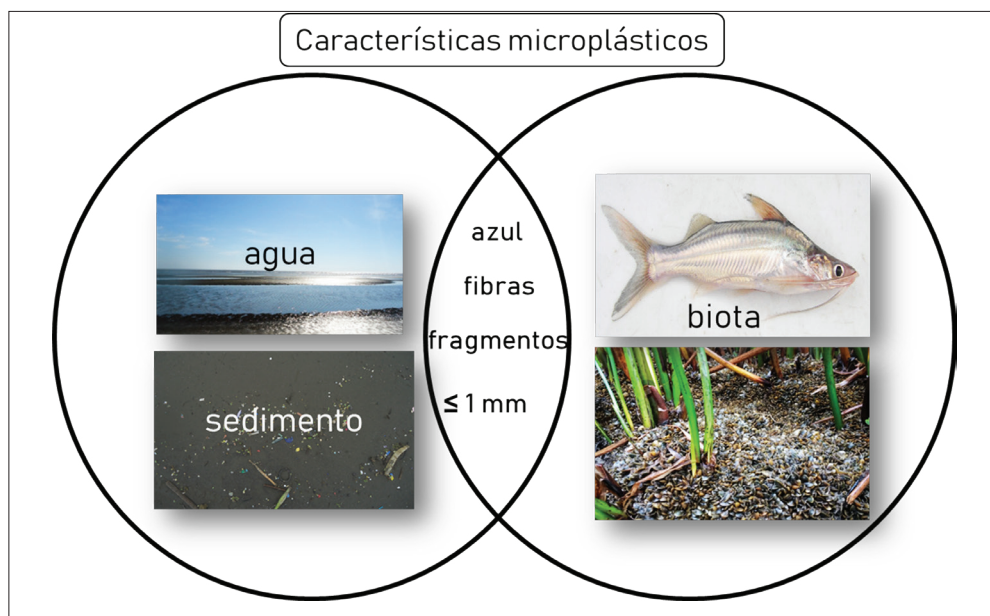
aguas residuales y en el Frente de Máxima Turbidez, contenían una mayor cantidad de microplásticos y que los mayores tamaños de microplásticos se encontraron en los mejillones más grandes. Tanto en los peces como en los mejillones, se hallaron fragmentos y fibras, siendo estas últimas las dominantes, al igual que el color azul. Por lo tanto, los estudios realizados en el agua, sedimento y biota fueron coincidentes en las características de los microplásticos (Fig. 5).

Consideraciones finales

La combinación de un mayor acceso a la información, una creciente preocupación pública ambiental y la difusión a través de redes sociales, han permitido hacer llegar el concepto de estos plásticos de pequeñas dimensiones y de su impacto en el medioambiente a gran parte de la sociedad. La intervención mediante programas apropiados de mitigación y reducción de contaminación por plásticos en el medioambiente requiere de la comprensión sobre la percepción pública de la problemática en la sociedad. Además, requiere de trabajos colaborativos interdisciplinarios de investigación, incluyendo a especialistas en comportamiento social. La comprensión de esta problemática facilitaría los cambios de hábitos de consumo. Teniendo en cuenta que el plástico es un material de origen artificial, tanto su mal uso y abuso como el impacto que éste tiene en los ecosistemas, es responsabilidad exclusiva del ser humano. Cambiar las percepciones y el comportamiento es clave para

4. (a) Mejillones de la especie *Limnoperna fortunei* sobre una bolsa de plástico y juncas en la costa del estuario, (b) y (c) fibras halladas en los mejillones.





5. Características predominantes (color, forma y tamaño) de los microplásticos hallados en la costa del Río de la Plata en el agua, sedimento y biota.

hacer frente a la contaminación plástica en los entornos naturales.

¿Cómo se puede disminuir la presencia de microplásticos? La contaminación por plásticos se puede prevenir aplicando jerarquías de residuos dentro de la economía de los plásticos para impulsar de manera drástica la reducción, reutilización y reciclaje de residuos plásticos.

Dado que todos los microplásticos secundarios se originan siempre en macroplásticos que se fragmentan en los distintos ecosistemas, la mayoría de las tecnologías aplicadas para su mitigación se encuentran focalizadas ya sea a prevenir su entrada al medioambiente o a la remoción de las mismas *in situ*.

El fomento e implementación de economías circulares, es una excelente opción para reducir los costos asociados a nuestra dependencia de estas tecnologías. Considerando el incremento exponencial de contaminación por plásticos que entrará en el futuro inmediato en los distintos ambientes acuáticos, será necesario considerar propuestas basadas en tecnologías de limpieza, como así también la reducción de materiales plásticos en los circuitos productivos.

Idealmente las tecnologías de limpieza de los plásticos deberían implementarse conjuntamente con soluciones preventivas,

como el uso de materiales sustentables y biodegradables para reemplazar el plástico, y con el mejoramiento de los sistemas de tratamientos y gestión de residuos. Acciones concretas como desalentar el uso de envases de plástico innecesarios, como la prohibición de las bolsas de plástico de un solo uso, o para aumentar sustancialmente la tasa de recolección y reciclado efectivo de desechos plásticos, fomentando esquemas de envases retornables reusables, y la prohibición de microperlas de plástico en cosméticos y productos de cuidado personal, son muy necesarias como parte de las estrategias para la gestión de residuos a implementar.

Si bien no existe una única solución a la problemática de los microplásticos, es claro que se requiere de un enfoque integral que combine nuevas tecnologías, formulación de políticas adecuadas y una clara promoción a la sociedad para prevenir una mayor contaminación por plásticos y el consiguiente daño a los ambientes acuáticos, sus organismos y la salud humana. ◆

Dra. Rocío Pazos
Dra. Nora Gómez
CONICET- Instituto de Limnología
"Dr. Raúl A. Ringuelet",
UNLP-CONICET (CCT La Plata)