

Resumen

Los microplásticos (MPs) son partículas de material plástico menores que 5 mm que están siendo identificadas en el agua, tierra y aire. La presencia de estos contaminantes emergentes en el medio ambiente supone una preocupación global actualmente, ya que no se sabe con exactitud su concentración y composición debido a la falta de protocolos de cuantificación e identificación estandarizados en los diferentes medios donde se encuentran. Igualmente, se desconoce el alcance de los efectos negativos que podrían provocar en el medio ambiente. La presente tesis estudia la presencia de microplásticos en diferentes corrientes de agua residual y natural, así como en fangos de depuración generados en las estaciones depuradoras de aguas residuales.

El objetivo principal de la tesis consiste en evaluar diferentes protocolos para la extracción de microplásticos contenidos en muestras con diferentes características, así como su cuantificación e identificación. Para ello, se propusieron metodologías para la extracción de microplásticos en matrices con elevada carga orgánica (licor mezcla, fango digerido anaeróbicamente y fango deshidratado) y también en efluentes residuales, así como en aguas naturales tratadas (potables) y sin tratar. Asimismo, se evaluaron los posibles efectos de la presencia de microplásticos en un proceso de depuración mediante un reactor biológico de fangos activos, así como la distribución de estas micropartículas en el fango y en el efluente depurado. Además, se contempló también la posible fragmentación de microplásticos en nanoplasticos (NPs) en un sistema de depuración de aguas residuales y, por lo tanto, también se evaluaron los posibles efectos de los nanoplasticos en la biomasa de los fangos activos.

Se observó que cuanto mayor era la concentración de carga orgánica en una muestra más difícil era el proceso tanto de purificación de la muestra como de identificación de microplásticos. Por lo tanto, para las muestras de fango fue necesario aplicar protocolos más complejos de extracción de microplásticos. La peroxidación, demostró ser un tratamiento eficaz de todas las muestras estudiadas, resultando en la reducción de la materia orgánica y en la mejora de la identificación visual.

En los ensayos con el reactor biológico se observó una acumulación significativa de microplásticos en el licor mezcla (fango activo) frente al efluente. Esta acumulación de microplásticos en el fango puede suponer la contaminación de los suelos agrícolas cuando estos son aplicados como fertilizantes. Con el objetivo de mitigar la contaminación de

suelos agrícolas por microplásticos presentes en fangos, se propuso el uso de la técnica de ultrasonidos para la extracción de estas micropartículas presentes en el licor de mezcla. Mediante esta técnica, cantidades significativas de microplásticos fueron separadas de la matriz orgánica de los fangos, que es la que se aplica al campo.

Finalmente, se estudió la presencia de microfibras en aguas naturales y potables mediante a técnica de tinción con Rojo Nilo con el objetivo de investigar la viabilidad y limitaciones de este método. Se observó que la emisión de fluorescencia, por parte de microfibras vírgenes y microfibras separadas de estas muestras de agua, puede manifestar diferentes comportamientos de fluorescencia lo cual podría estar relacionado con el grado de degradación de los materiales de las microfibras.