

**35**  
AÑOS DE  
TRAYECTORIA  
1987 - 2022

# RETEMA

REVISTA TÉCNICA DE MEDIO AMBIENTE

Nº 240 | JULIO/AGOSTO 2022 | RESIDUOS



Integradores de Tecnología para la  
Industria del Reciclaje



Equipos Individuales



Servicio Técnico



Test Center



Plantas llave en mano



[www.grupo-spr.com](http://www.grupo-spr.com)

OPINIÓN  
**Innovación para una  
economía circular de los  
residuos**

REPORTAJE  
**Remodelación del  
CTRU de Albacete**

ENTREVISTA  
**Aurora Ribot,  
Consell de Mallorca**

REPORTAJE  
**Hacia una  
economía circular  
para las palas eólicas**

ENTREVISTA  
**Javier Rodríguez  
Medina, Cabildo de  
Tenerife**



EMPRESA  
**TECNOLOGÍA DE GRUPO SPR PARA LA INDUSTRIA DEL RECICLAJE, RECUPERACIÓN Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS**  
*Página 06*

OPINIÓN  
**INNOVACIÓN PARA UNA ECONOMÍA CIRCULAR**

Sergio Gimenez, AIMPLAS  
Sixto Arnáiz, GAIKER  
María Pérez, CIRCE  
Dolores Hidalgo, CARTIF  
Miriam Pinto, NEIKER  
*Página 12*

TECNOLOGÍA  
**TÚNELES DE COMPOSTAJE TAMAÑO XXL EGGERSMANN PARA UNA PLANTA DE COMPOSTAJE EN LUXEMBURGO**  
*Página 24*

**5 TENDENCIAS QUE MARCARÁN EL FUTURO DE LOS RESIDUOS**  
*Página 26*

TECNOLOGÍA  
**RECUPERACIÓN DE METALES VALIOSOS: ALTO RENDIMIENTO PARA UN PROCESAMIENTO FINO MEJORADO**  
*Página 38*

ENTREVISTA / **AURORA RIBOT, CONSELL DE MALLORCA**  
*Página 40*

**ENZIMAS Y ESTRUCTURAS QUÍMICAS A LA CARTA: NUEVAS SOLUCIONES SOSTENIBLES PARA RESOLVER EL FIN DE VIDA DE LOS PLÁSTICOS**  
*Página 46*

REPORTAJE  
**MODERNIZACIÓN DEL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE ALBACETE**  
*Página 52*



# SUMARIO

---



TECNOLOGÍA  
**TECNOLOGÍA TOMRA PARA EL CTRU  
DE ALBACETE**  
*Página 64*

TECNOLOGÍA  
**INTERCAMBIADORES DE CALOR PARA  
TRANSFORMAR EL BIOGÁS DE VERTEDERO  
EN ENERGÍA**  
*Página 65*

REPORTAJE  
**HACIA UNA  
ECONOMÍA CIRCULAR  
PARA LAS PALAS EÓLICAS**  
*Página 68*

REPORTAJE  
**MYCSA ORGANIZA SU PRIMERA JORNADA  
DE PUERTAS ABIERTAS**  
*Página 76*

**EL DISEÑO: CLAVE PARA LA GESTIÓN  
EFICIENTE Y CIRCULAR DE LOS RESIDUOS**  
*Página 78*

**3 CLAVES DE FUTURO: MICROPLÁSTICOS**  
*Página 84*

EMPRESA  
**RESPONSABILIDAD AMPLIADA DEL  
PRODUCTOR PARA LA INDUSTRIA DEL  
JUGUETE**  
*Página 88*

ENTREVISTA / **JAVIER RODRÍGUEZ MEDINA,  
CABILDO DE TENERIFE**  
*Página 90*

EMPRESA  
**VERD RECYCLING CONTRIBUYE A LA  
ECONOMÍA CIRCULAR**  
*Página 96*

TECNOLOGÍA  
**IMABE SUMINISTRA UNA PRENSA A GRUPO  
SPR PARA LA PLANTA DE CLD**  
*Página 97*

**ELIMINACIÓN DE COMPUESTOS MEDIANTE  
TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN INNOVADORAS**  
*Página 98*



EMPRESA  
**VEOLIA INAUGURA EL CENTRO AMBIENTAL  
WASTE-TO-ENERGY SAN LUIS POTOSÍ  
EN MÉXICO**  
*Página 102*

REPORTAJE  
**DE RESIDUOS A VIVIENDAS SOSTENIBLES,  
EL PODER DE LA BIOCONSTRUCCIÓN**  
*Página 104*

ENTREVISTA / **ALFONS VENTURA,  
GREEN BUILDING COUNCIL ESPAÑA**  
*Página 112*

NEGOCIOS  
**CHRISTIAN MOREIRA, LINDNER**  
*Página 120*

**LA LAGUNA DE ARGANDA:  
LA RECUPERACIÓN AMBIENTAL MÁS IMPOR-  
TANTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID**  
*Página 124*

ENTREVISTA / **CARME BOSCH, EURECAT**  
*Página 132*

**LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE NFU EN 2021**  
*Página 136*

**CONTROL DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA  
DE COMPOST DE FORSU DURANTE SU  
ELABORACIÓN Y USO EN APLICACIÓN  
AGRÍCOLA**  
*Página 140*

TECNOLOGÍA  
**APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS CLÁSICAS EN  
LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE MEDIO  
AMBIENTE**  
*Página 146*

# 3

## claves de futuro

---

---

## Microplásticos

La contaminación por microplásticos es una de las principales amenazas medioambientales de la actualidad.

Abordamos con cinco expertos de primer nivel la trascendencia de esta problemática y hacia dónde deben dirigirse las soluciones.



**ETHEL ELJARRAT**  
INVESTIGADORA  
CIENTÍFICA DEL  
IDAEA-CSIC



**SILVIA DOÑATE**  
RESPONSABLE  
DEPARTAMENTO  
INNOVACIÓN EN  
DEPURACIÓN DE  
AGUAS DEL  
MEDITERRÁNEO



**FLORA RENDELL-  
BHATTI**  
LECTURER IN  
ENVIRONMENTAL  
POLLUTION EN LA  
UNIVERSIDAD DE  
STIRLING



**MIGUEL  
GONZÁLEZ  
PLEITER**  
PROFESOR DE LA  
UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA DE  
MADRID



**CARMEN MARTÍN**  
INVESTIGADORA DE  
LA UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA DE  
MADRID

### 3 CLAVES DE FUTURO

-1-

#### ¿CUÁL ES LA TRASCENDENCIA REAL DE LOS MICROPLÁSTICOS?



**Ethel Eljarrat, IDAEA-CSIC**

Los microplásticos son contaminantes omnipresentes que afectan a nuestro planeta y a los seres vivos de nuestros ecosistemas. Se han encontrado microplásticos en todos los compartimentos ambientales (agua, suelo y aire) tanto de zonas rurales, urbanas como industriales. Es más, incluso se han detectado en zonas remotas como el Ártico o la Antártida. Además, se han encontrado en diversas muestras humanas (heces, sangre, pulmones), e incluso en placenta y leche materna, lo que demuestra nuestra exposición a estos contaminantes desde que nacemos y durante toda nuestra vida. Y ya hay evidencias científicas de que estos microplásticos afectan a la salud de los seres vivos.



**Silvia Doñate, DAM**

Los microplásticos (MP) son contaminantes emergentes que representan un gran desafío a nivel global debido a su extensa distribución, ubicuidad y su impacto en los organismos terrestres y acuáticos, e incluso en la salud humana. Tengamos en cuenta que los plásticos (compuestos de polímeros sintéticos) constituyen más del 50% de los dese-

chos producidos por el ser humano, cuya degradación en el medio ambiente provoca la aparición de los MP (tamaño <5 mm) y nanoplásticos (< 1µm). Estas partículas se pueden encontrar en el suelo, aire, agua y organismos vivos, convirtiéndose en un problema complejo, ya que pueden acumularse a lo largo de la cadena alimenticia y transportar contaminantes orgánicos, metales y patógenos adsorbidos en su superficie.



**Flora Rendell-Bhatti, UNIVERSIDAD DE STIRLING**

Se ha encontrado contaminación por microplásticos en todos los compartimentos ambientales investigados y representa una mezcla compleja y dinámica de partículas, que varían en escalas espaciales y temporales. Un informe reciente sugiere que nuestro uso de plásticos y sus productos químicos asociados nos ha llevado a exceder el espacio operativo seguro descrito en el concepto de límite planetario. La evidencia científica demuestra los impactos ecotoxicológicos y ambientales de gran alcance de la contaminación por microplásticos.



**Miguel González Pleiter, UAM**

Los microplásticos son pequeñas partículas de plástico menores a cinco milímetros. Pueden ser primarios, aquellos que fabricamos en ese tamaño como los

que incluyen en algunos productos cosméticos, o secundarios, aquellos que proviene de la degradación de plásticos grandes como consecuencias de diversos factores ambientales. Una vez en el medioambiente los microplásticos pueden ejercer daños en los organismos: de forma física, por ejemplo, al ser inhalados o ingeridos por los seres vivos pudiendo dañar su sistema respiratorio o digestivo, respectivamente; actuando como vectores de microorganismos o contaminantes que quedan pegados a ellos y llegan hasta lugares que antes no alcanzaban; o al degradarse hasta formar nanoplásticos (plásticos muy pequeños) que pueden dañar a los seres vivos. Además, los microplásticos al degradarse, van generando gases de efecto invernadero pudiendo contribuir al calentamiento global.



**Carmen Martín, UPM**

La primera parte del problema radica en que los plásticos están en todas partes, su presencia se ha generalizado prácticamente en todos los ámbitos de nuestra vida. Aunque durante mucho tiempo se ha considerado que era un material bastante inerte, sufre procesos de fragmentación y degradación que dan lugar a microplásticos (MPs) y nanoplásticos (NPs). A esto hay que sumarle el empleo de MPs y NPs específicamente fabricados para su uso en la industria cosmética y farmacéutica, ya que sus desechos acaban en las aguas y en los ecosistemas terrestres. La otra parte fundamental del problema es que, según los últimos estudios, tanto MPs como NPs pueden afectar al desarrollo de todo tipo de organismos: bacterias, plantas y animales.



### 3 CLAVES DE FUTURO

## 2 ¿A QUÉ NOS ENFRENTAMOS SI NO HACEMOS NADA?



**Ethel Eljarrat, IDAEA-CSIC**

Si mantenemos o incrementamos el consumo actual de plástico, y no mejoramos la gestión de los residuos generados, los niveles ambientales de microplásticos irán en aumento, con el consiguiente incremento de su impacto en los seres vivos y en humanos. Además, hay que tener en cuenta la dificultad para lograr eliminar este tipo de contaminación. Los microplásticos tienen un tamaño muy pequeño por lo que una vez dispersos en el medio, es muy complicado lograr su eliminación. Si no hacemos nada al respecto, nos dirigimos hacia una situación de niveles de contaminación cada vez más elevados, y con un escenario complejo para su posterior recuperación.



**Silvia Doñate, DAM**

Alrededor de 8 millones de toneladas de desechos plásticos llegan a los océanos al año (Gourmelon, 2015), lo que sugiere que alrededor de 5,25 billones de partículas de plástico circulan actualmente en el agua superficial del océano. En este sentido, diferentes investigaciones han concluido que los MP se liberan en el ambiente acuático a través de los

efluentes de EDAR, escorrentía urbana, escorrentía de vertederos, etc...

En el caso de las EDAR, las mayores dificultades para separar microplásticos de las aguas residuales se encuentra en la presencia de materia orgánica en estas matrices lo que conlleva a una difícil separación de estas partículas. Además, debido a que las microfibras presentan un grosor muy inferior a su longitud son más difíciles de ser separadas del agua residual utilizando determinados sistemas de separación basados en filtración dado que pueden pasar de forma longitudinal. Por estas razones surge la necesidad de identificar los problemas y dificultades encontrados en su separación en caudales elevados con mucha variabilidad y mezcla porque puede suponer una mejor solución y ambientalmente más sostenible separarlos en origen según su morfología y tipología.



**Flora Rendell-Bhatti, UNIVERSIDAD DE STIRLING**

La producción de plástico, incluida la creación y la mala gestión de la contaminación plástica, no muestra signos de desaceleración. La masa plástica global, tanto en uso actual como en desechos plásticos, se estima en el doble de la masa de toda la biomasa animal viva. Por lo tanto, ante la falta de acciones efectivas y pragmáticas, enfrentamos altas repercusiones sociales, ambientales y económicas. Necesitamos repensar nuestro legado de contaminación y girar hacia una economía circular, con una consideración real en la etapa de diseño y fabricación para el final de la vida útil de los productos.



**Miguel González Pleiter, UAM**

En la actualidad sabemos que los microplásticos se encuentran en todos los compartimentos ambientales. Se han detectado la presencia de microplásticos desde a cientos de metros sobre el nivel del suelo, en la atmósfera, hasta en las profundidades marinas. También se ha encontrado en regiones polares e incluso en nuestros pulmones. Sin embargo, todavía estamos investigando las consecuencias de su presencia para la salud de los ecosistemas y humana. Hay indicios de que los microplásticos podrían estar causando efectos negativos en los seres vivos, los ecosistemas y en nosotros mismos.



**Carmen Martín, UPM**

La presencia de MPs y NPs en el agua y en el suelo afecta a todos los organismos, en primera instancia a la comunidad microbiana del suelo, lo cual tiene repercusiones directas para las plantas que crecen en esos ecosistemas. En el caso de los terrenos agrícolas, supone un importante problema no solo por las repercusiones que pueda tener en el rendimiento de los cultivos, si no por su potencial entrada en la cadena trófica. Estudios recientes han detectado la presencia de NPs en el interior de los tejidos vegetales, lo cual supone que pueden llegar también a sus consumidores.



### 3 CLAVES DE FUTURO

## 3 ¿QUÉ MEDIDAS SON NECESARIAS PARA ATAJAR ESTA PROBLEMÁTICA GLOBAL?



**Ethel Eljarrat, IDAEA-CSIC**

El problema debe atajarse de forma global y desde diferentes perspectivas. En primer lugar, debemos dejar de seguir contaminando reduciendo el consumo de plástico. Son necesarias acciones legislativas que limiten el uso de más plásticos de un solo uso, o de los microplásticos en cosmética y productos de higiene. En segundo lugar, debemos avanzar en tecnologías capaces de retener las emisiones de microplásticos desde su origen (por ejemplo, en las lavadoras de nuestros hogares) hasta en las estaciones depuradoras de aguas residuales. Y, por último, debemos ser capaces de eliminar aquellos microplásticos que ya están dispersos en nuestros mares y océanos, así como en nuestro ecosistema terrestre.



**Silvia Doñate, DAM**

En primer lugar debe analizarse su adecuada separación, siempre mejor en origen, y posteriormente su degradación a monómeros que puedan ser reutilizados en la industria o su valorización (energética o de otro tipo), usando tecnologías medioambientalmente sostenibles.

Asimismo, también puede actuarse a nivel normativo en aquellos MP que se adicionan intencionadamente (por ej. en cosméticos o detergentes). A nivel general las propias técnicas de fabricación deberían conseguir liberar la menor cantidad de residuos posibles. Paralelamente, en el sector textil podría fomentarse el uso de fibras naturales como la lana, el algodón, y la seda.

Por otro lado, todavía es necesario estandarizar los protocolos de separación, cuantificación e identificación.

Concretamente, en el caso de las depuradoras los microplásticos están presentes, y aunque no somos la fuente de generación como tal si no los receptores de las aguas domésticas o proveniente del alcantarillado, esto determina que seamos uno de los puntos sobre los que podría actuarse para eliminarlos de las aguas que se vierten en diferentes medios receptores.



**Flora Rendell-Bhatti, UNIVERSIDAD DE STIRLING**

Las decisiones que tomamos hoy podrían determinar la salud de los ecosistemas en el futuro, incluido el acceso de los hijos de nuestros hijos a servicios limpios de los ecosistemas, como el agua potable. La regulación tanto de la producción de plástico como de la contaminación es fundamental para abordar este problema global. La naturaleza omnipresente y tóxica de la contaminación plástica exige atención inmediata y medidas políticas vinculantes. La legislación específica sobre microplásticos y un enfoque articulado con la Estrategia Química para la Sostenibilidad son esenciales para detener la marea plástica.



**Miguel González Pleiter, UAM**

En Europa casi un 40% del plástico que utilizamos se emplea para embalar. Por tanto, se trata de un plástico de un solo uso. El plástico no es malo, es un material que es muy útil y versátil, pero está hecho para durar mucho tiempo. Así que una medida muy útil para atajar casi la mitad del problema sería reducir drásticamente los plásticos de un solo uso. Usar el plástico acorde a lo que es, un material duradero.



**Carmen Martín, UPM**

El primer paso sería reducir la producción y uso de los plásticos, aunque posiblemente eso resulte complicado y sea una medida a largo plazo. De manera más inmediata habría que controlar los residuos para que no acaben esparcidos por todo tipo de ecosistemas. En cualquier caso, y teniendo en cuenta la cantidad de plásticos que ya están en nuestro entorno y que van a seguir fraccionándose y descomponiéndose, es necesario profundizar en los estudios que nos permitan saber con más precisión el efecto que los MPs y NPs tienen en los diferentes organismos. Esto nos permitiría desarrollar biomarcadores que proporcionen una rápida detección de zonas altamente contaminadas, así como herramientas más precisas para poder abordar el problema.

