



Sustentabilidad ecológica

SUSTENTABILIDAD ECOLÓGICA

Micro plásticos: un desafío ambiental contemporáneo



Pedro César Cantú-Martínez*
ORCID: 0000-0001-8924-5343

* Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, México.
Contacto: cantup@hotmail.com



Entre los cambios ambientales generados por el avance y progreso de la sociedad humana se encuentra uno de los más recientes, cuya omnipresencia y perennidad le distingue sobre la superficie del planeta: la aglomeración, desintegración y propagación del material plástico (Hammer *et al.*, 2012). En un lapso muy corto, cuando se comenzó a utilizar, dejó entrever que la forma en que lo producimos, aprovechamos, transportamos y desecharmos, ha transitado paulatinamente a la acumulación en diferentes entornos naturales que, además, afecta la salud ambiental y humana, por lo cual se está constituyendo en una actividad insostenible (Buteler, 2019).

¿Pero cuál es la magnitud de este problema? El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente ha señalado que en el mundo se generan “más de 430 millones de toneladas de plástico al año, dos tercios de las cuales son productos de vida corta que en poco tiempo se convierten en desechos que inundan los océanos y, a menudo, invaden la cadena alimentaria humana” (PNUMA, 2023a). Este

mismo organismo internacional ha señalado que de manera particular, hoy en día, los microplásticos son una gran eventualidad para el entorno. Destaca que se generan 500 mil toneladas al año de este material, tan sólo por la actividad cotidiana de lavar nuestras prendas de vestir. Por esta razón, abordaremos en este manuscrito qué son, sus efectos y finalmente algunas consideraciones finales.

¿QUE SON LOS MICROPLÁSTICOS?

De manera general son partículas menores a 5 mm, lo que las hace imperceptibles. Estos polímeros pequeñísimos –de escala nonométrica– cuentan con la capacidad de traspasar las paredes celulares. Debido a lo cual es difícil evaluar su impacto. Su génesis parte de la degradación de los plásticos o bien del empleo directo de los materiales de este tipo, donde se utilizan *pellets* y microperlas para la elaboración de una gran variedad de productos. Estas micropartículas pueden provenir primariamente de polietileno, poliestireno, polipropileno, cloruro de polivinilo y otras resinas sintetizadas (Montero y Mejía, 2008).



EFFECTOS DE LOS MICROPLÁSTICOS

La manufactura de grandes cantidades de productos de consumo con plástico proviene desde 1940 (Montero y Mejía, 2008). A partir de ese año la problemática de contaminación ambiental se ha ido incrementando, así como sus estragos en distintos entornos. De esta forma, sus residuos –comparados con otros– se han transformado en los más frecuentes y numerosos en el mundo. Por ello, los microplásticos son un inminente problema de orden global, particularmente para la estabilidad ecológica de los sistemas terrestres y acuáticos, y la salud humana. Estos contaminantes tienen efectos de forma rápida y a largo plazo sobre las personas y los seres vivos a distintas escalas. Por mencionar algunos, van desde el contexto molecular y genético hasta el mayormente perceptible de orden poblacional. Es así que la aparición en el agua, el suelo, el aire, la cadena trófica, así como la huella que deja en la salud de las personas, se torna sumamente importante conocerla.

Aguas oceánicas

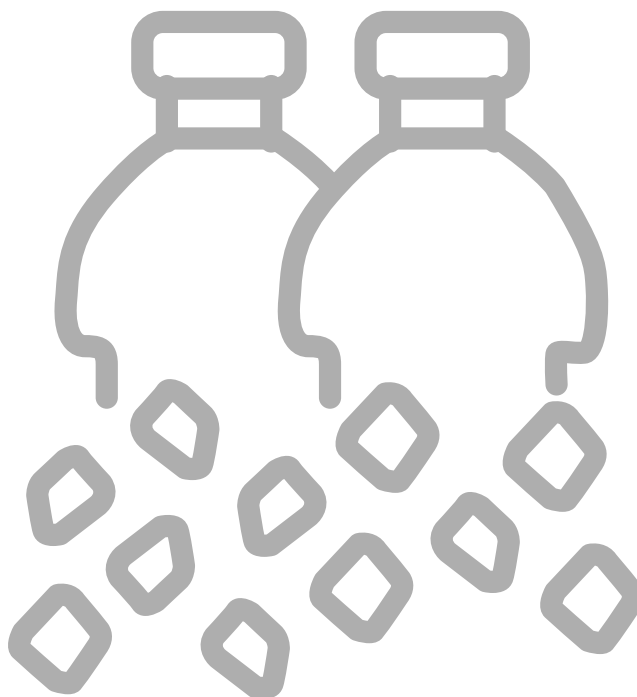
Sin lugar a dudas, la orientación consumista y la misma explotación de estos medios marinos ha conllevado, lamentablemente, una gran cantidad de eventualidades sobre éstos, entre las que se encuentra, al presente, la basura. Alrededor de 45 millones de kilogramos de plástico se vierten en las aguas oceánicas, tan sólo provenientes de los elementos utilizados por la pesca comercial (PNUMA, 2023a). La problemática se sigue agravando, sobre todo por las pequeñas partículas menores a 5 mm que se hallan en muchos lugares en los océanos (De la Torre, 2019). Éstas se localizan en la superficie y en el lecho marino, pero además se les ha encontrado desde el hielo polar ártico hasta las corrientes de la Antártida (Barnes *et al.*, 2009).

Sus particularidades varían de los elementos naturales ya que alteran significativamente –con el tiempo– el entorno oceánico, por lo que controlar su descarga, determinar el transporte de microplásticos en los océanos y

sus patrones de aglomeración demandan trabajos adicionales de orden específico y hondamente multidisciplinarios. Ya que se ha demostrado la increíble vulnerabilidad del entorno natural oceánico frente a estos elementos contaminantes.

Suelo

El uso dilatado de plástico en muchos procesos ha inducido un incremento en la cuantía de residuos que se depositan en la naturaleza, y más tarde se deshacen en minúsculas fracciones. Durante la pasada década se llevaron a cabo estudios para demostrar los peligros potenciales de las partículas de este material en el medio edafológico (Andrés-Bercianos *et al.*, 2024). Se ha comprobado que los suelos están sumamente contaminados y, ade-



más, se sabe que la acumulación de microplásticos altera sus características y cualidades fisicoquímicas, por ende, su eficacia productiva.

De esta manera se ha confirmado la presencia de microplásticos, por lo cual se han convertido en una eventualidad medioambiental de carácter mundial, dada su presencia en el ambiente. Asimismo, se han encontrado altas concentraciones en tierras donde se maneja el acolchado plástico y además los cultivos agrícolas adicionalmente se humedecen con aguas residuales o tratadas. De tal forma que promueven impactos inmediatos e indirectos en la biota del suelo pues aminoran la diversidad biológica existente y estimulan un efecto negativo en el crecimiento de las plantas cultivadas (Gutiérrez *et al.*, 2023).



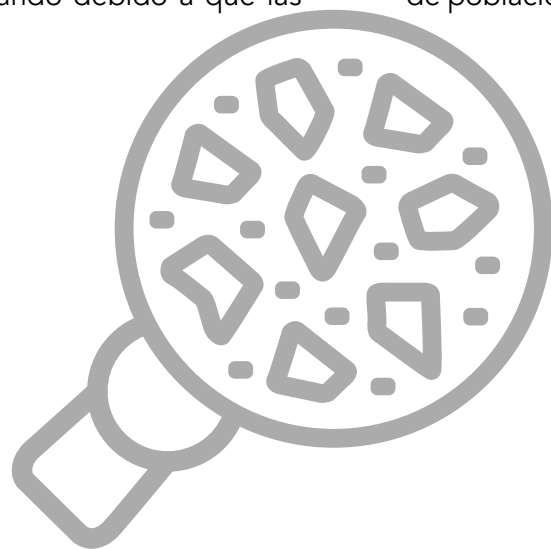


Aire

La alteración de la calidad del aire es un tema de creciente inquietud social debido a los alcances que conlleva en la salud humana. Particularmente cuando se vuelven vehículos de transporte de otros contaminantes biológicos (bacterias patógenas) y metales pesados. El incentivo para monitorear estos contaminantes en la atmósfera se está acrecentando debido a que las

micropartículas suspendidas son aspiradas directa y constantemente por las personas (Oporto *et al.*, 2021). En tanto, sus niveles de concentración, transporte y dispersión en el aire estriban de la génesis productiva o actividad económica que la emita.

Tal eventualidad es mayormente grave en las grandes áreas urbanas, donde es indiscutible que la intensificación de las actividades industriales y una mayor densidad de población son promotoras de la presen-

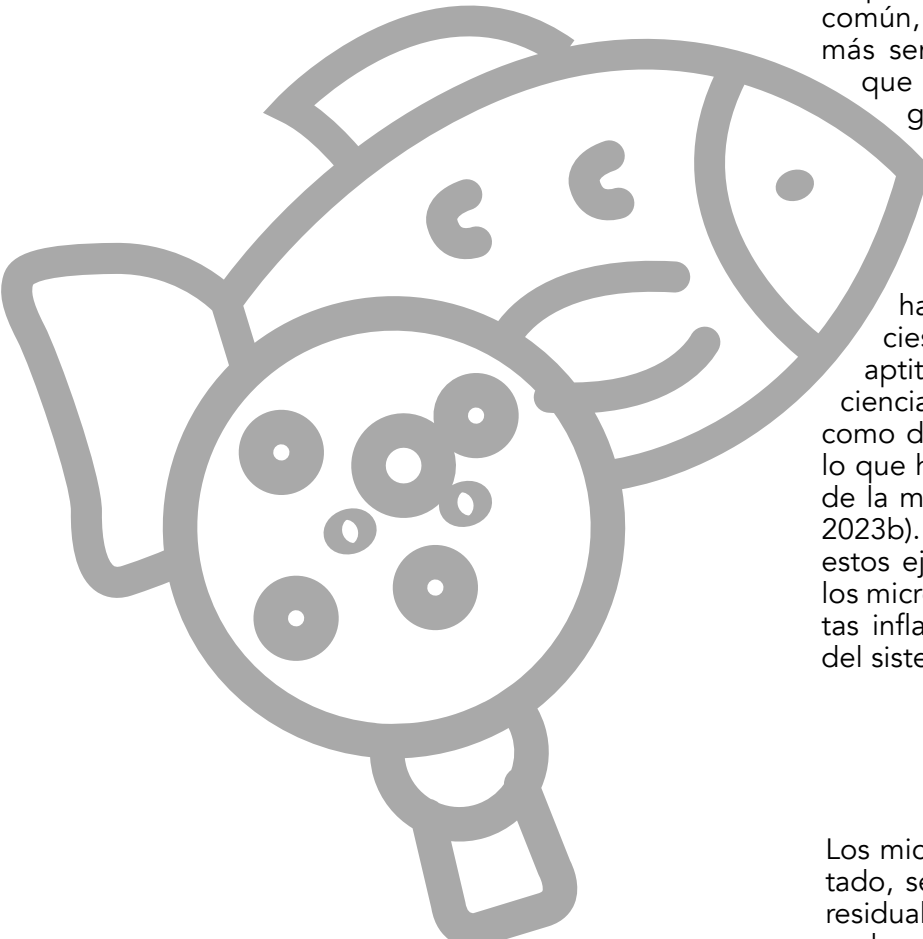




cia y acumulación de microplásticos suspendidos en el aire, con lo cual aumentan la persistencia y se incrementa la toxicidad. Este riesgo se agranda no sólo en el ambiente exterior, pues en los interiores también se halla alterada, lo que genera una mayor intranquilidad social, ya que las personas pasan en promedio más tiempo en espacios cerrados (Gaspero *et al.*, 2018). Por ejemplo, al ser inhalados contribuyen al surgimiento de distintos padecimientos pulmonares. Inclusive son portadores de otros contaminantes, al inspirarse permiten que estas sustancias pasen al torrente sanguíneo, y sus consecuencias perjudiciales se incrementan, esencialmente al estar emparentadas con la desorción de otros constituyentes nocivos (Torres-Aguillo *et al.*, 2021).

Cadena trófica

Las publicaciones toxicológicas, mayormente llevadas a cabo en especies acuáticas, han expuesto la abundancia de microplásticos en numerosos grupos de organismos. Los cuales se han circunscrito a la biota planctónica, especímenes vertebrados e invertebrados (Fabra *et al.*, 2021). Dichos estudios han revelado que la acumulación en éstos se encuentra explícitamente relacionada, en gran parte,



con las condiciones de la naturaleza físico-química de las micropartículas. Por lo común, los materiales más diminutos son más sencillos de engullir o absorber, ya que pueden tener varias rutas fisiológicas, logrando alcanzar almacenamiento en diversos tejidos o partes orgánicas (Rojo-Nieto y Montoto, 2017).

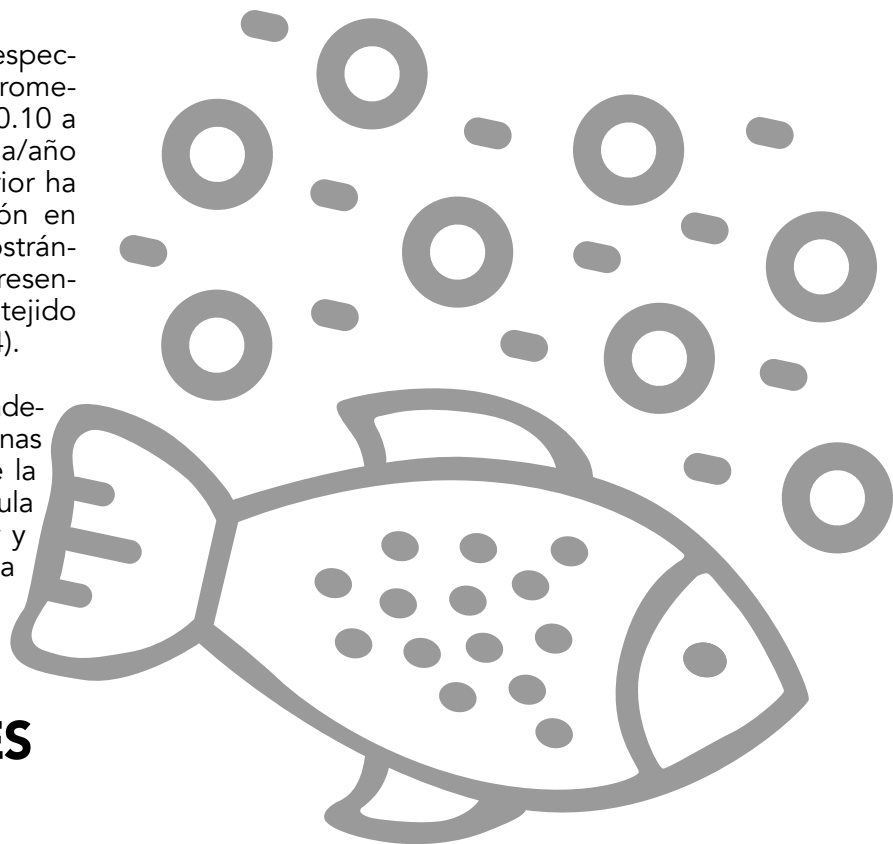
Entre los efectos negativos se ha documentado, en ciertas especies, un descenso de la ingestión y aptitud para la alimentación, la ineficiencia de la adsorción de nutrientes, así como daños perceptibles en la motilidad, lo que ha llevado a la debilidad y más tarde la muerte de los organismos (PNUMA, 2023b). Además, al realizar el análisis de estos ejemplares se ha caracterizado que los microplásticos han estimulado respuestas inflamatorias, alteración y destrucción del sistema nervioso.

Salud humana

Los microplásticos, como se ha documentado, se hallan en el agua de mar, aguas residuales, inclusive en el agua dulce y el suelo; por lo tanto, en los alimentos y el aire que respiramos. El ser humano moder-

no los aspira, consume y bebe. Al respecto, se ha comentado que la ingesta promedio se encuentra en el intervalo de 0.10 a 5 g/semana, y de 15 a 287 g/persona/año (Padilla, 2020; Olea, 2024). Lo anterior ha desencadenado mucha preocupación en el ámbito de la salud pública, demostrándose que existen evidencias de su presencia en el binomio placenta-feto, en tejido nervioso y hematológico (Olea, 2024).

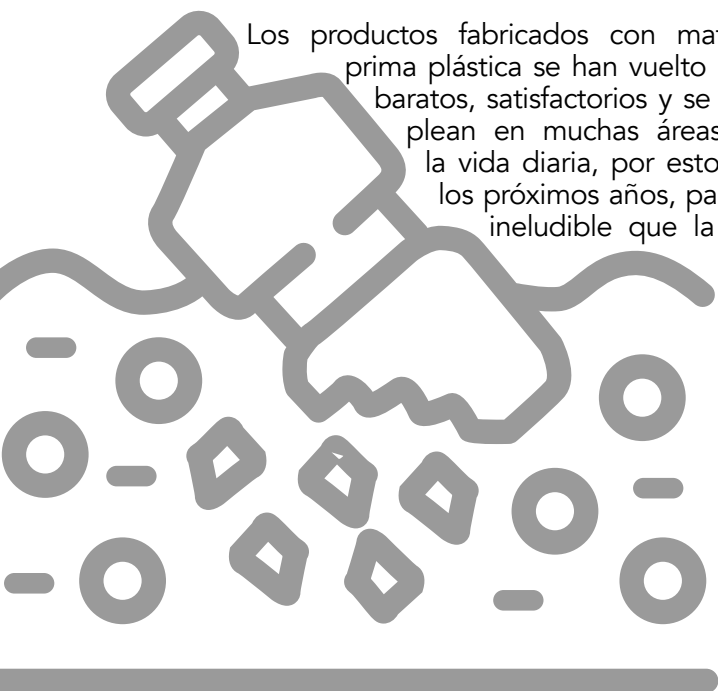
Por otra parte, se ha evidenciado además que su presencia en las personas promueve daño celular, alteración de la flora, disfuncionalidad intestinal, estimula deterioro hepático, fibrosis pulmonar y muy peligrosamente la alteración de la capacidad funcional del sistema inmunológico (Ruiz-Santoyo *et al.*, 2025).



CONSIDERACIONES FINALES

Los productos fabricados con materia prima plástica se han vuelto muy baratos, satisfactorios y se emplean en muchas áreas en la vida diaria, por esto, en los próximos años, parece ineludible que la hu-

manidad prescindiera de dichos bienes. Principalmente por la enorme versatilidad de sus propiedades y usos, a tal punto que coexisten 80 mil clases de polímeros en el sector industrial (Rojo-Nieto y Montoto, 2017). Por consiguiente, es pertinente, con carácter urgente, aplicar medidas en el contexto internacional que generen una enérgica disminución en su uso, escudriñando disposiciones que reduzcan su génesis, sustituyéndolo por elementos más inocuos y sustentables; a la vez que se desplieguen procedimientos regulados que velen y protejan el ambiente más exhaustivamente, para evitar su proliferación.



REFERENCIAS

Andrés-Bercianos, Rodrigo, Martínez-Hernández, Virtudes, Meffe, Raffaella. (2024). Impacto de los usos del suelo y otros parámetros sobre la presencia de microplásticos en el suelo y en el agua subterránea: una revisión crítica, *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 37(1), 56-75.

Barnes, David K., Galgani, Francois, Thompson, Richard C., *et al.* (2009). Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments, *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 364(1526), 1985-1998.

Buteler, Micaela. (2019). ¿Qué es la contaminación por plástico y por qué nos afecta a todos? *Desde la Patagonia Difundiendo Saberes*, 16(28), 56-60.

De la Torre, Gabriel E. (2019). Microplásticos en el medio marino: una problemática que abordar, *Revista Ciencia y Tecnología*, 15(4), 27-37.

Fabra, Monica, Williams, Luke, Watts, Joy E.M., *et al.* (2021). The plastic Trojan horse: Biofilms increase microplastic uptake in ma-

rine filter feeders impacting microbial transfer and organism health, *Sci Total Environ*, 797, 149217.

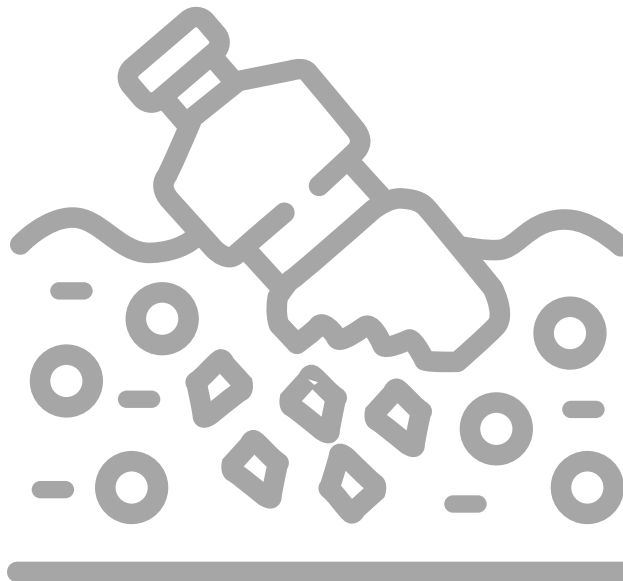
Gasperi, Johnny, Wright, Stephanie L., Dris, Rachid, *et al.* (2018). Microplastics in air: are we breathing it in? *Curr. Opin. Environ. Sci. Health*. 1, 1-5.

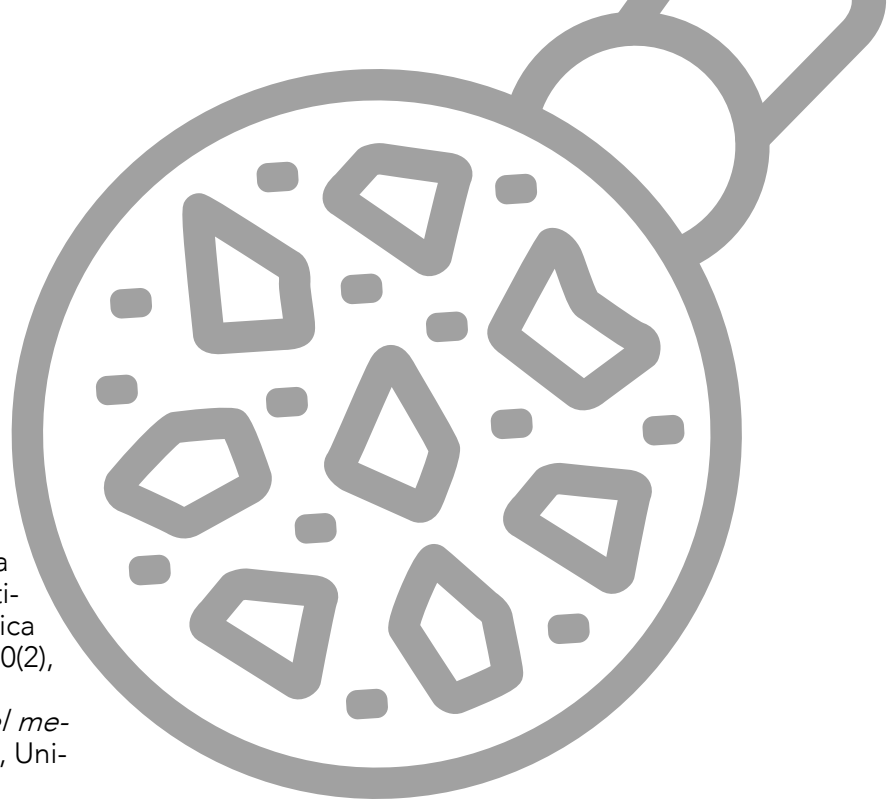
Gutiérrez, Esmeralda R., Gallegos, Sonia M., Miranda, M. Guadalupe, *et al.* (2023). Microplásticos: un nuevo tipo de contaminantes emergentes y persistentes, *Materiales Avanzados*, (39), 48-59.

Hammer, Jort, Kraak, Michiel H., Parsons, John R. (2012). Plastics in the marine environment: the dark side of a modern gift, *Rev Environ Contam Toxicol*, 220, 1-44.

Montero, Liliana, Mejía, Fabiola. (2008). El descubrimiento de los plásticos: de solución a problema ambiental, *Letras Con-Ciencia Tecnológica*, 5, 80-96.

Olea, Nicolás. (2024). Impacto de los microplásticos en la salud humana, *Rev Salud ambient*, 24 (Espec. Congr.), 43-91.





Oporto, Valeria, Escobar, Iván, Luján, Marcos, *et al.* (2021). Evaluación de la contaminación del aire por microplásticos suspendidos en la zona de La Maica (Cochabamba, Bolivia), *Acta Nova*, 10(2), 190-221.

Padilla, A. (2020). *Microplásticos en el medio ambiente* (trabajo de licenciatura), Universidad de Jaén, Andalucía, España.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2023a). *Todo lo que necesitas saber sobre la contaminación por plásticos*, <https://n9.cl/uk5tb>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2023b). *Microplásticos: consecuencias históricas de la contaminación por plásticos*, <https://n9.cl/9ujkg>

Rojo-Nieto, Elisa, Montoto, Tania. (2017). Basuras marinas, plásticos y microplásticos: orígenes, impactos y consecuencias de una amenaza global, *Ecologista en Acción*.

Ruíz-Santoyo, Víctor, Cruz-Mérida, Jorge, García Carvajal, Sarahí, *et al.* (2025). Microplásticos y nanoplasticos: una amenaza para la salud humana y el medio ambiente, *Mundo nano. Revista Interdisciplinaria en Nanociencias y Nanotecnología*, 18(34), e69832.

Torres-Agullo, A., Karanasiou, A., Moreno, T., *et al.* (2021). Overview on the occurrence of microplastics in air and implications from the use of face masks during the COVID-19 pandemic, *Sci Total Environ*, 15, 800:149555.

Descarga aquí nuestra versión digital.



