

# **ESTUDIO COMPLEMENTARIO: METODOLOGÍAS PARA ESTUDIAR LA BASURA DISPERSA**

Castilla-La Mancha

DICIEMBRE 2023



**Castilla-La Mancha**



## ÍNDICE

1.	Introducción.....	3
2.	Contexto normativo .....	4
3.	Caracterización de la basura dispersa .....	7
3.1	Origen y composición de la basura dispersa en el medio terrestre .....	7
3.2	Origen y composición de la basura dispersa en medio marino.....	12
3.3	Afecciones al medio ambiente .....	14
4.	Metodologías de cálculo.....	16
5.	Experiencias .....	22
6.	Conclusiones .....	28

## 1. INTRODUCCIÓN

La Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, define la basura dispersa como “residuos no depositados en los lugares designados para ello y que acaban abandonados en espacios naturales o urbanos, requiriendo de una operación de limpieza ordinaria o extraordinaria para restablecer su situación inicial”. El presente estudio tiene por objeto identificar las principales fuentes generadoras y composición de la basura dispersa, así como las metodologías de cálculo existentes actualmente.

El abandono de residuos y, muy especialmente el efectuado en espacios naturales, supone una de las principales causas de contaminación del medio ambiente. Los residuos abandonados, por lo general, acaban siendo arrastrados y movilizados por efecto de los fenómenos meteorológicos (viento, lluvia, etc.), fauna, corrientes marinas y fluviales, etc. por lo que su impacto no sólo se reduce a las afecciones ocasionadas en el punto de abandono, sino que también genera impactos en los diferentes entornos por los que acaba siendo dispersado.

Además del efecto visual que genera la basura dispersa, se asocia como impacto negativo la alta persistencia en el medio de ciertos tipos de residuos y la capacidad de liberar sustancias tóxicas y peligrosas que inciden muy negativamente en la salud de los ecosistemas, siendo especialmente grave su afección en entornos acuáticos. Por otro lado, los residuos abandonados son susceptibles de deteriorarse con el paso del tiempo, lo que implica que puedan fragmentarse y liberar partículas de menor tamaño (micro e incluso nanopartículas), incrementando su movilidad en el medio e introducción en nuevos espacios. En general, la basura dispersa suele acabar en última instancia vertida al mar, constituyendo un problema creciente a nivel mundial y que adquiere una dimensión transfronteriza. Es por ello, por lo que la reducción de la basura marina constituye una acción clave para la consecución del Objetivo de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas número 14, consistente en conservar y utilizar de forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.

Un ejemplo evidente de lo anterior es el caso de los residuos de plástico, los cuales, dada su ligereza, pueden ser fácilmente arrastrados por el viento o circular suspendidos en él, o a través de cursos de agua, permitiendo su dispersión por cualquier ecosistema. Hay que destacar también que estos residuos al degradarse generan micropartículas (microplásticos) capaces de introducirse en las cadenas tróficas, así como penetrar en algunos casos las barreras biológicas y circular por el organismo de los seres vivos, según estudios realizados en los últimos años<sup>1</sup>. Si bien hoy en día se conocen los efectos tóxicos de los aditivos químicos empleados en la fabricación de plásticos, en general no se tiene una visión global sobre la verdadera dimensión e impacto de la presencia de plásticos en el medio ambiente y los seres vivos.

---

<sup>1</sup> <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2022/04/que-danos-producen-los-microplasticos-para-el-ser-humano>

## 2. CONTEXTO NORMATIVO

La norma de referencia en el ámbito de los residuos a nivel europeo es la Directiva Marco de Residuos (Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y de Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos), modificada posteriormente por la Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y de Consejo, de 30 de mayo de 2018, la cual se encuentra alineada dentro del paquete de medidas de economía circular promovido por la Unión Europea. Esta normativa define la jerarquización de medidas en la gestión de los residuos, estableciendo como prioritaria la prevención de su generación a través de la promoción de actividades de reutilización y preparación para la reutilización de sustancias, materiales u objetos.

Por su parte, la Estrategia Europea para el Plástico en una Economía Circular aborda en primer término la prevención del uso de plásticos y el establecimiento de una adecuada gestión de los residuos de plástico cuya generación no se haya podido evitar. Alineado con ello, la Directiva (UE) 2019/904, de 5 de junio, relativa a la reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente, profundiza en lo relativo a la presencia de basura dispersa en el medio ambiente, y concretamente de microplásticos. Esta Directiva incluye objetivos y medidas encaminadas tanto a la reducción del consumo de plásticos de un solo uso, como al establecimiento de restricciones a la introducción al mercado de ciertos productos de plástico de un solo uso. Establece también requisitos específicos aplicables a los productos de plástico de un solo uso relacionados con el ecodiseño de productos, establecimiento de un contenido mínimo en materiales reciclados y marcado de productos. En última instancia, recoge objetivos de recogida separada (en 2025 se deberá recoger separadamente el 77% de los productos de plástico de un solo enumerados en la parte F del Anexo de la Directiva, y un 90% en 2029), así como la adopción de medidas de concienciación con incidencia sobre los consumidores.

A nivel nacional, la **Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular** (en adelante, LRSCEC), transpone al ordenamiento jurídico español la Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre residuos, así como la Directiva (UE) 2019/904 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, relativa a la reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente. La LRSCEC tiene por objeto prevenir y reducir la generación de residuos, así como minimizar los impactos derivados de estos sobre el medio ambiente y la salud humana, poniendo el foco en la transición hacia una economía circular baja en carbono, más innovadora y sostenible.

En materia de **prevención**, la LRSCEC establece una serie de medidas enfocadas a la consecución de los objetivos de reducción de la generación total de residuos respecto a los generados en 2010, así como también, en materia de **preparación para la reutilización (PxR) y reciclado** de residuos municipales, establece unos objetivos mínimos a alcanzar:

Tabla 1. Objetivos de prevención y PxR y reciclado.

	2025	2030	2035
Prevención	>13%	>15%	-
PxR y reciclado (en peso)	>55%	>60%	>65%
PxR (en peso respecto al total)	>5%	>10%	>15%

Fuente: LRSCEC

Por su parte, las entidades locales deberán **recoger separadamente** al menos: el papel, los metales, el plástico y el vidrio; los biorresiduos de origen doméstico antes del 30/06/22 en municipios de >5.000 habitantes y del 31/12/23 en el resto, siendo además indispensable para considerarse como recogida separada que contengan un máximo de impropios del 20% en 2022 y del 15% en 2027; el textil, el aceite de cocina usado, los residuos voluminosos (muebles y enseres) y los residuos domésticos peligrosos antes del 31/12/24; y otras fracciones que se determinen reglamentariamente. En cuanto a los residuos comerciales no gestionados por la entidad local, o a los residuos industriales, será también obligatoria su separación en origen y recogida separada posterior en las fracciones de residuos indicados en el párrafo anterior y en los mismos plazos, a excepción del aceite de cocina usado, para el que es obligatoria su recogida separada desde el 30 de junio de 2022, y de los biorresiduos, cuya recogida separada es obligatoria desde el 30 de junio de 2022.

Específicamente en materia de **basura dispersa**, en el artículo 16.3 se incluye en el objeto de los contratos de recogida y tratamiento de residuos que celebren las entidades del sector público, la ejecución por el contratista de medidas de formación y sensibilización dirigidas a la población a la que se presta el servicio, en relación con la prevención de residuos y su peligrosidad, la reutilización, la recogida separada, la preparación para la reutilización y el reciclado, y las consecuencias de la gestión indebida de los residuos y del abandono de basura dispersa.

Así mismo, se incluyen medidas específicas de prevención de la basura dispersa en el artículo 18, donde se establece que se deberá:

- Identificar los productos que constituyen las principales fuentes de basura dispersa, especialmente en el entorno natural y marino, mediante las metodologías acordadas existentes en España, y adoptar las medidas adecuadas para prevenir y reducir la basura dispersa procedente de esos productos. Cuando estas medidas impliquen restricciones de mercado, las medidas serán proporcionadas y no discriminatorias y deberán regularse por real decreto, oída la Comisión de Coordinación en materia de residuos e informada la Comisión Europea.
- Frenar la generación de basura dispersa en el medio marino como contribución al objetivo de desarrollo sostenible de Naciones Unidas consistente en prevenir y reducir considerablemente la contaminación marina de todo tipo. Con este fin, a partir de la entrada en vigor de esta norma, los Ayuntamientos podrán regular las limitaciones de liberar globos de forma intencionada y de fumar en las playas, que se podrán sancionar en las Ordenanzas Municipales con arreglo al régimen de infracciones y sanciones de la presente ley.
- Desarrollar y apoyar campañas informativas de sensibilización sobre la prevención de residuos y el abandono de basura dispersa.

De igual manera, en el Anexo V de la LRSCEC, relativo a los instrumentos económicos y otras medidas para incentivar la aplicación de la jerarquía de residuos, se incluye la realización de campañas de concienciación pública, en particular sobre la jerarquía de residuos, la recogida separada, la prevención de residuos y la reducción de los vertidos de basura dispersa, e inclusión de estas cuestiones en la educación y la formación.

En el título V de la LRSCEC se regulan medidas y objetivos destinados a reducir el impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente. Para ello, se establece en el artículo

55 objetivos cuantitativos de reducción en peso de determinados productos de plástico de un solo uso comercializados (50% de reducción en 2026 y 70% en 2030, respecto a 2022, de los enumerados en la parte A del Anexo IV), fomentando para ello alternativas reutilizables o no de plástico. Así mismo, en el artículo 56 se regula la prohibición de determinados productos de plástico, y en los artículos 57 y 58 se regulan requisitos de diseño para recipientes de plástico para bebidas y de marcado de determinados productos de plásticos de un solo uso, respectivamente. Por último, el artículo 59 establece objetivos de recogida separada de productos de plástico mencionados en el apartado E del Anexo IV, y en el 60 se regula lo relativo a la responsabilidad ampliada del productor de este tipo de productos, incluyendo, para algunos de los regímenes de responsabilidad ampliada, que se implante la obligatoriedad de sufragar los costes de medidas de concienciación y de limpieza de vertidos de basura dispersa por parte de los productores de esos productos de plástico de un solo uso, entre otras medidas.

Con relación a las medidas de concienciación, el artículo 61 establece que las autoridades competentes deberán adoptar medidas para informar a los consumidores e incentivarles un comportamiento responsable para reducir el abandono de basura dispersa de los productos de plástico de un solo uso enumerados en el apartado F del anexo IV, así como para los productos de higiene femenina mencionados en el apartado D.1) del anexo IV. Dichas medidas deberán informar en relación con:

- La disponibilidad de alternativas reutilizables, los sistemas de reutilización y las opciones de gestión de residuos disponibles para esos productos de plástico de un solo uso y para los artes de pesca que contienen plástico, así como las mejores prácticas en materia de gestión racional de residuos asegurando la protección de la salud humana y el medio ambiente.
- El impacto del abandono de basura dispersa y otras formas inadecuadas de eliminación de residuos de tales productos de plástico de un solo uso y de artes de pesca que contienen plástico en el medio ambiente y en particular, en el medio marino.
- El impacto que tiene en el sistema de alcantarillado, la eliminación inadecuada de los residuos de tales productos de plástico de un solo uso.

Por último, en el capítulo II del título IX, dedicado al régimen sancionador, se actualiza y tipifica con mayor precisión determinadas infracciones y sanciones, en especial las relativas a la responsabilidad ampliada del productor, incluyendo como novedad menciones específicas a la infracción por abandono de basura dispersa. Así pues, en el artículo 108.2 se recoge, específicamente en materia de basura dispersa, como infracciones muy graves: “el abandono, incluido el de la basura dispersa («littering»), el vertido y la gestión incontrolada de residuos peligrosos” y “el abandono, incluido el de la basura dispersa (“littering”), el vertido y la gestión incontrolada de cualquier otro tipo de residuos, siempre que se haya puesto en peligro grave la salud de las personas o se haya producido un daño o deterioro grave para el medio ambiente o cuando se haya producido en espacios protegidos”. Por su parte, el artículo 108.3 recoge como infracción grave, en materia de basura dispersa, “el abandono, incluido el de la basura dispersa (“littering”), el vertido y la gestión incontrolada de cualquier tipo de residuos no peligrosos sin que se haya puesto en peligro grave la salud de las personas o se haya producido un daño o deterioro grave para el medio ambiente”.

### 3. CARACTERIZACIÓN DE LA BASURA DISPERSA

Tal y como se definió en la introducción del presente documento, la basura dispersa son residuos no depositados en los lugares designados para ello, por lo que en todo caso es el ser humano y sus actividades los causantes, bien de manera intencionada o por descuido, de la generación de basura dispersa. En este apartado se van a identificar las características, composiciones y medios afectados por la basura dispersa.

#### 3.1 Origen y composición de la basura dispersa en el medio terrestre

Para el objeto del presente estudio, se identificará como medio terrestre aquel cuyos hábitats se desarrollan sobre suelo continental, incluyendo aquellos acuáticos localizados sobre él. Dentro del medio terrestre, podemos clasificar el espacio en base a su grado de naturalidad o antropocidad, diferenciando:

- **Entorno urbano:** espacio generado a consecuencia de la intervención humana. Se puede delimitar a zonas en las que se asientan núcleos de población, así como sus zonas perimetrales de influencia e infraestructuras asociadas a la actividad humana, en las que, en general, se ha producido una alteración del estado original del medio.
- **Entorno natural:** espacios cuyo origen es natural, ajeno a la intervención del ser humano. Son zonas, en general, alejadas de los núcleos de población. No presentan signos de alteración por la intervención humana, o bien estas alteraciones no son predominantes sobre el medio natural, como pueda ser, por ejemplo, la presencia de senderos, señalética, elementos aislados, etc.

De manera transversal a las anteriores, se podría distinguir también entre aquellos espacios asociados a ecosistemas acuáticos (ríos, arroyos, lagos, lagunas, etc.) o asociados a ecosistemas terrestres (bosque, pradera, ciudad, etc.).

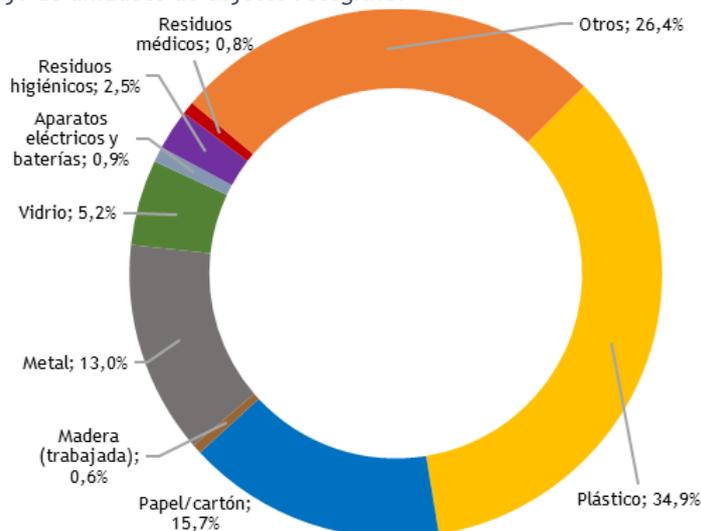
Teniendo en consideración la distinción entre entornos realizada, en las siguientes gráficas se muestra la composición de la basura dispersa en base a los datos recogidos y publicados por eLitter<sup>2</sup>. El visor de datos disponible presenta mayor nivel de desagregación, si bien se ha estimado oportuno diferenciar únicamente entre muestreos realizados sobre entorno urbano y sobre entorno natural. Hay que tener en cuenta que el objetivo y funcionalidad de eLitter está orientado a la colaboración ciudadana, por lo que la metodología de muestreo y toma de datos se basa fundamentalmente en la recogida de basura dispersa en una superficie de muestreo definida y en la identificación de la composición de los residuos recogidos en base al tipo de material y por tipo de objeto.

En el siguiente gráfico se representan los datos correspondientes al análisis de basura dispersa realizado a lo largo del año 2.022 en 277 puntos de recogida en **entornos urbanos** de España, en los que se recogió un total de 71.214 residuos. Los datos representados muestran las caracterizaciones en función del tipo de material de los residuos identificados:

---

<sup>2</sup> <https://elitter.org/>

Gráfico 1 Caracterización de basura dispersa en entornos urbanos: composición por tipo de material. Valores en porcentaje de unidades de objetos recogidos.

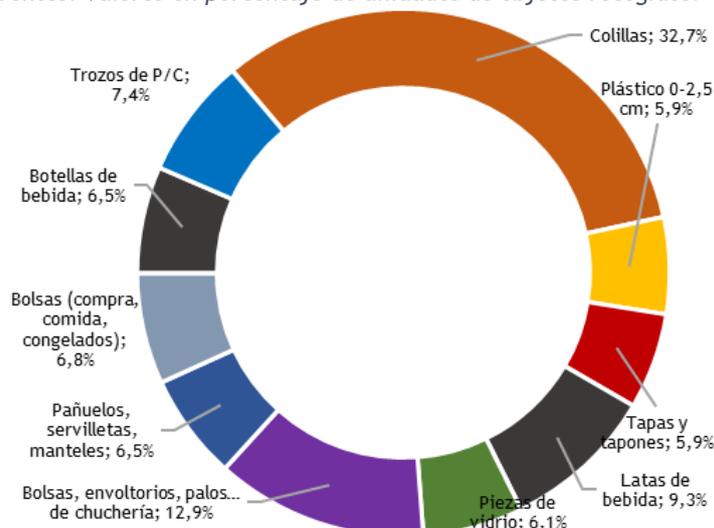


Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados por [www.elitter.org](http://www.elitter.org)

Como puede observarse en el gráfico anterior, el material más recurrente es el plástico, correspondiente con el 34,9% de los residuos retirados en los puntos de recogida en entornos urbanos, seguido de “otros” (escombros, neumáticos, textil, etc.), con un 26,4%, y papel/cartón (15,7%).

Por otro lado, en el siguiente gráfico, se representa la composición de los residuos caracterizados en función del tipo de objeto. Hay que puntualizar que, para facilitar la representación, los datos incluidos en el gráfico corresponden únicamente al 56,1% (44.543 objetos) del total de objetos caracterizados, que se corresponden con las diez categorías de tipo de objeto más recurrentes. Por el contrario, el 37,2% restante (26.671 objetos), no se han incluido en el gráfico al tratarse de tipologías de objetos con una recurrencia menor:

Gráfico 2 Caracterización de basura dispersa en entornos urbanos: composición por tipo de objeto de los 10 tipos más recurrentes. Valores en porcentaje de unidades de objetos recogidos.



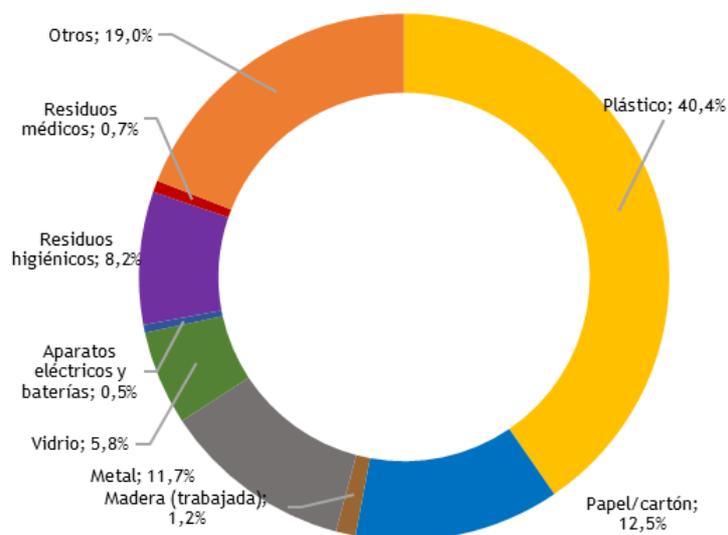
Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados por [www.elitter.org](http://www.elitter.org)

Como puede observarse, los tipos de objetos más frecuentes son las colillas (32,7%), las bolsas, envoltorios, palos... de chucherías (12,9%) y las latas de bebidas (9,3%).

Si bien los datos entre ambos gráficos muestran dos categorías de clasificación distintas, por lo que no son exactamente comparables, puede deducirse que la composición de objetos de material plástico y metal, podrían estar representadas mayoritariamente por las tipologías de objeto correspondientes a envases de un solo uso: botellas de bebida, tapas y tapones, bolsas (compra, comida, congelados) y bolsas, envoltorios, palos... de chuchería, en el caso de plástico, y latas de bebidas en el caso de metales. Esto pone en evidencia el problema que supone la mala gestión de los envases de un solo uso y la susceptibilidad de estos residuos para convertirse en basura dispersa si no se depositan adecuadamente para su correcta gestión. Es relevante que en los entornos urbanos la tipología de objetos y materiales identificados se corresponda en la mayoría de los casos con aquellos vinculados a un consumo inmediato (productos del tabaco y envases de comida y bebida) que acaban siendo abandonados a consecuencia de comportamientos incívicos.

A continuación, se representan los datos de basura dispersa analizados a lo largo del año 2.022 en 1.171 puntos de muestreo en **entornos naturales** de España, en los que se recogió un total de 333.889 objetos. Los datos representados muestran la composición material de los residuos caracterizados:

Gráfico 3 Caracterización de basura dispersa en entornos naturales: composición por tipo de material. Valores en porcentaje de unidades de objetos recogidos.

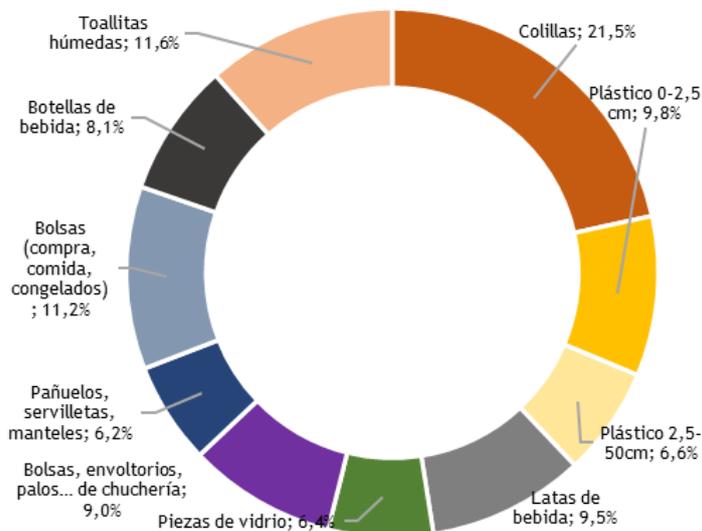


Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados por [www.elitter.org](http://www.elitter.org)

Al igual que en el caso del entorno urbano, el plástico sigue siendo el material predominante en los residuos recogidos, suponiendo un 40,4% del total caracterizado, seguido de un 19% correspondiente a la categoría “otros” (escombros, neumáticos, textil, etc.) y papel/cartón (12,5%).

A continuación, se representan los resultados de las caracterizaciones en entornos naturales en función del tipo de objeto. Al igual que en los datos correspondientes al entorno urbano, los datos representados incluyen únicamente las diez tipologías de objeto más recurrentes, es decir, se muestra el 60,4% (201.801 objetos) de los residuos caracterizados, y que están incluidos en estas diez categorías, quedando sin representar el 39,6% (132.088 objetos) restante al encontrarse en categorías de tipo de objeto menos recurrentes:

Gráfico 4 Caracterización de basura dispersa en entornos naturales: composición por tipo de objeto de los 10 tipos más recurrentes. Valores en porcentaje de unidades de objetos recogidos.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados por [www.elitter.org](http://www.elitter.org)

Tal y como se observa, las colillas vuelven a ser el tipo de residuo caracterizado en mayor cantidad (21,5%), seguido de toallitas húmedas (11,6%) y “bolsas (compra, comida, congelados)” con un 11,2%.

Comparando nuevamente ambos gráficos, si bien como se ha indicado antes, no son exactamente comparables al mostrar clasificaciones distintas, puede preverse en el caso del material plástico que, además de las tipologías de objeto correspondientes a envases, se relacionan dos tipologías nuevas entre las más frecuentes: fragmentos de plástico de tamaño <2,5cm y de 2,5-50cm. Esto puede ser indicativo de la degradación y fragmentación de los objetos de plástico en el medio ambiente, donde pueden dar lugar a un efecto acumulativo de residuos en zonas de mayor afluencia de personas o próximas a entornos urbanos (salvo zonas recreativas o similares en que pueda existir un servicio de limpieza) y, con el paso del tiempo, a la fragmentación y dispersión de los residuos abandonados. En relación al material papel/cartón, a la hora de relacionarlo con un tipo de objeto, podría estar compuesto por la categoría pañuelos/servilletas/manteles que aparecen dentro de los diez objetos más frecuentes. Por otro lado, se observa que los residuos higiénicos aumentan considerablemente con respecto a los valores detectados en entornos urbanos, destacando sobre todo el caso de las toallitas húmedas, previsiblemente como resultado de prácticas incorrectas al ser vertidos en zonas naturales o como consecuencia de vertidos de EDAR (muy relacionadas con la aparición de estos residuos en riberas y cauces de ríos).

Si bien la información disponible sobre los puntos de recogida de residuos en ambos entornos no permite sostener una distribución homogénea de las muestras sobre el territorio español, ni establecer el grado de representatividad de las mismas para cada entorno, es esperable que, dado que los muestreos se realizan de manera voluntaria por parte de la ciudadanía en lugares elegidos aleatoriamente, estos sean coincidentes con espacios identificados por la población como de mayor acumulación de residuos. Es destacable que, en base a los resultados analizados, no haya podido identificarse la presencia de escombros u otros residuos que son



habitualmente abandonados de manera irregular en espacios alejados, tales como bordes de caminos o zonas de descampados.

Por otro lado, se evidencia que la cantidad de residuos encontrada por punto de recogida es ligeramente superior en el caso de entornos naturales (285 residuos/punto de recogida) que en entornos urbanos (257 residuos/punto de recogida), pudiendo relacionarse con una menor presencia de elementos para el depósito de residuos o la ausencia de servicios de limpieza existentes en entornos urbanos y, por el contrario, carentes de ellos en espacios naturales, salvo en el caso de aquellos entornos habilitados para el turismo en el que pueda haber otro tipo de infraestructura compatible, tales como zonas de recreo, merenderos o espacios con centros de interpretación o de visitantes, por ejemplo.

Puede concluirse por tanto que, en general, los residuos abandonados en espacios naturales con más frecuencia se identifican con objetos de usar y tirar, tales como envases de alimentos y bebidas, colillas y artículos de higiene, comprobándose la hipótesis de que este tipo de artículos de usar y tirar son los más susceptibles de convertirse en basura dispersa en el caso del medio terrestre.

Teniendo en cuenta que el generador de basura dispersa es el ser humano y las actividades que realiza, a continuación, se clasifican los principales focos potencialmente generadores de residuos que, al margen de casuísticas como accidentes o inclemencias meteorológicas, están directamente relacionados con el vertido indebido de residuos:

- **Turismo:** se origina el abandono, intencionado o por descuido, de residuos durante la realización de actividades lúdicas, deportivas, etc. en un entorno urbano (parques, jardines, etc.) o en un entorno natural (rutas de montaña, zonas de baño de lagos o ríos, etc.). En general, la composición de la basura dispersa muestra que los residuos más compatibles con estas actividades se relacionan con objetos de consumo de alimentos o bebidas (envases de plástico, cartón y metal), artículos de higiene (toallitas y pañuelos) y colillas de tabaco, entre otros. Lógicamente este foco de generación de basura dispersa se ve potenciado en lugares en los que la presión turística es mayor.
- **Actividades económicas/industriales:** este tipo de actividades puede generar basura dispersa en el entorno de instalaciones en las que se desarrollan, como consecuencia de caída de objetos o derrames que no son debidamente limpiados y que acaban siendo arrastrados y esparcidos por la meteorología.
- **Vertidos en sistemas de saneamiento y alcantarillado:** en ciertas ocasiones, la causa de la llegada de basura dispersa a cauces fluviales es una deficiencia o ausencia en el tratamiento de las aguas residuales, que permite que sólidos en suspensión y flotantes alcancen el medio natural procedentes del sistema de saneamiento y/o alcantarillado de zonas habitadas. Los residuos tipo que pueden alcanzar los cauces son toallitas húmedas, papeles, plásticos, artículos de higiene y colillas, entre otros, que son desechados indebidamente por el retrete o que, estando presentes en calles y carreteras, son arrastrados por la lluvia.
- **Comportamientos incívicos:** este foco de generación de basura dispersa difiere de los anteriores en que supone, en todo caso, una premeditación en el acto de realizar vertidos ilegales de residuos sobre el medio, como por ejemplo el abandono de escombros, residuos voluminosos, neumáticos, etc. en zonas alejadas, márgenes de caminos y ríos, etc.

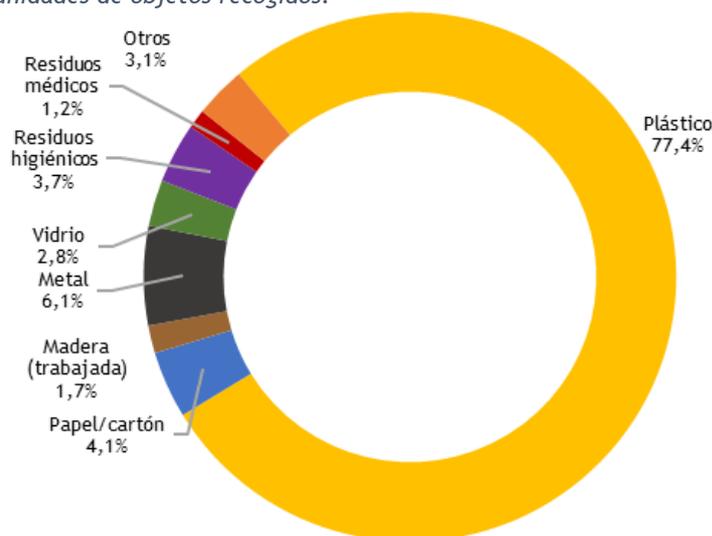
### 3.2 Origen y composición de la basura dispersa en medio marino

En este apartado, se identifica como medio marino el propio mar, así como zonas de playa. Para la caracterización de la basura dispersa en este medio, se han consultado los datos recopilados y publicados a través de diferentes recogidas realizadas con la aplicación de Marnoba<sup>3</sup>.

El visor de datos de Marnoba dispone de un nivel de desagregación en función de dónde han sido recogidos y caracterizados los residuos: playas, actividades de buceo, redes de arrastre o flotantes. No obstante, a la hora de representar los datos en las siguientes gráficas, se ha optado por no hacer tal nivel de desagregación y tratarlos conjuntamente.

Al igual que en el caso de eLitter, el objetivo y funcionalidad de Marnoba está también orientado a la colaboración ciudadana, por lo que la metodología de muestreo y toma de datos se basa en cuantificar los residuos por tipo de material y por tipo de objeto en una zona de muestreo armonizada a través de una metodología desarrollada para tal efecto. En el siguiente gráfico se representan los datos correspondientes a las 1.278 acciones de recogida de residuos en medio marino durante el año 2.022, en las que se recogieron y caracterizaron un total de 474.524 residuos. En función del tipo de material caracterizado, se identifica:

*Gráfico 5 Caracterización de basura dispersa en medio marino: composición por tipo de material. Valores en porcentaje de unidades de objetos recogidos.*



*Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados por [www.marnoba.vertidoscero.com](http://www.marnoba.vertidoscero.com)*

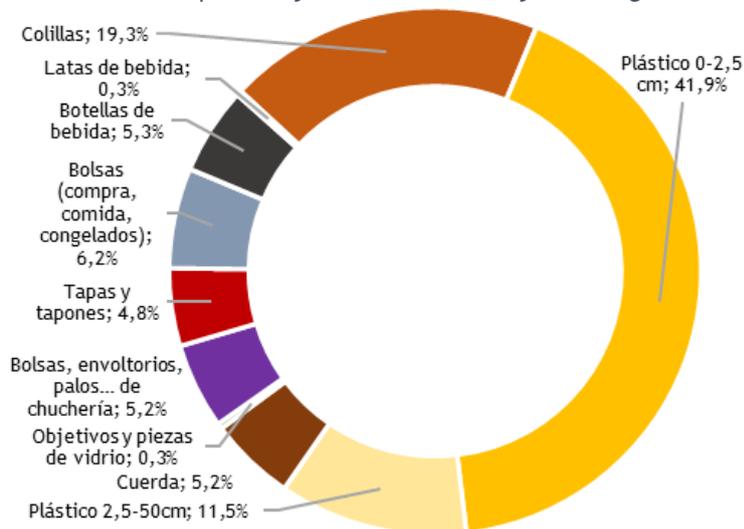
Como puede observarse en el gráfico anterior, el 77,4% de los objetos caracterizados se componían de material plástico, mientras que un 6,1% eran metálicos y un 4,1% eran papel/cartón, correspondiendo el resto a otros materiales minoritarios.

En el siguiente gráfico, se procede a representar los datos de los residuos caracterizados en función del tipo de objeto en el que se clasifican. Al igual que en el apartado anterior, únicamente se representan los datos correspondientes a los diez tipos de objetos más recurrentes, que se corresponden con el 56,1% (298.331 objetos) del total de objetos

<sup>3</sup> <https://marnoba.vertidoscero.com>

caracterizados, quedando fuera del gráfico el 43,9% (233.698 objetos) restante al corresponderse con tipologías menos recurrentes:

Gráfico 6 Caracterización de basura dispersa en medio marino: composición por tipo de objeto de los 10 tipos más recurrentes. Valores en porcentaje de unidades de objetos recogidos.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados por [www.marnoba.vertidoscero.com](http://www.marnoba.vertidoscero.com)

Como puede observarse, el tipo de objeto más frecuente son los fragmentos de plástico de 0-2,5cm (41,9%), seguido de colillas (19,3%) y fragmentos de plástico de 2,5-50cm (11,5%). Dentro de los diez objetos más frecuentes, se observa que en su práctica totalidad se trata de tipos de objetos que, o bien se identifican como fragmentos de plástico como tal, o son tipos de objetos que mayoritariamente están fabricados con plástico (tapas y tapones, botellas de bebida, bolsas (compra, comida, congelados) y bolsas, envoltorios, palos... de chuchería).

Esta composición mayoritaria de plástico pone en evidencia que los mares son actualmente un sumidero de residuos de plástico, los cuales tienden a degradarse y fragmentarse en tamaños cada vez menores, siendo arrastrados y repartidos por las corrientes marinas, de ahí que la mayoría de los objetos identificados como más recurrentes no sean identificables con una categoría concreta.

En cuanto a los focos de origen de la basura dispersa en el medio marino, cabe destacar:

- **Turismo:** se incluye, en general, cualquier actividad humana de ocio. Tiene como consecuencia el abandono intencionado o por descuido de residuos durante la realización de actividades lúdicas, deportivas, etc. en zonas de playa o de mar. La composición típica de estos residuos, como se ha visto, se relaciona con colillas y objetos de plástico y metal vinculados al consumo de alimentos o bebidas (envases). Al igual que en el entorno terrestre, las zonas con mayor impacto de basura dispersa vinculada al turismo son aquellas zonas en las que la afluencia de visitantes en temporada alta es más acuciante.
- **Embarcaciones y actividades portuarias:** se corresponden con este origen los residuos vertidos al mar desde embarcaciones de recreo, pesqueros, buques de transporte, etc. (tanto residuos generados en las actividades diarias dentro de la embarcación, como redes y aparejos de pesca u otros residuos desechados) o los procedentes de las

actividades realizadas en el puerto o en plataformas ubicadas en mar abierto, a consecuencia de vertidos y derrames que no son retirados adecuadamente y acaban en al agua.

- **Emisarios:** al igual que en el caso de residuos que llegan a cauces fluviales a través de redes de saneamiento y alcantarillado con deficiente o inexistente tratamiento, la existencia de emisarios que realizan el vertido de aguas residuales desde zonas costeras (viviendas o industrias), aguas adentro, es también un foco de entrada al medio marino de todo tipo de residuos desechados indebidamente a través de los sistemas de saneamiento y alcantarillado.
- **Desembocadura de ríos:** los ríos son una de las principales vías de entrada de residuos a los mares, como consecuencia del arrastre de residuos procedentes desde el medio terrestre.
- **Comportamientos incívicos:** este foco de generación de basura dispersa difiere de los anteriores en que supone, al igual que en medio terrestre, de un vertido premeditado de residuos sobre el medio marino, bien directamente al mar, o bien en zonas de playa, donde por efecto del oleaje, acaban entrando en la masa de agua.

### 3.3 Afecciones al medio ambiente

Como ya se ha mencionado, la problemática de la basura dispersa lleva asociado no sólo el impacto visual que supone la presencia de residuos abandonados, sino la liberación de sustancias y componentes tóxicos y peligrosos al medio. Así pues, son destacables las siguientes afecciones:

- **Contaminación del aire:** La acumulación de grandes cantidades de residuos conlleva la emisión de gases y partículas a la atmósfera. Están relacionados en este caso la emisión de gases de efecto invernadero como consecuencia de la mala gestión y la descomposición de residuos orgánicos, así como la emisión de gases contenidos en ciertos tipos de residuos, como puedan ser gases refrigerantes de RAEE.

Estudios recientes<sup>4</sup> han demostrado también que la degradación de residuos de plástico origina micropartículas capaces de quedar en suspensión y ser arrastradas por el aire, lo que origina su depósito en cualquier entorno alejado.

- **Contaminación del agua:** se refiere no sólo a la presencia de sólidos y partículas inorgánicas flotantes o depositadas en profundidad, sino también a la entrada en los ecosistemas acuáticos de líquidos y sustancias contaminantes (como por ejemplo aceites, disolventes y sustancias químicas en general) contenidas en la basura dispersa o vertidas en cauces y/o mar, así como a la eutrofización del agua como consecuencia del aporte de residuos orgánicos que se descomponen.

Los residuos líquidos pueden ser arrastrados en superficie por efecto de lavado con las corrientes superficiales, o lixiviar hasta el subsuelo, entrando en contacto con masas de agua subterráneas.

---

<sup>4</sup> [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/plastico-hasta-aire-que-respiras\\_14331](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/plastico-hasta-aire-que-respiras_14331)

El caso más preocupante ya indicado, el de los microplásticos, supone en la actualidad uno de los mayores problemas ambientales como consecuencia de su fácil dispersión, que hace que se encuentren hoy en día en cualquier ecosistema, por muy alejado que se encuentre del punto de vertido, siendo el principal afectado el medio marino.

- **Degradación del suelo:** la presencia de residuos sobre el suelo implica que por contacto y por acción de la meteorología, estos acaben descomponiéndose e incorporándose en el propio suelo, alterando sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Ello conlleva además de riesgos de incendio, una alteración de sus propiedades, por ejemplo, de la fertilidad del suelo o de su capacidad de absorción de agua como consecuencia de la reducción de la porosidad.
- **Daños a las especies silvestres y a los ecosistemas:** de manera general, la combinación de los efectos nocivos de los diferentes contaminantes sobre los medios indicados anteriormente, provocan la alteración de los ecosistemas, en tanto que se merma, no solo la capacidad de regeneración natural del medio, sino una destrucción del hábitat que ocupan muchas especies silvestres, impidiendo alcanzar o mantener un estado favorable de conservación que permita que estas se desarrollen con normalidad, contribuyendo así tanto a la pérdida de biodiversidad, como de calidad natural de los hábitats. Así mismo, la ingesta o el contacto de las especies silvestres con ciertos contaminantes (microplásticos, metales pesados como el mercurio, biocidas, etc.), no solo suponen toxicidad para ellas, sino que su efecto nocivo puede magnificarse a lo largo de la cadena trófica hasta alcanzar en ciertos casos al ser humano.

Respecto al plástico, debido al incremento exponencial de su consumo en los últimos años, vinculado a su bajo coste y a la versatilidad de usos que tiene, ha multiplicado su presencia en los ecosistemas a consecuencia de su elevada persistencia en el medio ambiente, ya que se trata de un residuo de difícil biodegradación que se fragmenta con relativa facilidad. Es por ello por lo que la Comisión Europea ha puesto el foco sobre este residuo, abordándose en los diferentes Programas de seguimiento de las Estrategias Marinas, y estando presente como uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, así como siendo objeto de diferentes Directivas (Directiva (UE) 2019/904, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, relativa a la reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente).

## 4. METODOLOGÍAS DE CÁLCULO

Dentro de las metodologías para el cálculo de la basura dispersa, las que cuentan con un mayor desarrollo y, por tanto, mayor nivel de estudio a nivel global, son las vinculadas al estudio de la basura marina. Es destacable el documento “Guidelines For The Monitoring And Assessment Of Plastic Litter In The Ocean”, publicado en 2019 por GESAMP, órgano asesor formado por expertos especializados designados por las Agencias Patrocinadoras (OMI, FAO, UNESCO-COI, ONUDI, OMM, OIEA, ONU, PNUMA, PNUD), cuya tarea es la de proporcionar asesoramiento científico sobre la prevención, reducción y control de la degradación del medio marino.

El documento recoge, entre otros, una serie de indicadores y objetivos para el seguimiento normalizado del medio ambiente marino, así como los criterios de identificación de categorías de basura dispersa y de áreas de muestreo.

A nivel nacional, las metodologías empleadas que podemos destacar son las desarrolladas por los proyectos siguientes:

- a) **Marnoba:** busca la colaboración del ciudadano con la ciencia facilitando una información de calidad. El proyecto MARNOPA, de la Asociación Vertidos Cero, está desarrollado con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) y KAI Marine Services que, a través de colaboradores, anualmente elabora y envía un informe de resultados para el Programa Nacional de Seguimiento de las Basuras Marinas en playas del MITERD, Subprograma de Datos Adicionales. Marnoba cuenta con dos metodologías de caracterización de basura dispersa:
  - Protocolo de caracterización y gestión de basuras marinas en fondos someros<sup>5</sup>: tiene como objetivo constituir una herramienta de gestión de las basuras marinas que aporte información útil y contrastable para abordar de manera global la problemática de la basura marina. Está orientada a recogidas efectuadas por actividades de buceo en fondos someros cuyos resultados puedan ser empleados por parte de diferentes entidades que prevean realizar o realicen alguna actividad de gestión relacionada con dichas basuras, tales como asociaciones u organismos públicos gestores del medio marino y costero en programas de seguimiento requeridos por la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina y la Ley de Protección del Medio Marino.

Las fases en que se desarrolla la metodología son:

**FASE I:** recopilación previa de información, notificación a la autoridad local y obtención de permisos. Es importante notificar la actividad a la entidad local correspondiente para contar con apoyo por su parte a la hora de contenerizar y gestionar los residuos recogidos, así como recibir soporte para la retirada de residuos voluminosos y especiales que puedan aparecer en la inmersión. Además, en casos de inmersiones en zonas protegidas, se debe contar con la autorización pertinente por parte del organismo gestor de la misma.

**FASE II:** limpieza de fondos. Implica la limpieza del área seleccionada, registro y pesado de todos los objetos que se recojan y la correcta gestión en tierra de las

---

<sup>5</sup> [https://vertidoscero.com/wp-content/uploads/2018/02/Protocolo\\_basuras\\_fondos\\_sub\\_0615.pdf](https://vertidoscero.com/wp-content/uploads/2018/02/Protocolo_basuras_fondos_sub_0615.pdf)

basuras recogidas. Existe un formulario habilitado con dos partes: una para el registro de las condiciones ambientales y de las condiciones específicas del día que se efectúa la limpieza y, una segunda parte para el registro de los objetos recogidos durante la limpieza. La segunda parte cuenta con un código de colores, los habituales para la recogida selectiva, además de otros colores para otro tipo de residuos.

Dentro del área de limpieza y en función de sus características, se recomienda que los equipos describan recorridos paralelos a la línea de costa o bien que los equipos se distribuyan a diferentes batimetrías y sigan las isóbatas para realizar la limpieza, garantizando el registro y la recogida de todos los objetos en un área definida. La retirada de residuos se hará con las garantías de que su extracción no genere perturbaciones en el ecosistema marino (afecciones a corales o praderas fanerógamas en que se encuentren enganchados, o residuos sobre los que se observen puestas de organismos marinos o que estén sirviendo de guarida). En estos casos, se recomienda tomar nota y localizar tales residuos para ser retirados de manera particular, así como en el caso de residuos especiales que, por su peligrosidad o dimensiones, no deban ser extraídos por el equipo de buceo de manera segura. Una vez en tierra, se garantizará la correcta gestión de todos los residuos recogidos de la manera habilitada para ellos.

**FASE III:** envío de datos obtenidos. Los datos obtenidos mediante el formulario se enviarán a la Plataforma MARNOBA o a través de la aplicación, donde serán analizados por expertos y puestos a disposición de las entidades interesadas.

- Protocolo de caracterización y gestión de las basuras marinas en las playas del litoral español<sup>6</sup>: tiene por objetivo servir de herramienta de gestión de las basuras marinas en playas para ser utilizada por entidades que desarrollen actividades al respecto, aportando información útil y contrastable, cuyos datos puedan ser empleados por organismos públicos gestores del medio marino y costero en los programas de seguimiento de las basuras marinas en las playas requeridos por la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina y la Ley de Protección del Medio Marino. Las fases del protocolo son:

**FASE I:** recopilación previa de información de la playa y notificación a la autoridad local. Se recomienda, al igual que en el protocolo anterior, notificar a la entidad local y organismo competente para la obtención de los permisos que sean preceptivos y contar con apoyo para la gestión de los residuos encontrados. Se debe recopilar información sobre las características de la playa y las condiciones ambientales, así como de los servicios de esta.

**FASE II:** limpieza de la playa. Se procede a la limpieza, registro y pesado de los objetos encontrados. Se dispone de un formulario para la identificación de los objetos recogidos (en soporte físico o a través de aplicación). El formulario consta de dos partes: una primera parte para el registro de las condiciones ambientales y de las condiciones específicas del día que se efectúa la limpieza y, una segunda

---

<sup>6</sup> [https://vertidoscero.com/wp-content/uploads/2018/02/Protocolo\\_basuras\\_playas\\_0615.pdf](https://vertidoscero.com/wp-content/uploads/2018/02/Protocolo_basuras_playas_0615.pdf)

parte para el registro de los objetos recogidos durante la limpieza de la playa, en la cual se identifica por código de colores las fracciones a separar.

La metodología recomienda realizar la limpieza una hora después de la pleamar para evitar la marea entrante. Los objetos serán identificados, registrados y pesados para posteriormente depositarlos en su bolsa correspondiente. Se recomienda definir el área de recogida de cada equipo de limpieza, ya que se ha de recoger la totalidad de objetos presentes, de manera que se garantice cubrir toda la superficie designada. Dentro del área de limpieza, se describirán recorridos paralelos a la línea de marea con una separación máxima de 1,5 metros entre ellos.

**FASE III:** envío de los datos obtenidos. Los datos se enviarán a la Plataforma MARNOPA o a través de la aplicación para su revisión y procesado por técnicos cualificados. Los resultados obtenidos se pondrán a disposición de los organismos públicos gestores del medio marino y costero, con la finalidad de localizar las fuentes y minimizar el problema en origen.

- b) **eLitter**<sup>7</sup>: se trata de un proyecto desarrollado por las asociaciones españolas Paisaje Limpio y Vertidos Cero, que cuentan con el apoyo del Proyecto Libera, además de otras entidades. En 2018, fruto de experiencias anteriores, se lleva a cabo la redacción del protocolo de caracterización en escenarios terrestres definidos y el diseño del formulario de caracterización, el cual se remite al MITECO. Así mismo se diseña e implementa tanto la APP como el visor web, que permiten, en el caso de la APP, recopilar datos durante las caracterizaciones y enviarlos para su análisis y, en el caso del visor, permite visualizar los datos correspondientes a las actividades de caracterización llevadas a cabo. La metodología desarrollada en eLitter se encuentra armonizada con los desarrollos internacionales y las metodologías de caracterización de basuras marinas actualmente en marcha, de manera que se da respuesta con ello al mandato de las Naciones Unidas con relación a la armonización de metodologías de caracterización que definan las fuentes terrestres de basura marina.

La APP y el visor de eLitter tiene por objetivo crear una herramienta tecnológica de “ciencia ciudadana” para la caracterización de los residuos abandonados en el medio terrestre. A través de la información cuantitativa obtenida a través de la APP, se definen los residuos más abundantes, su origen y vías de movilización, haciendo posible priorizar acciones tendentes a la prevención y eliminación. La metodología de eLitter es la siguiente:

- Definición de áreas de caracterización de residuos en tierra<sup>8</sup>: se debe seleccionar un área de muestreo de las dimensiones especificadas a continuación:
  - ✓ Áreas abiertas: se encuentran incluidas zonas sin límites físicos, estableciéndose un área de caracterización de 100x6 metros que se recorrerá en zigzag hasta completar su totalidad.

---

<sup>7</sup> <https://elitter.org/>

<sup>8</sup> [https://elitter.org/ficheros/protocolo\\_caract\\_residuos\\_elitter.pdf](https://elitter.org/ficheros/protocolo_caract_residuos_elitter.pdf)

- ✓ Zonas lineales: zonas que impliquen un eje transversal, en las que se muestreará un transecto lineal de 100 metros a lo largo del eje con una anchura desde el centro del eje de 6 metros a ambos lados de este.

En aquellos casos en que no sea posible completar 6 metros de anchura o realizar el muestreo en ambos márgenes, se deberá indicar la anchura de muestreo posible. En caso de que el muestreo se realice de flotantes en un cauce, la longitud a muestrear será de 100m de cauce y se tomará como medida de la anchura, la media del cauce en dicho transecto. Si el muestreo se realiza en masas de agua (embalses...) o playas, se tomará un transecto de 100 metros en paralelo a la lámina de agua con una anchura medida desde la línea de máxima marea hasta la cabecera de playa o playa de embalse.

- c) **Libera**<sup>9</sup>: es un proyecto de SEO/Birdlife, en alianza con Ecoembes, que cuenta además con alianzas con múltiples empresas y entidades colaboradoras. El proyecto nace desde SEO/BirdLife ante el acuciante problema de la basura dispersa, en tanto que una revisión en 1997 contabilizaba 247 especies de aves marinas afectadas por basura dispersa, elevándose esta cifra a 800 en 2016, y ofreciendo estimaciones más recientes de más de 1.400 especies marinas y acuáticas afectadas. En el marco de este proyecto se ha desarrollado una aplicación denominada Basuraleza, en colaboración con las asociaciones Paisaje Limpio y Vertidos Cero, para la identificación de los residuos recogidos en las diferentes campañas de limpieza de espacios que llevan a cabo de manera periódica. La metodología de trabajo puede diferenciarse en dos fases:

**FASE I:** esta fase es llevada a cabo por personas voluntarias. La recogida de basura dispersa se lleva a cabo en un espacio de muestreo delimitado conforme a los mismos criterios definidos para Elitter (áreas de 100x6 metros), procediendo a contabilizar el número de residuos recogidos según los ítems o categorías identificadas a través de la aplicación.

**FASE II:** todos los residuos recogidos en la Fase I son puestos a disposición de una empresa especializada, que procede a la caracterización de residuos de manera más minuciosa en función de su composición. En primer lugar, realizan el pesaje de cada categoría que ha sido separada por las personas voluntarias, y posteriormente clasifican todo en material en:

- Material solicitado (envases). Clasificación en las siguientes fracciones: PET, PEAD natural, PEAD color, PVC, film (excepto bolsa de un solo uso), film bolsa de un solo uso, resto de plásticos, acero, aluminio, cartón para bebidas/alimentos (brik) y madera.
- Material no solicitado (resto de residuos). Clasificación en las siguientes fracciones: materia orgánica, restos de jardín y podas, celulosas, textiles, madera no envase, madera envase comercial/industrial, vidrio (envases), plásticos no envase (excepto film bolsa basura), film bolsa basura, plásticos envase comercial/industrial (excepto film comercial/industrial), film comercial/industrial, restos de obras menores, acero no envase, acero envase comercial/industrial, aluminio no envase, aluminio envase comercial/industrial, otros (indicar significativos) y papel/cartón (diferenciando a su vez entre papel

---

<sup>9</sup> <https://proyectolibera.org/>

impreso, envase doméstico con punto verde, envase doméstico sin punto verde, envase comercial con punto verde y envase comercial sin punto verde).

Finalmente, los residuos son pesados nuevamente por cada una de las fracciones indicadas anteriormente para obtener el peso global de la muestra caracterizada.

A nivel internacional, existen diversos proyectos con el objetivo de abordar problemas derivados de la contaminación por basura dispersa terrestre. Todos ellos siguen una metodología muy similar basada en el uso de las tecnologías, datos abiertos y crowdsourcing. A continuación, se desarrollan de forma breve algunos de estos proyectos:

- a) **Litterati**<sup>10</sup>: creado en 2012 por Jeff Kirschner, Litterati es una iniciativa que utiliza la tecnología y la participación ciudadana con el objetivo de recopilar datos sobre la presencia de basura dispersa en ciudades. Inicialmente, Litterati funciona a través de la plataforma Analyze y una APP móvil, a través de la cual se monitorea la basura dispersa mediante fotografías en entornos concretos. Recientemente, el proyecto City Fingerprint ha ampliado la capacidad de Analyze para expandirse a áreas geográficas de estudio más amplias, evaluando las ciudades incluidas en estos estudios a través de cuatro periodos de evaluación que permiten monitorear las condiciones cambiantes en las zonas afectadas por basura dispersa.

Mediante la APP móvil, junto con inteligencia artificial, la ciudadanía puede tomar fotografías de la basura dispersa encontrada y cargarlas a la plataforma. Estos deben indicar la ubicación geográfica precisa y etiquetar los elementos mediante unas categorías predefinidas que abarcan varios tipos de materiales, como plástico, vidrio, metal, papel-cartón, RAEEs, etc. Dentro de cada una de estas categorías se detallan etiquetas específicas, tanto predefinidas como personalizadas, que permiten obtener una información más refinada sobre el tipo de residuo hallado, como son la tipología de objeto y la marca del producto.

Litterati recopila todos estos datos y utiliza algoritmos y análisis para procesar información y extraer patrones y tendencias que permitan localizar las fuentes generadoras de basura dispersa, derivando información sobre los principales tipos de residuos encontrados o las ubicaciones con más afectación, entre otros. A través de ello, se pretende extrapolar a otros territorios los resultados tendenciales detectados con la finalidad de poder poner en marcha acciones de prevención y evaluar su incidencia. La información es almacenada en una base de datos global y pública, desde donde pueden ser extraídos tanto por la ciudadanía, como por organizaciones o gobiernos, con el fin de asegurar la transparencia y lograr una colaboración en la lucha contra la contaminación.

La propia participación ciudadana permite que el proyecto también sea una herramienta de sensibilización sobre la problemática existente con los residuos.

- b) **OpenLitterMap**<sup>11</sup>: iniciativa fundada el 2017 por Séan Lynch con el objetivo de generar un mapa global interactivo de contaminación por basura dispersa, así como concienciar a la población sobre la problemática derivada de ella.

---

<sup>10</sup> <https://www.litterati.org/>

<sup>11</sup> <https://openlittermap.com/>

Utiliza datos recopilados por personas voluntarias de todo el mundo mediante el uso de una plataforma que permite a la ciudadanía cargar información sobre la basura encontrada. Las personas usuarias presentan la opción de detallar datos relacionados con la ubicación geográfica, tipo de residuo y tiempo. La metodología de análisis consiste en mapear la basura dispersa a través de fotografías georreferenciadas que permiten incluir datos adicionales como la hora, el material, el tipo de objeto y la marca del producto.

Uno de los principales fundamentos del proyecto, a parte de la colaboración ciudadana, es el enfoque hacia los datos abiertos y la transparencia. Toda la información recopilada a través de la aplicación está disponible para todo el público y puede ser descargada y utilizada con diferentes fines, desde la investigación hasta para el desarrollo de soluciones sostenibles.

- c) **TrashOut**<sup>12</sup>: es un proyecto ambiental que busca involucrar a la ciudadanía para localizar e identificar “vertederos ilegales” con el fin de mapear áreas afectadas por el vertido de residuos.

Utiliza una aplicación móvil a través de la cual las personas usuarias informan sobre la detección de acumulación de basura dispersa en áreas específicas. La notificación del hallazgo se realiza mediante la toma de fotos acompañadas de una descripción detallada sobre el tipo de residuo, la localización geográfica y otra información relevante. Seguidamente, la incidencia reportada es notificada a organizaciones ambientales, municipios y otras personas interesadas con la finalidad de organizar un evento de limpieza en la ubicación indicada.

Los datos recopilados se reflejan mediante mapas interactivos, herramienta que permite una mejor visualización y análisis de la información, y que son accesibles a todo el público.

- d) **Smart Citizen**<sup>13</sup>: proyecto creado en torno a 2012 por el equipo de Fab Lab Barcelona en el Instituto de Arquitectura Avanzada de Cataluña (IAAC). Su objetivo es involucrar y empoderar a la ciudadanía, ofreciéndoles la posibilidad de monitorizar diversos parámetros ambientales de su entorno y en tiempo real.

La plataforma de Smart Citizen incluye una gran variedad de sensores que miden diversos parámetros, como son la calidad del aire, ruido, temperatura y humedad. Además de estos, también integra apartados específicos destinados a la detección de basura dispersa en entornos terrestres.

Su sistema de datos abiertos permite fomentar la transparencia del proyecto y que la información sea utilizada por diferentes entidades y fines (investigación científica, planificación urbanística, sensibilización ciudadana, etc.).

---

<sup>12</sup> <https://www.trashout.ngo/es-ar/home>

<sup>13</sup> <https://smartcitizen.me/>

## 5. EXPERIENCIAS

A continuación, se procede a recoger algunas de las experiencias en caracterización de basura dispersa puestas en marcha en los últimos años. Aunque algunas de estas actividades se enmarcan en el desarrollo de campañas y actividades con la ciudadanía, buscan en última instancia recoger información robusta sobre la composición de la basura dispersa y modelizar los entornos afectados por esta, así como determinar mecanismos de dispersión y fuentes generadoras:

- **Un enfoque de coste-cero basado en la atención para promover calles más limpias<sup>14</sup>** (Rita Abdel Sater, Mathilde Mus, Valentin Wyart y Coralie Chevallier): el estudio viene motivado ante el problema que supone la presencia de desperdicios en el suelo de las ciudades. El estudio se ha realizado en París para evaluar la capacidad de percepción por parte de la ciudadanía de la presencia de papeleras para depositar sus residuos en un entorno urbano y la repercusión que pueda tener a la hora de utilizarlas.

Parte de la premisa de que los elementos relacionados con el depósito de residuos están diseñados específicamente para pasar desapercibidos en el entorno urbano. De esta manera, a través de fotografías de la ciudad mostradas a las personas participantes en el estudio (entre las que se incluyen personas familiarizadas con la ciudad y personas que no lo están), se evalúa su capacidad de detectar una papelera en la fotografía.

Dentro de la muestra de fotografías, se incluyen imágenes en las que no hay papeleras e imágenes en las que sí, las cuales están equipadas con una bolsa gris (la habitual) o con bolsas de otro color. El estudio se repite empleando primero el color rojo para la bolsa que es de otro color, luego verde, y por último azul. Analizando los resultados obtenidos, el estudio concluye que el empleo de una bolsa roja incrementa la ratio de detección de la papelera en un 28% frente al color gris, un 30% en el caso del color verde, y un 46% en el caso del color azul.

Finalmente, este estudio sugiere la importancia de variar el entorno físico para alinear las conductas de las personas encaminadas a objetivos propuestos, y cómo visibilizar las papeleras se puede traducir en un mayor uso y, por tanto, una reducción de la basura en el entorno.

- **Origen de la basura dispersa, tasas de acumulación y composición jerárquica en los bordes de las carreteras urbanas de Inland Empire, California<sup>15</sup>** (Win Cowger, Andrew Gray, Hannah Hapich, Jasmine Osei-Enin, Salvador Olguin Jr, Britney Huynh, Hinako Nogi, Samiksha Singh, Stanley Brownlee, Jonathan Fong, Trevor Lok, Gideon Singer and Hoori Ajami): el estudio tiene como objeto determinar cómo llega la basura dispersa a los bordes de carreteras, determinando su acumulación y composición.

Para determinar el factor de dispersión de la basura dispersa, se monitoreó la presencia de tickets de venta en los márgenes de carreteras, en los que estaba registrado el momento y lugar de la venta, para posteriormente comprobar si el viento, la escorrentía o los desplazamientos de las personas eran los factores de dispersión de los tickets. Tras analizar la localización de las muestras tomadas y contrastarlas con datos de escorrentía, dirección de los vientos y desplazamientos humanos, se identificó esta

---

<sup>14</sup> <https://osf.io/bnfer/download>

<sup>15</sup> <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ac3c6a/pdf>

última como la principal causa de dispersión de la basura dispersa. Además, se analizaron los tipos de residuos y las marcas de los fabricantes de estos residuos (en aquellos casos en que eran reconocibles) encontrados en las zonas de muestreo, sugiriendo la hipótesis, en base a la acumulación y composición de los residuos encontrados, de que la basura dispersa se genera en zonas próximas al lugar de adquisición del producto y en el desarrollo de actividades cotidianas.

Los residuos encontrados se componían fundamentalmente de plásticos, restos de comida y papel. Los objetos más cotidianos encontrados fueron envoltorios y envases de comida y bebida, y productos de tabaco (colillas y cajetillas).

- **Estimación y mapeo de la basura de colillas en entornos urbanos: un enfoque SIG<sup>16</sup>** (Roberto Valiente, Francisco Escobar, Jamie Pearce, Usama Bilal, Manuel Franco y Xisca Sureda): El estudio se basa en establecer una metodología basada en sistemas de información geográfica para determinar la densidad de las colillas presentes en un área urbana e identificar aquellas zonas con mayor concentración de este tipo de residuos.

Para ello se monitorizaron las colillas presentes en una muestra de espacios públicos de la ciudad de Madrid, para posteriormente estimar la densidad de colillas en toda la ciudad. Se observó que la zona centro de Madrid presentaba mayor densidad que la periferia, así como la zona sur prevalecía sobre la norte, y que los principales lugares de acumulación eran zonas de locales de hostelería y paradas de autobús, seguidas de accesos a centros educativos y parques infantiles.

- **Estudio del littering marino. Problemática desde las embarcaciones de pesca de bajura y de recreo. Resultado de las encuestas realizadas a usuarios de embarcaciones de pesca y embarcaciones deportivas<sup>17</sup>:** la Asociación Paisaje Limpio, dentro del ámbito del programa BAJUREC I (Programa Pleamar), ha elaborado un estudio para analizar, en base a la realización de encuestas, las actitudes y comportamientos de las personas usuarias de embarcaciones de recreo y de pesca de bajura en relación con la gestión de sus residuos, identificando los tipos de residuos que se generan en las embarcaciones con más frecuencia, así como otros factores tales como la existencia de WC en las embarcaciones o la realización de labores de mantenimiento y, en consecuencia, la gestión de los residuos generados durante las mismas.

El estudio expone también, en base a revisión bibliográfica, los diferentes tipos de residuos generados por las embarcaciones, el origen de los residuos marinos, las herramientas tecnológicas disponibles para comunicar resultados y experiencias sobre la basura marina, así como un análisis sobre un estudio realizado en las infraestructuras portuarias en Galicia.

Las conclusiones extraídas sugieren que en base a estimaciones de la UNEP (United Nations Environment Programme) la cantidad de desechos marinos se duplicará en 2025 en tanto que las administraciones y el reciclaje no dan abasto con el ritmo de generación de residuos y su impacto en el medio ambiente, por lo que las herramientas tecnológicas son un elemento fundamental para contribuir a solucionar el problema de

---

<sup>16</sup> <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7167348/>

<sup>17</sup> [https://www.programapleamar.es/sites/default/files/est\\_littering\\_marino\\_cap\\_i.pdf](https://www.programapleamar.es/sites/default/files/est_littering_marino_cap_i.pdf)

la basura dispersa, inspirando la colaboración ciudadana a todos los niveles como elemento clave para mejorar el medio ambiente.

Por otro lado, el estudio realizado por la Fundación Mapfre y centrado en la basura marina de bajura (residuos generados en embarcaciones de pequeña eslora), analiza por un lado la infraestructura para el depósito de residuos en puertos y por otro el efecto de la aplicación de tarifas por gestión de residuos en ellos.

En general, el estudio destaca la falta de información disponible en materia de medios para la recepción de residuos en las infraestructuras portuarias, si bien, estas necesidades se encuentran reguladas por normativa, siendo necesarias para este tipo de embarcaciones: instalaciones MARPOL I Tipo C (destinadas a residuos de sentinas y de equipos de depuración de combustible, filtros usados y residuos de aceites de motor, lubricantes y transmisión), MARPOL V (destinados a residuos sólidos no peligrosos, incluidos aparejos y artes de pesca, entre otros), así como otras instalaciones para la recepción de otros residuos generados en embarcaciones (RAEE, baterías, envases contaminados...).

El estudio concluye la presencia, en la totalidad de puertos analizados, de contenedores genéricos para residuos, así como una presencia en el 90-95% de puertos con contenedores para recogida separada de los residuos más habituales (vidrio, envases, papel, artes y aparejos...) y MARPOL I Tipo C. En el caso de otras fracciones (chatarra, pilas, sustancias peligrosas, etc.) el porcentaje de medios disponibles para su depósito disminuye. Así mismo, se analiza la percepción de las personas usuarias de las embarcaciones sobre la presencia de contenedores de recogida separada y su utilización, verificándose a través de encuestas que las personas se encuentran familiarizadas con los contenedores genéricos y los MARPOL I Tipo C, si bien la percepción del resto de fracciones es variable, llegando a ser muy baja en el caso de residuos de pilas, residuos peligrosos o chatarra. También se destaca el almacenamiento inadecuado de aceites de motor ante la falta de medios para su depósito en ciertos casos.

Como segunda parte del estudio, se analiza el impacto de las tarifas aplicadas por la gestión de residuos descargados en los puertos europeos, denominadas comúnmente Sistema de Recuperación de Costes (CRS). Se distinguen:

- CRS mediante tarifas proporcionales a las cantidades de residuos depositados en puerto: según un informe de Economía para la Comisión Europea, esta sistemática incentiva la descarga de residuos en el mar ya que supone un ahorro económico para la embarcación.
- CRS mediante aranceles fijos: son independientes a las cantidades de residuos descargados, lo cual elimina el aliciente de ahorro económico de verter residuos al mar, si bien, no supone un incentivo positivo para entregar todos los residuos en puerto.
- CRS mediante depósito/penalizaciones: supone que los buques hacen un depósito significativo que sólo es reembolsable en caso de entregar residuos en puerto, y se imponen penalizaciones si no entregan residuos. Cuando este sistema implica cuantías suficientemente altas, las embarcaciones perderán más dinero haciendo vertidos ilegales de residuos, que entregándolos en puerto.



- **Proyecto Mares Circulares:** este proyecto, coordinado por la Asociación Vertidos Cero, cuenta con la ayuda de Asociación Paisaje Limpio, Asociación Hombre y Territorio, Observatorio do Mar dos Açores y Cruz Roja Illes Balears. En colaboración con las cofradías, asociaciones de pescadores y lonjas de 17 puertos de España y Portugal, se dedican a la extracción de basura de los fondos marinos y los flotantes, para su recuperación y correcta gestión.
- **Intemares Caladeros-limpios:** en el marco del proyecto LIFE INTEMARES, desarrollado por la Subdirección General para la Protección del Mar del MITERD, a través de las asociaciones Hombre y Territorio y Vertidos Cero, desarrollan iniciativas para minimizar la basura marina y elaborar criterios comunes para la pesca pasiva de basura, así como un protocolo específico para la retirada de artes de pesca perdidos.
- **Libera Ciencia-Ríos:** las asociaciones Vertidos Cero y Paisaje Limpio desarrollan desde 2017 la investigación de nuevos sistemas de control y seguimiento de residuos y microplásticos en cauces fluviales. Hasta 2022, han llevado a cabo estudios en cuatro ríos probando diferentes metodologías de muestreo, a través de los cuales se han obtenido muestras de microplásticos en agua y sedimentos cuya composición y origen han sido analizados en colaboración con la Asociación Hombre y Territorio y la Universidad Autónoma de Madrid.

En base a la información disponible a la que se ha tenido acceso (informe anual enero 2021), se dispone de estudio realizado sobre el río Lagares (Pontevedra, vertiente atlántica) y el río Llobregat (Barcelona, vertiente mediterránea), ambos pertenecientes a zonas de especial importancia para la conservación de las aves (IBAS).

La metodología de trabajo consistió en analizar, por un lado, el entorno por el que discurren los ríos y los tramos en que se han llevado a cabo los muestreos en ambos ríos, y por otro, la toma de muestras, sobre las que se llevó a cabo una caracterización hidrológica (velocidad del caudal y profundidad máxima y mínima) e hidroquímica (pH y conductividad, cationes mayoritarios (Na, K, Ca y Mg), aniones mayoritarios (Carbonatos y bicarbonatos, sulfatos y cloruro) y nitratos, nitritos y amonio), así como una caracterización de residuos en orillas y cauce (eLitter “ríos-cauce” y “ríos-orilla”, mediante la colocación de barreras para residuos flotantes y conteo de residuos en riberas), así como la toma de muestras de sedimentos (5-10 primeros centímetros de sedimento de ribera inundada) y columna de agua (metodología de filtración desarrollada por la Asociación Hombre y Territorio) para la detección de microplásticos.

Las conclusiones del análisis de muestras indican que ambos ríos sufren presión antrópica como consecuencia de su curso a través de zonas industriales y núcleos urbanos, quedando constatado un cambio de la calidad del agua observada entre el nacimiento y su desembocadura, así como la presencia de nitratos asociada a la descarga de aguas residuales. En cuanto a la caracterización de residuos del río Lagares, se observó una mayor presión hacia la desembocadura, donde existe mayor diversidad de residuos en la orilla que en el cauce, si bien el cauce presenta mayor concentración por tipo de residuo. Se identificaron más de 1.500 objetos en ambos escenarios, 134 en orillas y 1.448 en el cauce, correspondientes, en el último caso, a toallitas húmedas, ropa y escombros. En cuanto al Llobregat, se caracterizaron 532 objetos, 312 en la orilla y 220 correspondientes en el cauce, siendo la mayoría toallitas húmedas en este último escenario. En ambos ríos se observa, por tanto, que el tipo de residuo predominante son las toallitas húmedas (60%) como consecuencia de la presencia de EDAR que vierten a cauce, seguidos de plástico (tapas, tapones y piezas de plástico de 2,5 a 5 cm), bolsas y colillas.

- **Ciencia Libera<sup>18</sup>**: el proyecto tiene como objetivo la identificación de patrones de contaminación, los tipos de ecosistema impactados y las fuentes de contaminación. Los trabajos realizados buscan dimensionar el alcance de la contaminación en su conjunto, incluyendo fuentes visibles (basura dispersa visible), invisibles (microplásticos y contaminantes químicos) y antigua (contaminación originada por el uso de sustancias empleadas en el pasado y que persisten a día de hoy). Las zonas de estudio giran en torno a 140 Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBA) ubicadas en España (de las 469 IBA totales identificadas por SEO/BirdLife en nuestro país desde 1985), las cuales se encuentran dentro del programa de BirdLife International, desarrollado en 200 países, para la identificación de lugares de especial importancia para la conservación de las aves y de la biodiversidad.

Fuentes visibles: se caracterizaron 131 transectos de 100x6 metros en 123 de los 140 IBA seleccionados para determinar presencia y tipología de residuos, a través de la metodología eLitter. Las categorías de residuos más presentes se correspondieron con piezas de plástico de entre 2,5 y 50 centímetros (algo menos del 40% sobre el total muestreado en cada IBA), colillas, toallitas húmedas y piezas de plástico de <2,5cm. Con relación al tipo de material identificado, el plástico estuvo presente en el 46% de los residuos identificados. Respecto a los hábitats afectados, el acuático interior es el que presentó mayor densidad de residuos (0,37 objetos/ m<sup>2</sup>), mientras que el agrícola y páramos, el que menos (0,13 objetos/m<sup>2</sup>).

Fuentes invisibles: la mayor parte de contaminantes químicos identificados en las muestras analizadas se corresponden con aditivos empleados en la fabricación de productos de plástico, de manera que en su proceso de degradación en el medio ambiente se fragmentan generando microplásticos y, en determinadas condiciones, liberando monómeros y aditivos químicos. El estudio ha analizado la presencia de 119 contaminantes seleccionados en base a su toxicidad y repercusión sobre los hábitats y especies.

De las muestras analizadas de agua, solo 4 de las 140 IBA analizadas no mostraron presencia de ningún residuo y 32 de ellas presentaron un fuerte impacto por contaminación. En cuanto a las familias de sustancias detectadas en las muestras analizadas, destacan los fármacos (74% de muestras), plaguicidas (57% de muestras), retardantes de llama (70% de muestras) y perfluorados (10-17% de muestras, según especie). Respecto a las muestras de suelo y sedimentos, en las 280 muestras se detectaron contaminantes, algunos de los cuales se asocian a contaminación antigua. Respecto a las familias de sustancias, en las muestras de suelos destaca la presencia de plastificantes (dependiendo de la sustancia, hasta en un 45% de las muestras), PAH (71% de muestras) y plaguicidas (destacando un 27% de clorpirifós, prohibido desde 2020), mientras que en las muestras de sedimentos se destaca la presencia de plastificantes (43% de muestras), retardantes de llama (40,7% de muestras), PAH (85% de muestras), plaguicidas organoclorados y organofosforados (78% de muestras), y metales pesados (variable según elemento).

En cuanto a los microplásticos, analizados en 141 muestras de agua de 129 IBA, empleando el Protocolo para la planificación, muestreo y análisis de microplásticos en

---

<sup>18</sup> <https://proyectolibera.org/storage/paginas/informe-ciencia-libera.pdf>

ríos elaborado por la Asociación Hombre y Territorio, estuvieron presentes en las muestras del 74% de los IBA analizados. La tipología más abundante fueron las fibras (40% de IBAS), los fragmentos (30% de IBAS) y los FILMS (22% de IBAS), y se detectaron 27 compuestos distintos, entre lo que destacan el poliéster, el polietileno, el fibroplástico y el PCV.

Basura antigua: se constató la presencia, aunque en concentraciones traza, de ciertos contaminantes que se dejaron de emplear hace décadas, como es el caso de los PCB (detectado en el 69% de muestras de suelo y el 33% de muestras de sedimentos) y el DDT (presente en el 80% de muestras de suelo y el 75% de sedimentos).

El estudio concluye que, aunque las zonas IBA y los espacios protegidos puedan identificarse como espacios no contaminados, la realidad evidencia que su práctica totalidad está afectada por contaminación difusa asociada a la actividad humana y, en particular con el abandono y la mala gestión de residuos de todo tipo. Es por ello que destaca la necesidad de actuar sobre la proliferación de basura en el medio y sobre las fuentes de contaminación, así como establecer medidas de conservación, apostar por la innovación, el ecodiseño y el uso de materiales inocuos para el medioambiente e incidir sobre un cambio de en los hábitos de consumo por parte de la ciudadanía, entre otras.

- **Campaña 1m<sup>2</sup>**: campañas promovidas a través del Proyecto Libera (SEO BirdLife y Ecoembes), en alianza con diversas entidades, para la realización de acciones de limpieza en playas, montes, ríos y entornos naturales. Estas acciones tienen por objeto no solo la limpieza de basura dispersa, sino concienciar, formar y educar, además de aplicar metodologías de muestreo y obtener datos sobre la composición de la basura dispersa. El Proyecto Libera también desarrolla campañas específicas de información, concienciación y sensibilización en materia de basura dispersa.

## 6. CONCLUSIONES

La basura dispersa es un problema ambiental cuya repercusión y afección global está en una fase incipiente de estudio, pues si bien se dispone de evidencias que desde hace años vienen poniendo sobre aviso de la dimensión que está adquiriendo la presencia de residuos en el medio ambiente, especialmente en los océanos, no ha sido hasta hace relativamente poco que, dentro del marco regulatorio de la Unión Europea, se han empezado a incorporar criterios orientados a prevenir la generación de basura dispersa, así como la puesta en marcha de estrategias y otras herramientas de gestión que permitan conocer el verdadero alcance del problema y activar mecanismos para minimizar los impactos sobre el medio ambiente.

Actualmente, falta mucha investigación en el campo de la basura dispersa, en tanto que las metodologías existentes están en fase inicial y ligadas indiscutiblemente a la basura marina. Debido a ello, no hay establecidas de una forma clara vínculos ni cálculos que permitan extrapolar resultados de una metodología a otra. Teniendo en cuenta esto, así como las metodologías y estudios identificados en el presente documento, si bien las principales iniciativas que actualmente se encuentran en marcha están estrechamente relacionadas entre sí, pues las entidades que las promueven actúan en un mismo o similar marco de colaboración y bajo unos mismos principios y objetivos, deben establecerse una serie de criterios fundamentales a la hora de abordar la dimensión ambiental del problema. Estos criterios deben estar basados en una armonización de metodologías, pues estas deben ser, al mismo tiempo, fácilmente replicables y escalables, de manera que los datos recogidos y analizados permitan ser contrastados y extrapolados a cualquier ámbito que se vea afectado por la presencia de basura dispersa, dado que, como se ha visto, la mayor parte de la bibliografía consultada gira en torno a las basuras marinas, campo en el que se encuentra en mayor grado de desarrollo y avance la investigación científica.

Tal y como ha podido comprobarse, los residuos de plástico constituyen el principal material presente en la basura dispersa. Es por ello por lo que las directivas en materia de residuos han incorporado en los últimos años al ordenamiento jurídico de los estados miembros un enfoque claro: hay que reducir la generación de residuos de plástico y, especialmente, de plásticos de un solo uso, pues, como se ha visto, este tipo de residuos son los que con mayor frecuencia aparecen en las muestras de basura dispersa caracterizadas, y los más susceptibles de convertirse en ella.

Resulta sorprendente que, en un momento como el actual, con una regulación en materia de residuos cada vez más exigente y en una fase de cambio, acelerado por el escenario de crisis climática, hacia una actitud ciudadana más consciente y sostenible, así como una apertura a la información y el conocimiento global, por ejemplo, el consumo de plástico se haya casi duplicado en los últimos veinte años, pasando de los 200 millones de toneladas producidos en 2002, a 367 millones de toneladas en 2020<sup>19</sup>, de los cuales, cerca de 150 millones se correspondieron con la fabricación de envases.

---

<sup>19</sup> <https://es.statista.com/estadisticas/636183/produccion-mundial-de-plastico/>  
<https://es.statista.com/grafico/30051/produccion-mundial-de-residuos-plasticos-por-tipo/>



Castilla-La Mancha



ESTUDIO COMPLEMENTARIO:  
METODOLOGÍAS PARA ESTUDIAR LA BASURA DISPERSA



La ciudadanía, sin duda, juega un papel crucial, pues resulta ser la pieza fundamental, en primera instancia porque los comportamientos incívicos y la falta de concienciación son el principal foco de generación de basura dispersa y, en segunda, porque sólo es factible alcanzar los objetivos normativos relativos a prevención de residuos en general, y de la basura dispersa en particular, si se produce un cambio sustancial en los hábitos de consumo, que tengan por consigna consumir menos recursos y gestionar mejor los residuos.