El sector del agua busca respuestas al problema emergente de los microplásticos

Resumen y conclusiones de la jornada técnica sobre microplásticos organizada por Tecnoaqua y AEAS en el marco de Efiaqua 2019

Rubén J. Vinagre García, coordinador editorial de *Tecnoaqua*

La revista y portal web *Tecnoaqua* y el Grupo de Trabajo de Microplásticos de la Comisión II de la Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAS) celebraron el pasado 2 de octubre en Efiaqua, la feria internacional para la gestión eficiente del agua de Valencia, la jornada técnica 'Los microplásticos: preocupación emergente en las aguas. Incidencia, evaluación de sus potenciales efectos, análisis y determinación, y eliminación'. Con un gran éxito de participación, pues fueron más de 230 los profesionales que asistieron, quedó patente que los microplásticos no solo son un tema incipiente, sino también preocupante para toda la industria del agua. Una docena de expertos aclararon un poco más esta realidad desde un punto de vista multitemático, pues se analizó la presencia e incidencia de este nuevo tipo de contaminante en todas las aguas (potables y de consumo, residuales, marinas, continentales, embotelladas), los distintos métodos de detección y cuantificación, su minimización y riesgos ecotoxicológicos, así como posibles alternativas futuras. Así mismo, actuaron como patrocinadores de la jornada las empresas Aqualia, DAM, Iproma, Laboratorios Munuera y Suez. A continuación se exponen los principales contenidos de los ponentes y algunas de las conclusiones más importantes de la jornada, cuyo alto interés 'obliga' a *Tecnoaqua* a realizar una segunda convocatoria en 2020.

Los microplásticos en las aguas es un tema incipiente en el sector. Si bien, ya se están estudiando desde hace algo más de 10 años, es sobre todo desde hace dos años cuando más ha aumentado su interés técnico e investigador. A nivel internacional existen ya cientos de estudios y artículos sobre el tema, sobre todo los relacionados con su incidencia en el medio marino (aguas marítimas, costas y playas), pero en España todavía son escasas estas investigaciones.

Muestra de la importancia de este tema es que el término microplástico fue palabra de moda en 2018 según la Fundación para el Español Urgente (Fundéu). También que la jornada técnica 'Los microplásticos: preocupación emergente en las aguas. Incidencia, evaluación de sus potenciales efectos, análisis y determinación, y eliminación', organizada por la revista y portal *Tecnoaqua* y el Grupo de Trabajo de Microplásticos de la Comisión II de la AEAS, es la primera que se celebra en territorio español exclusivamente sobre este asunto. A ella asistieron más de 230 profesionales de toda la cadena de valor del agua, desde empresas gestoras del ciclo integral, hasta operadores de plantas, ingenierías, laboratorios, pasando por universidades, centros de investigación y administración, medioambiental y sanitaria.

Si bien se acepta la definición de microplásticos como aquellas partículas o fragmentos < 5 mm de tamaño, que pueden ser tales en origen o generarse vía degradación de materiales plásticos mayores, la comunidad científica todavía debate esa medida, pues algunos aceptan restos de desde < 5 mm de tamaño y hasta 20 nm y otros, incluso menores. De ahí que asociado a ello también aparezcan términos como nanoplásticos. En cualquier caso, no hay duda de que se trata de un problema creciente especialmente por su acumulación en medios acuáticos. La tipología de los microplásticos corresponde mayoritariamente a los siguientes polímeros: tereftalato de polietileno (PET), polietileno de alta y baja densidad, policloruro de vinilo, polipropileno, policarbonato y poliestireno, habiéndose encontrado además acrilatos, poliuretano, etilvinilacetato y poliamidas.

¿Y de dónde provienen estos microplásticos? Algunos ejemplos son: bolsas domésticas de basura (500 años de persistencia); prendas de vestir sintética (fibras); cepillos dentales y dentríficos; pinturas y accesorios (brochas); tóner de impresoras; botellas plásticas de un uso (bebidas y alimentos); neumáticos; microperlas de cosméticos y fibras faciales; lixiviados agrícolas por uso fangos de depuración en abonado o enmienda, etc.

El Salón de Actos del Foro Norte de Feria Valencia se quedó pequeño. Más de 230 profesionales acudieron a la jornada.

PRESENCIA DE MICROPLÁSTICOS EN LOS MEDIOS ACUÁTICOS

Como ya se ha comentado, varios estudios en los últimos años alertan sobre la presencia de microplásticos en medios acuáticos, cuyo origen es variado y fruto del sistema de vida implantado en la sociedad actual, con la práctica habitual del 'usar y tirar': bolsas, prendas de vestir, cosméticos, pinturas, botellas de plástico y neumáticos, son algunos ejemplos. La mayor presencia de microplásticos se detecta en el medio marino, e incluso pueden afectar a organismos marinos de diferente ubicación dentro de la cadena trófica y que los ingieren como alimento o de forma accidental, acarreándoles problemas de diferente gravedad. También se detectan microplásticos en aguas continentales (ríos y lagos) y, a su vez, en aguas residuales y fangos de las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR), aunque los procesos habituales de depuración suelen eliminar la mayoría de estos residuos (90%-98%). Finalmente, la presencia de restos de microplásticos en aguas de consumo humano no ofrece actualmente datos suficientemente contrastados, con lo cual tampoco pueden concluirse efectos ciertos sobre el ser humano, es decir, no se detecta ningún riesgo conocido hasta la fecha para el ser humano. Pese a todo, se trata de un problema ambiental y ecológico de una gran magnitud, en el que se debe actuar ya.

NI NORMATIVA NI METODOLOGÍA CONCRETA

El problema es que ninguna normativa internacional exige la investigación de estos materiales en aguas de consumo ni residuales. Ni tampoco hay una estandarización o unificación del procedimiento de análisis o metodología de estudio y cuantificación de microplásticos consensuada y aceptada por toda la comunidad científica (es decir, cuáles son los valores límite permitidos). En cambio, los microplásticos, a nivel laboratorio, implican una complejidad analítica en cuanto a identificación morfológica, composición y tamaño.

Actualmente existen técnicas analíticas (espectroscopía de infrarrojos, espectroscopía de infrarrojos por transformada de Fourier -FTIR- con *attenuated total reflection* -ATR-, espectroscopía Raman, microscopía electrónica) que incluso abordan la cuantificación de microplásticos <20 µm. Sin embargo, sigue existiendo incertidumbre sobre la concentración y el tipo de microplásticos en aguas por discrepancias en el método analítico empleado. Por tanto, se requiere desarrollar técnicas armonizadas y fiables que permitan validar los resultados

Los microplásticos son más que un problema ambiental, pues penetran en la cadena trófica o cadena alimenticia de los seres vivos. Eso sí, por ahora no hay efectos ciertos sobre el ser humano.

de diferentes fuentes. Esto permitirá homogenizar contenidos, categorizar tipos de polímeros hallados y, especialmente, proporcionar información sobre partículas pequeñas, que son las que podrían detectarse en aguas potables a concentraciones más elevadas y potencialmente causantes de preocupación para el consumidor.

CONTENIDOS DE LA JORNADA

Ya se ha comentado que, a día de hoy, y todos ellos recientes, son escasos los trabajos e investigaciones en España que han identificado o cuantificado microplásticos en aguas residuales y de consumo, teniendo en cuenta, por ejemplo, que las EDAR, tanto urbanas como industriales y sus fangos, suponen una vía de llegada de microplásticos al medio ambiente. Por su parte, las estaciones de tratamiento de agua potable (ETAP) actúan eficazmente frente a este problema caso de encontrarse en aguas brutas destinadas a potabilización. No obstante, también es cierto que existe una falta de métodos estandarizados de muestreo y análisis de estos microcontaminantes, lo que hace necesario el desarrollo de técnicas de muestreo, cuantificación y extracción, que conciten un amplio consenso.

Precisamente, la docena de ponentes que participaron en la jornada abordaron la problemática de los microplásticos desde una visión genérica multidisciplinar (operador de agua, laboratorio, investigación...), yendo de más a menos, es decir, pasando de la explicación general a soluciones concretas. Ya en la clausura, Fernando Morcillo, presidente de AEAS, aconsejó la colaboración entre entidades ante este problema, aludiendo de esta manera al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). A continuación se resumen los contenidos de cada ponencia.

Inauguración: mayor concienciación

Bajo la moderación de Rubén J. Vinagre García, coordinador editorial de *Tecnoaqua*, la jornada fue inaugurada por Elías Colom, director corporativo, de marketing y comunicación de Global Omnium, quien excusó la ausencia de Vicente Fajardo, su director general y, a la vez, presidente de Efiaqua. Colom abordó la necesidad de concienciar a la población sobre el problema del gran uso actual de los plásticos, que están destruyendo nuestro planeta, apostando por un uso racional. Y para ello desgranó algunos datos que deben hacer pensar.

Respecto a los plásticos primarios, partículas pequeñas lanzadas directamente al medio ambiente:

- Se estima que representan entre el 15% y el 31% de los microplásticos en los océanos.
- El 35% de los microplásticos primarios proviene del lavado de ropa sintética.
- La abrasión de los neumáticos en la conducción representa el 28%.
- Los microplásticos agregados intencionadamente en productos de cuidado personal (por ejemplo, microperlas en exfoliantes faciales) suponen el 2%.

Y respecto a los microplásticos secundarios, que se originan a partir de la degradación de grandes objetos de plástico, como bolsas, botellas o redes de pesca:

- Representan entre el 69% y el 81% de microplásticos que se encuentran en los océanos.
- Cada año se vierte a la naturaleza mas de 100 Tn de residuos de plástico y la décima parte va a parar al mar.
- Si no se cambia este ritmo, en el 2050 habrá más toneladas de plástico que de peces en los mares.
- Los microplásticos están presentes en todos los continentes, incluyendo el Ártico.
- España es el segundo país que más contamina el mar Mediterráneo después de Turquía (fuente WWF).
- Se estima que el 99% de las aves tendrán microplásticos en sus organismos (fuente Diario Sur).
- El mediterráneo acumula siete veces más microplásticos que el resto de los mares del mundo (fuente ABC).
- 1 millón de aves mueren al año por causa de enredos e ingesta de plásticos (fuente SEO Bird Life).

Colom también explicó los efectos de los microplásticos. La presencia de estas microesferas en el océano está aumentando. La ONU declaró en 2017 que hay hasta 51.000 millones de partículas microplásticas en el mar, 500 veces más que el número de estrellas de nuestra galaxia. Los microplásticos encontrados en el mar

Elías Colom, de Global Omnium, abogó por la concienciación en la inauguración oficial de la jornada.

pueden ser ingeridos por animales marinos. El plástico se acumula en su cuerpo y puede terminar en los humanos a través de la cadena alimenticia. Estas partículas también están presentes en alimentos y bebidas, como la cerveza, miel y agua del grifo. Además, recientemente también se han descubierto partículas de plástico en heces humanas. El efecto en la salud humana es aún desconocido, pero a menudo contienen aditivos y otras sustancias químicas, posiblemente tóxicas, que pueden ser perjudiciales para los animales y las personas.

Los microplásticos en las aguas: una introducción al tema

Rafael Marín Galvín, coordinador del Grupo de Trabajo de Microplásticos de la AEAS y jefe de Subárea de Control de Calidad de Emacsa, fue el encargado de contextualizar el problema de los microplásticos en las aguas. Según este experto, la detección de este contaminante en los ambientes acuáticos a escala mundial es un hecho comprobado. Son fragmentos <5 mm de tamaño y diferentes formas, ya tales en origen o generados por degradación física y microbiológica de plásticos más grandes. Una vez en el medio marino (o agua continental) pueden afectar a la fauna y flora acarreándoles problemas de diferente gravedad. También se encuentran en las aguas residuales domésticas si bien son eficazmente eliminados en las EDAR. Finalmente, la presencia de microplásticos en aguas de consumo no representa, con los datos actuales, un riesgo para el consumidor, no siendo obligado su control ni en aguas potables ni residuales.

Marín explicó también la tipología y origen de los microplásticos, las fuentes más comunes de basuras plásticas, el potencial riesgo asociado a la problemática derivada de los microplásticos, una aproximación a

las técnicas de análisis actualmente aplicadas, así como las alternativas, e iniciativas para frenar este problema. Algunas conclusiones interesantes de su charla fueron: el ritmo de producción y empleo de plásticos genera la presencia de microplásticos en aguas naturales y aguas residuales; se trata de un problema ambiental y ecológico de una gran magnitud; hasta ahora sin metodología de estudio y cuantificación de microplásticos consensuada y aceptada por toda la comunidad científica; tampoco existen estudios generalizados sobre la presencia de estos materiales en aguas de consumo ni evaluaciones objetivas sobre incidencia toxicológica en humanos, por lo que no es un problema toxicológico, cuanto menos actualmente; con los datos disponibles, la presencia de fibras plásticas en aguas embotelladas es muy superior a la del agua de grifo, por lo que parece existir una lógica migración del material hacia el agua; no hay ninguna normativa internacional exige la investigación de estos materiales en aguas de consumo (ni residuales); y, por último, con los datos actuales, el consumo de agua de grifo es totalmente seguro cumpliendo con las normativas internaciones y nacionales vigentes.

Tendencias e iniciativas legislativas internacionales para la reducción de la contaminación por microplásticos en las aguas

En esta ponencia de Alejandro de la Sota Zubillaga, jefe de Laboratorio de Saneamiento del Consorcio, se ofreció una visión general de las numerosas iniciativas internacionales para abordar el problema de los micro-plásticos y reducir la contaminación del medio acuático. El Parlamento Europeo adoptó en septiembre de 2018 la estrategia europea sobre plásticos en la economía circular. Posteriormente, en junio de 2019, se aprobó la Directiva de plásticos de un solo uso. Así mismo, la Agencia Europea de productos químicos está empezando a tramitar un dosier de restricción del uso de microplásticos intencionalmente añadidos a productos. Y desde la asociación Eureau se está tratando también de promover la figura de responsabilidad ampliada del productor (RAP).

Para de la Sota, el control en origen es el camino más eficiente para reducir el impacto de los microplásticos. Por ello, expuso algunas ideas sobre ese control en origen y ejemplos de actuación en ese sentido:

- Comenzar por las principales emisiones, como el desgaste de neumáticos (Holanda: desarrollo y promoción de neumáticos que liberan menos partículas).
- Incentivos financieros para favorecer el ecodiseño de productos.

Según Rafael Marín Galvín, coordinador del Grupo de Trabajo de Microplásticos de la AEAS, los microplásticos son un problema ambiental y ecológico de gran magnitud al que el sector del agua debe dar respuesta.

- Prohibición de microplásticos intencionalmente añadidos a productos.
- Introducir obligatoriamente la valoración de riesgos medioambientales para todos los productos expuestos al ciclo del agua.
- En cuanto a investigación, desarrollar análisis de coste-beneficio de todas las soluciones posibles comenzando desde la RAP (por ejemplo, en ropas hacer test de fibras textiles sintéticas y fijar límites de emisión después de un prelavado) y desarrollar protocolos estandarizados.
- Y en relación al papel de la cadena de suministro: pedir la implicación de otros actores (fabricantes de lavadoras, productores de textiles...); e identificar los puntos criticos donde las EDAR pueden ser parte de la solución; e incluir RAP a fabricantes para financiar inversiones necesarias.

Los microplásticos en las aguas libres (marinas y continentales)

Para Ricardo Obispo Esteban, jefe del Laboratorio de Calidad del Medio Marino del Centro de Estudios de Puertos y Costas (CEDEX), en un momento en que los Estados Miembros de la Unión Europea debían establecer medidas para alcanzar o conservar el buen estado ambiental del medio marino dentro del proceso de implementación de las estrategias marinas, muchos países, y entre ellos España, decidieron realizar una evaluación teórica de cuales podrían ser las principales fuentes de microplásticos para su medio marino y así priorizar los recursos existentes para la adopción de medidas dirigidas a aquellos aspectos que pudieran resultar más importantes desde el punto de vista de los aportes.

Francisco Mora (izquierda) y Miquel Paraira (derecha) abordaron el problema de los microplásticos en las aguas potables y en las aguas residuales respectivamente.

La comunicación resumió el resultado obtenido de esta evaluación, encargada por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar al CEDEX. Se centró en la cuantificación de las fuentes de microplásticos para el medio marino español con el objeto de priorizar las posibles medidas a establecer para minimizar los aportes al medio marino y medidas para la prevención de basuras marinas procedentes de fuentes terrestres. Expuso la estimación de aportes al medio marino español, que se sitúa entre 7.980 y 11.324 Tn/año, provenientes de distintas fuentes: degradación de neumáticos; cosméticos; pellets; lavado de ropa sintética; pinturas; campos deportivos de césped artificial; y detergentes.

Los microplásticos en las aguas potables y de consumo

En la ponencia de Miquel Paraira Faus, director de Calidad del Agua de Aigües de Barcelona, se presentaron los resultados de diversos estudios realizados conjuntamente con el CSIC sobre la presencia de microplásticos a lo largo del ciclo de potabilización del agua en el Área Metropolitana de Barcelona, desde el principal recurso empleado para la potabilización hasta las aguas tratadas, poniendo especial foco en la eficiencia de eliminación de microplásticos de diferentes tipos de tratamiento, tanto convencionales como avanzados. Asimismo, se compararon los resultados obtenidos con algunos de los publicados en la literatura científica sobre el tema.

En concreto, Paraira presentó una nueva metodología analítica pionera en el Estado que, desarrollada junto con el CSIC, permite el control de microplásticos en aguas naturales y de consumo. Paraira expuso los resultados de un estudio llevado a cabo en el río Llobregat y en la estación de tratamiento de agua potable (ETAP) de Sant Joan Despí (Barcelona) con esta metodología. Aportando datos de los controles realizados, se ha destacado la gran eficiencia de los procesos de tratamiento aplicados por Aigües de Barcelona para la eliminación de estos contaminantes. Ante un problema con tanta repercusión mediática en los últimos tiempos, Aigües de Barcelona ya puede aportar respuestas a esta cuestión, demostrando la total seguridad de las aguas suministradas, y puede afirmar que se encuentra en disposición de controlar de forma rutinaria los microplásticos, mucho antes de que sean regulados.

Los microplásticos en las aguas residuales.

Para Francisco Mora Aguilar, *product manager* Medio Ambiente de AGQ Labs, las aguas residuales proceden de la empleada en usos domésticos, urbanos e industriales, así como la mezcla de todas las anteriores, tal como define la directiva 91/271 CEE, del Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas. En conjunto de todas ellas, las denominadas aguas residuales urbanas, se recogen en un sistema colector y son enviadas mediante un emisario a una EDAR, en la que se depuran según los niveles de exigencia marcados por la legislación. La existencia de microplásticos en plantas depuradoras y efluentes depurados es un ámbito que se está comenzando a estudiar. Sí existe evidencia de que las aguas de consumo ya vienen afectadas por microplásticos, pero la actividad del hombre aumenta estos valores, y los sistemas de depuración aún no contemplan cómo eliminarlos.

Para Mora, los microplásticos son uno de los graves problemas medioambientales. Sin embargo, todavía hay una falta de conocimiento profundo sobre los microplásticos procedentes de las aguas residuales. Por ejemplo, las microfibras generadas por el lavado doméstico de ropa contribuyen significativamente al problema, ya que pueden pasar a través de los tratamientos de aguas residuales y ser detectadas en el efluente. Las microperlas procedentes del cuidado personal y productos cosméticos se pueden eliminar por tratamientos de aguas residuales convencionales. La toma de muestras mediante bombeo junto con filtración es una técnica de muestreo favorable para la recogida de efluente en EDAR, y la técnica de muestreo mediante recogida en recipiente es más útil para la recogida de influente. Aunque FTIR y espectroscopia Raman son técnicas eficaces para el análisis, todavía existen falta de métodos diseñados especialmente para las caracterizaciones de microplásticos

presentes en el agua residual. Los tratamientos convencionales de aguas residuales son eficientes para reducir microplásticos, se requiere de tratamientos avanzados para mejorar la eficiencia de eliminación de microplásticos de pequeño tamaño (<100 µm). Por último, a pesar del papel de los microplásticos como vectores para los contaminantes orgánicos persistentes, aún no se han determinado, por ejemplo, HAPs y PCB. Los microplásticos han demostrado las posibilidades de absorción de agentes nocivos como los productos farmacéuticos los cuales pueden ser identificados en las aguas residuales.

Experiencia de Labaqua: problemática para la detección y eliminación de microplásticos en los procesos de depuración y tratamiento de aguas

Según Julio Llorca Pórcel, jefe del Área de Cromatografía de Labaqua, los microplásticos están siendo detectados tanto en alimentos como en las aguas como un incipiente problema ambiental y de salud. Su origen es diverso, ya que pueden proceder tanto de los propios fragmentos de plásticos más grandes como fabricados directamente como aditivos en cosméticos u otros productos. Por ello, la contaminación es muy difusa y hace necesaria una estrategia para definir las metodologías de análisis. En esta ponencia se presentaron las principales técnicas de análisis que hasta el momento están desarrolladas, así como las necesidades y estrategias necesarias para su estandarización. También se expusieron las necesidades de los tratamientos para su eliminación.

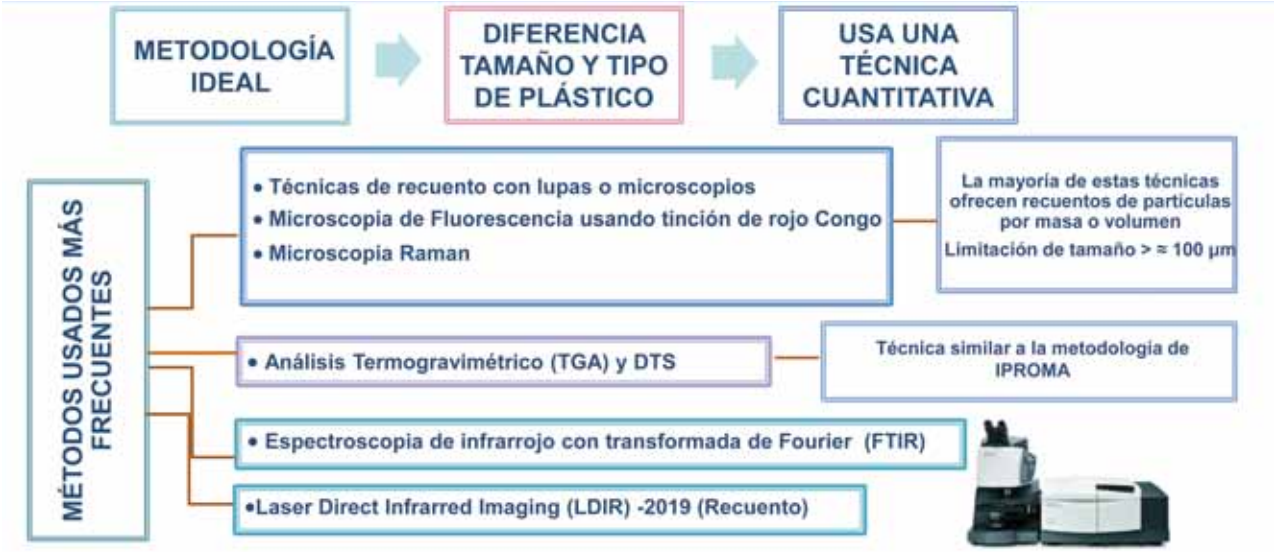
Como conclusión, y según dos estudios de EDAR explicados, solo los sistemas avanzados de depuración eliminan eficientemente las microfibras y n se logra una completa eliminación mediante las técnicas utilizadas, aunque el rendimiento es muy elevado (85-90%). Actualmente, existe una complejidad analítica, falta de identificación morfológica, de composición y tamaño de los microplásticos, y evaluación de los blancos. Se requiere, también, una mayor estandarización en las etapas de separación, tratamiento e identificación. Y estudios avanzados en ETAP y el ciclo del agua. Por todo ello, puede decirse que la eliminación de microplásticos en EDAR no es del 100%, aún con tratamientos avanzados.

Experiencia de Iproma: cuantificación de microplásticos, un problema sin resolver

Antonio Rosado Sanz, director técnico de Atmosfera e Higiene Industrial de Eurofins - Iproma, explicó que son muchos los estudios efectuados de microplásticos, especialmente de los de mayor tamaño, entre 5 mm y 200 µm, pero hay muy pocos datos y estudios sobre cuantificación por debajo de las 200 µm, donde se sospecha la mayor incidencia a la salud de este tipo de material.

Iproma, siendo muy consciente de este tema, está desarrollando un método de cuantificación valido para los microplásticos de pequeño tamaño, basado en la degradación térmica controlada y posterior cuantificación de los compuestos de degradación de cada tipo de plástico. Con esta técnica se abre la posibilidad de explorar a baja concentración (< 5 µg/L), en diversos tipos de matrices con resultados cuantitativos y no de recuento como han sido la mayoría de estos estudios.

Metodologías empleadas para el análisis de microplásticos. Fuente: Eurofins-Iproma.



» Los bioplásticos se plantean como la solución a la acuciante problemática de la presencia de plásticos en el medio. Su funcionalidad es similar a la de los plásticos fabricados a partir de petróleo, pero presentan dos propiedades diferenciales: su producción a partir de recursos renovables y su biodegradabilidad

Esta metodología mediante ATD-GC-MS es una buena alternativa para el análisis de microplásticos en diferentes tipos de muestras, llegando a cuantificar plásticos de < 20 µm de tamaño. Además, es una técnica rápida y limpia en comparación con otras metodologías, ya que utiliza solo unos pocos mililitros de disolventes.

Experiencia de Laboratorios Munuera: el uso de TGA-DSC en el análisis de microplásticos

José Antonio Ayala Martí, director técnico de Laboratorios Munuera, presentó un proyecto de investigación de análisis de microplásticos mediante calorimetría diferencial de barrido y termogravimetría. La técnica DSC resulta muy útil para la obtención de la temperatura de fusión y el porcentaje de cristalinidad de un polímero, aún estando este envejecido. El proyecto busca la diferenciación e identificación cualitativa y semicuantitativa de los distintos polímeros en mezclas después de extraer las muestras líquidas con métodos convencionales.

Según Ayala, la TGA-DSC permite la identificación del tipo de polímero y las determinaciones de masa de cada uno de los polímeros en mezclas de múltiples plásticos con pequeños tamaños de partículas. Su funcionamiento es sencillo, fácil de usar y rentable. Además, ofrece otra forma de verificar la muestra en busca de impurezas coextraídas, que no son microplásticos.

Exposición y riesgos ecotoxicológicos de los microplásticos

Andreu Rico Artero, investigador del Grupo de Ecotoxicología del Instituto IMDEA Agua, mostró en su charla algunos resultados de campañas de monitoreo ambiental llevadas a cabo en la cuenca del Henares, incluyendo aguas residuales, aguas superficiales y suelos agrícolas. Además se describieron los posibles impactos de los microplásticos sobre los organismos acuáticos y se mostraron ejemplos de experimentos ecotoxicológicos llevados a cabo para demostrar la capacidad de estos organismos de ingerir microplásticos y de bioacumular compuestos asociados a estos.

Como conclusiones finales Rico expuso que existe un conocimiento muy limitado sobre el ciclo y persistencia de los microplásticos en el medio ambiente; que la mayoría de las investigaciones se centran en EDAR; que existen otras vías de emisión que deben de ser evaluadas (escorrentía superficial agrícola, carreteras, deposición ambiental, infiltración en suelos, fraccionamiento de macroplásticos…); que los estudios de exposición ambiental se centran en tamaños de partícula muy grandes, lo que dificulta el cálculo de riesgos; que la mayoría de estudios ecotoxicológicos se han realizado con microesferas, por lo que es necesario evaluar el efecto de fragmentos y fibras; que según los datos existentes, no se pueden considerar a los microplásticos como peligrosos para los organismos acuáticos (tampoco para la salud humana); que no existe evidencia clara de que el llamado efecto 'Caballo de Troya' contribuya a aumentar significativamente el riesgo de los contaminantes; y que las futuras medidas de gestión deben de tener en cuenta la persistencia ambiental de los microplásticos y su acumulación en suelos y sedimentos, a la vez que se debe estar atento a los nanoplásticos.

Bioplásticos: una vía hacia la reducción del riesgo asociado a los plásticos

Víctor Monsalvo García, responsable del Área de Ecoeficiencia de Aqualia, explicó por qué los bioplásticos biodegradables son una vía hacia la reducción del riesgo asociado a los plásticos y cómo Aqualia ha conseguido obtener bioplásticos a partir de corrientes residuales en tres proyectos de I+D. Según Monsalvo, los bioplásticos se plantean como la solución a la acuciante problemática de la presencia de plásticos en el medio. Su funcionalidad es similar a la de los plásticos fabricados a partir de petróleo, pero presentan dos propiedades diferenciales: su producción a partir de recursos renovables y su biodegradabilidad. Sin embargo, renovable no es sinónimo de sostenible. Actualmente, muchos de ellos provienen de cultivos y, por tanto, precisan de suelo fértil y agua dulce.

El responsable del Área de Ecoficiencia de Aqualia también ha explicado que la obtención de bioplásticos a partir de biorresiduos urbanos y aguas residuales se presenta como una alternativa sostenible que evita el uso de recursos de alto valor y permite la valorización

Momento del debate y mesa redonda final, con la participación del público asistente.

de corrientes residuales. Así lo ha puesto en práctica ya Aqualia en proyectos de I+D como Deep Purple (www.deep-purple.eu) e Incover (www.incover-project.eu), obteniendo bioplásticos a partir de biomasa enriquecida en bacterias púrpuras fototróficas de aguas domésticas para obtener biopoliesters biodegradables. Los materiales obtenidos se evaluarán como envases para cosméticos y fertilizantes y también como aditivos en materiales autorreparantes de construcción. Otro ejemplo es el proyecto Advisor, ubicado en Guijuelo, en el que los bioplásticos se obtienen a partir de la fracción grasa de residuos de matadero pretratados térmicamente.

Minimización de microplásticos en EDAR: Proyecto Fiberclean

Silvia Doñate Hernández, gestora de proyectos de Innovación en el Departamento de I+D+i de Depuración de Aguas del Mediterráneo (DAM), explicó el trabajo que se está desarrollando en el proyecto Fiberclean y, más en concreto, los aspectos principales de este estudio que busca desarrollar soluciones tecnológicas para la eliminación o disminución de microfibras procedentes de la industria textil, durante los procesos de depuración de aguas. Para Doñate, es necesario estudiar la presencia de microplásticos en medios receptores como las EDAR para actuar en ellas y así disminuir su impacto sobre océanos y suelos.

Durante su exposición, la técnica de DAM ahondó sobre los aspectos que determinan el comportamiento de estas partículas dentro del proceso de depuración de agua y qué microorganismos pueden ser capaces de degradarlos. De hecho, Doñate puso en relieve que el proyecto acaba de diseñar y construir una planta piloto, que será instalada en la EDAR de la Pobla de Farnals, donde se estudiará la separación de microplásticos en un entorno real. La planta piloto incorpora un sistema de elutriación que permite la separación de los microplasticos por diferencia de densidades, así como un módulo de separación empleando un hidrociclón que permite la separación por centrifugación. Por último, Doñate destacó el carácter innovador del proyecto Fiberclean, ya que hasta el momento los pocos estudios realizados en EDAR se han focalizado en la detección de diversos tipos de microplásticos (en su mayoría fibras y partículas sintéticas) presentes en el efluente terciario de una EDAR, sin profundizar en su separación y eliminación.

CONCLUSIONES

En definitiva, el problema de los microplásticos se puede resumir en los siguientes puntos:

- La sociedad necesita darse cuenta de que la producción de microplásticos en un gran problema.
- El ritmo de producción y empleo de plásticos genera la presencia de microplásticos en aguas naturales y aguas residuales.
- El estilo de vida de 'usar y tirar' tampoco es el idóneo ante este problema emergente e incipiente.
- Existe un conocimiento muy limitado sobre el ciclo y persistencia de los microplásticos en el medio ambiente y en las aguas.
- La mayoría de las investigaciones se centran en las aguas marinas y aguas residuales.
- Habría que estudiar también la presencia de microplásticos en otras vías de emisión que también puede afectar finalmente a las aguas, como escorrentía superficial agrícola, carreteras, deposición ambiental, infiltración en suelos, fraccionamiento de (macro)plásticos, etc.
- Según los datos actuales, no se puede considerar a los microplásticos como peligrosos (a nivel toxicológico) para la salud humana, si bien presentan una clara incidencia negativa sobre la fauna y microfauna acuática, especialmente oceánica.
- La gestión futura de las aguas debe de tener en cuenta la persistencia ambiental de los microplásticos.
- Su determinación analítica requiere de una armonización o unificación de valores límite y técnicas de análisis (coexistencia de uno o varios sistemas universales). Es necesario establecer una metodología universal rápida y reproducible para el monitoreo de microplásticos.
- Resulta necesario obtener una técnica analítica que sea capaz de cuantificar en masa/volumen y que, además, incluya las partículas plásticas. Establecer valores de umbral toxicológico según el tipo y tamaño.
- Se deben Implementar estudios de intercomparación de microplásticos para contrastar los resultados por diferentes laboratorios.
- La solución no pasa solamente en la eliminación posterior. También en 'atacar' la contaminación primaria reduciendo su uso en materias primas y productos.
- Se debe estar atento a nuevos paradigmas en este ámbito, como los nanoplásticos (aún inferiores a los microplásticos) o los bioplásticos (plásticos biodegradables).

Tanto el día de la celebración de la jornada, como en días posteriores, *Tecnoaqua* ha recibido numerosas felicitaciones y muestras de reconocimiento por parte de los profesionales del sector que acudieron a la misma, además de muchos otros que no pudieron asistir, pero que están muy interesados en la temática. La propia Organización Mundial de la Salud (OMS) anima a investigar sobre los microplásticos y a reducir drásticamente la contaminación por plásticos en el medio ambiente. Como respuesta a esta necesidad de mayor información, debate, estudio y análisis sobre los microplásticos, y espacios para ello, *Tecnoaqua* realizará la segunda edición de esta jornada en 2020. Os mantendremos informados.

Organizan:

TECNOAQUA infoedita

Aeas Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento

Colabora:

efiaqua. feria internacional para la gestión eficiente del agua

Patrocinan:

aqualia

DAM Depuración de Aguas del Mediterráneo

IPROMA laboratorio y asesoría

Laboratorios Munuera

SUEZ