

Micro y Nanoplásticos

Resumen



Los microplásticos y nanoplásticos son formas microscópicas de productos plásticos de tamaño inferior a 5 mm que derivan, en parte, de la fragmentación de los macroplásticos, y que por su difícil degradación permanecen en el medio ambiente durante décadas, y especialmente en el medio acuático.

Los microplásticos y nanoplásticos pueden incorporarse a la cadena alimentaria y estar presentes en los alimentos de origen marino, como pescados, crustáceos, moluscos y harinas de pescado, y en menor cantidad en otros alimentos como miel, cerveza o sal de mesa.

Los seres humanos pueden estar expuestos a microplásticos y nanoplásticos por inhalación, ingestión o vía tópica. La evidencia científica actual sobre la exposición y toxicidad de los microplásticos y nanoplásticos es muy limitada, aunque EFSA estimó que la exposición humana a los aditivos contaminantes de los microplásticos presentes en los productos de la pesca tendrían un escaso efecto sobre la salud de la población.

La reducción del uso de plásticos es la principal medida para reducir la exposición a estas partículas. Adicionalmente, y dada la escasa información disponible sobre la presencia en alimentos y la toxicidad de estas partículas, sería necesario poner en marcha investigaciones para aclarar todas estas

cuestiones.

Los plásticos son una amplia familia de polímeros sintéticos y semisintéticos derivados de recursos fósiles (carbón, gas natural, petróleo crudo) y de productos orgánicos, que incluyen celulosa, sal y compuestos renovables (maíz, patata, remolacha, almidón, algas, etc.). Se moldean a una temperatura y presión específicas, aportándoles gran resistencia, durabilidad, aislamiento y flexibilidad. Además, son materiales muy asequibles, lo que ha provocado su uso para una gran variedad de utilidades, desplazando a los materiales tradicionales.

Hay tres grandes categorías de plásticos:

- **Termoplásticos:** se ablandan al calentar y se endurecen al enfriar, por ejemplo, el polietileno (PE), el polipropileno (PP), el politetrafluoroetileno (Teflon), el tereftalato de polietileno (PET), la poliamida (PA), el cloruro de polivinilo (PVC) y el poliestireno (PS).
- **Termoestables:** nunca se ablandan una vez que han sido moldeados, por ejemplo, las resinas epoxi, el poliuretano (PU) y las resinas de poliéster.
- **Elastómeros:** el material puede volver a su forma original después del estiramiento, por ejemplo, el caucho y el neopreno.

Los plásticos se pueden producir en diferentes tamaños según sus aplicaciones:

- **Macroplásticos:** se forman a partir de la fusión y el moldeo de pellets de resina de preproducción o de la manipulación de fibras. Su tamaño es superior a 5 milímetros.
- **Microplásticos:** son una mezcla heterogénea de materiales de formas diferentes (fragmentos, fibras, esferas, gránulos, escamas, etc.) cuyo tamaño que varía entre 0,1 y 5000 micrómetros (μm).

- **Nanoplásticos:** son materiales plásticos que tienen estructura interna o estructura de superficie en la nanoescala, es decir, su tamaño oscila entre 1 y 100 nanómetros, o lo que es lo mismo, entre 0,001 y 0,1 μm .

¿Cuál es su origen?

Los micro y nanoplásticos se pueden fabricar dentro de este rango de tamaño (micro y nanoplásticos primarios) o como resultado de la degradación y fragmentación de artículos de plástico más grandes (micro y nanoplásticos secundarios).

En la fabricación de los plásticos se utilizan monómeros, como el estireno, el etileno y el propileno, que se pueden mezclar con diferentes aditivos para mejorar su rendimiento, como plastificantes, antioxidantes, retardantes de llama, estabilizadores ultravioleta, lubricantes y colorantes.

Los plásticos se encuentran ampliamente distribuidos en nuestro ecosistema. El manejo inadecuado de los desechos plásticos ha llevado a una mayor contaminación de los ambientes de agua dulce, estuarios y marinos.

Los microplásticos pueden incorporarse a la cadena trófica mediante la ingestión directa, como los animales marinos que han ingerido microplásticos en suspensión, o mediante transferencia trófica, es decir, la ingesta de otros animales que contienen a su vez microplásticos.

También pueden estar presentes en los alimentos por simple deposición en su superficie, como es el caso de las microfibras que forman parte del polvo atmosférico que se deposita sobre los alimentos a lo largo de toda la cadena de producción y consumo.

Los peces muestran altas concentraciones de microplásticos, pero como estos se encuentran mayoritariamente alojados en el estómago e intestinos (partes del pez que generalmente se desechan) las personas consumidoras no están directamente

Finalmente, se han reportado microplásticos, aunque en mucha menor cantidad, en miel, cerveza y sal de mesa.

Para el caso de nanoplásticos, no existen datos sobre el contenido de estos compuestos en alimentos, por lo que no se ha podido cuantificar la exposición de la población a estas partículas.

Los seres humanos pueden estar expuestos a microplásticos y nanoplásticos por inhalación, ingestión o vía tópica. Las vías por las que estas partículas pueden incidir en nuestra salud son debidas a los efectos asociados a:

- a) las partículas en sí mismas
- b) los componentes químicos que puedan migrar desde las partículas
- c) otros contaminantes ambientales que puedan ser transportados por las partículas
- d) la contaminación microbiana de las partículas

La EFSA, en el informe sobre presencia de micro y nanoplásticos en los alimentos, particularmente en productos de la pesca (EFSA, 2016), concluyó que no se puede realizar una evaluación completa del riesgo, ya que no hay datos suficientes sobre la presencia de esas sustancias en alimentos, sobre su destino una vez llegan al tracto gastrointestinal y sobre su toxicidad.

En lo que respecta a los nanoplásticos, las nanopartículas de ingeniería de diferentes tipos de nanomateriales pueden penetrar en todo tipo de tejidos y eventualmente terminar en las células humanas, lo que podría tener consecuencias para la salud humana.

Por otro lado, los microplásticos pueden contener hasta un

promedio de un 4% de aditivos y pueden adsorber contaminantes. Tanto los contaminantes como los aditivos pueden ser de naturaleza orgánica o inorgánica. Los principales aditivos plásticos y contaminantes adsorbidos para los que se cuenta con información incluyen ftalatos, Bisfenol A (BPA), difenil éteres polibromados, Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP) y bifenilos policlorados (PCB). La información sobre metales es escasa y no existen datos sobre otros contaminantes químicos.

Algunos estudios sugieren que después de consumir microplásticos en los alimentos, estas sustancias pueden transferirse a los tejidos, por lo tanto es importante estimar la ingesta promedio. En este sentido, la EFSA ha estimado que ***una porción de mejillones (225 g) podría contener hasta 7 µg de microplásticos, y que, en el hipotético caso de que esta cantidad de microplásticos contenga altas concentraciones de PCBs o de BPA, estas ingestas contribuirían de forma muy reducida a la exposición general a estas dos sustancias*** (en el peor de los casos, contribuiría en menos del 0,01% para PCBs y en menos del 2% para BPA).

Dada la escasa información que existe en torno a la presencia de microplásticos y nanoplásticos en los alimentos, y en particular para las partículas de menor tamaño (< 150 µm), así como de su adsorción por el organismo, de su toxicidad y del efecto del procesado, la principal medida es el fomento de la investigación en todas estas áreas detalladas.

Del mismo modo, es necesaria la estandarización de la metodología para mejorar la vigilancia de estas micro y nanopartículas en los alimentos.

Por otro lado, la medida de **reducción del uso de plásticos que ya se está tomando en muchos países contribuirá a frenar la generación de estas partículas y, por consiguiente, su incorporación a los alimentos** (Estrategia europea para el plástico en una economía circular de la Comisión Europea,

2018).

No existen contenidos máximos legislados sobre microplásticos y nanoplásticos como contaminantes en los alimentos, aunque existe una amplia gama de políticas y legislación de la UE con respecto a los plásticos, como ya se ha mencionado.

Por otro lado, los materiales plásticos en contacto con alimentos deben cumplir las disposiciones del [Reglamento \(UE\) Nº 10/2011 sobre materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos](#). En lo que respecta a la determinación de plásticos, los métodos analíticos son limitados, por lo que es necesario desarrollar y estandarizar métodos para identificar, cuantificar y evaluar la presencia de los plásticos en los alimentos.

- [Comisión Europea, 2018. Una estrategia europea para el plástico en una economía circular](#)
- [EFSA, 2016. Presence of microplastics and nanoplastics in food, with particular focus on seafood](#)
- [FAO, 2017. Microplastics in fisheries and aquaculture](#)
- [AESAN, 2019 Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición sobre la presencia y la seguridad de los plásticos como contaminantes en los alimentos](#)
- [ACSA, 2019. Microplásticos y nanoplásticos en la cadena alimentaria. Situación actual. Informe aprobado por el Comité Científico Asesor de Seguridad Alimentaria en noviembre 2019](#)
- [Brigitte Toussaint, Barbara Raffael, Alexandre Angers-Loustau, Douglas Gilliland, Vikram Kestens, Mauro Petrillo, Iria M. Rio-Echevarria & Guy Van den Eede \(2019\) Review of micro- and nanoplastic contamination in the food chain. Food Additives & Contaminants: Part A, Volume 36, 2019 – Issue 5](#)
- [Pavol Alexy, Elke Anklam, Ton Emans, Antonino Furfari, Francois Galgani, Georg Hanke, Albert Koelmans, Rana Pant, Hans Saveyn & Birgit Sokull Kluettgen \(2020\)](#)

Managing the analytical challenges related to micro- and nanoplastics in the environment and food: filling the knowledge gaps. Journal Food Additives & Contaminants: Part A , Volume 37, 2020 – Issue 1

- REGLAMENTO (UE) N°10/2011 DE LA COMISIÓN, de 14 de enero de 2011, sobre materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos