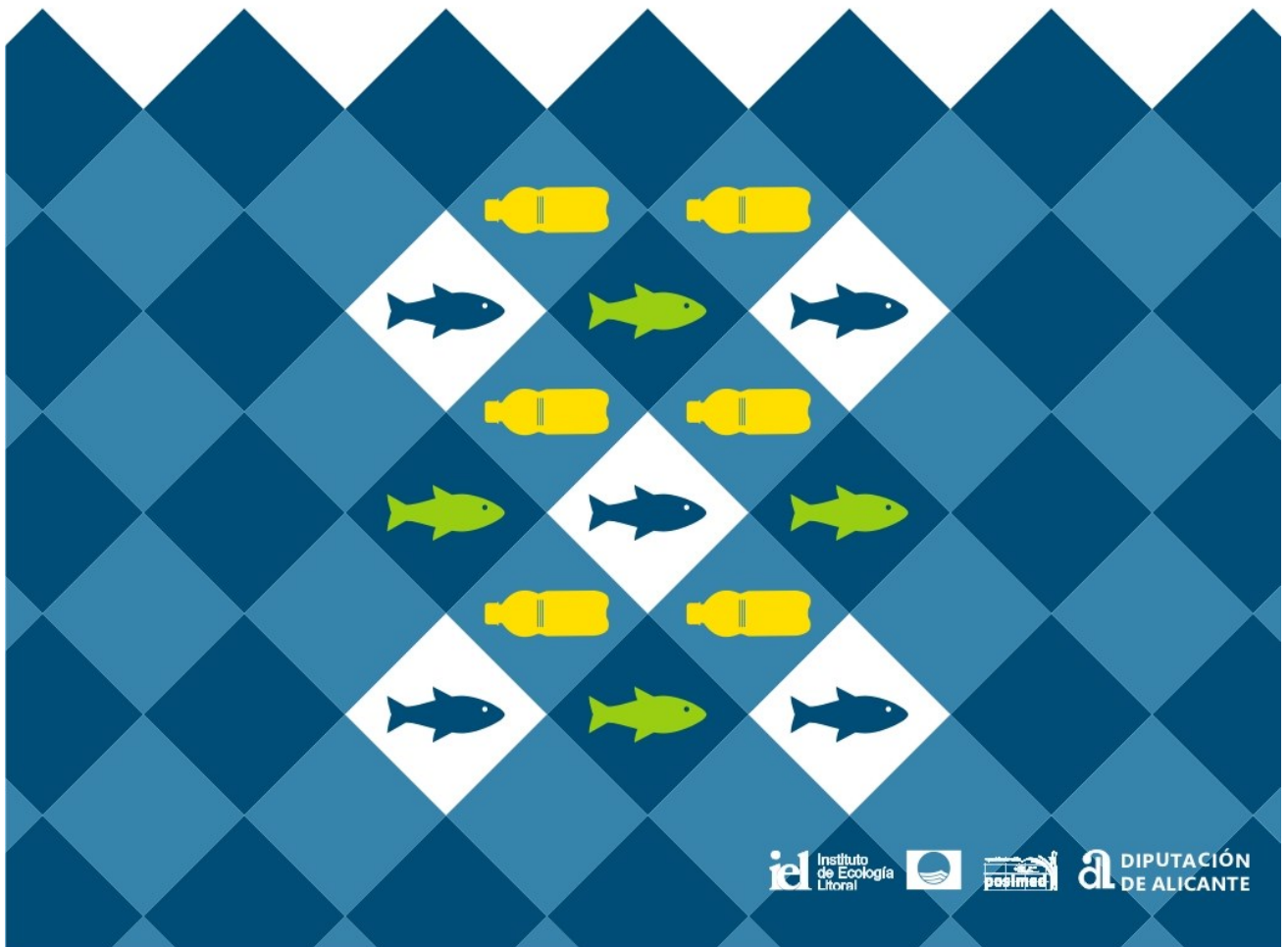




i+MARO +PLÁSTICO?

TÚ DECIDES

*El futuro de mares y océanos
está en nuestras manos.*



Hoy en día, es casi imposible imaginarse un mundo sin plástico, de hecho, incluso podríamos afirmar que vivimos en una nueva era de la humanidad: la era del plasticeno.

Prácticamente todos los objetos que utilizamos en nuestra vida cotidiana están compuestos total, o parcialmente, por plástico. Este material ha contribuido en gran manera al desarrollo y modernidad de la humanidad, aunque también tiene un gran inconveniente, la gran cantidad de residuos que se generan.

La mayor parte de los plásticos se producen a partir de combustibles fósiles como el petróleo y, por lo tanto, no son biodegradables. La contaminación por plástico tiene su origen en el uso excesivo que realizamos de este tipo de materiales, a lo que se suma una gestión deficiente de los residuos generados y unos hábitos de consumo inadecuados.

Los residuos plásticos tienen un gran impacto no solo sobre la biodiversidad marina sino también en la economía, ya que, su presencia produce un menor atractivo natural de las zonas litorales, lo que hace disminuir su capacidad de atraer turismo y, en consecuencia, la pérdida de ingresos.

Otro problema ambiental que genera este tipo de material es el de los microplásticos, fragmentos de pequeño tamaño, inferiores a 5 mm. Los microplásticos plantean nuevos y graves problemas para el medio marino, ya que pueden liberar sustancias tóxicas al agua que les rodea, concentrar sustancias contaminantes del mar o ser ingeridos por organismos marinos.

La solución al problema de los residuos plásticos en el mar es compleja y pasaría por la disminución de la dependencia de este material, lo que implicaría un cambio en los hábitos de consumo, incluyendo la separación de residuos, el reciclado y la reutilización. En definitiva, impulsando una nueva economía y, por lo tanto, recuperando una forma de vida más respetuosa con el medio ambiente.

La exposición ¿+ Mar o + Plástico?, se centra en la problemática de los plásticos en el medio marino desde un punto de vista multidisciplinar, incluyendo su origen, utilización, la generación y reciclaje de residuos, así como la importancia de la implicación social en su disminución a través de pequeños gestos cotidianos.

ÍNDICE

1. EL PLASTICENO. LA ERA DEL PLÁSTICO	4
1.1. Origen del plástico.....	4
1.2. Evolución del plástico	5
1.3. Producción de plásticos.....	10
2. MAR DE PLÁSTICO. EL PROBLEMA DEL PLÁSTICO EN EL MAR.....	11
2.1. Plásticos en el mar Mediterráneo.....	15
2.2. Impactos del plástico en las especies marinas	16
2.3. Islas de basura	17
3. ¿QUÉ SON LOS MICROPLÁSTICOS?.....	18
4. MICROPLÁSTICOS. DEL MAR A LA MESA.....	23
4.1. ¿Cómo se incorporan los microplásticos a la cadena trófica y finalmente a los alimentos?.....	23
4.2. Microplásticos en nuestra alimentación	26
4.2.1. PECES.....	26
4.2.2. AVES MARINAS.....	26
4.2.3. MOLUSCOS BIVALVOS.....	27
4.2.4. MICROPLÁSTICOS EN LA SAL.....	28
4.2.5. EL AGUA EMBOTELLADA.....	29
5. MASCARILLAS Y TOALLITAS...NO TAN HIGIÉNICAS	30
5.1. Mascarillas.....	30
5.2. Toallitas	31
6. ¿ES POSIBLE DISMINUIR LOS PLÁSTICOS Y MICROPLÁSTICOS?	32
6.1. La economía lineal	33
6.2. La economía circular.....	33
7. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	38

1. EL PLASTICENO. LA ERA DEL PLÁSTICO

Antes de la creación de los plásticos los seres humanos utilizaron materias primas procedentes de la naturaleza, fabricando útiles y objetos cotidianos. En función del tipo de material, la historia de la evolución humana ha pasado por etapas o eras, nombradas en función de la principal materia prima utilizada (piedra, metales como el hierro, oro, plata o bronce). En la actualidad, es casi imposible imaginarse un mundo sin plástico, por ello muchos antropólogos han llamado a la era actual, el plasticeno.

La producción y uso a gran escala del plástico solo se remonta a los años 50. Aunque los primeros plásticos sintéticos, como la baquelita, aparecieron a principios del siglo XX, el uso generalizado del plástico no se produjo hasta después de la Segunda Guerra Mundial. El rápido crecimiento resultante en la producción de plásticos ha sido extraordinario, superando a la mayoría de los demás materiales artificiales. Las excepciones más notables son los materiales que se utilizan en el sector de la construcción, como el acero y el cemento.

La gran mayoría de los componentes utilizados para fabricar plásticos, como el etileno y el propileno, derivan de hidrocarburos fósiles. Ninguno de los plásticos de uso común es biodegradable. Como resultado, se acumulan, en lugar de descomponerse, en los vertederos o en el entorno natural.

1.1. Origen del plástico

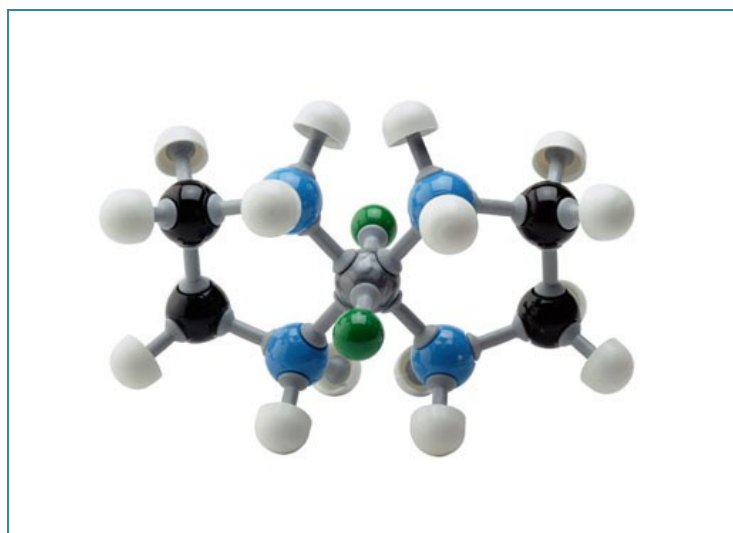
El ser humano en su innato afán de investigación, comenzó a buscar materiales que fueran fáciles de fabricar y se adaptaran a sus necesidades. Por su parte, los químicos buscaban nuevos materiales que fueran más resistentes para sustituir los objetos de vidrio y metal que se rompían o corroían fácilmente.

Pero, ¿qué es el plástico? Los plásticos son sustancias químicas formadas por cadenas de moléculas denominadas polímeros. La palabra plástico procede del griego *plastikos* que significa moldeable. Una de las ventajas del plástico es que puede ser moldeado mediante calor o presión.

Al principio solo se podían manipular sustancias de origen natural como el ámbar o la gutapercha, una goma natural que se extraía de árboles en la zona de Indonesia, utilizándose únicamente para recubrir objetos.

En la naturaleza, encontramos el ámbar como una resina de coníferas. Se trata de una resina fosilizada con, al menos, 100.000 años, aunque la mayoría de piezas suelen tener millones de años. Avanzando en el transcurso de la historia, se tiene conocimiento de que los egipcios en el año 2000 a.C., además de usar resinas naturales para embalsamar a sus muertos también usaban el asta natural de diversos animales, calentándolo para moldear figuras y recipientes. El asta natural, tuvo sus aplicaciones en Europa durante el medievo, utilizándolo los artesanos para realizar objetos cotidianos con este material, como cucharas o peines.

La goma laca es un polímero natural producido por las secreciones de la hembra de un chinche llamado *lac*, originaria de la India y el sureste de Asia. Esta secreción endurecida se disuelve en alcohol, y se puede aplicar sobre superficies produciendo un recubrimiento brillante, impermeable y casi transparente.



Polímero de un plástico. Foto: www.todoenpolimeros.com

Por último, la gutapercha es una goma vegetal similar al caucho que se extraía por sangrado al practicar incisiones a determinados árboles que se hallan en las Indias orientales y en Indonesia. Este material es utilizado por las poblaciones indígenas de ambas zonas para recubrir objetos y recipientes.

1.2. Evolución del plástico

Durante el siglo XIX, tuvo lugar el descubrimiento del caucho, la caseína, la ebonita y el celuloide, materiales considerados como los antecesores o “padres” de los plásticos modernos.

Siglo XIX

Caucho. Es de origen natural. Se obtiene a partir de la savia lechosa llamada látex, que se obtiene de diversas plantas tropicales, principalmente del árbol del caucho.



El ingeniero Thomas Hancock en 1820, inventó una máquina para triturar caucho a la que bautizó "el masticador", dando como resultado una masa plástica, pero que tenía el inconveniente de no conseguir conservar la forma al extraerlo de los moldes.

Charles Goodyear en el año 1843 consigue, accidentalmente al caer el caucho sobre la superficie caliente de una cocina, transformar el caucho crudo en un material resistente y elástico gracias a su vulcanización (calentamiento) con azufre. De esta forma nació el material con el que se realizarían los neumáticos en una industria automovilística cada vez más creciente.

Alexander Parkes, en 1862, inventó la parkesina, que olvidó patentar y fue utilizado por Wesley Hyatt (1870) para crear el celuloide, resultante de la mezcla de piroxilina con goma de alcanfor pulverizada. Con este material Hyatt ganó un concurso promovido por una empresa que buscaba a un sustituto del marfil para la fabricación de bolas de billar. Con el tiempo este material fue utilizado también para la fabricación de mangos de cuchillo o para la película cinematográfica.

En 1897, Adolph Spitteler y W. Kirsche, con el objetivo de fabricar una pizarra blanca para la escritura, mezclaron leche agria con formaldehído. La caseína de la leche reaccionó formando un material duro pero fácil de moldear. Este fue el comienzo de los plásticos de proteína, sustancias brillantes, muy parecidas al

hueso. Su uso fue intensivo, especialmente en la segunda y tercera década del siglo XX. Se empleó para la fabricación de joyas, botones de ropa, bolas de billar, peines, botones de roca o estilográficas.



Siglo XX

1909. Leo Bakeland, químico estadounidense, crea el primer plástico sintético, la bakelita, formada a partir de una resina de fenolformaldehído obtenido de la combinación del fenol (ácido fénico) y el gas formaldehído en presencia de un catalizador, obteniendo un material fluido y susceptible de ser vertido en moldes. Con este material se fabricaron principalmente, carcasas de teléfono, radios, artículos de escritorio, etc.

1930. Wallas Hume Carothers. Fue un químico americano, inventor y líder del departamento de química orgánica de la empresa DuPont, al que se le atribuye la invención del nylon. Carothers dejó su puesto de profesor en Harvard para asumir el reto que le planteó DuPont: fabricar una molécula gigante con un peso de más de 4.200 unidades de masa atómica. Sin ningún objetivo práctico, se trataba solo de batir un récord, de superar a los que entonces comenzaban a desarrollar la química de esas macromoléculas de larguísimas cadenas, hoy llamadas polímeros. Produjo un "superpoliester" con un peso molecular de más de 12.000. Ese mismo año, su equipo se apuntó otro éxito, al fabricar el primer caucho sintético (el neopreno) y además empezó a desarrollar nuevas fibras. En 1934 Dupont le había hecho esta vez un encargo mucho más práctico: fabricar una seda sintética, que fuera práctica para el uso cotidiano., retomando algunos de los superpolímeros con los que habían experimentado, las poliamidas; y de ahí nació el nylon, patentado en el año 1938, con el que se fabrican tejidos, telas o redes.

1933. El químico alemán Otto Röhm registra la patente del Plexiglás (polimetacrilato de metilo), un termoplástico transparente a base de petróleo típicamente fabricado en láminas. Con este material plástico transparente se fabrican, entre otros materiales, ventanas para aviones, muebles, luces de automóvil, acuarios, cubiertas para relojes, etc.

Ese mismo año, Reginald Gibson y Eric Fawcet en Inglaterra, sintetizan el polietileno por primera vez.

El químico estadounidense Lonsbury Semon, el 10 de octubre de 1933, patenta un método de fabricación de PVC plastificado, ahora conocido como vinilo. El vinilo es el segundo plástico más producido en el mundo. Hoy en día, cientos de productos están hechos de vinilo, tales como: cortinas de baño, impermeables, cables, electrodomésticos, suelos, pinturas y recubrimientos superficiales.

1930-35. Se desarrolla la técnica de los termoplásticos, lo que permitió desarrollar una noción más amplia acerca de las diversas herramientas y procedimientos de trabajo para tratar estos nuevos materiales. Estas técnicas permitieron la creación y fabricación masiva de materiales como la fibra de vidrio o el neopreno, con el cual se fabrican aislamientos eléctricos, correas de automóvil, adhesivos o trajes de buceo.

1940. Otto Bayer patenta la síntesis del poliuretano. El químico alemán estaba buscando una nueva vía para sintetizar fibras que, tras la invención del nylon, había aumentado la demanda de fibras sintéticas para sustituir a la seda, encontrando un material que en un principio se pensó que carecía de utilidad. Los poliuretanos son conocidos en forma de espumas flexibles que son utilizados en tapicería, colchones, tapones para los oídos, revestimientos resistentes a productos químicos, adhesivos y selladores especiales y envases. También se trata de las formas rígidas de aislamiento para edificios, calentadores de agua, transporte refrigerado y refrigeración comercial y residencial.

1941. Roy S. Plunkett, químico norteamericano, patenta el Teflón (politetrafluoroetileno). La propiedad principal de este material es que es prácticamente inerte, no reacciona con otras sustancias químicas excepto en situaciones muy especiales. Soporta temperaturas hasta 300° C, siendo un gran aislante térmico. Se utiliza para la fabricación de revestimientos y utensilios de cocina.

Por otra parte, John Rex Whinfield y James Tennant Dickson patentan la primera fibra de poliéster bajo el nombre de Tereftalato de polietileno (PET). Es un material lineal, con una gran transparencia y dureza, muy resistente, tanto al

desgaste y a los productos químicos, como al impacto, a la rotura y al fuego. En el mundo textil, se comenzó a reemplazar las fibras naturales, como el algodón o el lino, por este nuevo material, siendo el primer uso en el mundo industrial. Para la industria de los envases se produjo una auténtica revolución, produciéndose nuevos tipos de envase, al tratarse de un material que puede estar en contacto con bebidas y alimentos, y que ayuda a conservar el aroma y sabor de los mismos.



1953. Karl Ziegler. Descubrió un nuevo camino para la obtención del polietileno a presión normal. Uno de los primeros usos del polietileno de alta densidad fue para empaquetar, como papel film, hasta que en 1964 fue utilizado como envase para leche. En la actualidad el polietileno se utiliza en bolsas, envases, papel film, tuberías, juguetes, contenedores, etc.

1954. El químico italiano Giulio Natta consigue manufacturar polipropileno. Es uno de los plásticos más versátiles que existe. Es un polímero termoplástico con una gran variedad de aplicaciones. Al ser termoplástico este tipo de material se puede moldear fácilmente aplicándole calor a la materia para conseguir la forma que se desea. Cumple una doble tarea, como plástico y como fibra. Como plástico se utiliza para hacer envases para alimentos capaces de ser lavados en un lavaplatos. Esto es factible porque no funde por debajo de 160 °C. Como fibra, el polipropileno se utiliza para hacer alfombras de interior y exterior. Otros usos de este material son juguetes, vasos de plástico, materiales de construcción, piezas de automóvil, recipientes para alimentos, medicinas o productos químicos.

1958. Joseph Shivers químico de la empresa Dupont, patenta el elastano, conocido con fines comerciales como Lycra. Es una fibra resultado de mezclar dos materiales: el poliéster y el diaconato rígido. La principal característica del

elastano es su elasticidad. El elastano se utiliza conjuntamente con otras fibras para fabricar ropa de deporte, bañadores, medias o ropa interior.



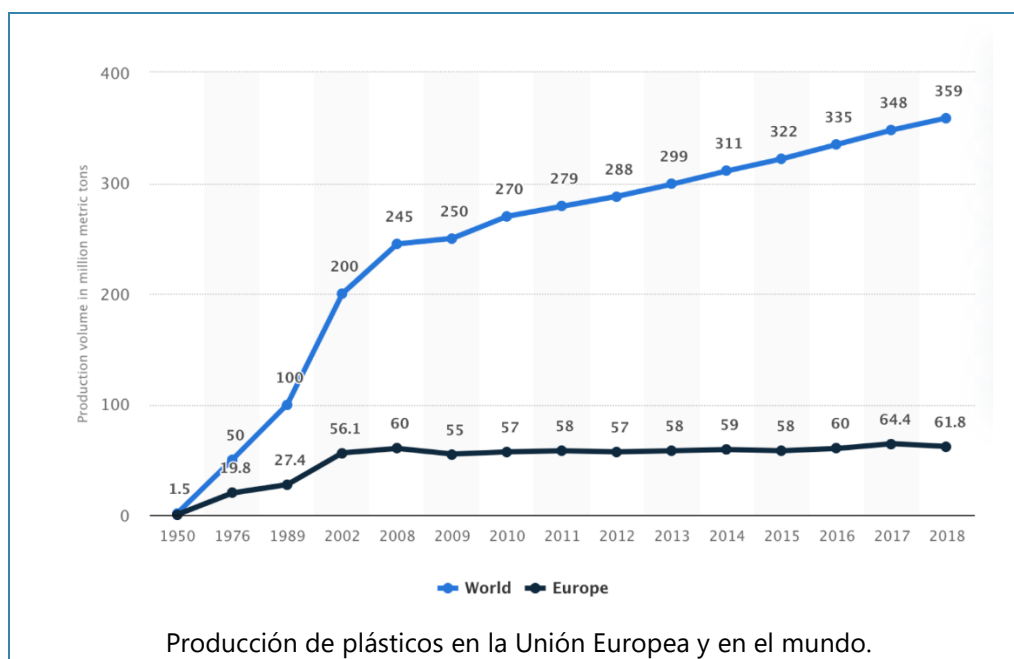
1973. Se produce un colapso del desarrollo del plástico debido a la crisis del petróleo, produciéndose un encarecimiento de este.

A partir de los años 70 se produce el desarrollo de los superpolímeros, que pueden mantener sus propiedades mecánicas, eléctricas y de resistencia química a temperaturas superiores a 220°C. Además de la resistencia a altas temperaturas, tienen una alta resistencia y un módulo de elasticidad comunes, y una excelente resistencia a solventes, aceites y ambientes corrosivos. Las aplicaciones más comunes incluyen piezas de bobina de motor automotriz, conectores de línea de combustible y bombas de refrigerante, así como bujes y almohadillas de cojinetes en motores de aeronaves, bombas en las industrias de petróleo y gas y energía.

1.3. Producción de plásticos

La producción global de plásticos se ha disparado en los últimos 50 años, y en especial en las últimas décadas. De hecho, en los últimos diez años hemos producido más plástico que en toda la historia de la humanidad.

Asia es la región con mayor producción del mundo, siendo responsable de la mitad de la producción mundial (51% del total). China es el principal productor de plásticos con un 30% del total en 2018, seguido por América del Norte con un 18%. Europa ha pasado a un tercer puesto en la producción de plástico con un 17% del total en 2018.



España es el cuarto país de la Unión Europea con mayor demanda de plásticos, donde hasta el 50% de los mismos acabaron en vertederos en 2016.

De los 51,2 millones de toneladas de plástico consumidas por los transformadores europeos, el 39,9% fue a parar al sector del packaging; el 19,8%, al sector de edificación y construcción; el 9,9%, al de automoción; el 6,2%, al sector eléctrico y electrónico; el 4,1% al sector de bienes domésticos, ocio y deportes; y el 3,4%, a la agricultura.

2. MAR DE PLÁSTICO. EL PROBLEMA DEL PLÁSTICO EN EL MAR

La contaminación por plástico en los océanos empieza casi siempre en nuestro cubo de la basura. De los 260 millones de toneladas anuales de plástico que se tiran en el mundo, apenas se reaprovecha el 9%, mientras la inmensa mayoría termina incinerado o diseminado por los vertederos y por todos los rincones del

planeta. La mayor parte de estos residuos abandonados terminan en los mares. Los plásticos se han extendido por los océanos del mundo. Flotan en la superficie, están presentes en la columna de agua y se encuentran en los sedimentos de todos los océanos, constituyendo entre el 60 y el 90% del total de residuos marinos.

La contaminación por plástico proviene del sobreuso que realizamos hoy en día de este tipo de materiales, derivados de una sociedad basada en el consumo, combinado con una gestión insuficiente y hábitos inadecuados.

Las estimaciones actuales indican que hay más de 150 millones de toneladas de plásticos en el océano. De las cuales el 80% provienen de la tierra. Los plásticos (de cualquier tamaño) llegan al mar transportados por ríos, aguas residuales, el viento, o a través de actividades humanas como la acuicultura, la pesca, el transporte marítimo o el turismo.



Acumulación de productos plásticos. Imagen: www.pexels.com

En la Unión Europea, entre el 80 % y el 85 % de la basura marina, es residuo plástico, de los cuales los artículos de plástico de un solo uso representan el 50 % y los relacionados con la pesca el 27 % del total.

Se calcula que en todo el planeta **unos 5.700 millones de toneladas de** residuos plásticos **no pasan por una planta de reciclaje**. De hecho, cada año van a parar al mar unos 8 millones de toneladas de estos desperdicios.

Cada año se producen 500.000 millones de botellas de plástico en el mundo, comprándose cada minuto un millón de botellas de plástico. En el caso de España, se venden 50 millones de envases de bebidas cada día, de los cuales 30 millones no se reciclan.

Se ha estimado que hay 50 trillones de fragmentos de desechos plásticos, con un peso de unas 268.940 toneladas flotando en el mar, sin incluir los restos en el lecho marino o las playas

Muchos productos de plástico están destinados a un solo uso, lo que genera una gran cantidad de desechos. Por ejemplo, España es el país de Europa en el que más pajitas se usan: 13 millones al día, más de 5.000 millones al año. Este tipo de plásticos suponen la mitad del plástico que utilizamos al año, con una vida media útil de 12 a 15 minutos, tardando, por el contrario, hasta 500 años en degradarse.

Los filtros de productos del tabaco que contienen plástico son otro de los artículos de plástico de un solo uso que más se encuentra en las playas de la Unión Europea. Por otra parte, las toallitas higiénicas prehumedecidas para el cuidado personal y el uso doméstico y las mascarillas, también deben considerarse como plásticos de un solo uso.



Las colillas de cigarrillos son uno de los principales residuos en las playas. Imagen: www.pexels.com

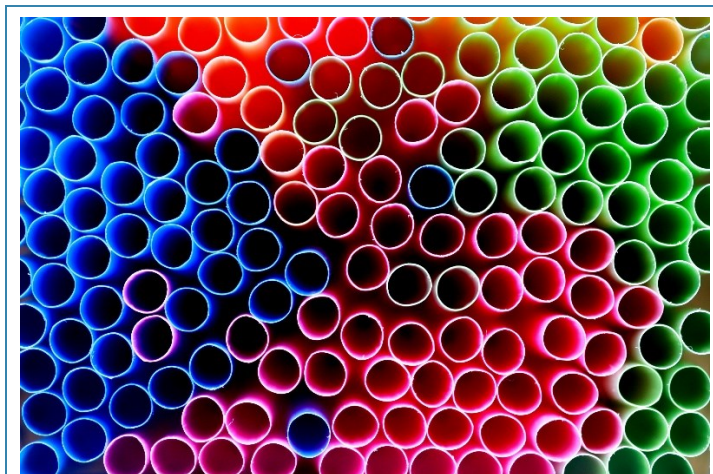
Debido a la problemática cada vez mayor que generan este tipo de plásticos, la Unión Europea ha aprobado la Directiva 2019/904, relativa a la reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente, cuyo objetivo es lograr una reducción sostenida del consumo de los productos de plástico de un solo uso, con el fin de invertir de manera significativa las tendencias

de consumo creciente. De aquí a 2026, dichas medidas tendrán que lograr una reducción cuantitativa medible del consumo de los productos de plástico de un solo uso. Según la misma Directiva, a partir de 2025, las botellas para bebidas cuyo principal componente en la fabricación sea el tereftalato de polietileno (PET) deberán contener al menos un 25 % de plástico reciclado.

De hecho, recientemente en España se ha presentado el proyecto de Ley de Residuos y suelos contaminados, que incluye las últimas Directivas de la Unión Europea en la materia, en el que las grandes líneas propuestas referentes a los residuos plásticos son:

- Reducir objetos de plástico de un solo uso como cubiertos y pajitas, vasos para bebidas, incluidos sus tapas y tapones, y los recipientes alimentarios destinados al consumo inmediato, cuya comercialización ha de reducirse un 50% en 2026 con respecto a 2022 y un 70% para 2030 con respecto al mismo año. El proyecto de ley también introduce medidas para otros artículos de plástico no compostable no incluidos en la normativa comunitaria (artículos monodosis, anillas de plástico y palitos de plástico de sujeción) para avanzar en su reducción y sustitución por productos de otros materiales.
- Prohibir la introducción en el mercado de otra serie de productos de plástico como pajitas, bastoncillos, cubiertos, platos, cualquier producto hecho con plástico oxodegradable así como las microesferas de plástico de menos de 5 mm.
- El proyecto recoge requisitos de diseño (por ejemplo, tapas y tapones han de permanecer unidos al recipiente o las botellas PET, han de contener un 25% de plástico reciclado a partir de 2025 y todas las botellas de bebidas, incluidas las de PET, un 30% en 2030).
- Para las botellas de plástico, el texto establece objetivos de recogida separada en dos horizontes temporales: en 2025 se deben recoger separadamente el 77% en peso respecto al introducido en el mercado, aumentando al 90% en 2029.
- Se establecen también obligaciones de marcado para una serie de productos como las toallitas o los productos de higiene femenina el desarrollo de la responsabilidad ampliada del productor, así como medidas de concienciación para informar a los consumidores del impacto negativo en el medio ambiente derivados de su abandono y de la correcta gestión de los mismos.
- Implementar un nuevo impuesto para el depósito de los residuos en los vertederos y la incineración.

- Incluir un nuevo tributo que gravará los envases de plástico de un solo uso con 0,45 euros por kilo.



Las pajitas para refrescos son plásticos de un solo uso.

Imagen: www.pexels.com

2.1. Plásticos en el mar Mediterráneo

El mar Mediterráneo es una de las regiones más investigadas del mundo; sin embargo, la información sobre los residuos marinos de la región es todavía incompleta, razón por la cual las estimaciones sobre masa o cantidad de residuos plásticos difieren enormemente.



Restos plásticos en la orilla de una playa.

Los residuos en el mar Mediterráneo tienen además de un gran impacto sobre los ecosistemas marinos, tienen repercusiones sociales, ya que producen la pérdida de atractivo natural de las zonas litorales, con la subsecuente pérdida de capacidad de atraer turismo y por lo tanto, la disminución de ingresos económicos.

Se ha constatado la presencia de plásticos en los sedimentos del mar Mediterráneo, en el fondo marino rocoso, en playas, en la columna de agua, ingeridos por organismos marinos y enredados en corales de agua fría.

Este tipo de residuos tienden a acumularse cerca de las costas, particularmente en zonas urbanizadas, cultivos bajo plástico, rutas marítimas comerciales o con tráfico de embarcaciones de recreo y en cañones submarinos.

2.2. Impactos del plástico en las especies marinas

La baja biodegradabilidad del plástico lo hace susceptible de ser percibido como comida por los animales marinos, que ya están acostumbrados a nadar en un mar lleno de estos polímeros. Actualmente, unas 700 especies de organismos marinos se ven afectados por este tipo de contaminación. Cada año, más de un millón de aves y más de 100.000 mamíferos marinos mueren como consecuencia de todos los plásticos que llegan al mar.

Estos fragmentos pueden ser ingeridos por peces, cetáceos o reptiles marinos. De hecho, se ha calculado que el 97,3 % de los desechos ingeridos por tortugas son plásticos.

Otro tipo de efectos indirectos generados por los residuos plásticos en el mar es el estrangulamiento de especies (principalmente focas y tortugas) por artes de pesca abandonadas o, en el caso más concreto de las aves, por las anillas de plástico que agrupan las latas de bebidas, algo que muchas empresas en la actualidad, bien concienciadas con el medio ambiente o por presión social, están reemplazando por cartón.

Los plásticos también afectan a organismos que viven sobre el fondo marino, cubriéndolos e impidiendo la fotosíntesis, en el caso de las especies vegetales, o impidiendo la vida de sus pólipos, como el caso de gorgonias y corales.

2.3. Islas de basura

Son acumulaciones de basura no biodegradable que debido al efecto de las corrientes oceánicas se han ido agrupando hasta convertirse en islas flotantes de basura en diversas zonas del mundo.

Las corrientes rotativas y los vientos ocasionan que los desechos marinos de todo tipo, principalmente plástico (99%), las algas y el plancton, converjan creando un área de basura que recibe el nombre de isla, si bien, en realidad, es una concentración enorme de plásticos que va en aumento según nos acercamos a su centro.



La isla de plástico con mayores dimensiones de la que se tiene constancia se encuentra entre California y Haway (EEUU). Su tamaño se estima que ocupa desde 700.000 hasta 10 millones de kilómetros cuadrados. Bautizada como la isla de plástico del océano Pacífico, la zona acumula un millón de residuos por kilómetro cuadrado, lo que equivaldría a un total entre 3 y 100 millones de toneladas.

La isla de plástico del Pacífico no es la única que existe, conocemos otras 6 islas de plástico a nivel mundial que han alcanzado unas dimensiones alarmantes:

- Isla de plástico del Mar de los Sargazos
- Isla de plástico del Ártico, en el mar de Barents
- Isla de plástico del Océano Índico
- Isla de plástico del Océano Atlántico Sur

- Isla de plástico del Océano Atlántico Norte
- Isla de plástico del Pacífico Sur.

3. ¿QUÉ SON LOS MICROPLÁSTICOS?

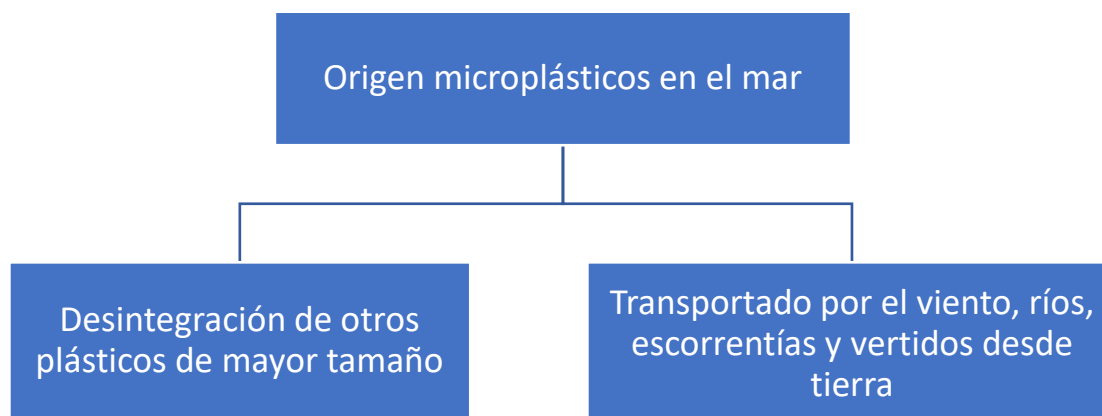
Los microplásticos son fragmentos de plástico de pequeño tamaño. Uno de los principales problemas es que la abundancia de microplásticos aumenta a medida que disminuye el tamaño, al igual que la proporción de organismos capaces de ingerirlos.

Según su tamaño, los fragmentos plásticos se dividen en: macroplásticos (mayores de 5 mm), microplásticos (menores de 5 mm) y nanoplásticos (menores de 1 μm). Las partículas < 20 μm pueden penetrar en las membranas celulares. La exposición a estas partículas puede comprometer la alimentación, los procesos metabólicos, la reproducción, y comportamiento de muchos seres vivos marinos, aunque se requeriría más investigación para poder obtener conclusiones definitivas.

Debido a la utilidad de los plásticos en la sociedad moderna y nuestra creciente dependencia de ellos, no sería una buena solución simplemente prohibirlos o reemplazarlos rápidamente. De hecho, el uso global está aumentando, al igual que su mala gestión y presencia en el entorno natural, dando como resultado su degradación con el tiempo y su conversión en microplásticos y nanoplásticos.

Los microplásticos según su origen pueden ser:

- Microplásticos **PRIMARIOS**, que incluyen microperlas para productos de cuidado personal (pasta de dientes, detergentes, cremas exfoliantes), abrasivos industriales para pulir superficies o gránulos para la fabricación de productos plásticos, los campos de césped artificial o productos textiles.
- Microplásticos **SECUNDARIOS**, se forman a partir de la fragmentación de otros plásticos más grandes durante el uso, por ejemplo, partículas de desgaste de los neumáticos. Los microplásticos secundarios son mucho más abundantes que los primarios. La desintegración de los trozos de plástico se produce a lo largo de un amplio periodo de tiempo, pudiendo ser de decenas, centenas o miles de años, dependiendo del material.



Recientemente se han descubierto microplásticos en lugares tan remotos como el Ártico, la Antártida, cordilleras montañosas y las fosas oceánicas más profundas.

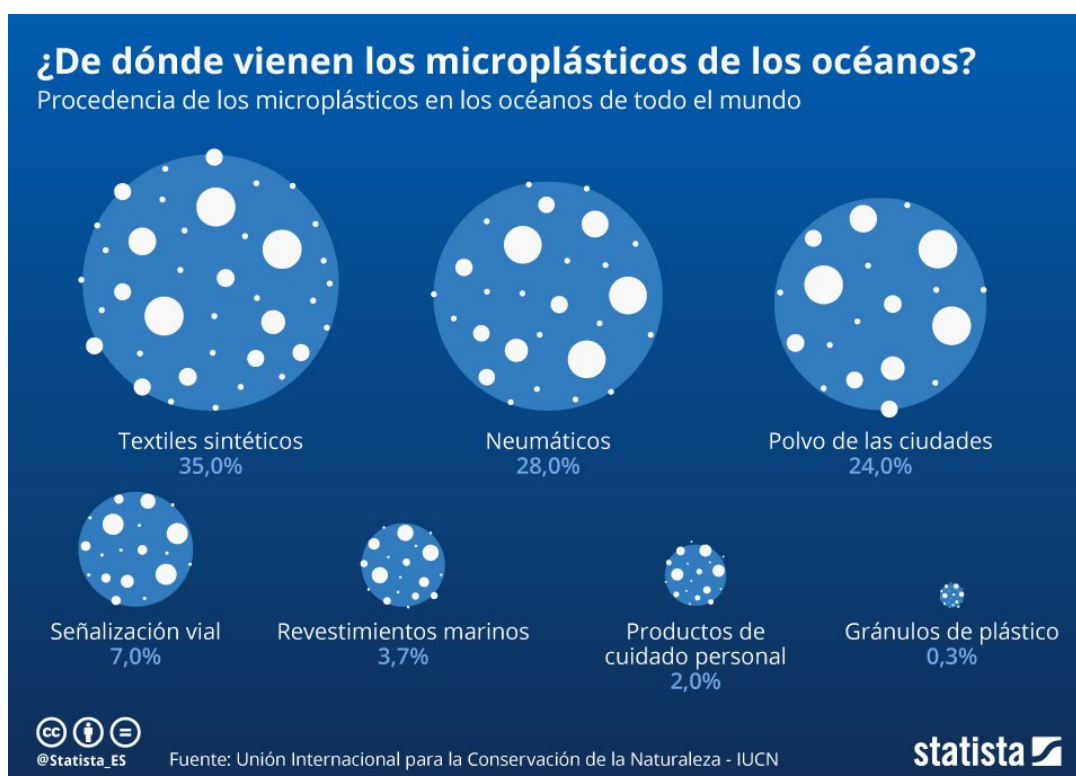
La vida media de los plásticos en el medio ambiente varía según el tipo de polímero y las condiciones ambientales, desde días hasta siglos. Los plásticos son vulnerables a la intemperie en diversos grados. La oxidación química del polímero como resultado de la exposición a la luz del sol suele ser la más importante. Otro aspecto a tener en cuenta es que la degradación del plástico en el medio ambiente puede variar en función de la cantidad de aditivos que lo compongan, ya que estos pueden reducir dicha degradación. Por otra parte, algunos científicos consideran que la mayor parte de la fragmentación del plástico ocurre en tierra, debido a mayores temperaturas ambientales, fuerzas de fricción y exposición a los rayos UV.

¿Cómo se forman los microplásticos en el mar?

Los microplásticos, son los que más afectan a la vida marina. El agua, el sol, el viento, el movimiento del mar y los microorganismos van degradando el plástico vertido al océano hasta convertirlo en partículas. Una de las zonas donde se producen más microplásticos son las playas, debido a las altas temperaturas de la superficie de la arena y el movimiento del mar, que favorecen la fragmentación de piezas de plástico de mayor tamaño. Los microplásticos se producen en menor medida en la superficie o en las zonas profundas del mar. Por lo tanto, es muy importante mantener las playas limpias de residuos plásticos para evitar la formación de microplásticos.



Microplásticos acumulados en la arena de la playa.

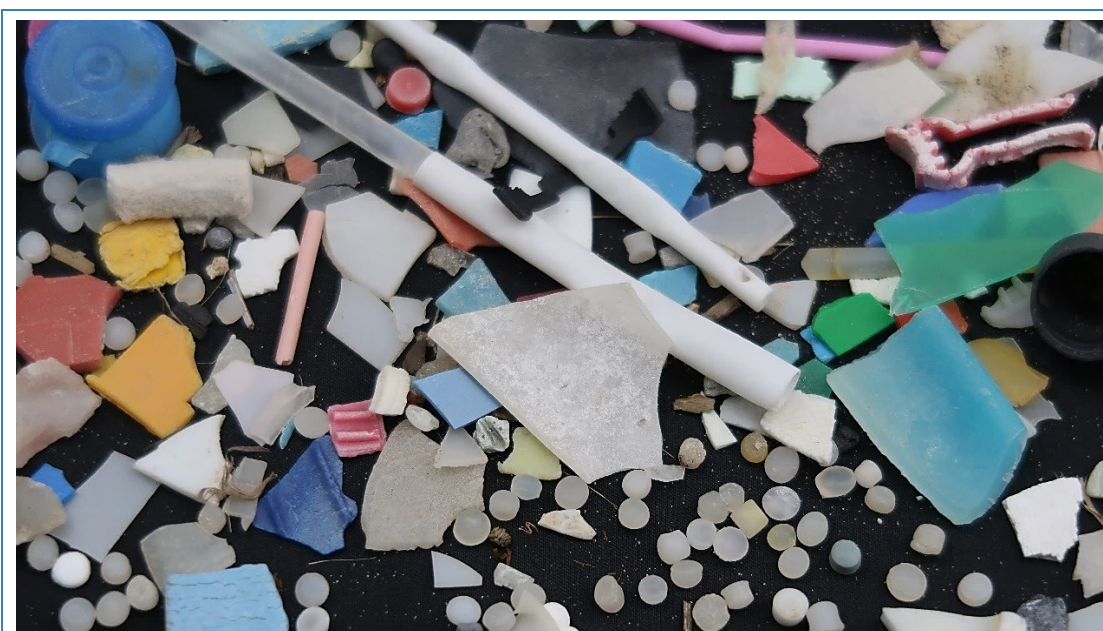


Procedencia de los plásticos en los océanos. Fuente: *Statista.es*; IUCN.

Aunque puede no parecerlo, el tráfico de vehículos terrestres produce una gran cantidad de microplásticos en el mar, se calcula que un 38% del total. Su origen está en el desgaste de los neumáticos y de las pastillas de freno. Estos residuos

son depositados en el mar tanto por el aire como a través de los ríos que, transportado por las corrientes marinas, pueden encontrarse a elevadas concentraciones en zonas tan remotas como el Ártico. Los neumáticos modernos contienen rellenos, aditivos, fibras metálicas y poliméricas y cauchos naturales y sintéticos. Se ha estimado que cada persona en Estados Unidos de América generó un total de 4,7 kg /año de microplásticos por desgaste de neumáticos, equivalente a 1,8 millones de toneladas métricas al año.

Otra importante fuente de microplásticos son los granulados de goma que se utilizan en los campos de fútbol de césped artificial. En España hay más de 7.000 campos de fútbol con césped artificial de plástico, que recurren a este material, compuesto fundamentalmente por neumáticos reciclados, para conseguir una superficie más blanda y apta para el juego. Cada campo de fútbol necesita unas 100 toneladas de granulado de goma y cada año hay que reponer entre 3-5 toneladas, de las cuales el 50% serán liberadas al medio ambiente. De este 50%, se considera que entre un 5 y un 20% terminará en el alcantarillado, llegando a las aguas superficiales en torno al 0,1-0,6% y finalmente al mar. Este granulado se comporta en la naturaleza como un microplástico más. De hecho, se estima que los campos de fútbol son la tercera fuente de microplásticos por encima de los cosméticos. El problema es de tal calibre que la Unión Europea está decidida a erradicarlo, y como consecuencia en la próxima Directiva Europea sobre residuos de plástico, se prevé la prohibición del granulado de goma que se emplea en los campos con césped artificial.



Diversos tipos de microplásticos recogidos en la arena de una playa.

Otro importante foco de microplásticos es el que tiene su origen en los textiles sintéticos, que contribuyen con el 35% de la carga de microplásticos de los océanos del mundo. Diversos estudios científicos han estimado que más de 700.000 fibras podrían liberarse en un solo lavado doméstico de 6 kg que contuviera tela acrílica. Por su parte, un estudio de la Universidad de Estocolmo reveló que la cantidad de fibras de microplásticos liberadas durante los lavados disminuye del primer al cuarto lavado, contribuyendo de una manera mucho más significativa a la emisión de microplásticos las prendas nuevas. Un caso aparte es el de los forros polares, ya que pueden descargar un 180% más de fibras que otros textiles de poliéster.

Las aguas residuales de origen industrial y doméstico también contienen microplásticos y aditivos poliméricos derivados de productos de consumo. Las aguas residuales y la escorrentía de aguas pluviales de las zonas urbanas suelen dirigirse a instalaciones de tratamiento de depuración (EDAR) centralizadas. Este tipo de instalaciones, en condiciones óptimas, reducen más de un 90% la concentración de estas partículas en el proceso de limpieza de los residuos urbanos, pero se sigue filtrando el 10 % restante. Por lo general, los efluentes una vez tratados, se descargan a los ríos o mares. Sin embargo, algunos efluentes, particularmente en áreas áridas, se redireccionan para riego. De esta manera, los microplásticos que se encuentran en el agua depurada tienen esta vía de introducción en los suelos agrícolas, ya que la mayor parte de las plantas de tratamiento no tienen capacidad para eliminar los microplásticos de menor tamaño.



Envases plásticos acumulados en la orilla de un río.

Los plásticos pueden ingresar a las aguas marinas superficiales directamente a través de la pesca y la acuicultura, la eliminación intencionada desde barcos o los desechos relacionados con las tormentas. Las redes, líneas, flotadores y nasas pueden también contener plásticos y fibras sintéticas. Aunque este tipo de materiales están diseñados para resistir la intemperie, con el tiempo se degradan formando microplásticos secundarios.

Por último, otra fuente de microplásticos en los océanos son los eventos naturales, como tormentas que arrasan las costas e inundan periódicamente áreas urbanizadas, o también otros de mayor envergadura, como el gran tsunami de Japón de 2011, que vertió unos 5 millones de toneladas de residuos en el océano Pacífico, lo que equivale aproximadamente a la cantidad de plásticos que se introducen en los océanos cada año en todo el mundo

4. MICROPLÁSTICOS. DEL MAR A LA MESA

4.1. ¿Cómo se incorporan los microplásticos a la cadena trófica y finalmente a los alimentos?

La presencia de microplásticos se extiende a todos los mares del mundo y, en consecuencia, a todos los productos que se extraen de él. Entre estos, incluimos tanto los organismos vivos como los que se obtienen a partir de la utilización de agua de mar, como la sal. Más de 600 especies de fauna marina se ven afectadas por la basura que llega al mar. Como los desechos plásticos se encuentran por todos lados, todas las especies acuáticas y terrestres tienen contacto con ellos, independientemente del nivel trófico. Los efectos biológicos pueden comenzar con interacciones físicas con los microplásticos, exposición química a componentes plásticos (por ejemplo, aditivos), toxinas absorbidas (sintéticas o naturales) u organismos asociados a la superficie (por ejemplo, patógenos). Las interacciones pueden provocar enredos, ingestión, muerte y una variedad de otros efectos sobre la salud o el ecosistema.

La biota acuática de menor tamaño, como el plancton, y los filtradores más grandes, desde moluscos hasta tiburones ballena, pueden ingerir partículas microplásticas o entrar en contacto con ellas. El tamaño, la forma y la textura de los microplásticos serán importantes para determinar si hay consecuencias

negativas, pero esto no se observa fácilmente debido su pequeño tamaño, a la naturaleza compleja y al comportamiento de los microplásticos.

Los microplásticos pueden también servir de soporte para que se adhieran microorganismos e invertebrados, pudiendo transportarse a través de corrientes a larga distancia especies exóticas y servir para la transmisión de patógenos, lo que amplía los riesgos de contaminación por microplásticos a los organismos y ecosistemas marinos.

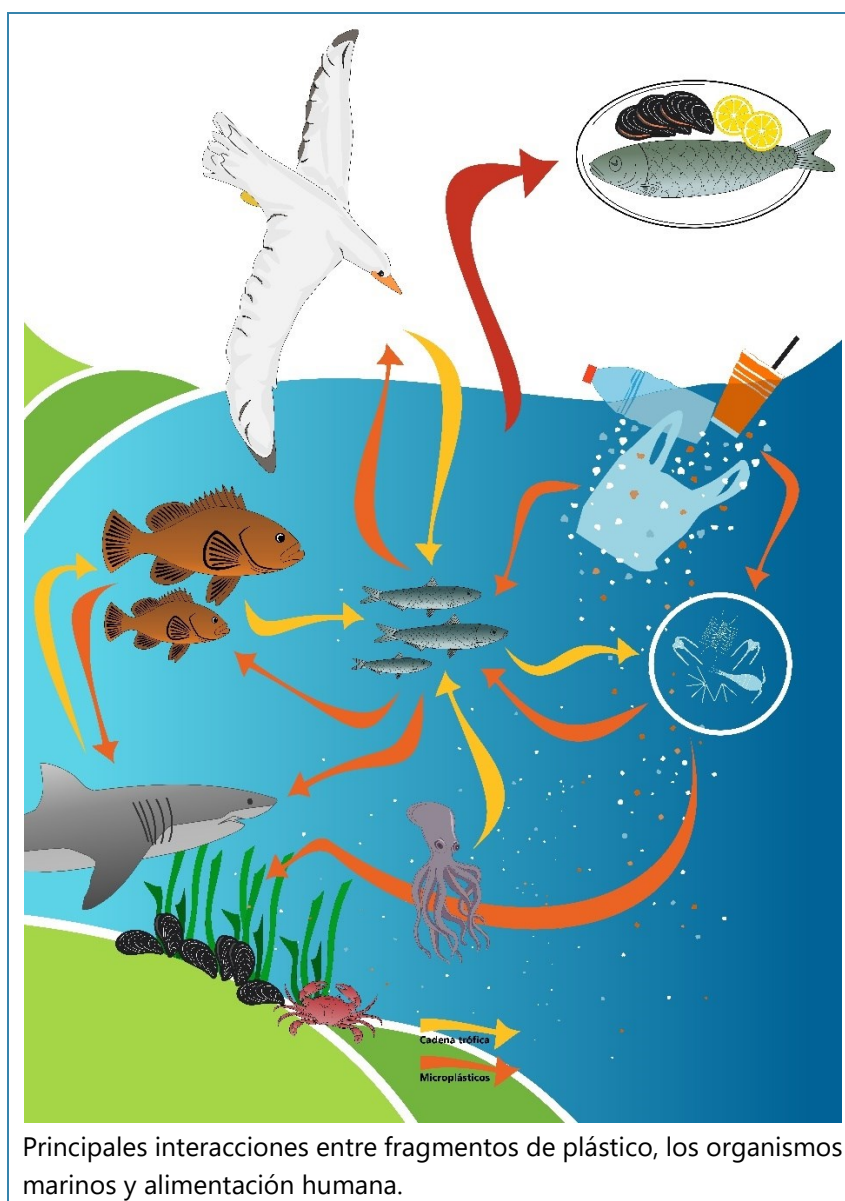
Los microplásticos suponen un grave problema para el medio marino ya que pueden liberar sustancias químicas tóxicas al agua que les rodea, o atraer y adherir sustancias contaminantes del mar hacia ellos, lo que puede tener consecuencias tóxicas para los organismos vivos que los ingieren. Muchos plásticos pueden contener compuestos tóxicos concentrados hasta un millón de veces más altos que los que se encuentran naturalmente en el agua de mar que los rodea.

¿Cómo se incorporan los microplásticos a la cadena trófica?

Los organismos de muchos niveles tróficos interactúan con microplásticos y hay una serie de rutas por las que pueden producirse la exposición y la interacción. Los microplásticos presentes en el medio ambiente (agua o sedimentos) provocan directamente exposición de organismos, mientras que los microplásticos que han sido ingeridos previamente por presas, pueden representar una fuente indirecta de contaminación para los depredadores a través de transferencia trófica.

Los estudios de laboratorio han confirmado que una amplia gama de organismos marinos, a través de los niveles tróficos, pueden absorber o consumir microplásticos. Esto incluye a protistas, copépodos, anélidos, cnidarios, anfípodos, decápodos, isópodos, moluscos, peces y aves.

La ingestión es la interacción más probable entre organismos y microplásticos, ya que su pequeño tamaño puede hacerlos indistinguibles de las presas naturales, o pueden ser ingeridas accidentalmente por organismos filtradores, que pueden incluir filtradores ampliamente consumidos por los humanos como ostras y mejillones, y detritívoros, como los pepinos de mar o los anélidos. Los crustáceos pueden absorber microplásticos a través de la alimentación de pequeñas partículas o a través de las branquias durante la respiración.



Los organismos depredadores pueden acumular indirectamente microplásticos durante la ingestión de presas contaminadas, lo que puede conducir a la bioacumulación en los niveles tróficos superiores. De manera similar, los depredadores y los detritívoros pueden ingerir microplásticos cuando escarban para obtener alimento en sedimentos que contienen microplásticos. Existen evidencias científicas que los microplásticos <math><20\ \mu\text{m}</math> pueden ingresar a los tejidos de la biota a través del sistema digestivo, hemolinfa o sangre. Los estudios también han demostrado que los microplásticos se trasladan a los tejidos de invertebrados como los cangrejos y los mejillones. La ingestión de microplásticos en estas especies puede causar bloqueo del sistema digestivo, daño en los tejidos, cambios de comportamiento, cambios en la respuesta inmunitaria o la muerte.

4.2. Microplásticos en nuestra alimentación

Los microplásticos se incorporan a distintos tipos de animales o a nuestra dieta habitual a través de distintos productos alimenticios.

4.2.1. PECES

Las fibras y fragmentos son las formas más comúnmente detectadas de microplásticos en el pescado, que, proporcionalmente, están de acuerdo con su predominio a nivel global en los océanos. Los peces introducen los microplásticos en su organismo a través de la ingesta de presas contaminadas o al ingerirlos accidentalmente cuando se confunden con alimento. Además, en el medio acuático natural, los microplásticos son portadores potenciales de algunas sustancias peligrosas, como contaminantes orgánicos persistentes, metales pesados, genes de resistencia a antibióticos, y microorganismos patógenos.

Después de la ingestión, los microplásticos son retenidos en el sistema digestivo de los peces, incluidos el estómago y el intestino, que pueden causar bloqueos en todo el sistema digestivo y reduciendo la alimentación debido a la saciedad producida. Además, los microplásticos también pueden adherirse a la piel de los peces o desplazarse a otros tejidos, como las branquias, el hígado y los músculos. Incluso, se ha documentado que las partículas de plástico muy finas podrían trasladarse a través de células vivas en el sistema circulatorio o linfático, lo que puede dar como resultado la dispersión de microplásticos en todo el cuerpo.

En los peces, los microplásticos de mayor tamaño se acumulan en el estómago o aparato digestivo, partes que no suelen consumirse y, por lo tanto, una vez eviscerado, no supondría un peligro para la salud, aunque, desde el momento en que los contaminantes plásticos entran en el cuerpo de los peces, pueden interferir en importantes procesos biológicos de estos.

4.2.2. AVES MARINAS

Las aves pueden consumir el plástico o los microplásticos de una forma directa o comiéndose animales que hayan ingerido plástico. Se estima que el 90% de las aves marinas tienen fragmentos de plástico en sus estómagos. El efecto más grave de los plásticos es la ingesta de desechos que, por acumulación en el estómago, pueden acabar obstruyendo el tracto digestivo, hasta ocasionar la muerte del animal por inanición o por asfixia. En segundo lugar, los plásticos pueden comportar que los desechos se degraden en el estómago y aporten toxinas al organismo, o que afecta a la salud y fisiología de las aves.

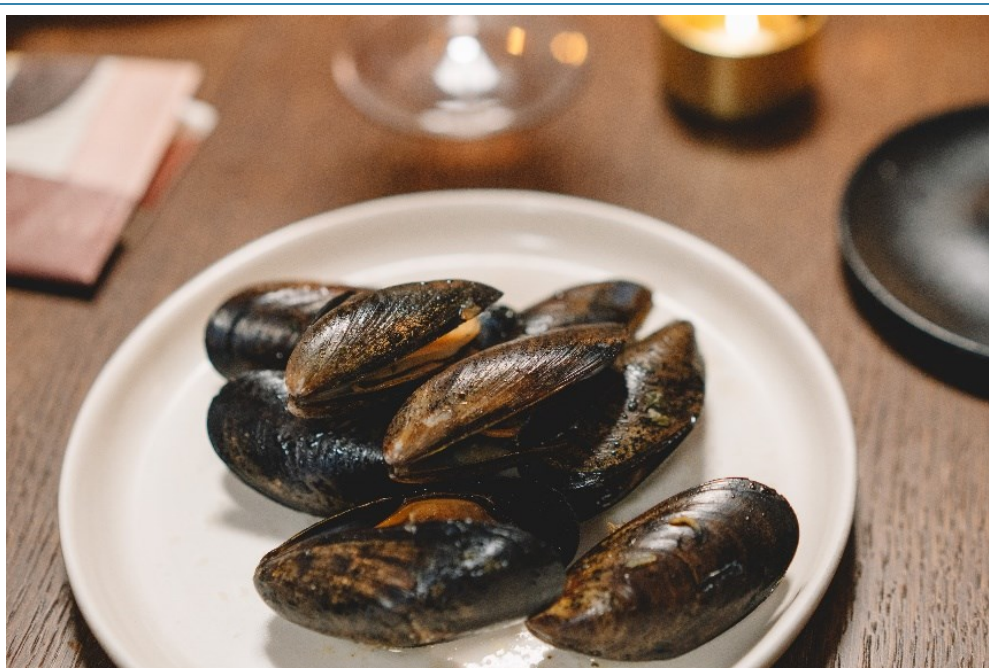
Ciertas aves marinas tienen un potente sentido del olfato, y se guían por él para hallar su alimento. A menudo, utilizan como guía el dimetil sulfato, un compuesto químico que desprende el plancton. El problema es que esta misma sustancia es generada también por el plástico en descomposición, lo que da pie a la confusión.

En el Mediterráneo, el problema afecta muy especialmente a las tres especies de pardelas (balear, mediterránea y cenicienta) y al paíño europeo, animales que normalmente se encuentran en alta mar.

4.2.3. MOLUSCOS BIVALVOS

Afecta principalmente a especies que se consumen habitualmente como mejillones y ostras. Debido a sus hábitos de alimentación por filtración, estas especies son más propensas a la ingestión de microplásticos que aquellas con otros modos de alimentación. Los efectos que producen estos pequeños fragmentos en este tipo de organismos pueden incluir afecciones a los tejidos, respuestas inflamatorias, reducción de la actividad filtradora o efectos neurotóxicos.

Los bivalvos pueden depurar gran cantidad de partículas de plástico de forma rápida, aunque no es completa, ya que aproximadamente el 10% del microplástico filtrado pasaría a la especie.



Los bivalvos alimentan por filtración y se ha demostrado que acumula pequeños microplásticos de entre 3 μm y 9,6 μm . Imagen: www.pexels.com

Por lo que respecta a las consecuencias para los seres humanos, la exposición alimentaria anual de los consumidores europeos que habitualmente consumen mariscos puede ascender a 11.000 microplásticos por año. La presencia de estos microplásticos en los productos de origen marino podría representar una amenaza para la seguridad alimentaria; sin embargo, debido a la complejidad para estimar la toxicidad de los microplásticos hace que los riesgos potenciales para la salud humana que representan los microplásticos en los alimentos todavía estarían por determinar.

4.2.4. MICROPLÁSTICOS EN LA SAL

Existen varios tipos de sal de mesa según su origen: sal marina, sal de lago, sal de roca y sal de río o de pozo. La sal marina y la sal de lago se obtienen por evaporación, la sal de roca proviene de la extracción de una roca mineral llamada halita, y la sal de río o pozo, se obtienen de pozos en zonas no costeras. La sal marina y la sal de roca son las más vendidas y consumido en España.



La cantidad de estos fragmentos en la sal está condicionada por la cantidad de microplásticos que exista en el agua de mar de la zona de donde se extraiga. Por ejemplo, en Nueva Zelanda o Japón, el contenido por kg de sal es de 1 partícula, mientras que en Croacia sería de 19.800 partículas / kg. La ingesta de sal por día recomendable por la Organización Mundial de la Salud es inferior a 5 g (1.800 g / año). En promedio, un consumidor español ingeriría al año entre 90 y 510

microfibras de plástico procedente de la sal, dependiendo de la zona en la que se obtenga esta y el consumo realizado.

Por el contrario, en un solo molusco bivalvo (mejillón) se han llegado a detectar 178 microfibras de plástico, por lo que, con solo 3 mejillones con ese contenido de microfibras, podríamos llegar a consumir la cantidad de microplásticos que contiene la sal de un año.

4.2.5. EL AGUA EMBOTELLADA

No solo los animales ingieren pequeñas partículas de plástico en sus ambientes, sino que los microplásticos contaminan nuestros alimentos durante la producción y el empaquetado. Además, los microplásticos se encuentran en el aire y, por lo tanto, en ríos, lagos y, en consecuencia, en el agua.

En estudios realizados recientemente en Alemania, se ha observado que no solo el agua embotellada en plástico contiene microplásticos, sino que el agua embotellada en envases de vidrio también los tiene, lo que quiere decir que, el origen de este tipo de contaminantes no solo se encuentra en el envase sino en los tapones o en la diversa maquinaria utilizada para su llenado.

En estudios realizados se observó que, las botellas que mayor número de microplásticos presentan son las botellas fabricadas con PET reutilizado, mientras las realizadas con PET no reciclado mostraron una menor proporción.

Beber agua del grifo o embotellada puede ser clave para la ingesta anual de microplásticos: los investigadores estiman que la ingesta anual de partículas a través del agua potable embotellada es de aproximadamente 75.000 para los niños, 127.000 para los hombres, 64.000 para las niñas y 93.000 para las mujeres.

Para quienes solo consumen agua del grifo, la ingesta de microplásticos en el caso de los niños es de 3.000 partículas, 6.000 para hombres y 4.000 para mujeres.

5. MASCARILLAS Y TOALLITAS...NO TAN HIGIÉNICAS

El problema de las mascarillas y de las toallitas higiénicas es similar, ya que contienen fibras sintéticas que dificultan su reciclaje.

5.1. Mascarillas

Las mascarillas, tanto quirúrgicas como de tipo FFP2, tienen un inconveniente que complica todavía más su reciclaje ya que, en primer lugar, deberían ser desinfectadas.

En las mascarillas FFP2, la composición que constituyen las capas que forman los filtros están formadas principalmente en polipropileno (PP), polietileno (PE) y tereftalato de polietileno (PET).

Por lo que respecta a las mascarillas quirúrgicas, están hechas de tela no tejida de polipropileno, producido a partir de etileno, el cual es también un compuesto químico derivado del petróleo.

Se trata de plásticos que resultan muy difícil de descomponer y, por lo tanto, perjudiciales para el medio ambiente. La mayoría de las mascarillas no están fabricadas con materiales biodegradables, y en su fabricación se utilizan derivados del petróleo que pueden tardar entre 300 y 400 años en descomponerse.

Una vez usadas, la mejor opción es, sin duda, depositar las mascarillas en un contenedor de residuos sanitarios. Si esa opción no resulta viable, lo cual es lo más habitual, lo mejor es depositarlas en el contenedor gris.

No se recomienda en ningún caso depositarlas en el contenedor de envases (contenedor amarillo).

Por ahora, parece ser que los expertos aún no se ponen de acuerdo sobre cuál es la mejor forma de gestionar los residuos de las mascarillas.

Para poder hacerse una idea del problema actual de los residuos generados por las mascarillas, el consumo aproximado unidades en España al día, solo en el ámbito hospitalario, es de 4.939.819, lo que supone un consumo estimado de algo más de 148 millones de mascarillas/mes. Y esto si hablamos únicamente de los hospitales.

En general, y siendo muy conservadores, la estimación de mascarillas consumidas al mes en España durante la pandemia por COVID-19 no bajaría de los 200

millones (CECOGROUP). Aunque otros cálculos indican que, si la mitad de la población de España usa una nueva mascarilla quirúrgica cada día, se consumirían alrededor de 705 millones por mes. Al margen de los cálculos, la cantidad de residuos generados a partir de marzo de 2020 es ingente y representan un grave problema ambiental, por lo que es urgente implementar su reciclaje, incentivando y promoviendo su investigación.

5.2. Toallitas

Cada año se usan en España 140 millones de paquetes de toallitas. Los problemas causados por las toallitas húmedas en las redes de saneamiento han crecido exponencialmente en los últimos años, generando grandes perjuicios económicos y medioambientales

No son de papel, sino que están fabricadas con polyester y algodón, generando microplásticos y, por lo tanto, no son biodegradables.



Las toallitas higiénicas nunca deben tirarse al inodoro.

Las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) recogen una media de 10 kilos anuales de toallitas por persona, ya que se agrandan al empaparse de agua y otros residuos. En el mejor de los casos si una persona tira al inodoro una de estas toallitas higiénicas, tarda entre uno y tres días en llegar a la depuradora y ese tiempo no se disuelve, atascando en el camino las redes de saneamiento, con el consiguiente gasto económico y daño ambiental.

A pesar de lo que indique el envase, **ningún tipo de toallita debe tirarse por el inodoro**. Las toallitas húmedas deben tirarse en el contenedor de restos, el de color gris, donde irán a parar todos aquellos productos que no pueden ser reciclados.

Son totalmente prescindibles. No son biodegradables, aunque se anuncien como tal, ya que están fabricadas con microplásticos y, algunas de ellas, con microfibras de celulosa.

Además de producir atascos en las conducciones de agua, se van desintegrando en micropartículas plásticas (microplásticos) y terminan directamente en nuestros ríos y mares. Las fibras plásticas de estas toallitas pueden tardar más de 100 años en degradarse en fragmentos aún más pequeños.

Por ejemplo, en dos años el ayuntamiento de Valencia ha gastado 10 millones de euros en la limpieza de toallitas del colector norte, retirando 6.000 toneladas de residuos, en su mayoría toallitas higiénicas. En los ayuntamientos de Elche y Alicante la retirada de toallitas de las redes de alcantarillado supone un gasto de 1 millón y más de 2 millones de euros respectivamente.

Por lo que respecta a nivel general, en España se ha calculado que, la retirada de toallitas genera un gasto anual de 120 millones de euros, mientras que en la Unión Europea superaría los 500 millones de euros.

6.¿ES POSIBLE DISMINUIR LOS PLÁSTICOS Y MICROPLÁSTICOS?

La concienciación social sobre la problemática por los residuos producidos por este tipo de materiales en el medio natural, especialmente en el medio marino, ha ido en aumento durante los últimos años, hasta tal punto que *microplástico* fue elegida como palabra del año en el año 2018.

Si bien, socialmente se asume que los microplásticos tienen una influencia negativa sobre el medio ambiente, no existe tanta receptividad a la hora de tomar iniciativas tanto colectivas como individuales que conlleven un cambio de hábitos de consumo.

La disminución de la contaminación por plásticos requiere una gran implicación por parte de todos. Tanto gobiernos como empresas deben llegar a acuerdos para la disminución de la contaminación, pero todos nosotros podemos contribuir y presionar con nuestra forma de consumo para que se produzcan cambios, debemos ser proactivos, asumir nuestra responsabilidad y cambiar la actitud ante este problema.

6.1. La economía lineal

Hoy en día, estamos atravesando una crisis medioambiental. Dicha crisis está causada principalmente por nuestro modelo económico actual, la economía lineal. Se trata de un modelo económico instalado en la mayoría de los países del mundo. Este modelo se basa en producir consumir y desechar continuamente.

La economía lineal genera residuos constantemente, los cuales, si no son reciclados, contaminarán aumentando la crisis de residuos que vivimos actualmente, la cual favorece al cambio climático potenciado a su vez por el calentamiento global.

La economía lineal crea una enorme cantidad de residuos y, dependiendo del país del que hablemos la tasa de reciclaje por persona varía, siendo la media de reciclaje en la Unión Europea de un 45,2% de los desechos.

En España, tan solo un 29,7% de los residuos generados son reciclados; el resto se incinerarán o se depositarán en vertederos principalmente

En el mundo solo se recicla el 10 % del plástico generado, el 90 % restante se acumula en vertederos o finalmente, llega al mar.

6.2. La economía circular

El presente y el futuro pasa por la economía circular, que plantea reutilizar, reparar o reciclar, aumentando la fabricación y consumo sostenible. De esta manera, además de disminuir los residuos, se ahorra energía y se contribuye a evitar los daños irreversibles causados al medio ambiente.

La economía circular es el modelo económico que intenta imitar el ciclo natural, en el que sea desperdiciada la menor cantidad de material posible, y al final del proceso no se produzcan residuos inaprovechables. Este modelo apuesta por producir bienes que sean reparables, actualizables y que puedan tener varias

vidas. Además, prioriza utilizar materiales biodegradables que puedan volver a la naturaleza causando los menores daños medioambientales posibles.

Un buen ejemplo de cómo se pueden retirar del mar residuos plásticos para su reutilización es la que realizan diversas empresas que recogen redes de pesca y las convierten en la materia prima original, la poliamida, que luego son convertidas en hilo, en tejido y finalmente en una nueva prenda. Por ejemplo, 9 toneladas de poliamida sirven para para la elaboración de 50.000 pantalones. Otro ejemplo sería el reciclado de botellas recogidas en el mar para fabricar diversos objetos, que van desde monturas de gafas, muebles o ropa de baño. También es destacable la acción que llevan a cabo muchos pescadores profesionales que retiran plásticos del mar para su posterior reciclado y que extraen sus redes al faenar.

Desde el punto de vista económico, para realizar la transición hacia la economía circular, se están tomando diversas iniciativas que aceleran el proceso:

- En las empresas, se impulsa la reutilización de materiales y productos, recuperar y transformar residuos y el consumo colaborativo.
- El ecodiseño, en el que, durante el proceso de desarrollo, el medio ambiente se tiene más en cuenta.
- Prolongar la vida útil de los productos, se trata de crear productos de alta calidad a precios algo más elevados, pero a su vez más duraderos.

En diciembre de 2015, la Comisión Europea adoptó un plan de acción de la UE para una Economía Circular, cuyos puntos principales que deben desarrollarse son:

- Para el año 2030, todos los envases de plástico existentes en el mercado de la UE deberán ser reutilizables o deberán poder reciclarse de manera rentable.
- Apuesta por el diseño de envases: Para 2030, más de la mitad de los residuos de plástico generados en Europa se deberá poder reciclar. La recolección separada de desechos plásticos debería alcanzar niveles muy altos. El reciclaje de residuos de envases de plástico debe ser similar a los niveles comparables con los de otros materiales de embalaje.
- Para 2030, la capacidad de clasificación y reciclaje debe haberse cuadruplicado desde 2015.
- La exportación de desechos de plásticos mal clasificados se deberá haber eliminado.

- Respecto a los componentes químicos del plástico. Las sustancias que dificultan los procesos de reciclaje serán reemplazadas o eliminadas.
- Un mayor reciclaje de plástico ayudará a reducir la dependencia de los combustibles fósiles importados y reduce las emisiones de CO₂
- Se desarrollarán y usarán materiales innovadores y materias primas alternativas para la producción de plástico.
- Los ciudadanos, gobiernos y la industria respaldarán patrones de consumo y producción más sostenibles y seguros para los plásticos.
- Los ciudadanos serán conscientes de la necesidad de evitar el desperdicio y tomarán decisiones en consecuencia. Los consumidores, como actores clave, serán incentivados
- Los empresarios deben ver la necesidad de una acción más decidida sobre la prevención de residuos plásticos como una oportunidad comercial. Cada vez más, surgirán nuevas empresas que brindarán soluciones circulares, como la logística inversa para envases o alternativas a los plásticos desechables, y se beneficiarán del desarrollo de la digitalización.
- La fuga de plásticos al medio ambiente disminuirá drásticamente. Los sistemas efectivos de recolección de residuos, combinados con una reducción en la generación de desechos y una mayor conciencia del consumidor, evitarán el exceso de desperdicios y asegurarán que se manejen de manera adecuada.
- Los desechos marinos de fuentes marinas, como barcos, pesca y acuicultura, se reducirán significativamente. Playas y mares estarán más limpios, lo que fomentará actividades como el turismo y la pesca, y preservarán los ecosistemas frágiles.
- Se desarrollarán soluciones innovadoras para evitar que los microplásticos lleguen a los mares. La industria y las autoridades públicas trabajarán juntas para evitar que terminen en nuestros océanos y nuestro aire, agua potable o en nuestros platos.

En España esta iniciativa de la UE ha sido adoptada bajo el nombre de "España Circular 2030" dentro de la Agenda 2030. Los objetivos respecto a las políticas de residuos son los siguientes:

- Reducir un 30% el consumo de materiales. Tomando como referencia el año 2010.
- Reducir la generación de residuos un 15 %.
- Reducir la generación de residuos de alimentos: 50 % a nivel de hogar y 20 % en las cadenas de producción.
- Incrementar la reutilización hasta llegar al 10 % de los residuos generados.



Fuente: www.menorcaladia.com

Pero, mientras tanto ¿Qué podemos hacer disminuir los residuos plásticos? Con una serie de sencillas pautas nosotros también podemos contribuir a la disminución de desperdicios y con ello la disminución de la presencia de plásticos y microplásticos en el medio marino.

- Minimizar el consumo para minimizar mis residuos.
- Reutilizar los productos siempre que sea posible.
- Reciclar tanto como se pueda.
- No tirar basura en ningún lado excepto en los contenedores apropiados.
- Evitar vasos, platos y utensilios desechables de "un solo uso".
- Evitar en lo posible usar bolsas de plástico, mejor las bolsas reutilizables.
- Antes de ir a la playa pensar en el embalaje que llevo y en cómo minimizar mi desperdicio.
- No potenciar la compra artículos con exceso de empaquetado. Si es posible compra a granel.

- Elegir artículos hechos con material reciclado.
- Optar por la ropa y las telas hechas con fibras naturales porque las sintéticas se degradan en microplásticos, o en su caso, con materiales sintéticos reciclados.
- Sustituir las fiambreras de plástico por recipientes de cristal o acero.
- Evitar el uso de cosméticos que contengan microplásticos.
- Participar en limpiezas de playas y otras actividades de protección al medio ambiente.
- Servir de ejemplo a los demás. Animo a mis amigos y familia para ayudar a mantener limpias nuestras playas y océanos.

7. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

<http://oceansofplastics.campusdomar.gal/>

<https://www.iberdrola.com/medio-ambiente/microplasticos-amenaza-para-la-salud>

<http://archivo-es.greenpeace.org/espana/es/Trabajamos-en/Parar-la-contaminacion/Plasticos/>

<https://aclima.eus/microplasticos-problema-ambiental-de-primer-orden/>

https://www.nationalgeographic.com.es/mundo-ng/actualidad/planeta-o-plastico-empresas-y-lucha-contra-contaminacion_12882/1

<https://ambienteuropeo.org/basuras-marinas/>

<https://www.wwf.es/?47062/Segn-WWF-el-Mediterraneo-est-en-peligro-de-convertirse-en-una-trampa-de-plastico>

<https://www.iagua.es/especiales/consumo-agua-embotellada-espana>

<https://www.bioecoactual.com/2017/10/30/espana-3-500-millones-botellas-de-plastico/>

CANALS, M., PHAM, C. K., BERGMANN, M., GUTOW, L., HANKE, G., VAN SEBILLE, E., ... & GIORGETTI, A. (2020). The quest for seafloor macrolitter: a critical review of background knowledge, current methods and future prospects. *Environmental Research Letters*.

DIGKA, N., TSANGARIS, C., TORRE, M., ANASTASOPOULOU, A., & ZERI, C. (2018). Microplastics in mussels and fish from the Northern Ionian Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 135, 30-40.

KAZARIAN, U. (2010). Islands of Garbage Continue To Grow in Pacific. *Sustainable Development Law & Policy*, 7(1), 21.

LUSHER, A., HOLLMAN, P., & MENDOZA-HILL, J. (2017). *Microplastics in fisheries and aquaculture: status of knowledge on their occurrence and implications for aquatic organisms and food safety*. FAO.

PEIXOTO, D., PINHEIRO, C., AMORIM, J., OLIVA-TELES, L., GUILHERMINO, L., & VIEIRA, M. N. (2019). Microplastic pollution in commercial salt for human consumption: A review. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 219, 161-168.

SMITH, M., LOVE, D. C., ROCHMAN, C. M., & NEFF, R. A. (2018). Microplastics in seafood and the implications for human health. *Current Environmental Health Reports*, 5(3), 375-386.

VAN CAUWENBERGHE, L., & JANSSEN, C. R. (2014). Microplastics in bivalves cultured for human consumption. *Environmental Pollution*, 193, 65-70.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. (2019). Microplastics in Drinking Waters.