

**Centro Universitario de Estudios Medioambientales:  
Seminarios de la reunión semanal del CUEM.**

**Fecha:** 26-09-2022

**Expositora:** Romina Belén Godoy.

**Tema:** Microplásticos

El término microplástico, se aplica a restos < 5 mm de tamaño y hasta 20 nm. Pueden ser partículas primarias o secundarias resultado de la desintegración de elementos plásticos más grandes.

Con respecto a su tipología química, la mayoría corresponden, a los siguientes polímeros: tereftalato de polietileno (PET), polietileno de alta y baja densidad, policloruro de vinilo, polipropileno, policarbonato y poliestireno. Recientemente también se han encontrado acrilatos, poliuretano, etilvinilacetato y poliamidas.

Otro aspecto a considerar es que los microplásticos contienen aditivos químicos para mejorar sus prestaciones o su calidad estética que, aparte de su propia incidencia toxicológica en algún caso, pueden constituirse en potenciales absorbentes de otros contaminantes orgánicos apolares tales como pesticidas (DDT y otros) y policlorobifenilos (PCB), todos reconocidos como agentes disruptores endocrinos.

#### MICROPLÁSTICOS EN AGUAS DE CONSUMO

Los microplásticos existentes en aguas brutas destinadas a potabilización deberían, antes de llegar al consumidor, superar la barrera de seguridad impuesta por el propio tratamiento en las estaciones de tratamiento de agua potable que, en general, es muy eficaz: la decantación elimina gran parte de todos los sólidos presentes en el agua en curso de tratamiento, la filtración sobre arena puede eliminar partículas >10 µm, y los procesos de oxidación (por ejemplo ClO<sub>2</sub>) pueden degradar las partículas de microplásticos a unidades más pequeñas. Si aparte del tratamiento convencional se empleasen técnicas más eficaces (microfiltración, nanofiltración, ósmosis inversa), la presencia de microplásticos en aguas tratadas se reduciría más.

#### Publicaciones Científicas

##### ¿Pueden los nanoplásticos alterar las membranas celulares?

<https://chemistry-europe.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cphc.201900481>

Se descubrió que los nanoplásticos se disuelven en bicapas lipídicas al desenredarse en cadenas poliméricas desenrolladas. Los cambios en la estructura y la dinámica de la bicapa sugieren que los nanoplásticos pueden tener efectos graves en las membranas celulares y, por lo tanto, también en el medio ambiente.

##### Interacciones blandas y duras entre los nanoplásticos de poliestireno y la proteína corona de albúmina sérica humana

<https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acs.bioconjchem.9b00015>

Las propiedades fisicoquímicas del complejo nanopartícula/corona dependen predominantemente de la naturaleza de la proteína corona. Aquí, evaluamos estructuralmente los componentes blandos y duros de la proteína corona, formada a partir de nanoplásticos de poliestireno (PS) y albúmina sérica humana (HSA). Usando espectroscopía de dicroísmo circular

para dilucidar la estructura de HSA dentro del complejo, establecemos el efecto del tamaño de las nanopartículas y el pH en la naturaleza de la corona de proteína formada, ya sea dura o blanda. A pesar de la débil interacción entre PS y la corona HSA, la dispersión de neutrones de ángulo pequeño reveló la formación de una estructura compleja que mejoró las interacciones intermoleculares entre las proteínas HSA, las partículas PS y los complejos HS/PSA. La formación de fractales se produjo en condiciones en las que la interacción entre PS y HSA era fuerte, y el aumento de las concentraciones de HSA suprimió el grado de agregación. El tamaño de las nanopartículas influyó directamente en la naturaleza de la corona proteica, favoreciendo las partículas más grandes la formación de una corona blanda, debido a la disminución de la atracción PS-HSA.

Evaluación de las perspectivas interactivas de los nanoplásticos con proteínas plasmáticas y los impactos toxicológicos de los nanoplásticos vírgenes, coronados y liberados al medio ambiente

<https://www.nature.com/articles/s41598-019-45139-6/>

El presente estudio proporciona evidencias sobre las perspectivas toxicológicas de NP vírgenes, coronadas y aisladas en células sanguíneas humanas y punta de raíz de *Allium cepa*, respectivamente. Varias proteínas plasmáticas mostraron una fuerte afinidad hacia las NP y produjeron una corona multicapa de 13 nm a 600 nm de tamaño. Las NP coronadas a menudo se atraían entre sí a través de una atracción de proteína no específica que posteriormente inducía la coalescencia inducida por proteínas en las NP. Desde el punto de vista de la proteína, la interacción provocó cambios conformacionales y la desnaturalización de la proteína, por lo que la convirtió en bioincompatible. Las NP coronadas con mayores cambios de confirmación de proteínas causaron un mayor efecto genotóxico y citotóxico en las células sanguíneas humanas que las NP vírgenes.

Descubrimiento y cuantificación de la contaminación por partículas plásticas en sangre humana

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412022001258>

El objetivo de este estudio fue desarrollar un método analítico y de muestreo sólido y sensible con pirólisis de doble disparo: cromatografía de gases/espectrometría de masas y aplicarlo para medir partículas de plástico  $\geq 700$  nm en sangre total humana de 22 voluntarios sanos. Se identificaron y cuantificaron por primera vez en sangre cuatro polímeros de alto volumen de producción aplicados en plástico. El tereftalato de polietileno, el polietileno y los polímeros de estireno (un parámetro de suma de poliestireno, poliestireno expandido, acetonitrilo butadieno estireno, etc.) fueron los más encontrados, seguidos por el poli (metacrilato de metilo). En este estudio de un pequeño grupo de donantes, la media de la suma de la concentración cuantificable de partículas de plástico en la sangre fue de 1,6  $\mu\text{g}/\text{ml}$ , lo que muestra una primera medición de la concentración en masa del componente polimérico del plástico en la sangre humana. Este estudio pionero de biomonitorio humano demostró que las partículas de plástico están biodisponibles para ser absorbidas por el torrente sanguíneo humano.