#PLASTÍVOROS

LA VERDAD SOBRE EL INGREDIENTE MÁS TÓXICO DE NUESTRA ALIMENTACIÓN

Autoría:

Amigos de la Tierra

JUSTICIA ALIMENTARIA

Investigación a cargo de:

Adriana Espinosa (Amigos de la Tierra)
y Ferrán García (Justicia Alimentaria)

Con la colaboración de: Cristina Alonso (Amigos de la Tierra)

Diseño y maquetación:

Zuriñe de Langarika

Depósito Legal:

B 1885-2021

MADRID

Esta publicación cuenta con la colaboración del Ayuntamiento de Madrid.
El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva de Amigos de la Tierra y Justicia Alimentaria, y no refleja, necesariamente, la postura del Ayuntamiento.

Este libro se distribuye bajo una licencia **Reconocimiento - No comercial**, que se puede consultar en: http://creativecommons.org/choose/?lang=es_ES.
Está permitida la reproducción de los contenidos de esta publicación, siempre y cuando se cite la procedencia y se haga sin fines comerciales.

Introducción 5

**El plástico es petróleo.
Los impactos del plástico en su ciclo de vida.** 7

Extracción, producción y transporte del petróleo 8
Fabricación del plástico 12
Gestión de los residuos del plástico 13

**Comer plástico, digerir toxinas.
La omnipresencia del plástico en nuestra alimentación y sus efectos en la salud.** 21

Plásticos en la producción agrícola 25
Microplásticos 28

***Lobbies* plásticos.
Desenmascarando a la industria del plástico y los beneficios de su imperio tóxico.** 53

¿Quién defiende los intereses del plástico? 55
Del «lavado verde» a las presiones directas, las estrategias del *lobby* corporativo 57

La desplastificación es un derecho.
La tiranía del plástico frente a la justicia social y medioambiental. 67

Plástico, el aliado de la emergencia climática 68
El plástico, una piedra en el camino de los ODS 71
El plástico como impulsor de la desigualdad para mujeres y niñas 72
Exportar basura para mantener la brecha Norte-Sur 74

Explorando alternativas.
De las falsas soluciones a las respuestas eficaces contra el plástico. 79

Parches corporativos que no desplastifican 80
Propuestas para desplastificar 85

Conclusiones 93

›1

En la película *Gigante*, de 1956, James Dean interpreta a Jett Rink, un trabajador pobre y menospreciado de una hacienda ganadera texana. Cuando descubre petróleo en su pequeña parcela de terreno, cree que con el oro negro se solucionarán todos sus problemas. En realidad, **el petróleo no hará otra cosa que agravar su drama**.

Es posible que la invención del plástico provocara en la humanidad una sensación parecida a la del pobre Rink. Se iniciaba una nueva era de prosperidad, riqueza y bienestar. Sin embargo, al igual que con el petróleo, la historia ha puesto de manifiesto nuestra equivocación. Hoy en día, **el plástico se ha convertido en una de las principales amenazas para el medio ambiente y, por consiguiente, para el ser humano**.

El símil entre petróleo y plástico no es casual. **El 99% de los plásticos que hay en el mercado derivan de los combustibles fósiles**.

El uso del plástico, piedra angular de la cultura del usar y tirar, se ha convertido en el símbolo y motor de la sociedad occidental de consumo, de modo que la una no podría existir sin el otro. Su utilización hasta la década de 1950 fue residual. En esta época, se descubrió que se podía elaborar el cloruro de polivinilo (PVC), uno de los tipos de plásticos más usados en la actualidad, a partir de un producto de desecho de la industria petroquímica. Así, a mediados del siglo XX, la industria petroquímica decidió convertir este desecho en una fuente de beneficios e impulsó el uso de PVC, que es ahora el plástico más importante —sobre todo en la construcción—, junto con el polietileno —usado en botellas de bebidas, bolsas y envases alimentarios— o el polipropileno, usado en otros envases y asientos infantiles, entre otros[1].

Entre 1950 y 2017 se han producido más de 9,2 billones de toneladas de plástico, lo que significa más de una tonelada por habitante, y su producción ha ido incrementándose exponencialmente: más de la mitad se ha producido después de 2005[2]. La industria del petróleo había descubierto cómo lucrarse aún más con este oro negro y astutamente lo han ido incorporando en todos los aspectos de nuestra vida, y con más énfasis en lo que la sustenta: nuestra alimentación.

Este informe consta de cinco capítulos. En el primero, se abordarán diferentes aspectos del ciclo de vida de los plásticos, tanto su proceso de fabricación como sus principales impactos; en el segundo, se profundizará en la vinculación entre los plásticos y el sistema alimentario, con especial mención a los microplásticos; el tercer capítulo mostrará las principales prácticas del *lobby* plástico; en el cuarto, se analizarán cuestiones relativas al mundo plástico y su afectación a distintos aspectos de la justicia social y ambiental. Finalmente, se hará una presentación de las principales propuestas y alternativas para revertir la problemática actual y sentar las bases de un sistema alimentario desplastificado.

›2

Entre 1950 y 2017 se han producido más de 9,2 billones de toneladas de plástico, lo que significa más de una tonelada por habitante, y su producción ha ido incrementándose exponencialmente: más de la mitad se ha producido después de 2005.

EL PLÁSTICO ES PETRÓLEO

LOS IMPACTOS DEL PLÁSTICO EN SU CICLO DE VIDA

La película Pozos de ambición (2007), adaptación de la novela Petróleo, escrita por Upton Sinclair en 1927, relata el inicio de la era del petróleo, cuando empezó a convertirse en la columna vertebral de nuestra sociedad a principios del siglo pasado. Hoy en día han cambiado algunas cosas, pero que el petróleo siga siendo el eje de rotación de nuestras vidas, es de las que han permanecido. Una muestra es que ha adoptado tantas formas que solemos olvidar que estamos hablando del mismo petróleo de siempre. De hecho, ***plástico* es un sinónimo de *petróleo***.

El plástico contamina y conlleva riesgos para la salud en cada una de las fases de su ciclo de vida, desde la extracción de petróleo y gas hasta el desecho o tratamiento del plástico como residuo. Si pensamos que el plástico es, en esencia, petróleo y gas —más otros aditivos químicos que de por sí son altamente perjudiciales—, podremos entender la dimensión de los impactos de los que estamos hablando. Para comprender mejor esta cuestión, analizaremos las diferentes fases por las que pasa el plástico en su ciclo de vida y sus impactos asociados.

EXTRACCIÓN, PRODUCCIÓN Y TRANSPORTE DEL PETRÓLEO

Mucha de la ropa que llevas, el plato y el vaso de tu almuerzo para llevar, incluso parte de la crema que te pones en la cara[3], todo eso comienza, en gran medida, en un yacimiento de gas o petróleo y, seguramente, en alguna parte de África, Oriente Medio o Estados Unidos. Al depender directamente de los combustibles fósiles de los que derivan, la producción de plásticos está fuertemente localizada en dichas regiones. El viaje de los plásticos comienza con la extracción de sus principales materias primas: petróleo y gases asociados, como el gas natural. Estos proporcionan nafta (residuo del refinamiento de petróleo) y etano (elemento muy abundante en el gas natural). De estas sustancias se obtienen los polímeros que son la base del plástico.

Hoy día, resulta incuestionable que la industria petrolífera tiene efectos inherentes sobre el medio ambiente, la salud y las sociedades. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente reconoce los impactos de esta actividad en cada una de las etapas de la cadena de suministro, es decir, durante la exploración, producción, transporte y refinado del crudo[4]. Hagamos un breve recorrido por esta fase primerísima de la producción de plástico. Todo comienza con la exploración del terreno para localizar yacimientos de gas y petróleo. Esta operación se realiza, sobre todo, mediante prospección sísmica a base de cargas explosivas o

dispositivos vibrantes sobre o bajo el terreno. Una vez localizada la materia, se introduce en la zona maquinaria pesada y vehículos para construir las carreteras e infraestructuras necesarias, incluida la perforación de los pozos. A continuación, se extrae el petróleo o el gas utilizando varias técnicas de perforación o explosivos.

Con el progresivo agotamiento del petróleo y el gas, han surgido técnicas no convencionales que permiten acceder a reservas más remotas. Así ocurre con el gas natural, que ha experimentado un *boom* tras el descubrimiento de la fractura hidráulica o *fracking* en Estados Unidos hace poco más de una década. Este *boom* ha ocasionado un exceso de producción que debe abrirse camino a nuevos mercados, causando de paso conflictos socio ecológicos en países vecinos. Un ejemplo es el caso del proyecto termoeléctrico de Morelos[5], en México, donde participan empresas españolas con apoyo financiero del Estado. Por último, la materia se transporta, se almacena y se distribuye mediante oleoductos o gaseoductos[6]. Todas estas operaciones, por su propia naturaleza, afectan a los ecosistemas, a la salud humana y a las comunidades locales. A nivel ambiental, los principales problemas son deforestación, destrucción de los ecosistemas, contaminación química del agua y del terreno, y daños a largo plazo de la fauna. Los impactos humanos y sociales implican, entre otros, daños a la salud de las comunidades locales y desplazamiento de pueblos indígenas[7]. Los efectos del funcionamiento normal de estas operaciones tienen dimensiones catastróficas, y eso sin contar con los vertidos de petróleo (accidentales o provocados por la negligencia de los operadores o por actos de sabotaje).

› IMPACTOS AMBIENTALES

Acaparamiento y contaminación de recursos hídricos

En la lucha presente y futura por los recursos, **la batalla por el acceso al agua es y será clave** para la supervivencia humana. En este sentido, la expansión del extractivismo y la gran cantidad de agua que estas operaciones consumen supone **la apropiación de este recurso** frente a los usos de la población local, incluido el consumo directo, la agricultura, la ganadería o actividades socioculturales[8]. Este acaparamiento agrava además un problema de escasez en regiones donde los recursos hídricos o están sobreexplotados o bajo presión. Es el caso de América Latina y el Caribe, donde, como se ha documentado ante la Comisión Interamericana de Derechos Humanos, la escasez de agua potable se relaciona con **impactos como enfermedades o mortalidad infantil**[9]. Además del acaparamiento, la minería produce **contaminación de las aguas fluviales y subterráneas con tóxicos** que luego pasan al consumo humano (directamente o mediante la ganadería y la agricultura), con sustancias como benceno, xileno, tolueno y etilbenceno, así como metales pesados como bario, arsénico, cadmio, cromo y mercurio. Por ejemplo, estudios realizados en las comunidades mapuche Paynemil y Kaxipayiñ (provincia del Neuquén, Argentina), afectadas por la actividad minera de Repsol durante décadas, **encontraron que el 50 % del agua de consumo humano estaba contaminada en concentraciones que superaban 700 veces lo permitido por la ley**[10].

Contaminación del aire y destrucción de la tierra y el terreno

Las operaciones de gas y petróleo intoxican el aire y emiten sustancias sumamente tóxicas y contaminantes, como CO_2, monóxido de carbono, metano, benceno y, a veces, sulfuro, entre muchas otras. El origen de estas emisiones, por citar solo algunas, son la quema de gas asociado, la combustión de máquinas de diésel y turbinas de gas, los escapes de gas de las operaciones de carga, almacenamiento y procesamiento, las partículas atmosféricas producidas al alterar el terreno, etc.[11]. Asimismo, las infraestructuras suponen una alternación del terreno con consecuencias **como deforestación o daños a la agricultura**. En la Amazonia peruana se ubica el proyecto de gas natural Camisea, con

› 4

una importante participación de Repsol. El megaproyecto afecta en total a alrededor de un millón de hectáreas sobre cuatro áreas protegidas, en una de las zonas con mayor biodiversidad del mundo y sobre los territorios de siete pueblos indígenas, tres de ellos en aislamiento voluntario. Entre otros nefastos efectos ambientales y sociales, la actividad extractiva ha provocado una gran pérdida de biodiversidad y contaminación ocasionada por derrames y por las operaciones diarias[12]. En algunos casos, la aprobación de estos proyectos se realiza sin tener en cuenta peligros asociados a la geografía. El citado Proyecto Integral Morelos en México es un ejemplo de todo lo anterior. El gasoducto de 170 km, construido por las españolas Elecnor y Enagás con financiación pública, recorre la ladera del volcán Popocatépetl, el más grande de México y de actividad diaria. La inmensa tubería supone un gran riesgo ambiental y humano en caso de erupción y, además, perjudica la actividad agrícola y afecta a sesenta comunidades[13].

> IMPACTOS SOBRE LA SALUD

Los impactos ambientales de estas actividades tienen un enorme efecto sobre la salud, tanto de las personas trabajadoras como de las comunidades que viven cerca de estas operaciones.

La contaminación del agua es, por ejemplo, un problema de salud pública. Volviendo al ejemplo de Repsol en la Patagonia argentina, la contaminación del agua en la provincia del Neuquén ha ocasionado un aumento de enfermedades. Organismos dependientes de la Policía Federal y el Tribunal Supremo de este país detectaron en la población de una comunidad muy próxima al yacimiento Loma de la Lata «**medidas alarmantes de mercurio, cromo y plomo en sangre», como consecuencia de la contaminación de los ríos y el lago de la región**[14]. En el caso del *fracking*, el líquido que se inyecta para perforar la roca puede contener hasta 300 sustancias químicas, incluyendo **disruptores endocrinos** (cuyo impacto sobre la salud veremos más adelante). El agua contaminada durante estas operaciones se filtra al subsuelo y alcanza las fuentes de consumo humano[15]. Los impactos de la contaminación atmosférica no son menores. La inhalación de material particulado y de contaminantes como metano o compuestos orgánicos volátiles produce **enfermedades cardiovasculares y enfermedades respiratorias, incluidas falta de aliento, inflamación pulmonar y agravamiento del asma**[16]. Por otra parte, el gas asociado (producto derivado del petróleo) que se quema durante esta fase contiene sustancias muy tóxicas, elementos cancerígenos y productos químicos dañinos para el entorno y las personas[17].

> IMPACTOS EN LAS COMUNIDADES Y DERECHOS HUMANOS

La actividad extractiva está fuertemente **vinculada a la violación de los derechos humanos**, lo dice la experiencia y lo han repetido tribunales locales e internacionales en múltiples ocasiones[18]. Sin entrar en mucho detalle, las empresas dedicadas a la explotación de recursos naturales pueden incurrir o estar vinculadas a la vulneración de derechos de manera directa e indirecta[19]. Las violaciones de tipo directo están relacionadas con las propias **condiciones laborales** a las que con frecuencia se somete a las personas trabajadoras (sueldos de pobreza, condiciones laborales precarias o de **semiesclavitud**, negación del derecho a la asociación, etc.), ya que estas implican la **vulneración de derechos económicos, sociales y culturales, incluidos derechos laborales**.

Asimismo, cuando tales condiciones, junto con otros factores como el impacto de la actividad sobre el entorno natural, desencadenan una respuesta social, las empresas suelen responder con **represión y violencia**. A diferencia de los negocios cuyo margen de beneficio se basa en la mano de obra barata (como en el caso de la fabricación de productos como ropa, electrónica, etc.), las empresas extractivas dependen del terreno del que extraen la materia prima.

Por ello, estos conflictos se convierten en una defensa del territorio que las comunidades suelen pagar con persecuciones, criminalización o incluso la muerte. Samir Flores, activista conocido por su oposición al gasoducto del citado Proyecto Integral Morelos en México, fue asesinado en febrero de 2019, días antes de que se celebrara una disputada consulta pública, y todavía no se ha investigado su muerte[20]. Esta violencia y represión (maltrato, persecuciones, asesinatos, amenazas, extorsión de líderes comunitarios, etc.) supone la violación de derechos civiles y políticos, y ocurre muchas veces con la connivencia o complicidad de los Gobiernos locales.

En cuanto a las vulneraciones de tipo indirecto, están relacionadas con los fuertes impactos ambientales descritos. Además de afectar al derecho a la salud, como se ha descrito, la contaminación y agotamiento de los recursos naturales ataca directamente a la agricultura, ganadería y pesca, que son la fuente de alimento y supervivencia de estas comunidades y, en la mayoría de casos, también un elemento esencial de su identidad cultural (como ocurre especialmente con los pueblos indígenas). Así, se vulneran los derechos a la alimentación, a un estándar de vida adecuado o a la identidad cultural.

La total destrucción del Delta del Níger por décadas de explotación petrolífera a cargo de Shell y el asesinato de los líderes ogoni, entre ellos el de Ken Saro Wiwa en 1995, es un caso tristemente paradigmático de cómo «la maldición de los recursos» supone la aniquilación de casi todo el espectro de derechos humanos: civiles, políticos, económicos, ambientales, sociales y culturales, así como de la impunidad que rodea a estas agresiones. Amigos de la Tierra ha acompañado a las comunidades afectadas por Shell y a las familias de activistas asesinados durante más de 20 años de búsqueda infructuosa de justicia[21].

FABRICACIÓN DEL PLÁSTICO

Una vez obtenida la materia prima, esta se trata en refinerías para obtener etileno. A continuación, el etileno se somete a procesos como la polimerización, por la que se forman cadenas de moléculas (polímeros) que constituyen la base del plástico. Diferentes tipos de polimerización dan lugar a diferentes tipos de plásticos[22]. Finalmente, los polímeros son sometidos a varios tratamientos para conseguir la resina con la que se fabricarán envases (incluidos los de uso alimentario), papel film y una infinita variedad de productos. Una fase importante en el proceso de obtención de la resina es en la que se añade una amplia gama de aditivos petroquímicos (plastificantes), que son los que proporcionan a la resina plástica esas características que elogiamos del producto final: que sea transparente, suave o duro, flexible, impermeable a la luz u oxígeno, que prevenga el crecimiento bacteriano, etc. Estos plastificantes y sus impactos en la salud los trataremos más adelante.

Tanto el refinado de la materia prima como la fabricación del plástico tienen un impacto directo en el entorno y en la salud de las personas que trabajan en estas actividades y de las comunidades.

> IMPACTOS AMBIENTALES

La instalación de una fábrica o refinería suele causar un «efecto llamada» que pronto provoca que le sigan otras instalaciones y fábricas. Normalmente, se construyen próximas unas a otras debido a la relación natural de los procesos industriales, por ejemplo, refinerías de petróleo y gas y producción de plásticos. **El impacto de este conjunto en el entorno y las comunidades es explosivo**.

Además de la gran cantidad de energía que consume este proceso —proveniente principalmente de quemar gas y petróleo[23]—, el refinamiento y polimerización de etileno libera **residuos y sustancias tóxicas al agua, la tierra y el aire,** incluidos benceno, metales pesados, sulfuro de hidrógeno, gases ácidos, mercurio y dioxinas. Estas sustancias son, además, difíciles de detectar, ya que algunas son incoloras y tienden a tener un olor leve o nulo[24]. Asimismo, todos los elementos del crudo que no acaban en el producto final o que no son capturados por tecnologías de control ambiental son liberados al entorno. Durante la producción y enfriamiento se utilizan y contaminan cada día miles de litros de agua, que son devueltos al entorno y, por tanto, afectan a la agricultura, la pesca y el consumo humano[25]. A todo esto, se suma la peligrosidad de este proceso, ya que, con frecuencia, se producen **vertidos químicos, explosiones o incendios**, que ponen en riesgo a trabajadores y trabajadoras y a las comunidades cercanas.

Los graves impactos ambientales de esta industria explican la oposición internacional al proyecto de la multinacional petroquímica Ineos de ampliar su planta situada en Amberes, Bélgica. La empresa, que en 2016 introdujo en Europa el gas de esquisto de Estados Unidos, ha anunciado una inversión de 3000 millones de euros para construir dos plantas químicas destinadas a la producción de etileno y propileno. Decenas de organizaciones de Bélgica y toda Europa han denunciado el **desastre ecológico** que este proyecto causaría, incluida la deforestación de una zona protegida y su incoherencia con los compromisos de Bélgica en materia de cambio climático[26].

> IMPACTOS SOCIALES Y DERECHOS HUMANOS

De nuevo, **las principales afectadas por estas actividades son las comunidades vulnerables, compuestas por personas racializadas, marginadas y de bajos ingresos**. La ubicación de estas operaciones en tales zonas es intencionada, ya que se considera que esta población tendrá menos recursos para enfrentarse a la industria y, por tanto, generará menor resistencia, aun cuando los impactos sobre sus derechos y condiciones de vida están más que probados.

Estas comunidades se enfrentan no solo a la exposición a **sustancias tóxicas y a contaminación, sino también a inseguridad alimentaria, la falta**

En los productos plásticos se utilizan al menos 132 sustancias o grupos de sustancias que pueden ser problemáticas para la salud

de recursos educativos y cobertura sanitaria y a otras tantas dificultades que se agravan debido a problemas institucionales y de gobernanza y las malas comunicaciones[27]. La industria explota estas condiciones para maximizar sus beneficios, usando técnicas como la externalización de actividades para rebajar costes. Así, la gestión de las refinerías y de sus impactos suele subcontratarse a empresas de servicios, lo cual contribuye a empeorar las condiciones de trabajo y aumenta la inseguridad de las operaciones.

Asimismo, esta externalización, sumada a la práctica de establecer filiales con entidad jurídica independiente allá donde operan, permite a las empresas matrices eludir la responsabilidad legal por los impactos y abusos al interponer un «velo corporativo» entre ellas y el daño ocasionado. Huelga decir que esta impunidad va acompañada de una clara denegación de justicia para las víctimas[28].

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DEL PLÁSTICO

El plástico es un material tan persistente y duradero que sus impactos en la salud de las personas y el planeta continúa una vez acabada su vida útil [Gráfica 1].

Si el plástico es, como hemos dicho, petróleo en estado sólido, y en su producción se añaden numerosos aditivos tóxicos (tales como ftalatos y bisfenoles), es lógico pensar que dejar que se degrade en vertederos no puede ser una buena idea. Aunque los vertederos estén en buenas condiciones (y, según el Tribunal de Justicia de la UE, este no es el caso del Estado español[30]), existe un alto riesgo de que las sustancias químicas y los aditivos tóxicos del plástico generen emisiones tóxicas o se filtren al suelo y pasen a las aguas subterráneas, contaminando así estos recursos y pasando, en última instancia, al consumo humano[31]. Este no es un asunto baladí si tenemos en cuenta que **en los productos plásticos se utilizan al menos 132 sustancias o grupos de sustancias que pueden ser problemáticas para la salud[32].**

La incineración no es mejor opción, pues emite a la atmósfera dióxido de carbono y multitud de otras sustancias sumamente peligrosas, como las dioxinas y furanos, lo cual contamina el aire y contribuye al cambio climático. Estudios científicos coinciden en alertar de **los riesgos que supone la incineración para la salud**, especialmente de las personas que viven en entornos próximos[33]. Por ejemplo, durante la quema de PVC (el tipo de plástico más extendido), se liberan sustancias que causan, entre otras enfermedades, **cáncer, problemas respiratorios, daños al sistema inmunológico o al sistema nervioso, daños a los riñones, a los ojos y la piel, etc.**[34] Este proceso produce, además de ceniza, otros tipos de polvo que se depositan en el suelo y en las plantas, y que pueden ser absorbidos por estas y pasar también a la cadena alimenticia[35].

Considerando estos impactos, **no es de extrañar que los vertederos e incineradoras también tiendan a colocarse cerca de comunidades más vulnerables** y con menos capacidad para oponerse a estas actividades, esto es, en zonas rurales o donde viven comunidades en minoría étnica y/o con menos ingresos y marginadas de los procesos de toma de decisiones. Es un ejemplo de discriminación ambiental, donde las instituciones y empresas aprovechan la vulnerabilidad de las comunidades más

[Gráfica 1]

cercanas para que las violaciones de derechos humanos y ambientales pasen más desapercibidas[36].

Galicia ofrece un ejemplo de los problemas asociados a la incineración de residuos. La mega incineradora de Sogama, ubicada en una zona rural al norte de Galicia (Concello de Cerceda, en A Coruña), recibe desde hace 30 años todos los residuos que genera esta comunidad autónoma. La imposibilidad de esta planta de quemar el millón de toneladas de residuos que se genera cada año, gran parte del cual se acaba enviando a vertederos, llevó a la Xunta de Galicia a proponer una segunda incineradora en el municipio rural de O Irixo, al sur de Galicia. Con el caso de Sogama como ejemplo de los problemas ambientales y de salud causados por la incineración, la respuesta social[37] a este proyecto llevó finalmente a su cancelación [Gráfica 2].

La hiperproducción de plástico, su estrecha relación con el petróleo y sus demostrados impactos en el medio ambiente, la biodiversidad, el aumento del cambio climático y la vida de millones de personas, son causas suficientes para replantearnos un cambio de modelo en nuestro consumo que vaya ligado a la desaparición del uso del plástico. Y cuanto antes, mejor.

Impactos Ambientales, en la Salud y en los Derechos Humanos del Plástico en todo el ciclo de vida

PLÁSTICO = PETRÓLEO

CICLO DE VIDA DEL PLÁSTICO

	Extracción, producción y transporte	Fabricación del plástico	Gestión de residuos plásticos
Impactos AMBIENTALES	· Acaparamiento de recursos hídricos · Contaminación del aire · Destrucción de la tierra · Contaminación de agua	· Aire agua, tierra y aire contaminados (el refinamiento y polimerización de etileno libera residuos y sustancias tóxicas) afectando la agricultura, pesca y el consumo humano · Vertidos químicos, explosiones o incendios	· Contaminación del agua · Contaminación del aire (riesgo de sustancias químicas y aditivos tóxicos del plástico) · Contribución al cambio climático
Impactos EN LA SALUD	· Agua para el consumo contaminada · Enfermedades cardiovasculares y pulmonares por inhalación de aire contaminado	· Exposición a sustancias tóxicas y a contaminación	· En comunidades cercanas a las incineradoras: cáncer, problemas respiratorios, daños al sistema inmunológico o al sistema nervioso, daños a los riñones, a los ojos y la piel
Impactos EN COMUNIDADES	· Vulneración de derechos en las personas trabajadoras y en sus comunidades · Amenazas a personas defensoras de derechos y de la tierra	· Agravación de la inseguridad alimentaria · Falta de recursos educativos · Falta de cobertura sanitaria	· Discriminación ambiental: los vertederos e incineradoras tienden a colocarse cerca de comunidades más vulnerables

NOTAS

1. https://www.boell.de/en/plasticatlas

2. https://www.boell.de/en/plasticatlas

3. Parlamento Europeo. Microplásticos: causas, efectos y soluciones. 2018. Disponible en: https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20181116STO19217/microplasticos-causas-efectos-y-soluciones

4. UN Nations Environment Programme (UNEP). Environmental Assessment of Ogoniland. 2011. Disponible en: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7947/-Environmental%20Assessment%20of%20Ogoniland-2011UNEP_OEA.pdf?sequence=3&is Allowed O'Rourke, D., Connolly, S. Just Oil? The Distribution of Environmental and Social Impacts of Oil Production and Consumption. Annu. Rev. Environ. 2003.

5. Flores, L. «López Obrador reanuda las obras de Morelos, controvertido complejo termoeléctrico construido y explotado por empresas españolas». El Salto. 19 de septiembre de 2020. Disponible en: https://www.elsaltodiario.com/mapas/lopez-obrador-reanuda-obras-morelos-proyecto-construido-explotado-empresas-espanolas

6. UN Nations Environment Programme (UNEP). Environmental Assessment of Ogoniland. 2011. Disponible en: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7947/-Environmental%20Assessment%20of%20Ogoniland-2011UNEP_OEA.pdf?sequence=3&is Allowed
O'Rourke, D., Connolly, S. Just Oil? The Distribution of Environmental and Social Impacts of Oil Production and Consumption. Annu. Rev. Environ. 2003.

7. O'Rourke, D., Connolly, S. Just Oil? The Distribution of Environmental and Social Impacts of Oil Production and Consumption. Annu. Rev. Environ. 2003.

8. VV. AA. Afectaciones al derecho al agua como consecuencia de la implementación de proyectos extractivos en la región. 2015. (Informe sobre el impacto de la expansión del extractivismo en el derecho al agua en América Latina presentado ante la CIDH).

9. Comisión Interamericana de Derechos Humanos (CIDH). Informe Anual 2015. Capítulo IV, Acceso al Agua en las Américas.

10. Ramiro, P., González, E. (OMAL). Empresas energéticas y vulneración de derechos humanos. 2016.

11. Investigación del PNUMA y el Foro industrial para la exploración y producción de petróleo. Environmental management in oil and gas exploration and production. An overview of issues and management approaches. 1997. Disponible en: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8275/-Environmental%20Management%20in%20Oil%20%26%20Gas%20Exploration%20%26%20Production-19972123.pdf?sequence=2%26isAllowed=y

12. Gavaldà i Palacín, M. Gas amazónico. Los pueblos indígenas frente al avance de las fronteras extractivas en Perú. 2013. Citado en Ramiro, P., González, E. (OMAL). Empresas energéticas y vulneración de derechos humanos. 2016.

13. OMAL. Riesgos e impactos socioambientales del Proyecto Integral de Morelos. 2020. Disponible en: http://omal.info/spip.php?article9165

14. Rodríguez, C. Huellas de la contaminación petrolera. 2012. Citado en Ramiro, P., González, E. (OMAL). Empresas energéticas y vulneración de derechos humanos. 2016.

15. Aitken, G., Burley, H., Urbaniak, D., Simon, A., Wykes, S., van Vliet, L. Shale gas. Unconventional and unwanted: the case against shale gas. 2012. Disponible en: https://www.foeeurope.org/sites/default/files/publications/foee_shale_gas_unconventional_unwanted_0.pdf
CIEL. Plastic & Health: The Hidden Costs of a Plastic Planet. 2019. Disponible en: https://www.ciel.org/reports/plastic-health-the-hidden-costs-of-a-plastic-planet-february-2019/

16. Aitken, G., Burley, H., Urbaniak, D., Simon, A., Wykes, S., van Vliet, L. Shale gas. Unconventional and unwanted: the case against shale gas. 2012. Disponible en: https://www.foeeurope.org/sites/default/files/publications/foee_shale_gas_unconventional_unwanted_0.pdf

17. Center for Constitutional Rights y EarthRights International: Shell's Environmental Devastation in Nigeria. Disponible en: http://www.ccrjustice.org/ourcases/current-cases/wiwa-v.-royal-dutch-petroleum

18. Una sentencia paradigmática de la Corte Interamericana de Derechos Humanos es el caso «Pueblo Indígena Kichwa de Sarayaku c. Ecuador». Fondo y reparaciones. Sentencia de 27 de junio de 2012. Serie C No. 245.
CDH. Informe del Relator Especial de los Pueblos Indígenas, James Anaya. Las industrias extractivas y los pueblos indígenas. 1 de julio de 2013. UN Doc. A/HRC/24/41.

19. Martín-Ortega, O. Empresas multinacionales y derechos humanos en derecho internacional. 2008. Sobre las formas de «complicidad» en violaciones de derechos humanos que pueden determinan la responsabilidad de una empresa transnacional.De Schutter, Ol. (ed). Transnational Corporations and Human Rights. 2006.

20. «Muerte y encono en la tierra de la termoeléctrica». El País. 23 de febrero de 2019. Disponible en: https://elpais.com/internacional/2019/02/22/mexico/1550860996_724198.html

21. https://www.foei.org/es/grupos-miembro/africa-es/nigeria

22. Heinrich Böll Stiftung y Break Free From Plastic. Plastic Atlas. Facts and figures about the world of synthetic polymers. 2019.

23. Report of the Berkeley Plastics Task Force, Ecology Center. 1996. Disponible en: https://ecologycenter.org/wp-content/uploads/2013/04/PTF_1996.pdf

24. CIEL. Plastic & Health: The Hidden Costs of a Plastic Planet. 2019. Disponible en: https://www.ciel.org/reports/plastic-health-the-hidden-costs-of-a-plastic-planet-february-2019/

25. O'Rourke, D., Connolly, S. Just Oil? The Distribution of Environmental and Social Impacts of Oil Production and Consumption. Annu. Rev. Environ. 2003.

26. Franklin, M. Broad International Oposition to Petrochemical Giant Ineos´ Expansion Plans. Break Free From Plastic. 2019. Disponible en: https://www.breakfreefromplastic.org/2019/08/29/broad-international-opposition-to-petrochemical-giant-ineos-expansion-plans/

27. CIEL. Plastic & Health: The Hidden Costs of a Plastic Planet. 2019. Disponible en: https://www.ciel.org/reports/plastic-health-the-hidden-costs-of-a-plastic-planet-february-2019/

28. Para el caso concreto de la industria norteamericana, ver: O'Rourke, D. Connolly, S. Just Oil The Distribution of Environmental and Social Impacts of Oil Production and Consumption. Annu. Rev. Environ. 2003.
Sobre el «velo corporativo», ver: Thompsom, R. B. Piercing the Corporate Veil: An Empirical Study. 1991. Disponible en: http://scholarship.law.cornell.edu/clr/vol76/iss5/2

29. Geyer, R. et al. Production, use, and fate of all plastics ever made. Sciences Advances. 2017. Disponible en: https://advances.sciencemag.org/content/3/7/e1700782

30. El Tribunal de Justicia de la UE condenó en 2018 a España por 88 vertederos que no cumplen los estándares de la UE y violan las normas comunitarias. Ver: Ecologistas en Acción. «El terrible perjuicio de los vertederos». 28 de julio de 2018. Disponible en: https://www.ecologistasenaccion.org/34771/

31. Alabi, O. A. et al. Public and Environmental Health Effects of Plastic Waste Disposal: A Review. Journal of Toxicology and Risk Assessment. 2019. Disponible en: https://clinmedjournals.org/articles/ijtra/international-journal-of-toxicology-and-risk-assessment-ijtra-5-021.php?jid=ijtra#ref30

32. Greenpeace. Reciclar no es suficiente. La gestión de los residuos de envases plásticos en España. 2019. Disponible en https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2019/03/reciclar_no_es_suficiente.pdf

33. Comba, P., Ascoli, V., Belli, S., Benedetti, M., Gatti, L., Ricci, P., Tieghi, A. Risk of soft tissue sarcomas and residence in the neighbourhood of an incinerator of industrial wastes. Occup Environ Med. 2003.
WHO. Dioxins and their Effects on human health. Fact sheet Nº 225. June 1999.

34. Alabi et al. recogen en una tabla los tóxicos liberados al quemar PVC y sus consecuencias (Tabla 2)
Alabi, O. A. et al. Public and Environmental Health Effects of Plastic Waste Disposal: A Review. Journal of Toxicology and Risk Assessment. 2019. Disponible en: https://clinmedjournals.org/articles/ijtra/international-journal-of-toxicology-and-risk-assessmentijtra-5-021.php?jid=ijtra#ref30

35. Alabi, O. A. et al. Public and Environmental Health Effects of Plastic Waste Disposal: A Review. Journal of Toxicology and Risk Assessment. 2019. Disponible en:
https://clinmedjournals.org/articles/ijtra/international-journal-of-toxicology-and-risk-assessmentijtra-5-021.php?jid=ijtra#ref30
Heinrich Böll Stiftung y Break Free From Plastic. Plastic Atlas. Facts and figures about the world of synthetic polymers. 2019.

36. Martuzzi, M., Mitis, F., Forastiere, F. Inequalities, inequities, environmental justice in waste management and health. European Journal of Public Health. 2010.

37. Amigos da Terra. «Non á Incineración. Nin no Sur de Galicia nin en ningún outro lado». 26 de septiembre de 2012. Disponible en:
https://amigosdaterra.net/info/160415_adt/2012/09/26/segunda-recollida-de-sinaturascontra-a-incineracion-en-toda-galicia/
Amigos da Terra. «Nace a Plataforma Galega contra a incineración e pola reciclaxe». 6 de febrero de 2012. Disponible en:
https://amigosdaterra.net/info/160415_adt/2012/02/06/nace-aplataforma-galega-contra-a-incineracion-e-pola-reciclaxe/

IMÁGENES

1. "Giant", película de 1956, dirigida por George Stevens. Warner Bros
2. De Christopher Vega para Unsplash
3. De Tom Barrett para Unsplash
4. De Marc Pascual en Pixabay
5. De Yogendra Singh en Pixabay
6. De Thomas Hoang en Pixabay

ICONOS

[Gráfica 1]
Botella para Pixabay

COMER PLÁSTICO, DIGERIR TOXINAS

LA OMNIPRESENCIA DEL PLÁSTICO EN NUESTRA ALIMENTACIÓN Y SUS EFECTOS EN LA SALUD

Eating Oil ('comer petróleo') es el título de un libro publicado por Maurice B. Green en 1978, después de la primera gran crisis del petróleo en 1973. El objetivo era investigar hasta qué punto la producción y el suministro de alimentos industriales dependía de los combustibles fósiles, y la respuesta fue clara: la alimentación era totalmente dependiente del petróleo. En aquella crisis se visualizó a nivel práctico dicha conexión cuando las empresas alimentarias advirtieron que el desabastecimiento era cuestión de días. Han pasado los años y esa dependencia no ha hecho más que incrementarse. Hoy en día, el sistema alimentario depende aún más del petróleo barato en todas y cada una de sus fases. Un recurso finito que se está acercando a su fase de agotamiento. También se han incrementado paralelamente los impactos de la alimentación basada en el petróleo, tanto en el medio ambiente como en la salud de las personas.

En 1978 ocurrió otro acontecimiento, casi anecdótico, pero que marcaba el inicio de una nueva era. Coca-Cola decidía sustituir sus icónicas botellas de vidrio por otras de plástico. El planeta plástico daba, oficialmente, su pistoletazo de salida.

El plástico en el sistema alimentario se encuentra en muchas formas diferentes. Por ejemplo, en agricultura se utiliza para invernaderos, túneles de cultivo, mantillas de cobertura y sistemas de riego. En la pesca, lo encontramos en redes y en otros sistemas de pesca. En el procesado, almacenamiento y distribución de alimentos, se utiliza en forma de cajas de embalaje, envoltorios y multitud de equipos industriales; el envasado es una parte crucial de las ventas, la comercialización y el consumo de alimentos. A esto hay que sumarle el plástico asociado a la alimentación en los hogares. Finalmente, también encontramos plástico en la fase de gestión de residuos. Son toneladas y toneladas de material plástico vertido sobre la alimentación, cada día, en todo el mundo.

No es conveniente suponer que todas esas toneladas de plástico inyectado en el sistema alimentario son inocuas; al contrario, lo que debemos hacer es asumir que afectan significativamente a los ecosistemas y la salud de la población. Hemos visto algunos ejemplos y veremos otros a continuación. Es más, no debemos imaginar el sistema alimentario como un receptáculo cerrado donde se vuelcan miles de toneladas de plásticos que se quedan allí, sin interferir en nada ni en nadie. Por su propia naturaleza, el sistema alimentario se asemeja a un enorme

nodo de conexión donde el plástico arrojado permea a los ecosistemas y, directa o indirectamente (a través de ellos), llega a nuestro cuerpo y afecta a nuestra salud.

Comer plástico es digerir tóxicos, ya que los polímeros plásticos están embadurnados de una gran cantidad de aditivos, muchos de los cuales tienen una alta toxicidad. Veremos también que los estudios toxicológicos actuales que sirven para definir la supuesta inocuidad de estas sustancias en las dosis que se encuentran en alimentos, envases o medio ambiente, parten de premisas toxicológicas insuficientes. Por ejemplo, no se tiene en cuenta el tiempo de exposición. No es lo mismo una dosis baja que actúa durante un día que una dosis baja que actúa durante 40 años. Y los plásticos y sus plasticidas[1] son el artefacto construido por los humanos que más se asemeja a la eternidad.

Por poner solo un ejemplo: la durabilidad del plástico acostumbra a ser superior a una, dos e incluso más generaciones humanas. Esto significa que los escapes plásticos del sistema alimentario tienen efectos a corto plazo, pero también a muy largo plazo, mucho después de que su función prevista haya pasado. Así, las estimaciones de los tiempos de biodegradación para diferentes plásticos varían desde alrededor de 20 años para una bolsa de plástico, hasta 50 años para una taza de espuma de poliestireno, hasta 450 años para una botella de plástico y hasta 600 años para líneas de pesca de plástico[2].

En enero de 2020, el temporal Gloria azotó buena parte del Estado español. Uno de los efectos que nos dejó fue un viaje en el tiempo en las playas. Aparecían por doquier, devueltos por el oleaje marino, envases de productos alimentarios extinguidos hace 30, 40 y hasta 50 años atrás[3].

Si pensamos en plástico y alimentación, seguramente lo primero que nos vendrá a la mente son los envases. Salvo algunas excepciones, hoy en día, plástico-envase-alimento actúan como tres vagones del mismo tren: van siempre unidos.

›1

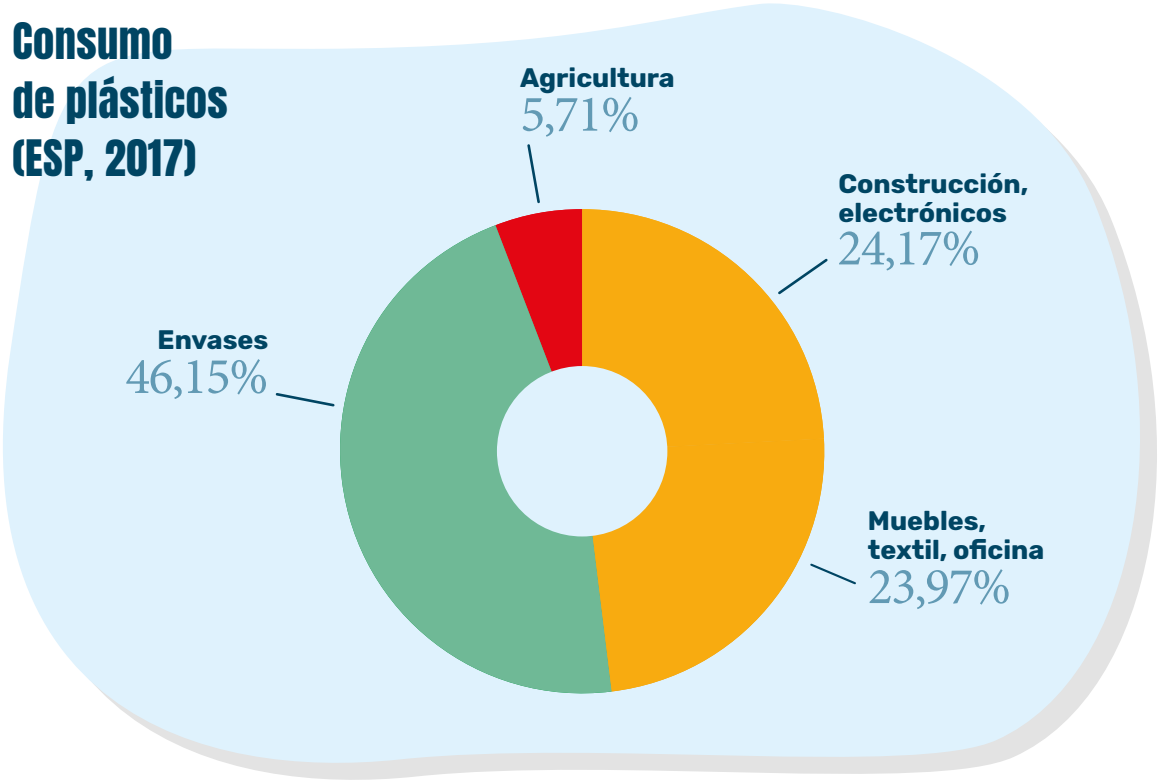
El plástico tiene un papel central en la comercialización de alimentos, tanto a nivel logístico como a nivel comercial. En Europa, durante 2018, la industria alimentaria utilizó más de 1,13 trillones de artículos de embalaje, y la cifra va en aumento[4]. El tipo de empaque más común era, por supuesto, el plástico. De nuevo, la realidad nos remite a las fotos del temporal Gloria, donde no es casualidad que lo que el mar nos devolvía era básicamente envoltorios alimentarios y que estos fueran plásticos. Según un análisis realizado por el Instituto para la Política Ambiental Europea, la mayor parte de la basura plástica en los océanos son envases de alimentos[5].

En el Estado español se producen alrededor de 1 millón de toneladas de plástico. La mayor parte (el 40%) se destina a envasado y, de esta, la inmensa mayoría tiene un uso alimentario[6]. Veámoslo de otro modo: cada año, se introducen en el mercado 52 millones de envases plásticos; cada año, nuestros ecosistemas —con nosotros y nosotras en él, no lo olvidemos— tienen que soportar este desbordante vertido. Solo una pequeña parte de todo esto es realmente reutilizado o reciclado. ¿Y el resto? Pues lo exportamos en forma de basura tóxica a países empobrecidos, lo quemamos (con su consecuente contaminación) o, simplemente, sigue ahí, a veces oculto bajo las aguas o los suelos, pero ahí está.

Sin embargo, el plástico del embalaje, aunque es el más conocido, no es el único ingrediente del sistema alimentario. El plástico es inyectado también en otras partes del mismo. Así, vemos que, en Europa, la agricultura es el sexto mayor usuario de plásticos y utiliza alrededor de 6,5 millones de toneladas del material cada año en todo el mundo. La producción de frutas y verduras parece inimaginable sin plástico, pensemos que todos los sistemas de riego, invernaderos y túneles están hechos de este elemento; las redes de plástico mantienen a las aves fuera de los árboles frutales y arbustos; campos enteros están cubiertos con láminas para calentar el suelo y extender la temporada de cosecha. ¿Hasta qué punto somos conscientes, por ejemplo, de que la producción actual de espárragos es plástica? Si, por poner un ejemplo, paseamos por Navarra, observaremos enormes campos cubiertos de acolchados plásticos que buscan subir la temperatura en su interior y acelerar la producción. Si preguntamos que hay debajo de esos plásticos nos dirán que espárragos.

En este capítulo navegaremos por dos aspectos de la alimentación plástica que van más allá de los envases alimentarios: por un lado, la agricultura plástica y por el otro, el misterioso destino de los millones de plásticos alimentarios[7] que usamos y tiramos cada año.

[Gráfica 1]



PLÁSTICOS EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

Si observamos la [Gráfica 1], veremos cómo se distribuye el consumo de plástico por los distintos sectores económicos. La mayor parte se destina a los envases (casi la mitad) y una pequeña porción, el 6% aproximadamente, corresponde al sector agrícola. Ahora bien, si tenemos en cuenta que los envases alimentarios representan, en la media europea, algo más del 40% de todos los envases plásticos, tenemos que, sumados los dos subsectores, el sector más demandante de plásticos es el agroalimentario, que llega a un 25%. Es decir, uno de cada cuatro kilogramos de plásticos usados en el Estado español está relacionado con los alimentos.

Como decíamos al inicio de este capítulo, vamos a centrarnos en la parte, quizás, menos conocida de la alimentación plástica y es la producción agrícola. Aunque un 6% pueda parecer poco, la realidad es que son toneladas y toneladas de plásticos cuyo uso y, especialmente, desuso están teniendo efectos muy negativos para la sociedad y el medio ambiente. En el Estado español estamos hablando de más de 220 000 toneladas anuales de plasticultura[8]. Si transformamos esa cifra algo más visual, por ejemplo, en bolsas de plástico equivalentes[9], obtenemos que el sector agroganadero utilizaría 40 000 millones de bolsas de plástico que, extendidas en el suelo, corresponden a la superficie de la Comunidad Autónoma de Madrid. Simplemente, a modo de comparativa didáctica, todo el mundo es consciente (se han hecho y se siguen haciendo miles de campañas de concienciación al respecto) de la enorme cantidad de plástico que usamos a través de las bolsas de supermercado. Pues bien, cada año se usan en el Estado español unos 8000 millones de unidades (180 por persona[10]), 5 veces menos que la cantidad equivalente de uso en agricultura.

Centrándonos ya en la fase de producción agraria, los usos plásticos más comunes son:

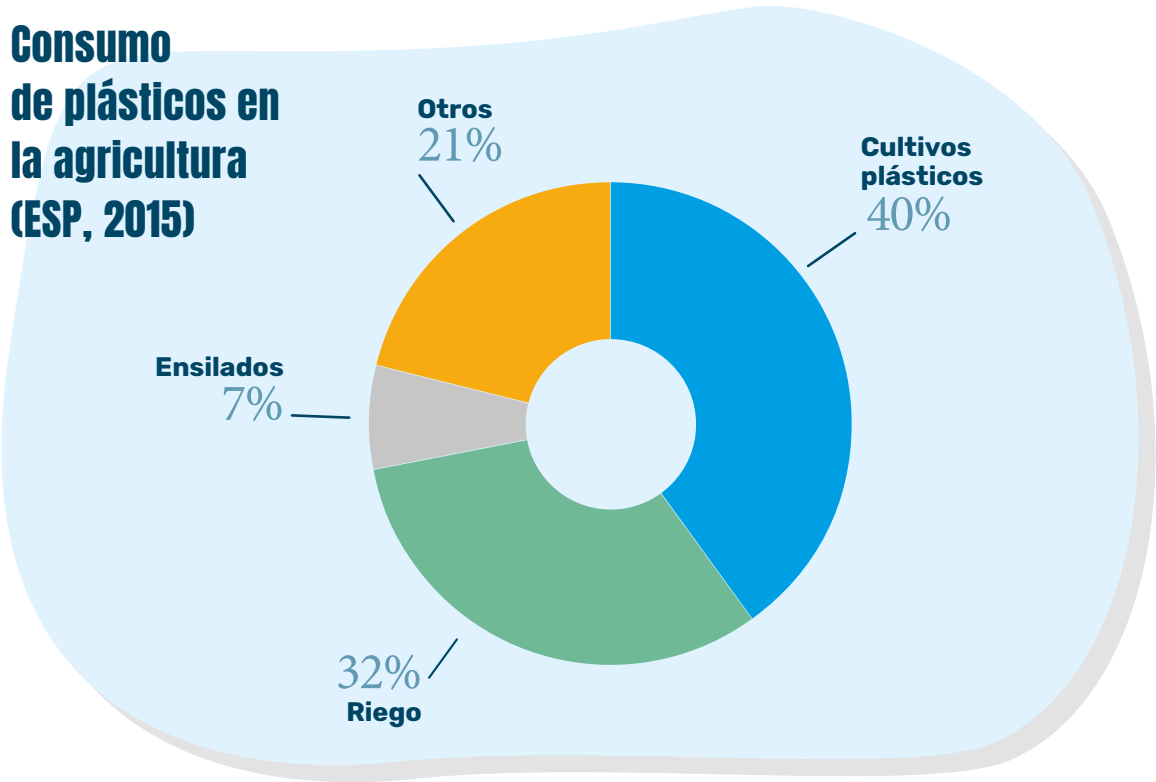
- **Film (invernaderos, acolchados, túneles, ensilaje, balas)**
- **Láminas para impermeabilización (embalses, purines)**
- **Tuberías de regadío**
- **Micro riego (tubos, cintas, emisores, goteros), filtros, microaspersión, etc.**
- **Redes y mallas (sombreo, antiplagas, antiheladas)**
- **Tutores y cuerdas**
- **Semilleros**
- ***Big bags* / Sacos (grano, fertilizantes, fitosanitarios)**
- **Envases de productos hortofrutícolas**

De todo ello, la inmensa mayoría va a parar a los cultivos plásticos[11] y el riego. [Gráfica 2]

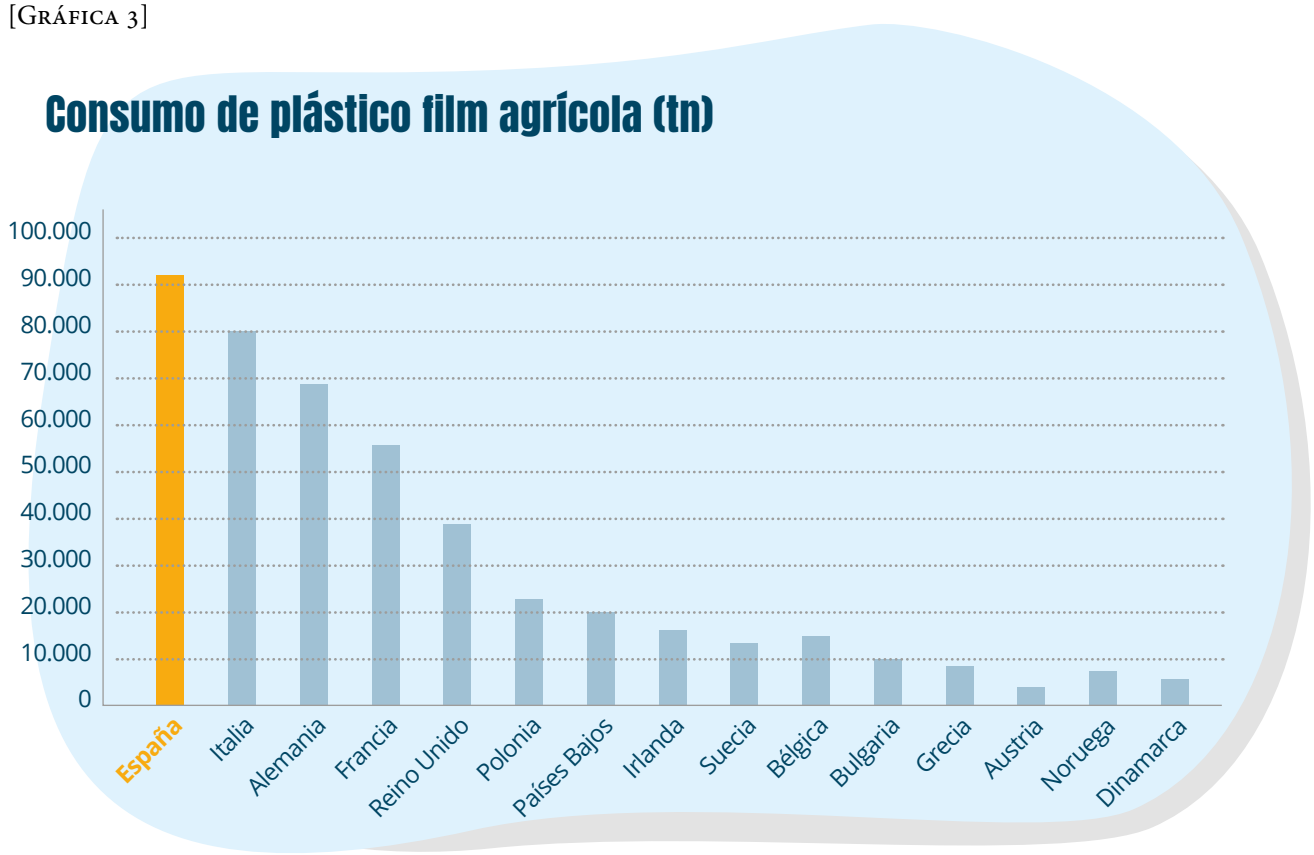
El Estado español es el país plasticultor por excelencia dentro de la Unión Europea y su demanda plástica para este tipo de producción es, consecuentemente, la mayor. [Gráfica 3]

Si entramos al detalle, vemos que este tipo de plástico se usa, sobre todo, para invernaderos (el 60%), en Andalucía (el 68%) y que se trata del polietileno (PE)[12] (57%) y del policloruro de vinilo (PVC)[13] (33%).

[Gráfica 2]



[Gráfica 3]

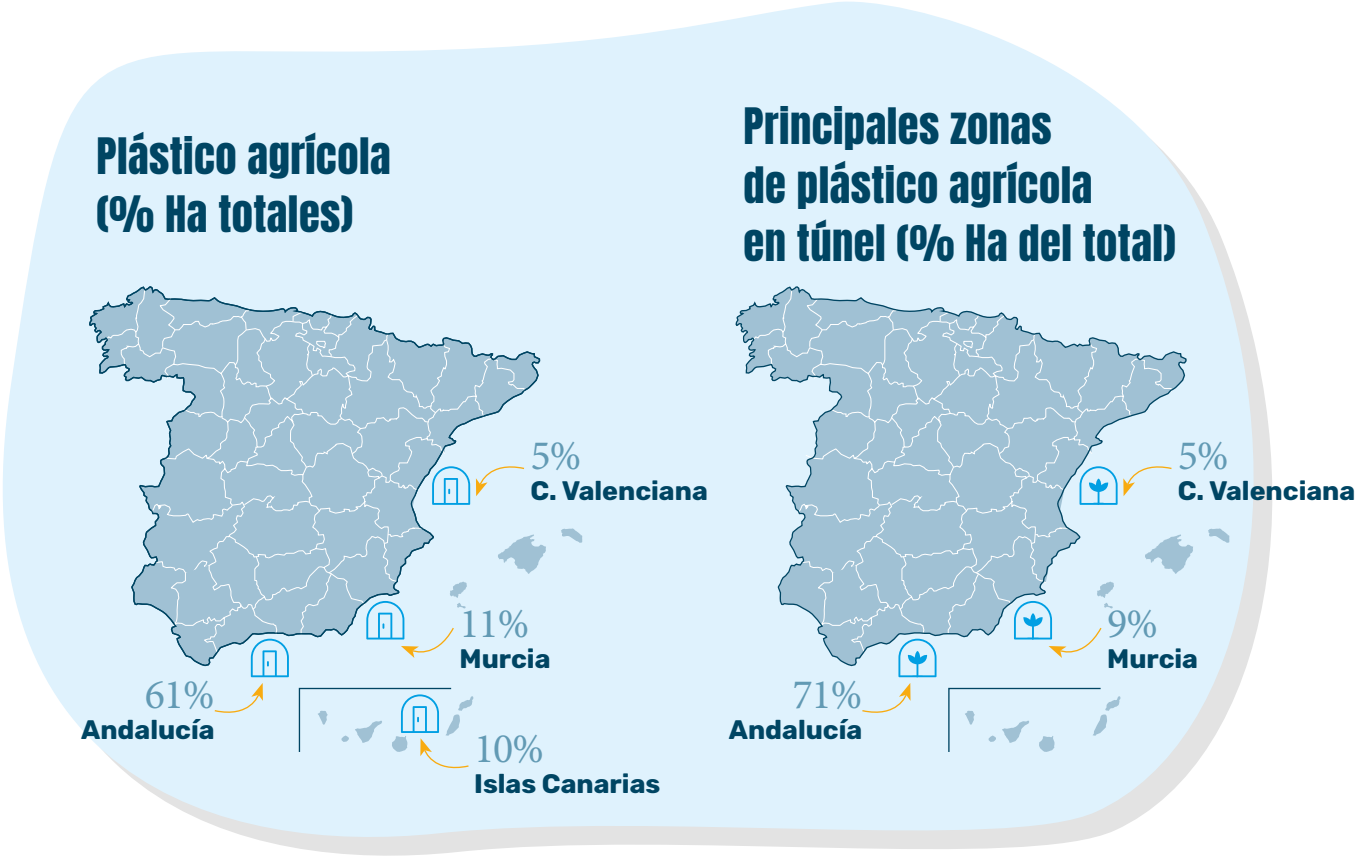


Hay que recordar que el Estado español es el segundo país del mundo —con 70 000 ha, va muy poco por detrás de China, 82 000 ha— en superficie agrícola dedicada a la producción hortofrutícola en invernadero permanente[14]. De estas 70 000 hectáreas que contabiliza el conjunto del Estado español, algo más de 30 000, es decir, cerca de la mitad del total nacional, se ubican en Almería. Pensemos que más del 17% de los plásticos agrícolas usados en el Estado español están en Almería, lo cual convierte este territorio en una especie de «plastiprovincia» perfectamente visible desde el espacio exterior.

A los miles de hectáreas de invernaderos hortofrutícolas, hay que sumar otro tipo de plasticultura, como la de acolchado o la de túneles, con unas 50 000 ha y 15 000 ha, respectivamente, también ubicadas en la inmensa mayoría en Andalucía.

Hemos visto que una asociación de palabras que tenemos que ir memorizando es alimentación-plástico, y otra es plástico-residuo. Allá donde hay uso intensivo de plástico, aparece inmediatamente el problema de los residuos. El caso de la plasticultura no es una excepción. Así, solamente entre Murcia y Almería, cada año la agricultura plástica genera más de 100 000 toneladas de plástico agrícola, de las que más de 60 000 toneladas son de plásticos finos (acolchados y tunelillos)[15]. [Gráfica 4]

Este es el panorama de la plasticultura en el Estado, toneladas de plástico en los campos para una producción altamente intensiva e industrializada que se destina, en su mayor parte, a la exportación. Así pues, cuando observamos los impactos generados por el sobreuso del plástico en nuestra sociedad, viendo como hemos visto, algunos de ellos tanto en la fase de obtención de las materias primas como en la fase de producción plástica, no olvidemos que el sistema alimentario es el motor principal de esta demanda plástica. En buena parte a través del envasado, pero también, y no podemos obviarlo, a



[Gráfica 4]

través de la plasticultura agrícola de exportación. Nos encontramos en una era caracterizada por una alta volatilidad e inestabilidad. Dramáticos vaivenes comerciales, sanitarios, ambientales o climáticos nos asaltan continuamente y hacen que vivamos constantemente en un equilibrio inestable. En esta situación, existen dos propiedades claves para mantener los sistemas alimentarios en correcto funcionamiento: la sostenibilidad y la resiliencia. Para ello, los sistemas alimentarios necesitan, sí o sí, deplastificarse y reducir tanto los impactos generados en la producción plástica como los generados a través de los casi infinitos residuos que expulsa el sistema alimentario actual hacia el medio ambiente.

Uno de estos residuos está adquiriendo, actualmente, una gran atención dada su extensión y magnitud del daño potencial que puede ejercer a los ecosistemas y a la salud humana. Nos estamos refiriendo a los microplásticos y en ellos, de nuevo, el sistema agroalimentario juega un rol preponderante.

MICROPLÁSTICOS (RESIDUOS)

Definirlos es, quizás, la única parte sencilla de todo lo que rodea los microplásticos (MP). Como su mismo nombre indica, son partículas diminutas de plástico (< 5 milímetros de diámetro) y están esparcidas por todo el planeta. Aunque estos plásticos llevan muchos años contaminando tierras y aguas, hace relativamente poco tiempo que han llamado la atención científica y empiezan a aparecer en los medios de comunicación. Y es que las posibles consecuencias de esta ultracontaminación plástica, que poco a poco vamos detectando y cuantificando, ha encendido todas las alarmas.

La primera de estas alarmas se activó a causa de la contaminación microplástica acuática, especialmente, la marítima. La ONU cuantificó, en 2017, hasta 51 000 millones de partículas microplásticas

en el mar, 500 veces más que el número de estrellas de nuestra galaxia[16]. La presencia de microplásticos en el mar y demás sistemas acuáticos (incluida el agua para el consumo) es, sin duda, uno de los campos más estudiados dentro del mundo microplástico. Las cifras, realmente, marean por su magnitud. Si hay más microplásticos en el mar que estrellas en el cielo, lo que tenemos bajo nuestros suelos es el *Big Bang*.

Los microplásticos terrestres han recibido mucha menos atención, si bien los datos actuales muestran que son mucho más numerosos que los acuáticos y que, de hecho, la inmensa mayoría del plástico que encontramos en los sistemas acuáticos tiene su origen en una contaminación terrestre anterior que, por escorrentías, lixiviaciones y demás mecanismos, llegan a este medio. Debemos tener en cuenta que aproximadamente el 80% de la contaminación por microplásticos en el océano proviene de la tierra[17] y que los ríos son una de las vías dominantes para que los microplásticos lleguen a los océanos. La contaminación microplástica en la tierra podría ser hasta 23 veces mayor que en el océano[18]. De hecho, los suelos agrícolas por sí solos podrían almacenar más microplásticos que las cuencas oceánicas[19].

Pero ¿de dónde viene este enorme hormiguero de plástico? Aunque hay distintos tipos y orígenes de microplásticos[20], vamos a centrarnos en una de las dinámicas más importantes: el uso absolutamente ubiquitario y masivo de materiales plásticos en nuestra sociedad (también en los sistemas agroalimentarios) provoca que la capacidad de correcta recuperación, reutilización y reciclaje de los mismos sea muy baja y que solo una ínfima parte de los mismos no acabe como residuo en el medio ambiente. Todos estos plásticos de mayor tamaño van degradándose, paulatinamente, a partículas cada vez menores, hasta entrar en la categoría de microplásticos o —si siguen degradándose— en la de nanoplásticos, que veremos más adelante.

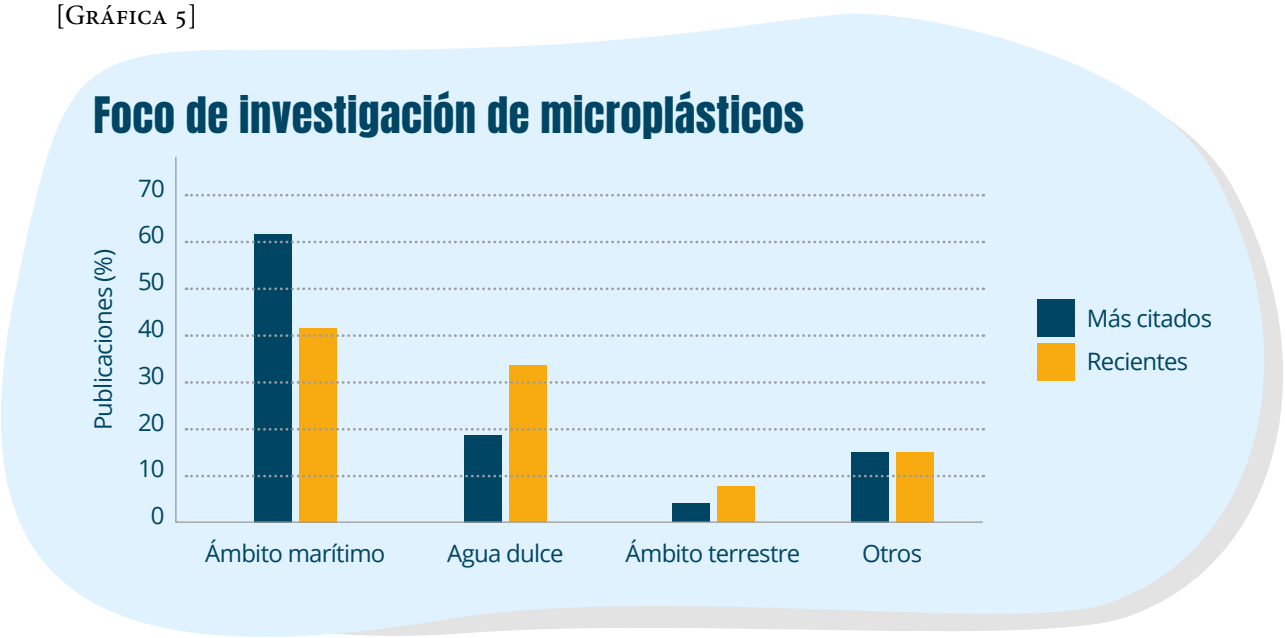
En el capítulo 5, destinado a estudiar alternativas, señalaremos con algo más de profundidad la contradicción del término *bioplástico*. Por su nombre, parece remitir a un plástico ecológico o, al menos, mejor para el medio ambiente que el convencional, cuando en realidad es el mismo plástico de siempre con un pequeño porcentaje de materia vegetal, muchas veces procedente de grandes monocultivos altamente contaminantes. También se indica que el otro gran producto verde inventado por la industria plástica (el biodegradable) conduce a engaño, ya que, en condiciones reales, se degrada igual de mal que el convencional. En el caso del plástico biodegradable, además, debemos añadirle un aspecto que ahonda en la afirmación que nos encontramos ante un caso de capitalismo verde. Revisiones recientes afirman que la mayoría de los plásticos convencionales son altamente sensibles a la desintegración, pero si hay unos que destacan especialmente son aquellos catalogados como biodegradables, que, en realidad, son aún más propensos a la desintegración que a la degradación[21]. Es decir, los plásticos biodegradables pueden ser un problema mayor que los convencionales si no se recuperan correctamente.

A nivel global, se estima que se generan unos 6300 millones de toneladas de residuos plásticos, de los cuales, aproximadamente 4977 millones de toneladas se acumulan en vertederos y, sobre todo, en el medio ambiente. A nivel europeo, la Comisión Europea cifró para 2018 en 25,8 millones de toneladas los residuos de plástico generados, de los que menos del 30% se recogen para su reciclaje. Como hemos visto anteriormente, de esta cantidad, una parte significativa sale de la UE para ser tratada en terceros países. «Ser tratada en terceros países» es un eufemismo para referirse a la exportación de contaminantes que son vertidos con poco o ningún control ambiental o de salud humana. En el Estado español, el 80% de los envases terminan en vertederos, incinerados o lanzados al medio ambiente[22], y el nivel de recuperación/reciclaje de envases de plásticos en el Estado español es del 25,4% (por *recuperación/reciclaje* entendemos los plásticos reciclados de todos los que se han recogido[23]). En 2016, una cuarta parte del plástico para reciclar se exportó a China, que recibió un 43%, seguida de Hong Kong, con un 22%. Malasia y Vietnam recibieron un 10% del plástico cada uno. El resto se repartió entre 76 países[24]. Dicho de otra manera, el principal uso del plástico es contaminar el planeta, y el principal receptáculo no es otro que los suelos y los ecosistemas acuáticos terrestres.

Por lo tanto, tenemos una enorme masa de contaminación plástica macroscópica inundando el planeta. Parte de esta se va degradando y desintegrando, generando partículas de menos de 5 mm (los microplásticos). Si la degradación y desintegración continúa, se generan partículas con dimensiones aún menores, < 1 mm (los nanoplásticos). Por lo que respecta a los nanoplásticos, cuando leemos los pocos informes científicos que actualmente se están publicando sobre ellos, parece que estamos entrando en una especie de agujero negro cuántico, dados los impactos increíbles que generan, ya que —entre otras cosas— son perfectamente capaces introducirse en las células, interaccionar con ellas y provocar cambios a nivel microcelular. La próxima vez que nos comamos un yogurt, pensemos que, quizás, una microparte de él (o de otro idéntico a él) acabe dentro de nuestras células. Haríamos bien en considerar la contaminación microplástica como uno de los cambios antropogénicos más extensos, duraderos, desconocidos y de consecuencias más imprevisibles de los que afectan a la superficie de nuestro planeta[25].

Como decíamos, los sistemas terrestres han recibido mucha menos atención científica que sus contrapartes acuáticas. Si hacemos un análisis del foco de investigación microplástica, observamos con claridad ese sesgo. [Grafica 5]

[Gráfica 5]



El principal uso del plástico es contaminar el planeta, y el principal receptáculo no es otro que los suelos y los ecosistemas acuáticos terrestres

Las amenazas microplásticas en los sistemas acuáticos suelen estar relacionadas con el hecho de que, para los organismos acuáticos, estas micropartículas representan un artefacto alimentario que es digerido, por error, y que puede contaminar sus cuerpos (muchos de los cuales son luego consumidos por los seres humanos), actuando como potenciales agentes dañinos, tanto de la vida de estas especies como de las que las consumen. Centrarse en esos efectos quizás haya llevado a subestimar los impactos de los microplásticos en ecosistemas terrestres y, específicamente, en los suelos agrarios. En estos suelos, además de afectar a parte de la biota terrestre de la misma manera que a la acuática, podría ejercer cambios significativos en las dinámicas ecosistémicas del suelo agrario, dado el origen antropogénico y de composición xenobiótica, distinto al de las partículas de origen natural[26]. Aunque lo veremos en profundidad más adelante, recordaremos aquí que los suelos agrarios son unos ecosistemas realmente complejos y que su contaminación masiva por microplásticos genera alteraciones a distintos niveles. De la misma manera que cada vez hay más consciencia de que las abejas no son unos simples bichos que pican y que andan revoloteando por ahí, sino que son un elemento clave dentro de los ecosistemas y que su desaparición sería catastrófica, de la misma manera, debemos entender que miles de reacciones interdependientes se generan a nivel micro en los suelos agrarios, y la introducción masiva de plásticos altera esas dinámicas.

Si una vez tengamos datos más sólidos se confirma lo que apuntan los resultados preliminares —es decir, que los ecosistemas terrestres están inundados de microplásticos—, debemos preguntarnos qué efectos tienen y cuál es el origen de estas partículas. Respecto a la segunda cuestión, sabemos que se obtienen por degradación y desintegración de los macroplásticos, pero ¿dónde se produce exactamente este fenómeno y cómo acaba una cantidad tan enorme de ellos en los suelos agrarios?

Las fuentes de microplásticos son diversas, desde las zonas industriales que emiten microplásticos a la atmósfera o contaminan aguas y tierras a través de sus residuos, hasta las aguas residuales urbanas, pasando por los suelos agrícolas y su plasticultura, los puertos, presas, ríos y playas donde hay intensa actividad humana, carreteras de tráfico denso o los vertederos. Existen, por tanto, diversos nodos centrales de vertido microplástico que luego se disemina por el medio ambiente. El caso de la contaminación atmosférica es especialmente preocupante, porque las partículas atmosféricas pueden atravesar distancias considerables y depositarse en aguas y tierras lejanas[27]. Es realmente difícil identificar el origen en lo referente a las fuentes de contaminación no controladas. Un ejemplo es, como mencionábamos, el transporte atmosférico. Se ha informado de tasas de deposición atmosférica de 365 MP/m^2/día en los Pirineos españoles[28]. Además, se sospecha que la erosión hídrica es otra fuente incontrolada de microplásticos.

Los microplásticos generados en esos nodos, y que luego se diseminan, se pueden acumular en algunos ecosistemas en particular. Los estudios indican que los suelos pueden actuar como uno de estos sumideros, uno muy importante, de hecho[29].

Los ecosistemas agrarios están interconectados con otros ecosistemas y los flujos y pérdidas de material plástico son constantes en los nodos que hemos comentado anteriormente. Por ejemplo, se sabe que la capa superficial del suelo agrario cerca de ca-

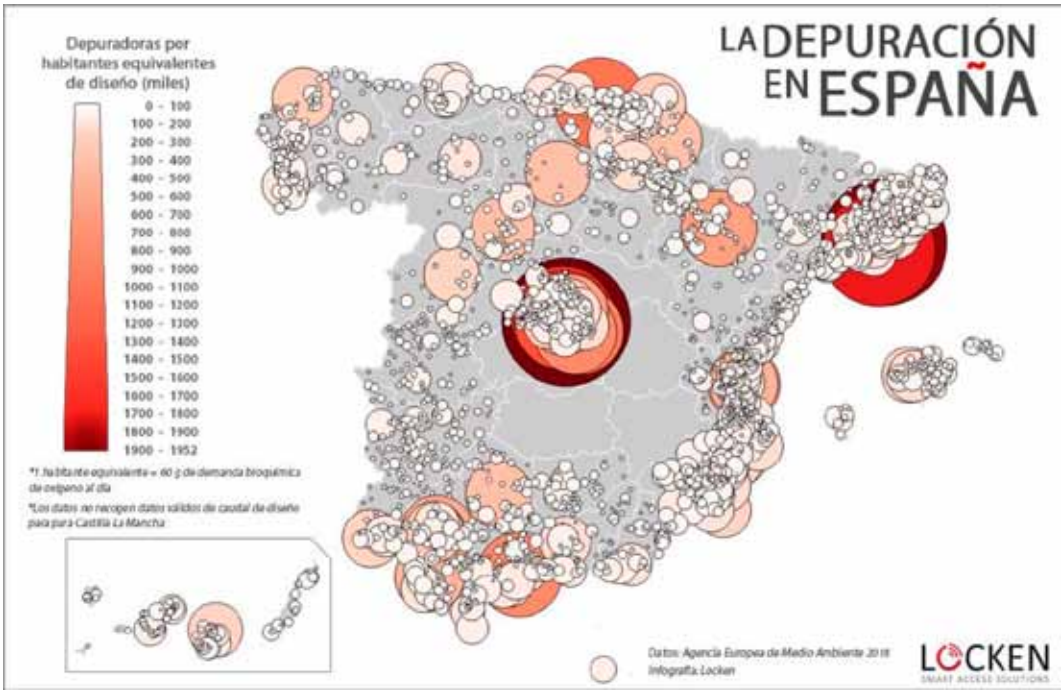
rreteras y áreas industriales podría contener hasta aproximadamente un 7% en peso de microplásticos[30]. Algunos estudios van mucho más allá y sostienen que los microplásticos podrían representar hasta el 60 % del peso de la capa más superficial de los suelos de las zonas que, anteriormente, hemos señalado como de alto riesgo de contaminación[31] (cerca de carreteras, áreas industriales, etc). Y eso es mucho, mucho plástico.

Por tanto, cualquier lugar donde se originen microplásticos (vías de transporte, zonas industriales, vertederos, etc.) puede ser la fuente original de los que encontramos en los suelos agrarios. Pero también hay producción microplástica agrícola propia, por supuesto. Así, la desintegración y degradación *in situ* del plástico usado en la plasticultura (invernaderos, acolchado, riego, etc.) o en la ganadería (bolsas de ensilado sobre campos agrícolas) representan también un importante aporte de microplásticos. Por poner un ejemplo, en los campos de Cartagena, se ha encontrado un promedio de 2341 ± 1248 MP/kg[32]. Es decir, si cogemos un puñado de esa tierra, nos encontraremos con al menos 60 microplásticos.

Sin duda, todo lo anterior es importante. No obstante, todo parece indicar que la mayor puerta de entrada de microplásticos a los suelos agrarios —más allá de los propios residuos generados por la misma actividad agrícola— se encuentra en el uso de los lodos de depuradora como fertilizante. Para entenderlo mejor, debemos desplazarnos a las plantas de tratamiento de aguas residuales. [GRÁFICA 6]

Abrimos el grifo de casa, sale agua, nos lavabos las manos y se va por el desagüe. En una industria, millones de litros salen de un grifo, hacen su función y se van por el desagüe. Llueve a cántaros, miles de litros de agua que arrastran la suciedad de las calles se introducen en el alcantarillado. Básicamente, vemos salir agua por un orificio e irse por otro, pero lo que sucede entre esos dos momentos nos resulta altamente desconocido. Hay mucho material didáctico que explica perfectamente el ciclo urbano del agua —y el ciclo del agua, así, en general—, por lo que no es objeto de este documento hacerlo. Simplemente diremos que toda esa agua termina en las plantas de tratamiento de aguas residuales —o Estación Depuradora de

[GRÁFICA 6]



Los lodos de depuradora usados como fertilizantes convierten los suelos agrarios en vertederos de microplásticos

Aguas Residuales (EDAR)— y que, una vez allí, las aguas sucias son tratadas física, química y/o biológicamente para poder devolver parte de ellas al sistema con ciertas garantías. La depuración del agua intenta extraer la contaminación de esta, a expensas de un alto consumo energético y de la producción de nuevos residuos, concentrados, de todo lo que el agua llevaba.

Aquí nos interesa destacar uno de los subproductos de este proceso: los fangos o lodos de depuradora.

Volvamos a los microplásticos. Como hemos visto, las emisiones terrestres son la fuente dominante de microplásticos: desgaste de neumáticos de automóviles; el polvo doméstico y de lavandería; el deterioro de superficies hechas de plástico o recubiertas con plástico, por ejemplo, elementos como el césped artificial y la pintura polimérica; y así, una infinidad de emisiones plásticas en áreas urbanas y residenciales. Luego están los procesos industriales, los agrícolas, etc. En cada uno de ellos, plásticos de diversa índole y tamaño acaban viajando a través de las aguas hasta las plantas de tratamiento de aguas residuales. Es decir, tenemos toneladas y toneladas de microplásticos siendo arrastrados y flotando en las aguas residuales de la actividad humana y, como en un inmenso embudo, todos ellos acaban en las EDAR.

¿Los tratamientos que se efectúan en ellas filtran o eliminan los microplásticos? Pues lamentablemente, no. Durante el tratamiento de aguas residuales, más del 90% de los microplásticos se retienen en el lodo. Los microplásticos con una densidad mayor que el agua se retienen casi por completo en los lodos de depuradora durante el tratamiento primario y secundario; los microplásticos más pequeños se retienen en una cantidad algo menor. Aun así, los estudios han demostrado que las plantas de tratamiento de aguas residuales limpian los microplásticos de las aguas residuales, con una tasa de eliminación de hasta el 99%[33], concentrando los microplásticos en los lodos de depuradora.

Esto nos lleva a plantearnos una cuestión muy importante: ¿qué se hace con estos lodos? Los lodos o fangos de depuración ya sean procedentes de estaciones de aguas residuales urbanas o industriales, tienen su propia legislación, que se fundamenta en su contenido en metales pesados[34], ya que es el componente más tóxico. Si el análisis de los lodos no es bueno —es decir, los niveles de metales pesados son elevados y su toxicidad para suelos agrícolas también—, entonces se llevan a vertederos o se incinieran. Si los niveles y toxicidad están en la media, se compostan. Y si son aptos, el destino de los lodos de depuradora son los suelos agrícolas, donde se usan como fertilizante.

En resumen, la práctica totalidad de los microplásticos arrastrados por la actividad doméstica o industrial o agraria acaban en los lodos de depuradora y, de ahí, la inmensa mayoría son vertidos a los campos agrarios. Dicho de otro modo, los suelos agrarios son los vertederos de los microplásticos generados por la actividad humana.

Pero ¿de qué cantidad de plástico estamos hablando? A nivel europeo, se estima que se agregan anualmente entre 125 y 850 toneladas de MP por millón de habitantes a los suelos agrícolas por aplicación directa de lodos de depuradora[35]. Estas cifras son mucho más altas que las de la contaminación de aguas superficiales que, para Europa, se estiman en alrededor de 110-180 toneladas de MP por millón de habitantes emitidas anualmente a las aguas superficiales. A nivel estatal, siguiendo esta

ratio —tomando la media del rango—, obtendríamos la friolera de más de 17.000 toneladas anuales de microplásticos vertidos en nuestros suelos agrarios. Esto equivale a más de 3.000 millones de bolsas de plástico de supermercado o, lo que es lo mismo, como si cada habitante del Estado español enterrara 72 bolsas de súper en los suelos agrarios, cada año.

Los datos que hemos visto son datos medios para Europa, pero existe una amplia gama de tasas e intensidades de aplicación de lodos en las tierras agrícolas europeas en función del país. Para hacer correctamente las cuentas, se debe tener en cuenta dos factores clave: la cantidad de microplásticos presentes, de media, en cada tonelada de lodo de depuradora y la cantidad de esos lodos usados como fertilizante agrícola. En el caso del Estado español, el porcentaje de lodos usados a nivel agrario es alto, y es también alta la intensidad de microplásticos en esos lodos, con lo que la cantidad de microplásticos vertidos en los suelos agrícolas está en la franja más alta de la UE, junto con países como Francia, Reino Unido o Alemania.

La media europea es del 43% y esto equivale a cargas de área promedio y máxima de 0,2 y 8 mg MP/ha/año. Una extrapolación aproximada de los datos produce un aporte total anual de 63.000 a 430.000 toneladas de microplásticos a las tierras agrícolas europeas. Esta sería una entrada alarmantemente alta. Pensemos que la carga total acumulada de microplásticos presentes en las aguas superficiales de los océanos mundiales es, actualmente, de entre 93.000 y 236.000 toneladas. Es decir, que habría más microplásticos en los suelos agrícolas europeos que en todos los océanos del mundo. Como decíamos, la magnitud del problema terrestre es incluso mayor que el acuático, y merece tomárselo en serio.

Si centramos la atención en el Estado español, según datos del Registro Nacional de Lodos, el 80% de los lodos generados se ha destinado al uso agrícola. A los vertederos ha ido a parar aproximadamente el 9% y en torno a un 4% se ha incinerado. El resto son destinos de menor importancia cuantitativa, por ejemplo, el uso de los lodos en suelos no agrícolas. [Gráfica 7]

En un estudio reciente se analizaron diversos campos (básicamente de cereal y olivos) con diferente historial e intensidad en el uso de lodos de depuradora. Los resultados no dejaron lugar a dudas: los lodos de depuradora son una enorme fuente de vertido de microplásticos en los suelos agrícolas. Así, se hallaron microplásticos en el 97% de las muestras analizadas. Los suelos sin aplicación de lodos de depuradora contenían, en promedio, unos 2.100 MP/kg. Los suelos con aplicación de lodos de aguas residuales contenían, en promedio, 5.300 MP/kg. Es decir, los suelos con un historial de aplicación de lodos de depuradora tienen, en promedio, un contenido microplástico 256% mayor que los suelos sin aplicación de lodos de depuradora. [Gráfica 8]

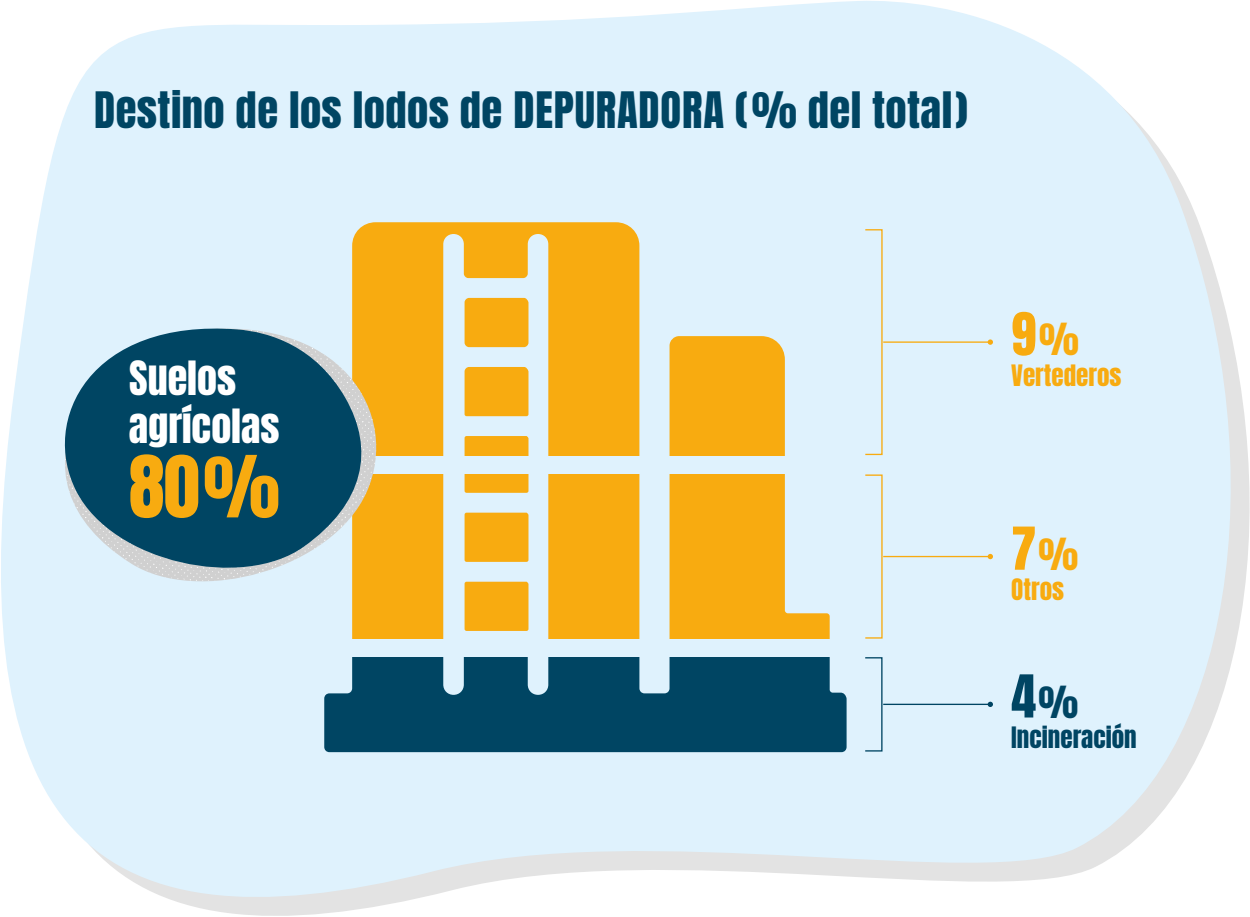
En promedio, el contenido de microplásticos del suelo aumentaría en 710 MP/kg con cada aplicación sucesiva de lodos de depuradora. El análisis mostró, además, que, de cada 5 partículas, 3 eran polipropileno (PP) y dos eran cloruro de polivinilo (PVC).

Los datos refuerzan la idea de que el lodo de aguas residuales es, con mucho, el vehículo más contaminante de cuantos entran en contacto con el suelo agrícola.

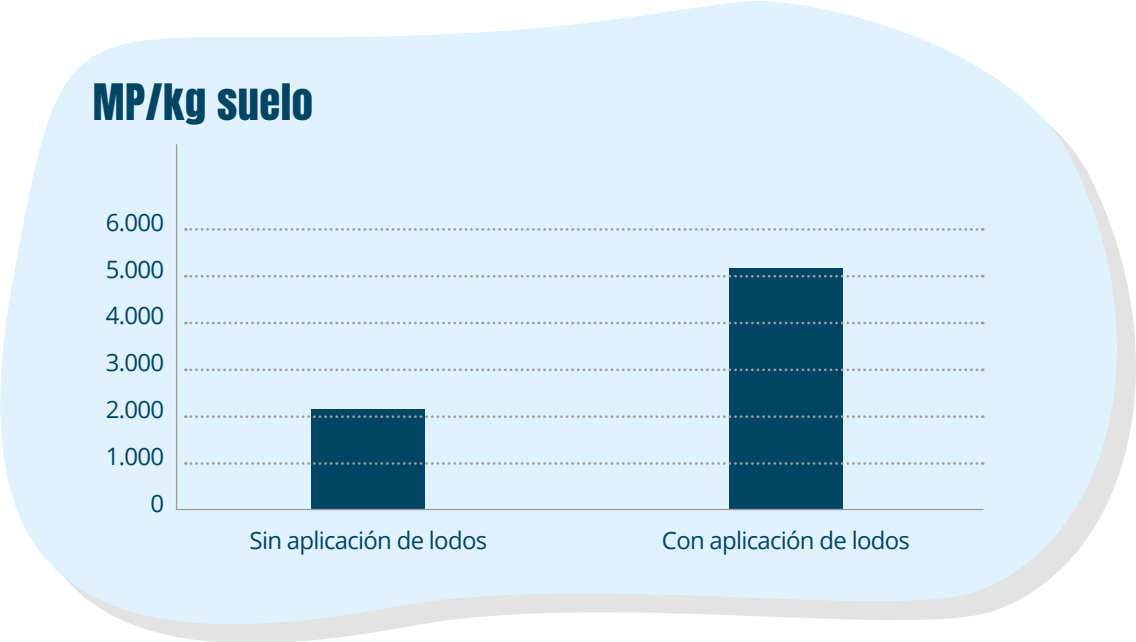
A pesar de esto, la cuantificación de la contaminación microplástica en los campos agrícolas a través de la aplicación de lodos de depuradora es en gran medida desconocida. Resulta realmente sorprendente que este fenómeno —el vertido constante de plásticos y contaminantes en los suelos agrícolas del país, las transferencias de microplásticos y las sustancias peligrosas ligadas a ellas de las aguas residuales urbanas a las tierras agrícolas— no haya merecido la atención de las Administraciones competentes y se hayan puesto los medios adecuados para evitar la situación.

Vamos obteniendo algunas respuestas, como que los suelos agrarios están infestados de microplásticos que han acabado ahí a través de los lodos de depuradora, de la plasticultura y de la contaminación microplástica ubiquitaria arrastrada por el viento o el agua. Pero surge otra cuestión: los efectos de esa masa plástica en los agroecosistemas.

[Gráfica 7]



[Gráfica 8]



Para entender las consecuencias de tal cantidad de microplásticos vertidos en los suelos agrícolas, debemos partir de unas consideraciones previas:

Todavía no disponemos de estudios científicos suficientes para poder entender completamente la amplitud e intensidad de los impactos. Es un caso ideal para aplicar el principio de precaución, ya que, a pesar de que el conocimiento actual no es absoluto, sí basta para observar la existencia de un riesgo potencial.

Hemos visto que los plásticos son problemáticos *per se*, tanto en su fabricación como en toda la cadena, pero lo son doblemente por los aditivos añadidos en su elaboración. Debemos imaginar el material plástico como una esponja sumergida en sustancias tóxicas y que estas sustancias son las que interactúan directamente —o indirectamente a través de la lixiviación u otro mecanismo de liberación— con el medio ambiente y lo alteran. Se habla de estas sustancias como de plasticidas. No solo eso, también se sabe que los microplásticos actúan como imán para otras sustancias tóxicas presentes previamente en los suelos, es decir, que no solo emiten plasticidas, sino que los absorben: la esponja plástica funciona en las dos direcciones.

Así pues, más que pensar en los plásticos como en un material inerte, imaginemos la contaminación plástica como una variante de la contaminación química con sustancias nocivas para el ser humano y el medio ambiente. Ello no obsta, sin embargo, a que los plásticos también alteren los ecosistemas a nivel físico, y no químico. Empecemos por ahí.

Los millones de partículas plásticas que inundan los campos cambian la estructura básica del suelo agrícola (por ejemplo, alterando la capacidad de intercambio de gases), así como el hábitat de los organismos vivos que son importantes para mantener la fertilidad del suelo, desde los microorganismos hasta las lombrices de tierra. No debemos entender los suelos agrarios como un receptáculo sin vida donde enterramos semillas y fertilizantes sintéticos, regamos y de ahí salen los cultivos. Los suelos agrarios son unos complejos y maravillosos ecosistemas donde se producen algunas de las reacciones más increíbles de la vida, y la alteración de los mismos repercute directamente en su fertilidad[36] y, por tanto, en nuestra supervivencia alimentaria. La presencia de los microplásticos, además, no es pasajera, ya que, dentro de los suelos, pueden persistir durante más de 100 años, debido a las condiciones de poca luz y oxígeno. Asimismo, la fauna que habita en ellos actúa como diseminadora de contaminación. Por ejemplo, se ha informado que las lombrices de tierra transportan microplásticos dentro del suelo en direcciones horizontales y verticales[37], por tanto, los esparcen.

Una preocupación razonable es preguntarnos si los cultivos absorben esos microplásticos a nivel físico. Los estudios indican que los microplásticos más grandes son demasiado voluminosos para ser absorbidos por las plantas, pero cuando los microplásticos se degradan en pedazos más pequeños y alcanzan ciertos umbrales de tamaño, sí los pueden absorber[38]. El grado de absorción, translocación y acumulación de contaminantes es muy variable en función del tipo de cultivo y de múltiples factores externos. En el caso del Estado español, hemos visto la enorme cantidad de microplásticos vertidos a los campos vía los lodos de depuradora (especialmente en los campos de cereal), pero, hasta donde sabemos, no se ha realizado ningún estudio para analizar específicamente la absorción de microplásticos de tamaño nanométrico por parte de estos cultivos y los efectos que puede tener en ellos y en las personas.

Además de alterar la estructura de los suelos y sus ecosistemas, comprometiendo la productividad agrícola, y de no saber hasta qué punto son absorbidos por los cultivos, los microplásticos pueden acumularse en las redes alimentarias terrestres y continentales a niveles similares o superiores a los

Los microplásticos pueden afectar los ecosistemas del suelo, los cultivos y el ganado, ya sea directamente o a través de las sustancias tóxicas agregadas durante la fabricación del plástico original

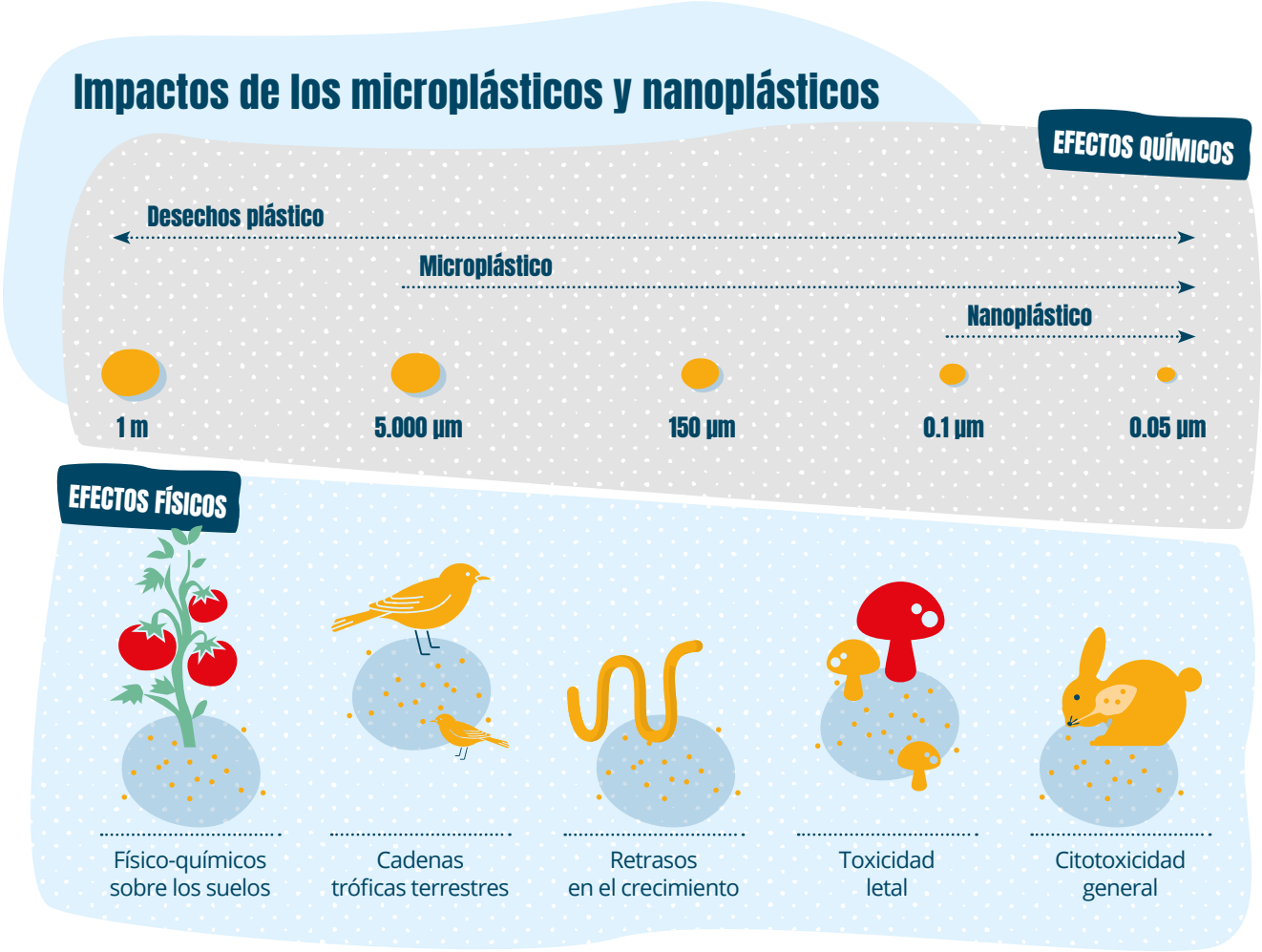
de las contrapartes marinas. Aves, conejos, perros y roedores son las poblaciones más afectadas. También en la especie humana se produce la ingestión de microplásticos, aunque todavía se necesita más información al respecto. Incidiremos más adelante en este asunto, pero, de momento, diremos que se han reportado microplásticos, por ejemplo, en mariscos, sal, azúcar y cervezas, y también en aguas embotelladas[39]. Hasta ahora no existe un método estandarizado para detectar y evaluar los microplásticos en la industria alimentaria[40] y eso supone un problema añadido, ya que vamos a ciegas.

Todo esto demuestra que la bioacumulación microplástica puede ser omnipresente en las especies terrestres, incluido el *homo sapiens sapiens*.

Antes señalábamos que el caso de los nanoplásticos es aún más desconocido y perturbador. Debemos tener presente que, con esos tamaños, el material plástico interactúa directamente a nivel celular, por ejemplo, causando toxicidad a nivel de la membrana celular, lo cual puede interrumpir varios de los procesos esenciales para la homeostasis[41] intracelular del organismo expuesto. Dicho de otro modo, los nanoplásticos son como una especie de virus, pero sin capacidad reproductiva. Su minúsculo tamaño les permite penetrar en el interior de las células y lesionarlas de manera catastrófica. Al igual que los virus, toman el control de estas células y las ponen a trabajar para ellos. En el caso de los nanoplásticos, su actividad es mucho más suicida, es el mal por el mal, bloquearían los procesos o los alterarían para impedir que las células o tejidos sigan con su funcionamiento normal, llegando incluso a interaccionar con el núcleo celular que contiene nuestra información genética y pudiendo provocar también alteraciones a nivel de ADN. De hecho, se han informado cambios en la expresión génica, en las respuestas inflamatorias y bioquímicas, así como la carcinogénesis después de la exposición nanoplástica en modelos toxicológicos humanos y no humanos[42]. En otras palabras, viendo el mecanismo de actuación de estas minúsculas partículas, la relación entre cáncer y nanoplásticos no está, en absoluto, descartada. No se trata de hacer un llamamiento al apocalipsis ni generar alarma innecesaria, pero sí parece evidente que estamos ante un reto de salud pública y ambiental de proporciones gigantescas y que hay que empezar a tomar medidas precautorias, mientras no tengamos datos y evidencias más sólidas.

Sin embargo, aun siendo considerable, el mayor impacto de los microplásticos y nanoplásticos no es a nivel físico, sino químico. [Gráfica 9]

Como hemos dicho, los microplásticos pueden afectar los ecosistemas del suelo, los cultivos y el ganado, ya sea directamente o a través de las sustancias tóxicas agregadas durante la fabricación del plástico original. El primer gran problema lo encontramos, entonces, en la lixiviación de los aditivos plásticos, plastificantes y componentes de la matriz polimérica[43]. Esta lixiviación es pro-



[Gráfica 9]

blemática porque muchos de estos aditivos, como los tristemente famosos ftalatos y el bisfenol A, son conocidos por su actividad estrogénica y su posible alteración endocrina. Esta lixiviación ocurre ya, de hecho, en los propios lodos de depuradora (diversos estudios han encontrado ftalatos, bisfenol y muchos otros aditivos plásticos en niveles altos en lodos potencialmente ricos en microplásticos[44]). Si esto es así en los lodos, imaginemos el grado de liberación de estos plasticidas tóxicos en materiales que se mantienen en los suelos durante decenas y decenas de años.

Otra evidencia de esta lixiviación y sus efectos negativos lo encontramos en la lixiviación de los organoclorados no volátiles del cloruro de polivinilo (PVC) y otros microplásticos clorados. En suelos contaminados se ha detectado hasta 300 veces más cantidad que el cloruro inorgánico naturalmente presente en las áreas agrícolas estudiadas. Este es un ejemplo de un cambio geoquímico importante en el suelo[45].

> LOS PLASTICIDAS (ADITIVOS PLÁSTICOS)

Olvidémonos de la imagen que tenemos del plástico acabado. De su textura, peso, color, flexibilidad, tacto, resistencia. Olvidémoslo todo, porque la materia plástica en bruto, sin aditivos, no se parece en nada al producto final. El plástico es lo que son sus aditivos o, como dice una de las empresas que los fabrican: los plásticos serían inútiles sin aditivos.

Los aditivos para plásticos son todo tipo de sustancias inorgánicas u orgánicas de bajo peso molecular o poliméricas que se agregan a un compuesto polimérico plástico para mejorar propiedades o para proporcionarles propiedades específicas. Los aditivos se pueden agregar durante el proceso de reacción de producción de plástico, o bien durante su transformación. Típicamente, los aditivos se añaden en un rango de 0,05-5,0% en peso, del total[46]. Según la Agencia Europea de Medio Ambiente, los plásticos contienen un polímero principal y

una carga personalizada de aditivos para mejorar propiedades específicas (por ejemplo, dureza, suavidad, resistencia a la luz ultravioleta, resistencia a la formación de llamas) o su comportamiento durante la fabricación (lubricantes, catalizadores, estabilizadores, disolventes, coadyuvantes de polimerización y aditivos de reciclaje en plásticos) varía ampliamente, desde menos del 1% en botellas de tereftalato de polietileno (PET) hasta 50-60% en cloruro de polivinilo (PVC)[47].

Existen múltiples categorías de aditivos y, dentro de ellas, una infinidad de variedades. Resumiendo, tenemos toda esta constelación de sustancias: estabilizantes ultravioletas, estabilizantes térmicos, lubricantes, cargas —materiales sólidos que se añaden a las formulaciones de plásticos con el objetivo de reducir los costes, p. ej., carbonato de calcio, fibra de vidrio, microesfera de vidrio o dióxido de titanio—, retardantes de llama, agentes espumantes, modificadores de las propiedades mecánicas, pigmentos y colorantes, antiestáticos, aditivos antideslizamiento, aditivos antidesgaste, promotores de adhesión, antioxidantes y biocidas.

Y este es un únicamente un resumen somero.

Existe otro tipo de aditivos que está cobrando especial interés en los últimos años, y son las sustancias que promueven la degradación de los residuos plásticos. La idea de la industria, y así lo vende, es «ayudar» al proceso de reciclado y compostaje y que no persistan tanto en el medio ambiente. La consecuencia de ello es que están favoreciendo, aún más, la creación de microplásticos. Los plásticos más biodegradables son, en realidad, los que más generan microplástico, una vez se convierten en residuo.

La demanda global de aditivos plásticos asciende a unos 33,3 millones de toneladas cada año[48]. Para hacernos una idea, diremos que la fabricación de PVC es, de largo, el principal consumidor de plastificantes[49] (recordemos que hasta 2 de cada 5 partículas plásticas encontradas en los suelos de cereal en el Estado español son residuos de PVC). Estos aditivos hacen que los plásticos sean más suaves, más flexibles y más elásticos. Asimismo, más del 50% usados en todo el mundo son rellenos, que aumentan el volumen de la mezcla de materiales sin alterar las características principales, es decir, son una especie de diluyentes. Los plastificantes y pigmentos ocupan el segundo y tercer lugar.

Pero ¿qué son químicamente estos aditivos? Como podemos imaginar, la variedad química de estas sustancias es enorme. Algunos ejemplos de plastificantes líquidos son el ftalato de diisononilo (DINP), el ftalato de diisodecilo (DIDP), el dioctil ftalato (DOP) y el aceite de soja epoxidado (ESBO). En el caso de los espumantes, encontramos la azodicarbonamida; otros tipos son las hidrazidas de sulfonilo, el p-tolueno semicarbazidas, el acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) y el óxido de polifenileno (PPO). Y así hasta diversos miles. El objetivo de citarlos no es hacer un inventario, ya que sería gigantesco, sino mostrar la inmensa variedad química que estamos vertiendo al medio ambiente a través de los plásticos. Moléculas que no solamente pueden ser tóxicas *per se*, sino que se combinan con otras y, como en el juego del dominó, cuando una ficha hace caer a otra, se hace del todo imposible determinar el resultado de esta carambola inmensa a la que hemos estado jugando durante años.

Pensemos que existen más de 3000 sustancias químicas diferentes asociadas a los plásticos y más de 60 caracterizadas como sustancias de alto riesgo para la salud, siendo algunas de ellas persistentes, bioacumulables y tóxicas. Cientos de estudios científicos demuestran que aditivos comunes del plástico, como los bisfenoles, los ftalatos, los retardantes de llama y los metales pesados, son muy peligrosos para la salud.

Existe numerosa bibliografía disponible sobre buena parte de estas sustancias citadas, aquí simplemente recogeremos algunas ideas principales, pero animamos a ampliar la información vía fuentes rigurosas e independientes[50].

Buena parte de estos plasticidas son los llamados *contaminantes orgánicos persistentes* (COP): sustancias químicas altamente tóxicas que persisten en el medio ambiente durante muchos años antes de degradarse. Estos plasticidas incluyen parafinas cloradas de cadena corta/media[51] —incluidas en

Pensemos que existen más de 3 000 sustancias químicas diferentes asociadas a los plásticos y más de 60 caracterizadas como sustancias de alto riesgo para la salud

el Convenio de Estocolmo[52], que recomienda que dejen de utilizarse— o plastificantes[53] como los antes citados ftalatos —sustancias identificadas por la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA) como "extremadamente preocupantes[54]"—. En los plásticos también encontramos alquilfenoles endocrinológicamente activos, como los bisfenoles, y los retardantes de llama, que incluyen varios compuestos bromados prohibidos[55].

Capítulo aparte merecen algunos de los plasticidas señalados y que forman parte del grupo de los disruptores endocrinos presentes en los plásticos y que se liberan de manera significativa a través de los microplásticos vertidos en los suelos agrícolas. En este informe solo los trataremos de manera superficial.

Cuando las partículas de plástico más grandes se fragmentan en piezas más pequeñas, hay un aumento exponencial en la relación superficie/volumen. Esto aumenta el potencial de lixiviación de compuestos tóxicos (incluidos los estrogénicamente activos), porque muchos aditivos están unidos físicamente, pero no químicamente, a una estructura polimérica y, por lo tanto, casi siempre pueden lixiviarse de la superficie del polímero[56].

Como decíamos, los polímeros plásticos no solamente son tóxicos *per se*, sino que tienen la capacidad de acumular eficientemente otros contaminantes nocivos para el medio ambiente circundante, incluidas una serie de sustancias persistentes, bioacumulables y tóxicas, como, por ejemplo, PCB, dioxinas, DDT y PAH.

Por tanto, tenemos una gran cantidad de miniesponjas en el suelo que absorben tóxicos y los liberan al medio. Esto implica alteraciones en la dinámica fértil del suelo que, a menudo, compromete su potencial productivo, e implica también toxicidad en la flora y la fauna en contacto directo con los suelos agrarios. Así pues, en el caso de los microplásticos presentes en estos suelos, tenemos una doble consideración: por un lado, la plasticultura como fuente de microplásticos, y por otra, los microplásticos como contaminantes agrícolas que interfieren las dinámicas del suelo agrario alterando su productividad y buen funcionamiento. Es decir, la agricultura y los microplásticos tienen una relación doble: como causa y como consecuencia. Sin embargo, como bien sabe la gente que analiza los ecosistemas, una vez introducimos en ellos los plasticidas, es realmente difícil saber dónde acabaran finalmente toxificando, dada la interconexión entre ellos. Y aunque pueda parecer que la especie humana está muy lejos de un gusano de tierra que está absorbiendo gran cantidad de bisfenoles, pues igual no lo está tanto.

> IMPACTOS SOBRE LA SALUD

¿El ser humano está al margen de toda esta contaminación química del medio ambiente? ¿Solo afecta a las lombrices o algunos pájaros? ¿A peces y moluscos? Obviamente, no. [Gráfica 10]

De la misma manera que vertimos buena parte de los microplásticos urbanos en los suelos agrarios, estos, como contrapartida, vierten sus plasticidas al

Sin escapatoria

Estamos expuestas a los contaminantes químicos y los microplásticos en todas las fases de su ciclo de vida. Además, las vías por las que pueden entrar en nuestros cuerpos son múltiples.

Contacto directo

Extracción y transporte

Emisiones: benceno, compuestos orgánicos volátiles y más de 170 tóxicos químicos en los líquidos procedentes del fracking.

Posibles efectos sobre la salud: inmunosupresión, afectaciones en hígado y riñón, cáncer, neurotoxicidad y alteraciones reproductivas y de desarrollo.

Refinado y procesado

Emisiones: benceno, hidrocarburos aromáticos policíclicos y estireno.

Posibles efectos sobre la salud: cáncer, neurotoxicidad, alteraciones reproductivas, bajo peso al nacer e irritaciones dérmicas.

Consumo

Emisiones: metales pesados, contaminantes orgánicos persistentes (COP), carcinógenos, disruptores endocrinos, microplásticos.

Efectos: afectaciones renales, cardiovasculares, reproductivas, gastrointestinales, neurológicas, respiratorias. Cánceres, diabetes y toxicidad en el desarrollo durante la gestación.

Residuos

Emisiones: metales pesados, dioxinas, furanos, hidrocarburos aromáticos policíclicos, reciclado tóxico.

Efectos: cánceres, lesiones en el sistema inmunológico, neuronal, reproductivo y endocrino.

Exposición ambiental

Agua dulce y marítima

Aire

Suelos agrarios

Emisiones: microplásticos y aditivos tóxicos que incluyen a los metales pesados, contaminantes orgánicos persistentes (COP), carcinógenos, disruptores endocrinos.

Efectos: afectaciones renales, cardiovasculares, reproductivas, gastrointestinales, neurológicas, respiratorias. Cánceres, diabetes y toxicidad en el desarrollo durante la gestación.

Microplásticos — **Químicos**

Inhalación

Ingestión

Contacto con la piel

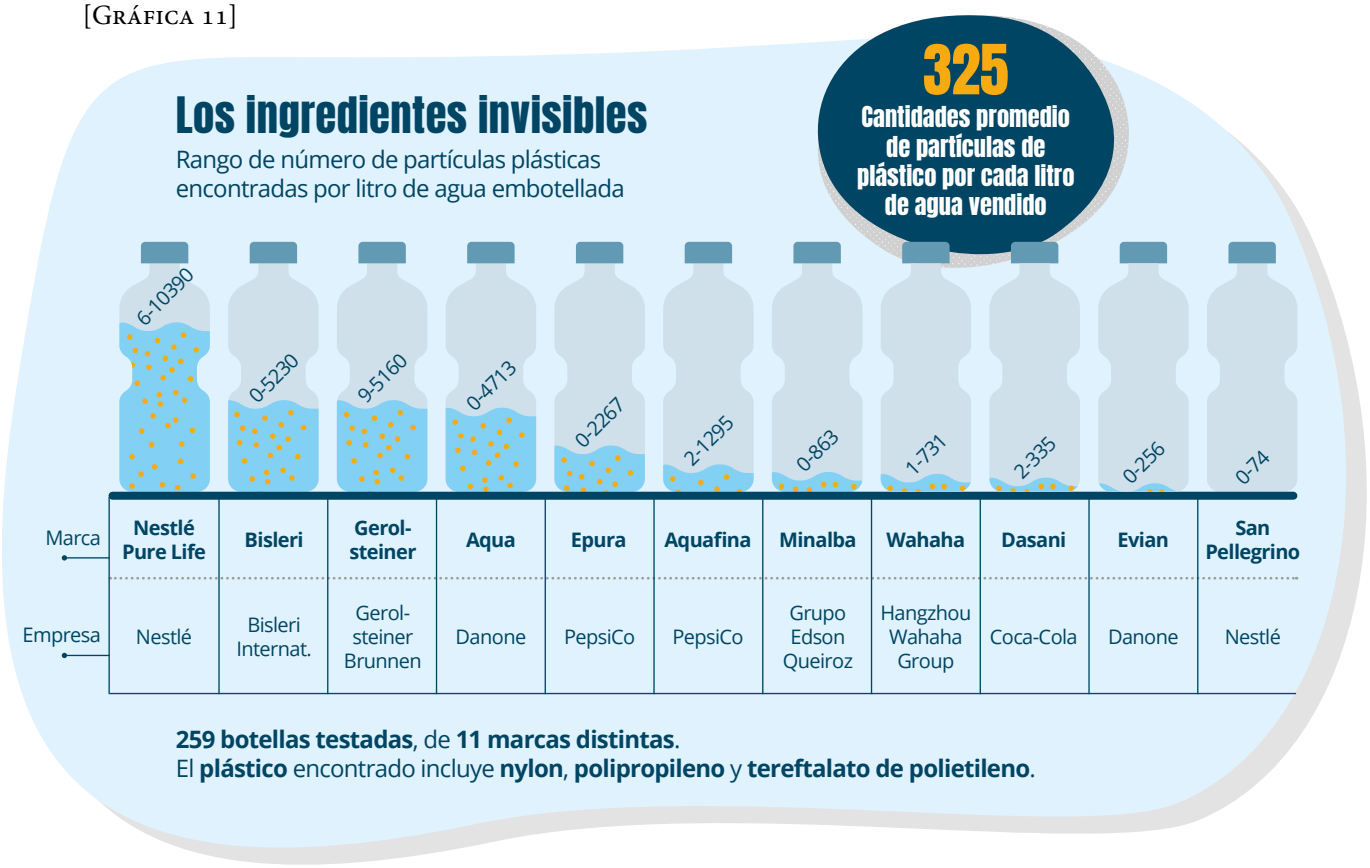
medio ambiente y nos devuelven sus efectos nocivos. Una vez liberamos los plasticidas en el medio ambiente, es realmente difícil discernir dónde y de qué manera van a afectarnos. Los ecosistemas no son receptáculos cerrados, al contrario, y tal cantidad de plasticidas vertidos en los suelos puede llegar a nosotros, literalmente, por tierra, mar y aire. Es muy importante entender que la especie humana no vive aislada, dentro de invernaderos estériles, sin que le afecte lo que pase en el medio ambiente. Somos medio ambiente.

Los microplásticos y los plasticidas tóxicos, además de estar presentes y acumularse en sumideros como los suelos agrícolas, entran en contacto con el ser humano a través del contacto con nuestra piel, del aire que respiramos o de todo aquello que ingerimos. Respiramos, tocamos y comemos microplásticos y sus plasticidas.

Entonces, ¿estamos comiendo y bebiendo plásticos sin saberlo? Sí. Exactamente eso. Un estudio reciente realizado por la Universidad de Newcastle (Australia) ha encontrado que estamos consumiendo alrededor de 2000 pequeñas piezas de plástico cada semana, aproximadamente 21 gramos al mes, poco más de 250 gramos al año[57]. Esto es el equivalente al peso de una tarjeta de crédito a la semana (5 g). Otro estudio, de Canadá, descubrió que las personas que beben agua de botellas de plástico enjuagan sus gargantas con alrededor de 130 000 partículas microplásticas cada año. Con agua del grifo son solo 4000 partículas. Estas cifras son preocupantes. Pero no se dice nada sobre cuáles podrían ser las consecuencias para la salud. Apenas sabemos qué nos ocurre cuando estos plásticos entran en nuestros cuerpos. Es posible que lo abandonen nuevamente a través del tracto digestivo, pero también es posible que muchos de ellos permanezcan; y tampoco sabemos si, aunque lo abandonen, ya hayan liberado todos sus tóxicos.

Siguiendo con el ejemplo del agua embotellada, es cierto que se enumeran los contenidos minerales en detalle, pero el microplástico no aparece como ingrediente, y vistas las cifras, debería. [Gráfica 11]

[Gráfica 11]



Hay presencia de microplásticos en los siguientes alimentos:

	Miel	Cerveza	Sal
Nº DE FIBRAS / KG	166	25	
Nº DE FRAGMENTOS / KG	90	33	Marina 60 Lacustre 39 Terrestre 98,5

[Gráfica 12]

¿Hay más alimentos contaminados con microplásticos? Sí. Además de la conocida presencia de microplásticos en animales marinos consumidos, posteriormente, por los humanos, y más allá del agua que acabamos de ver, existe evidencia de presencia de microplásticos en otros alimentos. Lo refleja el informe oficial más reciente que existe, elaborado por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA)[58]. En él se indica la presencia de microplásticos en la miel, la cerveza o la sal, por ejemplo. [Gráfica 12]

Además de confirmar esta presencia, el informe de la EFSA muestra otras cosas interesantes. Por ejemplo, calcula que los microplásticos pueden contener en promedio un 4% de aditivos y también confirma que los plásticos pueden adsorber contaminantes. Además, expone que, tanto los aditivos como los contaminantes pueden ser orgánicos e inorgánicos, y pueden determinarse utilizando métodos analíticos universalmente aceptados. Es decir, que si empezamos a analizar (y sabemos cómo hacerlo), vamos a encontrar cada vez más microplásticos en más lugares.

Aquí debemos recordar todo lo que se hemos explicado sobre los plasticidas presentes en los plásticos y sus impactos en la salud humana. En el caso de los microplásticos, la situación es tan o más alarmante que con los macroplásticos, porque apenas sabemos dónde se encuentran —aunque sabemos que están por casi todas partes— y porque la superficie de contacto con el medio ambiente y, por tanto, su capacidad de vertido tóxico es muy alta.

Hasta la fecha, se han reportado contaminantes orgánicos persistentes (COP) y se ha demostrado la biomagnificación[59]. EFSA indica que los principales aditivos plásticos y contaminantes adsorbidos sobre los que se dispone información incluyen ftalatos, bisfenol A, difeniléteres polibromados, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y bifenilos policlorados (PCB). Las concentraciones de estos tóxicos en los plásticos no es nada despreciable; por ejemplo, se han encontrado concentraciones de hasta 2750 ng/g de PCB y 24 000 ng/g de HAP en microplásticos depositados en las playas. Por lo que respecta al resto de plasticidas, faltan datos. También se sabe que existe contaminación por metales, pero

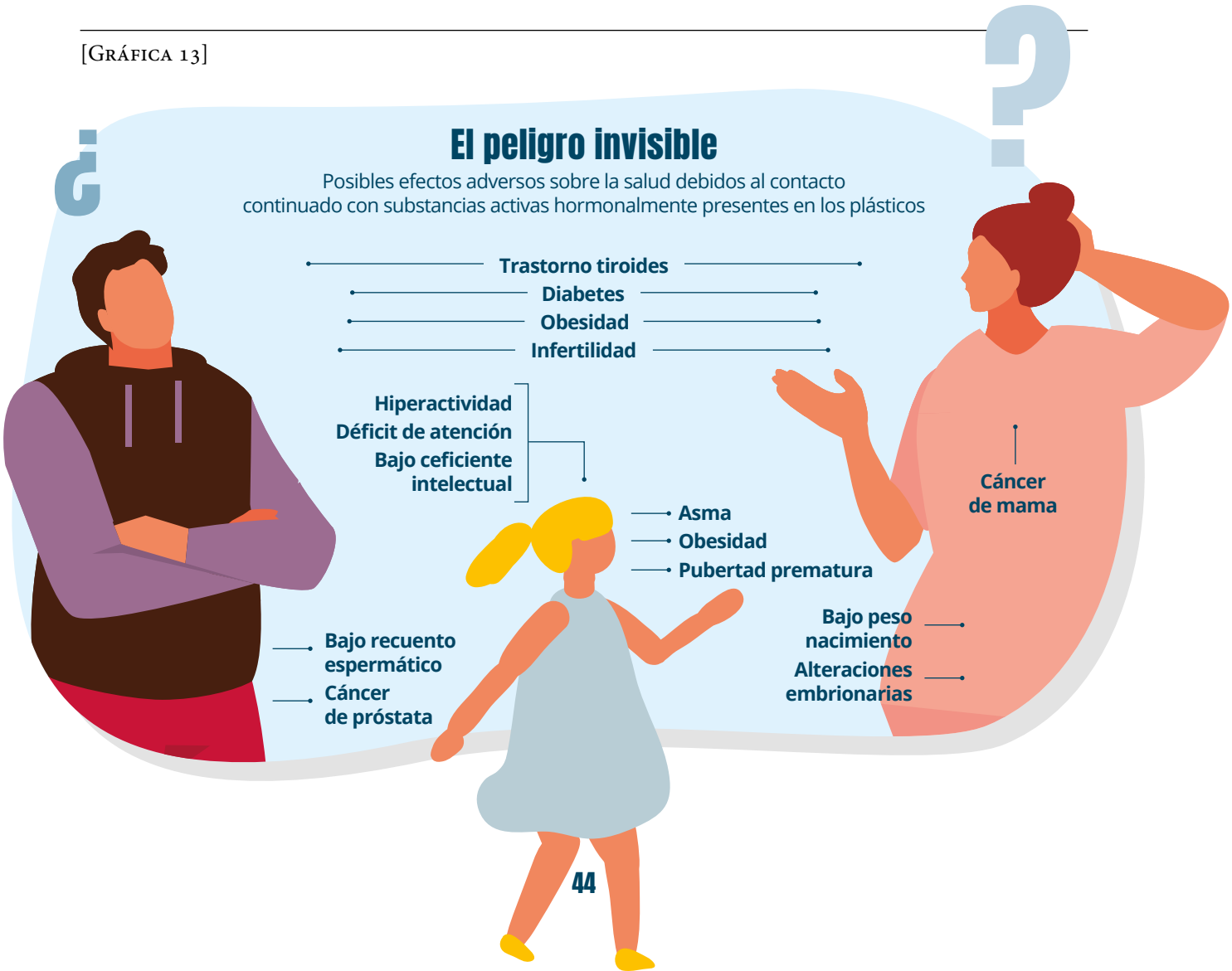
la información es escasa. Además, reconoce que el universo nanoplástico es totalmente desconocido.

De entre todos los plasticidas, preocupan especialmente los llamados *disruptores endocrinos*. Los disruptores endocrinos, o contaminantes hormonales, son sustancias químicas muy variadas. Estas sustancias mimetizan las hormonas que nuestro cuerpo produce de forma natural, alterando el delicado equilibrio de nuestro sistema hormonal o endocrino (encargado de regular la estabilidad de nuestro organismo, su desarrollo, metabolismo y reproducción).

Estas sustancias están asociadas a multitud de problemas en el desarrollo, la función reproductiva y sexual y los sistemas neurológicos e inmunológicos. A diferencia de otras sustancias tóxicas, los disruptores endocrinos pueden tener un impacto severo e irreversible incluso a pequeñas dosis. La presencia de estos contaminantes se ha vinculado a enfermedades que han aumentado en la última década, como cáncer de mama o próstata, infertilidad, pubertad prematura, obesidad, alergias o diabetes[60], entre otras muchas. Existe mucha literatura y certeza científica al respecto. Un dato dramático ilustra esta relación: la incidencia de cáncer infantil en los alrededores de la fábrica de bisfenol A de La Aljorra (Murcia) es tres veces superior a la media[61].

Considerando los graves impactos de estas sustancias en nuestra salud, no deja de ser alarmante que estemos expuestos y expuestas a estos contaminantes a lo largo de todo el ciclo de vida del plástico. Por una parte, la exploración y extracción de petróleo y gas libera cantidad de estas sustancias. Varios estudios han identificado un mayor número de abortos, complicaciones en partos, nacimientos prematuros y malformaciones en bebés en las poblaciones cercanas a estas actividades[62]. [Gráfica 13]

[Gráfica 13]



Existe una necesidad urgente de información disponible públicamente sobre el uso de productos químicos en plásticos y sobre la composición química exacta del producto plástico terminado

No obstante, la exposición más extendida a contaminantes hormonales se produce a partir de la fabricación del plástico, a través de los aditivos que se les añaden (los plastificantes). Hemos visto que un porcentaje importante del producto plástico son aditivos químicos y muchos de estos contienen disruptores endocrinos tales como bisfenol A (y otros bisfenoles también peligrosos, cuyo uso está aumentando a medida que el BPA disminuye[63]), los ftalatos y fenoles, entre otros[64].

Las personas entran en contacto con estos tóxicos de múltiples formas (a través de la piel, el aire o, sobre todo, la alimentación). En el caso de los plásticos y la industria alimentaria, los envases como botellas, fiambreras, latas o algunas bolsas contienen muchas de estas sustancias (bisfenoles o ftalatos y otras), que liberan estos contaminantes y traspasan a la comida[65]. En el Estado español, un estudio realizado por el Instituto de Investigación Biosanitaria de Granada determinó que todas las marcas de agua embotellada tienen contaminantes como bisfeno A o ftalatos[66]. La otra vía más importante es mediante los plaguicidas que se usan en la agricultura y contaminan la comida.

Uno de los grandes problemas en torno a los plásticos y los contaminantes hormonales es la falta de información y transparencia. Para las personas consumidoras, es virtualmente imposible identificar los químicos peligrosos que contienen los productos que consumen, incluidos los alimentos, ya sea en ellos mismos o en sus envases. Es más, la mayor parte de la industria alimentaria y del envasado ni siquiera sabe la totalidad de sustancias peligrosas que contienen los productos que venden: la información simplemente se pierde en el camino a través de una cadena de suministro larga, sinuosa y opaca[67].

Existe una necesidad urgente de información disponible públicamente sobre el uso de productos químicos en plásticos y sobre la composición química exacta del producto plástico terminado. Mucha de esta información se oculta alegando confidencialidad comercial, pero es cuestionable que este carácter confidencial esté por encima del derecho a la información y a la salud.

> LA ENORME GRIETA EN LOS ESTUDIOS DE TOXICIDAD DE LOS PLASTICIDAS

Durante años, los estudios toxicológicos no encontraban ninguna evidencia de que, en las dosis analizadas, las partículas contaminantes del aire supusieran un riesgo para la salud humana. No fue hasta muy recientemente que la epidemiología demostró, con una solidez científica incuestionable, que millones de personas en el mundo estaban enfermando y muriendo a causa de esta contaminación ambiental. Fue entonces cuando se empezaron a abordar políticas de monitoreo y, muy tímidamente, intentos de reducción de emisión.

La historia de las partículas microscópicas del aire se parece, muy mucho, a la de los microplásticos, con la diferencia temporal de que con los micro y nanoplásticos estamos en la fase anterior a la que se encuentra actualmente el material particulado. Y, lamentablemente, parece que no hemos aprendido nada.

Repasemos algunas cuestiones de las partículas contaminantes del aire e intentemos sustituir mentalmente PM (particulate matter, por sus siglas en inglés) por MP (microplástico). Usando la información proporcionada por la OMS y por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de España, leemos:

- **LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA POR PM SE DEFINE COMO LA ALTERACIÓN DE LA COMPOSICIÓN NATURAL DE LA ATMÓSFERA COMO CONSECUENCIA DE LA ENTRADA EN SUSPENSIÓN DE PARTÍCULAS.** Los efectos de la contaminación por MP han sido demostrados en diferentes ámbitos, entre los cuales destacan la salud humana y los ecosistemas.

- **EL PM ATMOSFÉRICO ENGLOBA UNA GRAN VARIEDAD DE COMPUESTOS** que varían ampliamente tanto en sus características físico-químicas, como en su origen y vías de formación y, por tanto, en sus efectos sobre la salud y el medio ambiente.

- **EL PM ES UN INDICADOR REPRESENTATIVO COMÚN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE** y consiste en una compleja mezcla de partículas sólidas y líquidas, de sustancias orgánicas e inorgánicas suspendidas en el aire. Si bien las partículas con un diámetro de 10 micrones o menos (≤ MP_{10}) pueden penetrar y alojarse profundamente dentro de los pulmones, existen otras partículas aún más dañinas para la salud, que son aquellas con un diámetro de 2,5 micrones o menos (≤ $MP_{2,5}$). El $MP_{2,5}$ puede atravesar la barrera pulmonar y entrar en el sistema sanguíneo. La exposición crónica a partículas contribuye al riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como cáncer de pulmón.

- **EFECTOS SOBRE LA SALUD DEL PM:** existe una estrecha relación cuantitativa entre la exposición a altas concentraciones de pequeñas partículas (PM_{10} y $PM_{2,5}$) y el aumento de la mortalidad o morbilidad diaria y a largo plazo. La contaminación con PM conlleva efectos sanitarios incluso en muy bajas concentraciones; de hecho, no se ha podido identificar ningún umbral por debajo del cual no se hayan observado daños para la salud. Por consiguiente, los límites de la directriz de 2005 de la OMS se orientan a lograr las concentraciones de partículas más bajas posibles. Incluso en la Unión Europea, donde las concentraciones de PM de muchas ciudades cumplen los niveles fijados en las directrices, se estima que la exposición a partículas de origen antropogénico reduce la esperanza media de vida en 8,6 meses.

Todo esto está referido al material particulado, pero los datos actuales parecen indicar que, dentro de un tiempo, leeremos en un apartado específico de la OMS o del ministerio correspondiente, dedicado a los micro y nanoplásticos, unos párrafos muy parecidos. De momento, el principio de precaución brilla por su ausencia.

Además del símil con el material particulado, hay otros elementos a tener en cuenta respecto a los plasticidas. Nos referimos a los materiales plásticos de contacto alimentario, es decir, todo aquel plástico que contacta directamente con los alimentos sea en la fase de producción, de transporte, de procesado, de venta o de consumo. Es sabido que buena parte de estos aditivos plásticos migran del polímero al alimento. La intensidad y peligrosidad de esta migración depende de muchos factores (temperatura, tiempo de estocaje, propiedades químicas, etc.). Para intentar salvaguardar la salud humana, existe normativa toxicológica que define qué sustancias están permitidas y cuáles no, y en qué dosis. Pero todo este aparataje normativo parte de algunas premisas que pueden ser inexactas, como pasó con el tema del material particulado. Así, muchas de las sustancias usadas en esos plásticos alimentarios son una fuente importante y demostrada de contaminación química, pero no se consideran, legalmente, como contaminantes químicos, ergo, estamos expuestas a estas moléculas a dosis bajas durante buena parte de nuestras vidas. El efecto de esta exposición en pequeñas dosis durante toda la vida debería ser motivo de seria preocupación. En primer lugar, porque sabemos que muchas de estas sustancias legalmente permitidas son tóxicos reconocidos. En segundo lugar, porque buena parte de estos plasticidas son los llamados *disruptores endocrinos*, y estos tóxicos son distintos a los habitualmente estudiados y analizados por la academia, y requieren un tratamiento diferenciado. Mientras la academia sigue discutiendo sobre los efectos reales que tienen estas sustancias en nuestra salud, seguimos ultraexpuestas, diariamente, a ellas. Y, por último, pensemos que hay más de 4 000 sustancias distintas que se añaden[68], de manera intencionada, a los plásticos, y a ellas hay que sumar un número indeterminado, pero muy alto, de las llamadas *sustancias añadidas no intencionadamente*, que son aquellas que se encuentran en los plásticos y que se han formado por polimerización, o rotura de sustancias añadidas o presentes, o impurezas que se han arrastrado en la fase de producción.

Visto todo esto, el proceso para autorizar una sustancia y sus dosis parte de la premisa de que la presencia en baja dosis de dicha sustancia en los alimentos es toxicológicamente irrelevante. Pero tenemos que recordar el factor tiempo (vamos a estar expuestas a ella buena parte de nuestra vida) y el factor acumulativo (sabemos que estas sustancias actúan aditivamente a nivel toxicológico, es decir, pequeñas dosis de diversas sustancias individuales pueden convertirse en altas dosis de la suma de todas ellas), escapando así de las evaluaciones toxicológicas por diversas grietas. Es decir, que una sustancia individual, a una dosis baja puntual, sea toxicológicamente irrelevante, no quiere decir que lo sea a nivel clínico, y todavía menos cuando va acompañada de múltiples sustancias de efectos, como mínimo, preocupantes para la salud.

Cada vez más, se están estableciendo conexiones epidemiológicas entre ciertas sustancias y la aparición de enfermedades crónicas. Seguramente porque la epidemiología detecta mejor estos efectos de baja dosis durante toda la vida y de acumulación que las decimonónicas evaluaciones toxicológicas actuales[69].

Es muy importante tener esto en mente cada vez que oigamos o leamos que los plasticidas son inocuos, que en las dosis en las que los encontramos en los alimentos o en las aguas o en el aire o en los suelos, no suponen ningún problema. ¿Seguro? Todo parece indicar que sí lo son, un gravísimo problema, lo único es que aún no podemos cuantificarlo. De nuevo, el principio de precaución ausente. Mientras lo descubrimos —y tarde o temprano lo descubriremos—, seguimos expuestas cada día a miles de plasticidas que entran en nuestro organismo por, literalmente, tierra, mar y aire.

En este capítulo, hemos visto que el Estado español es el primer país de la Unión Europea en el uso del plástico en agricultura, especialmente en monocultivos dedicados a la exportación; también que la contaminación por microplásticos en los suelos agrícolas es mucho más extensa y alarmante de lo que, quizás, podríamos pensar; y, finalmente, que las consecuencias para nuestra salud y la de los ecosistemas debido a las decenas de sustancias tóxicas que componen los microplásticos liberados de forma masiva en nuestro entorno son altamente preocupantes. Se debe reducir de manera drástica el uso masivo de plásticos en la producción agrícola intensiva, así como establecer políticas que eviten la continua contaminación masiva de microplásticos, así como sus consecuencias en materia de salud y medio ambiente.

NOTAS

1. En este informe, usamos el término *plasticida* para referirnos a las sustancias tóxicas añadidas o vehiculadas a través de los plásticos y/o sus residuos.

2. Proposición de ley para la reducción de los plásticos de un solo uso. BOCG, 16 de julio de 2019; Núm. 54-1

3. www.eldiario.es/cv/medio_ambiente/vasito-plastico-helado-Valencia-Gloria_0_991801555.html

4. https://www.boell.de/en/plasticatlas. Un trillón es un millón de billones, es decir 1 000 000 000 000 000 000 (10^{18})

5. https://ieep.eu/publications/plastic-packaging-and-food-waste-new-perspectives-on-a-dual-sustainability-crisis

6. Informe sectorial Hispack 2018.

7. Dentro de la vinculación entre el sistema alimentario y el plástico, la parte correspondiente al envasado se lleva trabajando intensamente desde distintas organizaciones y, seguramente, está más instalado en el imaginario colectivo que otros usos del plástico en la cadena alimentaria. Ejemplos de estos trabajos los encontramos en:
https://www.tierra.org//informe_desperdicio_alimentos_plasticos/
https://www.foeeurope.org/materials-and-waste
https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/

8. El concepto *plasticultura* engloba el plástico usado en la actividad agrícola y ganadera.

9. Conversión en peso de las toneladas plásticas de uso agrícola al peso por bolsa de plástico de supermercado estándar, igual que su superficie.

10. Ministerio de Transición Ecológica.

11. Cuando hablamos de cultivos plásticos, hablamos de los distintos tipos de invernaderos, túneles plásticos, acolchados, etc.

12. El polietileno es uno de los plásticos más comunes debido a su bajo precio y simplicidad en su fabricación.

13. EL PVC se obtiene por polimerización del cloruro de vinilo, cuya fabricación se realiza a partir de cloro y etileno

14. Departamento de Estudios de Rabobank.
https://services.rabobank.com/publicationservice/download/publication/token/XKmInK6nCpbdmtflTxAV

15. www.laverdad.es/juntos-saldremos-murcia/revoluciona-reciclaje-residuos-20200502201412-ntvo.html

16. www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20181116STO19217/microplasticos-causas-efectos-y-soluciones

17. https://science.sciencemag.org/content/347/6223/768

18. www.researchgate.net/publication/313358945_Microplastics_in_freshwater_and_terrestrial_environments_Evaluating_the_current_understanding_to_identify_the_knowledge_gaps_and_future_research_priorities

19. https://www.nature.com/articles/537488b

20. Hay microplásticos vertidos al medio ambiente que eran ya microplásticos en origen (especialmente como limpiadores faciales y cosméticos, o en medicina, como vector farmacológico), pero la inmensa mayoría proviene de la degradación de los materiales plásticos de mayor tamaño.

21. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5834940/

22. https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2019/03/reciclar_no_es_suficiente.pdf

23. https://naukas.com/2019/09/08/reciclaje-de-plasticos-en-espana-ecoembes-vs-greenpeace/

24. https://www.ara.cat/dossier/laberint-del-residus-plastic-Catalunya_0_2064393661.html

25. www.researchgate.net/publication/26293576_Accumulation_and_fragmentation_of_plastic_debris_in_global_environments

26. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/gcb.14020

27. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/gcb.14020

28. www.researchgate.net/publication/332424156_Atmospheric_transport_and_deposition_of_microplastics_in_a_remote_mountain_catchment

29. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22676039/

30. https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.6b00816

31. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004896971931366X

32. www.researchgate.net/publication/321824689_Fate_and_occurrence_of_micronanoplastics_in_soils_Knowledge_gaps_and_possible_risks

33. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749119368708

34. https://es.wikipedia.org/wiki/Estaci%C3 %B3n_depuradora_de_aguas_residuales#L%C3 %ADnea_de_fangos

35. Nizzeto, L., Futter, M. N., Langaas, S. Are Agricultural Soils Dumps for Microplastics of Urban Origin? 2016. Disponible en: www.researchgate.net/publication/308748542_Are_Agricultural_Soils_Dumps_for_Microplastics_of_Urban_Origin

36. https://europepmc.org/articles/pmc5834940/bin/nihms75628-supplement-supporting_information.docx
www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749120309945

37. www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5651362/

38. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412019325097

39. www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19440049.2014.945099
https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4501

40. https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4501
www.schema.lu/?page_id=1280

41. La *homeostasis* es una propiedad de los organismos que consiste en su capacidad de mantener una condición interna estable compensando los cambios en su entorno. Ejemplos de homeostasis son la regulación de la temperatura y el balance entre acidez y alcalinidad (pH).

42. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26585375/

43. www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1642359320300367
www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4501

44. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20797791/

45. https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.6b00816

46. https://todoenpolimeros.com/cargas-y-aditivos/

47. https://www.eea.europa.eu/publications/preventing-plastic-waste-in-europe

48. www.ceresana.com/en/market-studies/chemicals/plastic-additives/

49. Los *plastificantes* son sustancias que se agregan a los plásticos para mejorar su elasticidad, suavidad y flexibilidad, tanto durante su procesamiento como en su uso.

50. Por ejemplo, este informe:
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7068600/

51. http://www.residuoscop.org/que-son-cop/parafinas-cloradas-de-cadena-corta/

52. El Convenio de Estocolmo sobre los contaminantes orgánicos persistentes (COP) es un acuerdo internacional que regula el tratamiento de las sustancias tóxicas. Fue firmado el 23 de mayo de 2001 en Estocolmo y entró en vigor el 17 de mayo de 2004. Inicialmente, el convenio regulaba doce productos químicos, incluidos productos producidos intencionadamente, tales como pesticidas, PCB, dioxinas y furanos. Actualmente, 184 países han ratificado el convenio (EE. UU., no).

53. Los *plastificadores para plásticos* son aditivos, casi siempre ftalatos, que se usan para incrementar la flexibilidad del producto final.

54. https://echa.europa.eu/es/candidate-list-table

55. En la Unión Europea, el uso de determinados retardantes de llama bromados (BFR) está prohibido o restringido, pero por su persistencia en el medio ambiente, todavía hay cierta preocupación por los riesgos que estas sustancias pueden comportar para la salud pública. Los BFR pueden pasar al medio y contaminar el aire, el suelo y el agua, y entrar a la cadena alimentaria. Por su naturaleza persistente y bioacumulativa, se pueden encontrar principalmente en los alimentos de origen animal, como el pescado, la carne, la leche y sus productos derivados. Sus potenciales efectos tóxicos se centran en su capacidad de actuar como disruptores endocrinos y provocar trastornos de la conducta.

56. www.researchgate.net/publication/283077972_Microplastic_Pollution_in_Table_Salts_from_China

57. www.medicosypacientes.com/articulo/cada-persona-ingiere-cerca-de-21-gramos-de-microplasticos-al-mes

58. www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4501

59. La *biomagnificación* es la propagación sucesiva de la bioconcentración de los diferentes eslabones que participan a lo largo de la cadena trófica. Esta se presenta en bajas concentraciones en organismos al principio de la cadena trófica y, en mayor proporción, a medida que se asciende en dicha cadena. Esto significa que las presas tienen menor concentración de sustancias tóxicas que el predador.

60. Ecologistas en Acción. ¿Qué sabes de los contaminantes hormonales? 2017. Disponible en:
https://libresdecontaminanteshormonales.wordpress.com/guia-de-campana/
Heinrich Böll Stiftung y Break Free From Plastic. Plastic Atlas. Facts and figures about the world of synthetic polymers. 2019.

61. Ecologistas en Acción. El plástico libera disruptores endocrinos, 2017. Disponible en:
https://libresdecontaminanteshormonales.wordpress.com/guia-de-campana/

62. Fondo de Acción Urgente (FAU). Extractivismo en América Latina. Impacto en la vida de las mujeres y propuestas de defensa del territorio. 2016.

63. CHEM Trust. Why a group restriction of the bisphenols is long overdue. 2020. Disponible en:
https://chemtrust.org/bisphenol_group/

64. Alabi, O. A. et al. Public and Environmental Health Effects of Plastic Waste Disposal: A Review. Journal of Toxicology and Risk Assessment. 2019. Disponible en:
https://clinmedjournals.org/articles/ijtra/international-journal-of-toxicology-and-risk-assessment-ijtra-5-021.php?jid=ijtra#ref30

65. Alabi, O. A. et al. Public and Environmental Health Effects of Plastic Waste Disposal: A Review. Journal of Toxicology and Risk Assessment. 2019. Disponible en:
https://clinmedjournals.org/articles/ijtra/international-journal-of-toxicology-and-risk-assessment-ijtra-5-021.php?jid=ijtra#ref30

66. Real, M., Molina J. M., Jiménez, I., Arrebola, J. P., Sáenz, J. M., Fernández, M. F., Olea, N. Screening of hormone-like activities in bottled waters available in Southern Spain using receptor-specific bioassays. Environment International. 2015.

67. CIEL. Plastic & Health: The Hidden Costs of a Plastic Planet. 2019. Disponible en:
https://www.ciel.org/reports/plastic-health-the-hidden-costs-of-a-plastic-planet-february-2019/
Proyecto UNWRAPPED (UPSTREAM, Zero Waste Europe y GAIA)

68. www.plasticpollutioncoalition.org/blog/2018/7/20/plastic-packaging-contains-thousands-of-chemicals-including-hundreds-of-hazardous-substances

69. www.researchgate.net/publication/260272555_Food_packaging_and_migration_of_food_contact_materials_Will_epidemiologists_rise_to_the_neotoxic_challenge

IMÁGENES

1. De Silvia Talleda Roig

LOBBIES PLÁSTICOS

DESENMASCARANDO A LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO Y LOS BENEFICIOS DE SU IMPERIO TÓXICO

Aunque desde la década de 1950 hay evidencia científica del problema que supone la sobreproducción de plástico, la industria ha mirado para otro lado para poder seguir expandiendo su negocio[1]. Medio siglo después, el problema ha alcanzado tales dimensiones que no se puede seguir negando. Por fin, **las multinacionales admiten que la contaminación plástica es un problema**, pero ahora nos empujan a poner el foco en la responsabilidad individual de la persona consumidora y a pensar que la solución pasa por reciclar más.

A base de campañas destinadas exclusivamente a concienciar sobre la necesidad de reciclar, la industria ha desviado la atención de la raíz del problema: un modelo de negocio basado en inundar el mercado de productos plásticos (en gran medida diseñados para un solo uso) y en la extracción de petróleo y gas para fabricarlo. Al mismo tiempo, **las empresas y sus brazos lobistas (asociaciones empresariales) han intensificado esfuerzos para retrasar, debilitar o tumbar cualquier avance legislativo** encaminado a reducir la producción de plásticos y a establecer obligaciones para las empresas en materia de reducción o gestión de residuos.

Más adelante indagaremos en las principales estrategias del *lobby* industrial (retrasar, distraer, y tumbar, entre otras) y también veremos algunos ejemplos en el contexto europeo y español. Pero antes, aclaremos de quiénes estamos hablando. ¿Qué empresas se benefician más de la actual sociedad plástica y, en concreto, del sobreuso del plástico en todas las fases del ciclo alimentario?

Gigantes del petróleo como ExxonMobil, Shell o, en el caso español, Repsol, tienen su división destinada a la producción de polímeros y derivados (ExxonMobil Chemical, Shell Chemicals, o Repsol Chemicals)

¿QUIÉN DEFIENDE LOS INTERESES DEL PLÁSTICO?

> PLÁSTICOS Y PETRÓLEO: EL NEGOCIO QUEDA EN CASA

Dado que más del 90% de los plásticos proviene de combustibles fósiles, no es de extrañar que **las empresas petrolíferas también produzcan plásticos**. Así, gigantes del petróleo como ExxonMobil, Shell o, en el caso español, Repsol, tienen su división destinada a la producción de polímeros y derivados (ExxonMobil Chemical, Shell Chemicals, o Repsol Chemicals). Son empresas con un gran nivel de integración vertical, es decir, que cubren casi toda la cadena de suministro, incluidos *upstream* (de la mina a la refinería) y *downstream* (de la refinería al consumidor)[2]. Dadas las previsiones de crecimiento del mercado del plástico en los próximos años, la previsible reducción de otros fines del petróleo como el transporte y el *boom* del gas de esquisto (materia prima estrella) en Estados Unidos, tampoco es de extrañar el creciente interés en este sector[3]. Pero la integración va en un doble sentido, y las principales empresas químicas del mundo, como la extinta DowDuPont (ahora dividida en tres empresas diferentes) o LyondellBasell, operan también en el sector de los hidrocarburos[4]. Al final, **esta comunión de intereses resulta en la creación de frentes comunes para defenderlos ante las instituciones**. Así lo ilustra una mirada rápida a la lista de miembros del principal *lobby* del plástico en Europa. Plastics Europe, de la que hablaremos más adelante, cuenta en su junta directiva con Chevron, ExxonMobil (ambos en la vicepresidencia), Total, Shell, la checa Unipetrol o Repsol. Para más datos, el director general de la división ibérica de esta asociación empresarial, Ignacio Marco, ocupó previamente puestos directivos en Repsol o Exxon.

El [Cuadro 1] que se recoge a continuación muestra las principales asociaciones de las empresas que producen y transforman plástico a nivel estatal, así como su representación en Bruselas. Además de los productores representados en Plastics Europe, están los transformadores de plásticos, representados en el Estado español por la Asociación Española de Industriales de Plásticos, (ANAIP).

ANAIP cuenta con su sección de plástico agrícola, CEPLA (Comité Español de Plásticos en Agricultura), cuyo nombre es toda una declaración de intenciones. CEPLA está representada a nivel internacional (Comité International des Plastiques en Agriculture) y europeo (APE Europe, Agricultural Plastics Environment).

Asimismo, estas empresas han formado asociaciones para cumplir con nuevos requisitos que impone la legislación, en este caso, en materia de recogida separada y reciclaje debido a los cambios legislativos que obligan a los fabricantes de productos a cargar con los costes de la gestión de los residuos en que aquellos se convierten. Cicloplast es, en el Estado español, la asociación que integra a todas las empresas del sector plástico en torno a **la promoción del reciclaje asumiendo en su nombre, como dice en su página web, «el cumplimiento de sus obligaciones respecto de la normativa ambiental que les afecta en materia de gestión de residuos»[5]. Cicloplast es**

socio fundador de Ecoembes. En todos estos espacios está presente Repsol, a la que se suman, en el caso de Cicloplast, Total y ExxonMobil.

Hablar de plásticos en el Estado español también significa hablar del Grupo Armando Álvarez, una de las principales empresas europeas de fabricación de plásticos y envases y con sede en Torrelavega (Cantabria). Suministra al sector alimentario (Schweppes, Coca-Cola, Danone, Heineken, Mahou-San Miguel y Nestlé, entre otros), así como a las principales empresas agrícolas de praticultura y a la industria de agroquímicos, como Fertiberia.

Pero las empresas petrolíferas, los productores y los transformadores de plásticos no son los únicos beneficiarios de la cultura plástica del «usar y tirar». Para entender cómo funciona el *lobby* corporativo en este sector, hay que incluir dos actores más: los envasadores y los distribuidores.

> ENVASADORES Y SUPERMERCADOS, EL «USAR Y TIRAR» COMO MODELO DE NEGOCIO

¿Qué tienen que ver nombres como Nestlé, Unilever, Colgate, Coca-Cola o Kellogg's? ¿Y estos con Mercadona, DIA o Carrefour? En lo que nos atañe, están conectados por los envases, el plástico y las cadenas globales de alimentación.

El primer grupo son empresas que comercializan sus productos, sobre todo, en envases de un solo uso, principalmente en plástico. El segundo grupo son las cadenas de supermercados que se encargan de que estos productos lleguen a todos los rincones del país. Con ello, **garantiza los enormes beneficios de ambas industrias, así como de la gigantesca industria plástica y del petróleo**. Recordemos que los envases suponen el 40% de la producción total de plástico en todo el mundo.

El [Cuadro 1] muestra algunas de las principales entidades que representan a los envasadores en el Estado español y algunos de sus miembros más conocidos.

Respecto a la distribución, en general, el mercado está dominado por cinco grandes empresas: Mercadona, Carrefour, DIA, Lidl, y El Corte Inglés. El [Cuadro 1] recoge su presencia en las principales patronales del sector. A través de las asociaciones ASEDAS, ACES o ANGED, los supermercados y grandes superficies están también representados en Europa. EuroCommerce, uno de los grandes *lobbies* industriales, junto con BusinessEurope o Eurochambres, ha actuado, por ejemplo, para aumentar el poder de control de la Comisión Europea frente a los Estados en la regulación de servicios estatales o municipales[6].

En Europa también cabe mencionar Pack2Go Europe, que representa a 17 grandes empresas productoras de envases de usar y tirar (*packaging*). Según un informe del Observatorio Europeo de las Corporaciones (CEO), esta asociación se ha reunido con la Comisión Europea para definir la estrategia de plásticos de la UE[7], además de actuar para frenar legislación sobre cubertería de un solo uso (Francia) o para el establecimiento de un sistema de depósito y retorno (Irlanda).

> ECOEMBES, LA INDUSTRIA CON PIEL DE ONG

Sus múltiples anuncios animándonos a separar para reciclar, su forma jurídica (entidad sin ánimo de lucro), sus mensajes con tintes ecologistas… Muchas razones pueden llevar a pensar que Ecoembes es una ONG dedicada a la protección del medio ambiente.

Sin embargo, Ecoembalajes España S.A. —el nombre jurídico de la entidad— «es una empresa privada con forma de sociedad anónima creada por corporaciones, grupos y asociaciones de empresas relacionadas con los envases de usar y tirar (tales como fabricantes de envases, envasadores, distri-

buidores de productos envasados y comercios) para gestionar el dinero que obligatoriamente deben destinar a la gestión de los residuos de los envases que ponen en circulación»[8]. Como bien explica el ambientólogo y experto en gestión de residuos Alberto Vizcaíno, las empresas crearon esta entidad para cumplir con las obligaciones que les imponen las legislaciones europea y española. Vizcaíno explica con claridad cómo funciona el modelo de negocio de Ecoembes, que aplica el sistema integrado de gestión de residuos (SIG) para envases y papel y cartón. Ecovidrio es la entidad «hermana» encargada del reciclaje de vidrio —formada por la industria de la cerveza, el vino o las bebidas espirituosas, entre otros—, mientras que Sigre es la formada por el sector farmacéutico y Sigfito la encargada de los envases agrarios.

Ecoembes representa, por tanto, a las patronales del sector. Según su web[9], los envasadores son los que tienen más presencia en la junta directiva (60%), representados por asociaciones como las recogidas en el [Cuadro 1] y empresas como PepsiCo, Coca-Cola, Nestlé, Bimbo, Campofrío, Colgate, Danone, L'Oreal, Pescanova, etc. Los productores y transformadores de plástico tienen un 20 % (incluida Tetra Pak; las empresas de aluminio y de plástico, representadas, entre otras, por Cicloplast; de hojalata o de madera). El grupo de comercio y distribución (Mercadona, Carrefour, El Corte Inglés, DIA, etc.) tiene otro 20%, aunque su capacidad de influencia en Ecoembes es mucho mayor, ya que son los principales clientes de los envasadores. **La nefasta situación de la gestión de los residuos en el Estado español, tras años dedicados a promocionar y promover el reciclaje, demuestra que este sistema no es ni útil ni eficaz**. Sin embargo, Ecoembes es un firme opositor de cualquier otro sistema, como el sistema de depósito, devolución y retorno (SDDR) de envases, es decir, la práctica hasta hace poco ampliamente extendida de devolver la botella a la tienda. A pesar de su probada eficacia en más de 40 regiones en todo el mundo[10] y de su amplio apoyo popular, la patronal de los envases, plásticos y superficies ha logrado con éxito tumbar los diferentes intentos de implementar este sistema en el Estado español durante los últimos diez años[11].

La lucha antidepósito es un importante ejemplo de cómo el *lobby* del plástico y el envasado han moldeado y moldean la ley para defender sus intereses. Pero todavía hay más.

DEL «LAVADO VERDE» A LAS PRESIONES DIRECTAS, LAS ESTRATEGIAS DEL *LOBBY* CORPORATIVO

El *lobby* empresarial aplica diferentes técnicas[12] para moldear la legislación a su favor (maximizar beneficios y minimizar costes y cargas). Vamos a destacar varias con ejemplos concretos.

> EMPRESAS CON DISFRAZ DE ONG

El don de la ubicuidad que les otorgan sus enormes fondos permite a **las organizaciones empresariales estar presentes en multitud de espacios desde donde se influye en la toma de decisiones públicas**. Nombres como Plastics Europe, Ecoembes o Cicloplast son frecuentes en grupos de asesoramiento, comités técnicos o expertos, trampolines desde los cuales pueden multiplicar sus propuestas políticas y legislativas.

Muestras de este tipo de participación abundan. Plastics Europe es, por ejemplo, miembro de la Asociación Española de Basuras Marinas, junto con ONG del sector[13]. La patronal del plástico también es asidua, junto con Ecoembes, Cicloplast y otras, del Comité Técnico de Basuras Marinas del Congreso Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), el mayor congreso de medio ambiente que se organiza cada año. También participa, al mismo nivel que las ONG, en un grupo de expertos que asesora a las Naciones Unidas en la prevención de basuras marinas en el Mediterráneo[14]. La presencia de las empresas en mecanismos de participación pública donde se escucha a diferentes grupos de interés (empresas, consumidores y consumidoras, ONG, etc.) es, en sentido estricto, legítima y legal. El problema es la **falta de claridad y transparen-**

cia que muchas veces existe respecto a quién está detrás de una entidad y qué intereses defiende. El hecho de que estas organizaciones empresariales puedan dotarse de forma jurídica de asociación (como Plastics Europe, por ejemplo) les permite participar en estos grupos al mismo nivel que la sociedad civil, en lugar de como lo que son realmente, representantes de la industria o de los productores.

La estrategia de la confusión es clave y permite a las empresas presentarse como defensoras del interés general, cuando sus propuestas y demandas están persiguiendo el interés particular de sus asociados.

> DEL «LAVADO VERDE» A LA CULPA DE QUIEN CONSUME

Está en el manual básico del lobista corporativo: defender que no es necesario legislar porque las empresas ya están adoptando compromisos voluntarios. Póngase cualquier tema: ambiental, social, derechos humanos, fiscalidad… Siempre habrá empresas elogiando las bondades de los acuerdos voluntarios y multiplicando códigos de conducta, declaraciones, principios, etc. La clave de todos estos instrumentos es, por supuesto, su nula fuerza jurídica. Sin mecanismos públicos de control y sanción, el cumplimiento de estos instrumentos depende de la buena voluntad de la empresa para poner trabas y límites a su modelo de negocio.

Los ejemplos de estas medidas y acciones voluntarias son tantos que dan para varios volúmenes. Pocas son las empresas que hoy día no declaren apoyar la economía circular, los objetivos de desarrollo sostenible o el reciclaje, así como iniciativas como la alianza global para acabar con los residuos plásticos[15]. Todas aseguran estar avanzando hacia estos estándares, pero, eso sí, siempre y cuando sean voluntarios y su incumplimiento no acarree consecuencias. Tales instrumentos se combinan con acciones específicas encaminadas a mejorar una situación o un problema determinado. Por ejemplo, pocas empresas relacionadas con los plásticos no se han comprometido con limpiar los mares. La gran mayoría, incluidas la Asociación Española de Industriales de Plásticos (ANAIP), Plastics Europe y empresas como Repsol, BASF y otras tantas, apoyan la iniciativa Operation Clean Sweep[16]; y todas conocemos las campañas de limpieza de Coca-Cola, como, por ejemplo, el proyecto Mares Circulares de limpieza de basura marina. Estas acciones pueden tener beneficios reales para algunas personas, colectivos o situaciones, pero su función es, sobre todo, mejorar la imagen pública y reputación de la empresa en cuestión. Es lo que en materia ambiental se denomina *lavado verde (greenwashing)*.

Este lavado en verde se refuerza aún más con el patrocinio de grandes eventos públicos, que proporciona a las empresas publicidad, al tiempo que las acerca a los centros de toma de decisión. Entre los patrocinadores del mayor congreso de medio ambiente a nivel nacional (CONAMA)[17], se encuentran Ecoembes, Ecovidrio, Ferrovial, Naturgy (anteriormente, Gas Natural Fenosa) o la multinacional de residuos Urbaser. Entre otros «cooperadores», destacan Bayer o Plastics Europe. Ecoembes, Coca-Cola o Cepsa patrocinaron el congreso anual de la Asociación de Periodistas de Información Ambiental en 2013[18]. Esta estrategia permite, además, que las empresas dirijan la narrativa y construyan un discurso colectivo. **Como hemos dicho, en los últimos años se han multiplicado las campañas con patrocinio empresarial para fomentar el reciclaje**. No hay duda de que reciclar es importante, hay que reciclar más y mejor. Pero esto es solo parte de la solución y, siguiendo la jerarquía de residuos de la UE, reciclar debe ser solo la tercera opción, después de reducir y reutilizar. En cambio, **poner el foco en la responsabilidad individual[19] sirve para desviar la atención de la raíz del problema —la excesiva producción de plásticos y de productos desechables, y la responsabilidad de las empresas—** y para trasladar la responsabilidad sobre la gestión del problema a los consumidores y consumidoras —que deben separar para reciclar— y las autoridades locales, que financian y gestionan estas operaciones. Ante la creciente alarma social por el problema de los plásticos y la respuesta legislativa de la UE, la industria ha puesto recientemente en marcha dos campañas que constituyen claros ejemplos de la estrategia de

culpar a las personas consumidoras consumidor y a la ciudadanía.

Una de ellas, #Noculpesalplástico[20], fue creada en 2018 por las principales asociaciones empresariales del sector y ha intensificado su actuación en 2020, en plena crisis de la Covid-19 y su impacto en el agravamiento de la contaminación por plástico. La incitativa tiene por objeto difundir las supuestas ventajas de una economía basada en el plástico, presentándolo como la «alternativa más sostenible» y destacando, entre otros, sus supuestos beneficios en la lucha contra el cambio climático, el ahorro de agua, de energía, la mejor salud de las personas, etc. Como corolario, la campaña cierra señalando los malos hábitos de la ciudadanía y la escasa conciencia por el reciclaje como únicos culpables de la contaminación plástica, para incidir en la importancia de reciclar. Más recientemente, la plataforma EsPlásticos[21], impulsada por la industria, sigue el mismo esquema narrativo. Su objetivo principal es el lavado verde y dar a conocer las soluciones sostenibles que los plásticos ofrecen, así como destacar los avances económicos, técnicos, sociales y medioambientales relacionados con este material. Todas estas tácticas (lavado verde, patrocinio de eventos, culpar a las personas consumidoras, etc.) **tienen como fin último mantener la posición de estas empresas en la economía y el *statu quo*, evitando o, al menos, retrasando la adopción de leyes que regulen el problema, establezcan obligaciones claras y mecanismos de control y sanción que garanticen su eficacia**.

> EL «POLI MALO» EN ACCIÓN

Al tiempo que las empresas del sector se presentan en público como defensoras de la economía circular, el reciclaje y los mares y campos libres de plásticos, estas y sus asociaciones lobistas actúan bajo cuerda para impedir el desarrollo de leyes o, cuando no pueden, al menos debilitarlas y reducir su impacto real al máximo.

Para ello, contratan a ejércitos de expertos en *lobby* a costa de desembolsar millones. Por ejemplo, desde 2010, las cinco grandes empresas del gas y petróleo (BP, Chevron, ExxonMobil, Shell y Total) gastaron unos 251 millones de euros en *lobby*, inversión que se intensifica en tiempos de elaboración legislativa[22]. Los ejemplos de este *lobby* directo abundan. Por ejemplo, en 2018, Unidas Podemos y Equo denunciaron presiones al Congreso por parte del *lobby* del plástico, representado por Plastics Europe, ANAIP y Cicloplast, para que se rechazara una proposición de ley encaminada a reducir el consumo de plástico en el Estado español. En su carta[23] dirigida a la entonces presidenta del Congreso, Ana Pastor, las organizaciones argumentaron que el Parlamento Europeo estaba tramitando la Directiva sobre plásticos de un solo uso que, de adoptarse, debería trasladarse al ordenamiento jurídico español. Lo que la industria del plástico no dijo es que, por esas mismas fechas y desde el año anterior, estas mismas empresas estaban presionando a la Comisión Europea para debilitar al máximo la Estrategia de Plásticos de la UE y la directiva de plásticos. Casi el 80% de las reuniones que la Comisión mantuvo en el marco de esta estrategia fue con *lobbies* corporativos, con Plastics Europe a la cabeza[24]. Una vez la Comisión presentó su propuesta legislativa, las empresas pasaron a presionar a los Gobiernos para que se opusieran a cuestiones determinadas. Por ejemplo, Coca-Cola, Nestlé, Danone y PepsiCo pidieron a los Gobiernos que rechazaran la obligación de diseñar botellas con tapones que no se desprendieran[25]. **Uno de los objetos de *lobby* más persistentes en el Estado Español ha sido el sistema de gestión de residuos y, en particular, el rechazo al establecimiento de un sistema de depósito, devolución y retorno (SDDR)**, como ya se ha comentado. Ya en 2011, cuando se debatía la ley de residuos que abría la puerta al SDDR, la industria se alzó de forma abierta contra este sistema. Esta oposición continúa hasta hoy. Por ejemplo, los supermercados se opusieron al SDDR en la consulta sobre el Anteproyecto de Ley de Residuos y Suelos Contaminados (2020)[26]. Visto su éxito a nivel estatal, el foco de atención se centró en las

comunidades autónomas que intentaron implantar este modelo.

Así, cuando en 2015 la Generalitat catalana consideró simplemente encargar un estudio exploratorio en la materia, 15 directivos (incluidos de Ecoembes, Ecovidrio, Coca-Cola, Dam, Freixenet o Heineken) se presentaron en el despacho del consejero de medio ambiente para exigirle que lo frenara, con éxito. Así lo filtró entonces la Cadena Ser[27]. Acciones similares tumbaron otro intento en la Comunidad Valenciana, donde las presiones de la industria acabaron con la intención de instaurar un plan de envases retornables en una batalla política que acabó con la destitución de su promotor, el secretario autonómico de Medio Ambiente, Julià Álvaro[28]. Por suerte, hay ocasiones en las que estas presiones no dan resultado. Es el caso de la Ley de Residuos de Baleares adoptada en 2019, que va más allá que las normativas europea y española en algunos aspectos, como en la prohibición de bolsas de plástico desechables[29]. [Cuadro 1]

> EL CASO DE LOS MICROPLÁSTICOS EN LA UE

Como resultado de los impactos cada vez más incuestionables de la contaminación plástica y microplástica, numerosos actores han reconocido y expresado la necesidad urgente de actuar. **En el caso de los microplásticos, el Parlamento Europeo pidió su prohibición en los cosméticos** para al año 2020[35]. Además, en la Estrategia de Plásticos, la Comisión Europea decidió abordar los riesgos que plantean los microplásticos, prohibiendo los que se añaden intencionalmente[36]. Las partículas de microplástico añadidas intencionalmente se utilizan en una gama de productos comercializados en la UE, incluidos ciertos tipos de fertilizantes, productos fitosanitarios, productos cosméticos, detergentes domésticos e industriales, productos de limpieza, así como pinturas y productos utilizados en la industria del petróleo y el gas.

En los productos de consumo, las partículas microplásticas son más conocidas por ser abrasivas (por ejemplo, como agentes exfoliantes y abrillantadores en cosméticos conocidos como *microperlas*), pero también pueden tener otras funciones, como controlar el grosor, la apariencia y la estabilidad de un producto. Incluso se utilizan como brillos o en maquillaje.

En general, se estima que cada año se utilizan alrededor de 50 000 toneladas de microplásticos en la UE/EEE. Alrededor de 42 000 toneladas se liberan al medio ambiente anualmente (incluidas las liberaciones del material de relleno utilizado en los céspedes artificiales, que podrían llegar a 16 000 toneladas por año)[37]. En la [tabla 1] se observa la cantidad de microplásticos que se añaden voluntariamente en los principales sectores analizados.

En este sentido, en 2018, **la Comisión Europea encargó a la Agencia Europea de Sustancias Químicas (ECHA) la preparación de una propuesta de restricción**. La propuesta de la ECHA ya existe y está siendo evaluada por los expertos del Comité de Evaluación de Riesgos (RAC) y del Comité de Análisis Socioeconómico (SEAC) de la ECHA. **El *lobby* plástico ya ha entrado en acción** y ha alterado y diluido de manera muy significativa el texto inicial. Ante las críticas recibidas, la ECHA ha aclarado que ha evaluado la información recibida por todos los interesados, incluidas las ONG. Es posible, pero sorprende el parecido entre el texto final y las demandas de la industria.

La principal forma en que los grupos de presión **han logrado debilitar la propuesta es asegurando una exención para los nanoplásticos**, a pesar de la creciente evidencia de que estos, en realidad, pueden ser más tóxicos y peores para la salud pública y el medio ambiente que las partículas microplásticas más grandes. La exención de nanoplásticos podría conducir a la **situación perversa de que los peligrosos microplásticos sean reemplazados por nanoplásticos, más peligrosos aún**.

Los grupos de presión **también han podido retrasar la entrada en vigor de la prohibición**, que comenzará a ser eficaz para reducir las emisiones (en un 50%) después de 2028, y solo reducirá la mayoría de las emisiones después de 2030. Por últi-

Principales asociaciones de las empresas que producen y transforman plástico a nivel estatal y su representación en Bruselas

PRODUCTORES,TRANSFORMADORES Y RECICLADORES DE PLÁSTICOS

Europa	Estado español
PRODUCTORES: Plastics Europe (entre otros: Chevron, ExxonMobil, Total, Shell, Unipetrol, Repsol)	**Plastics Europe Ibérica** (Repsol)
TRANSFORMADORES: European Plastics Converters (EuPC)	**ANAIP** (Asociación Española de Industriales de Plástico) (Tetra Pack, Repsol lubricantes) (Miembro de **EuPC**)
RECICLADORES: European Plastics Recyclers (PRE) y European Plastics Recycling and Recovery Organizations (EPRO)	**Cicloplast** (miembro de **EPRO**): Repsol, ExxonMobil, Total[30]

ASOCIACIONES DE EMPRESAS ENVASADORAS EN EL ESTADO ESPAÑOL Y ALGUNOS MIEMBROS DESTACADOS

Asociación	Miembros
ANEABE (Asociación Nacional de Empresas de Aguas de Bebida Envasadas)	Aquabona (Coca-Cola), Aquarel (Nestlé), Bezoya (Pascual), Font Vella (Danone), Lanjarón (Danone)
ANFABRA (Asociación de Bebidas Refrescantes)	Coca-Cola, PepsiCo, RedBull, Schweppes
ADELMA (Asociación de Empresas de Detergentes y Productos de Limpieza, Mantenimiento y Afines)	Univeler (Dove, Axe, Mimosin, Rexona, Signal, Timotei), Colgate-Palmolive (además, Sanex)
FIAB (Federación Española de Industrias de Alimentación y Bebidas)	Kellogg's, Nestlé

ASOCIACIONES DE CADENAS DE DISTRIBUCIÓN Y MIEMBROS DESTACADOS

Asociación	Miembros
ASEDAS[31] (Asociación Española de Distribuidores, Autoservicios y Supermercados) (miembro de EuroCommerce)	Mercadona, DIA, GrupoIFA, AhorraMas, Covirán
AECOC (Asociación de Fabricantes y Distribuidores)[32]	Grupo Nueva Pescanova, Mercadona, Carrefour, Pascual, el Corte Inglés, Coca-Cola, Eroski, Nestlé
ACES (Asociación de Cadenas Españolas de Supermercados)[33]	Carrefour, Eroski, Lidl, Alcampo, Supercor
ANGED (Asociación Nacional de Grandes Empresas de Distribución)[34] (miembro de EuroCommerce, comerciantes minoristas y mayoristas en Europa)	Carrefour, El Corte Inglés, Eroski, Ikea, Leroy Merlin, Fnac, Apple Retail

mo, la acción de la industria ha llevado a la ECHA a **proponer una excepción para el uso de microplásticos en los productos deportivos**.

Se está demostrando que poner en manos de la industria del petróleo y de los plásticos el control de la gestión de sus residuos, con los que se lucran desde su producción hasta su fin, no es una buena idea. Una política coherente con el problema actual de gestión de residuos debería incidir en la necesaria transición hacia un modelo alimentario, desde su producción hasta su consumo, libre de plásticos y, por supuesto, debería asegurar el cumplimiento de la responsabilidad de la industria plástica en una adecuada gestión de sus recursos bajo parámetros sociales y medioambientales justos.

[Tabla 1]

> CANTIDAD DE MICROPLÁSTICOS que se añaden voluntariamente en los distintos sectores

SECTOR	Toneladas de microplásticos añadidos
Cosméticos	3.755
Detergentes	8.535
Farmacología	1.100
Fertilizantes	5.000
Pesticidas	500
Otros usos agrícolas	4.500
Sector deportes	16.000
Otros	3.010
TOTAL	42.400

LOS MICROPLÁSTICOS SE AÑADEN COMO:

exfoliantes y abrillantadores

Ó PARA CONTROLAR:

el grosor
la apariencia y
la estabilidad
de los productos

Se estima que cada año se utilizan alrededor de 50 000 toneladas de microplásticos en la UE/EEE. Alrededor de 42 000 toneladas se liberan al medio ambiente anualmente (incluidas las liberaciones del material de relleno utilizado en los céspedes artificiales, que podrían llegar a 16 000 toneladas por año)[37].

NOTAS

1. CIEL. Plastic Industry Awareness of the Ocean Plastic Problem. 2017. Disponible en:
https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2017/09/Fueling-Plastics-Plastic-Industry-Awareness-of-the-Ocean-Plastics-Problem.pdf

2. Por ejemplo, la división química de Repsol produce etileno, benceno y propileno y también elabora y comercializa sus productos derivados.
https://www.repsol.com/es/productos-y-servicios/quimica/la-quimica-de-repsol/index.cshtml

3. «Surge in plastics production defies environmental backlash». Financial Times. 20 de febrero de 2020.

4. CIEL. Fueling Plastics. How Fracked Gas, Cheap Oil, and Unburnable Coal Are Driving the Plastics Boom. 2017.
https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2017/09/Fueling-Plastics-How-Fracked-Gas-Cheap-Oil-and-Unburnable-Coal-are-Driving-the-Plastics-Boom.pdf

5. http://www.cicloplast.com/index.php?accion=conoce-cicloplast&subAccion=quienes-somos&actopc=27

6. https://corporateeurope.org/en/2019/02/veto-power-please-lobbyists-corporations-behind-commission-power-grab-over-services

7. https://corporateeurope.org/en/power-lobbies/2018/03/packaging-lobby-support-anti-litter-groups-deflects-tougher-solutions

8. «Ecoembes es una empresa privada». Productor de sostenibilidad. Disponible en:
https://www.productordesostenibilidad.es/2017/08/ecoembes-es-una-empresa-privada/
Vizcaíno, A. Contenedor Amarillo S.A. Fuera de Ruta. 2020.

9. https://www.ecoembes.com/es/empresas/sobre-nosotros/informacion-corporativa/gobierno-corporativo/organos-de-gobierno/junta-general-de-accionistas

10. http://www.retorna.org/es/elsddr/experiencias.html

11. Changing Markets. Hablan basura. El manual corporativo de soluciones falsas a la crisis del plástico. 2020. Disponible en:
http://changingmarkets.org/wp-content/uploads/2020/09/TALKING-TRASH-SPANISH-FINAL.pdf

12. Corporate Europe Observatory. Lobby Planet, Brussels. 2017. Disponible en:
https://corporateeurope.org/sites/default/files/lp_brussels_report_v7-spreads-lo.pdf

13. https://aebam.org/entidades-asociadas-de-la-aebam/

14. Regional Cooperation Platform on Marine Litter in the Mediterranean, establecido en 2016 para proporcionar asesoramiento al Plan de Acción del Mediterráneo, dependiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

15. https://endplasticwaste.org/members/

16. http://www.opcleansweep.eu/partners/

17. http://www.conama2020.org/web/es/programa/programa-preliminar.html

18. Ecoembes. «APIA premia a Ecoembes por su transparencia informativa y compromiso con el periodismo ambiental».
15 de noviembre de 2013. Disponible en:
https://www.ecoembes.com/es/ciudadanos/sala-de-prensa/notas-de-prensa/apia-premia-ecoembes-por-su-transparencia-informativa-y
Los patrocinadores al Congreso Anual de APIA 2013 pueden consultarse en
http://www.apiaweb.org/2013/10/28/x-congreso-nacional-de-periodismo-ambiental/#.X0zt1IbtZuQ

19. Heinrich Böll Stiftung y Break Free From Plastic. Plastic Atlas. Facts and figures about the world of synthetic polymers. 2019.
Patton, J. Corporations: Blaming the consumer. Heinrich Böll Stiftung. 4 de noviembre de 2019. Plastic Atlas. 2019.

20. https://anarpla.com/2018/no-culpes-al-plastico/

21. https://esplasticos.es/

22. Big oil and gas buying influence in Brussels. Informe de CEO, Food and Water, FoEE, Greenpeace. Disponible en: https://www.foeeurope.org/fossil-free-politics-research

23. La carta puede consultarse en la página web de Equo. Disponible en: http://partidoequo.es/wp-content/uploads/2018/07/Carta-Plastics-Europe.pdf

24. CEO. Plastic promises: industry seeking to avoid binding regulations. 2018. Disponible en: https://corporateeurope.org/en/power-lobbies/2018/05/plastic-promises

25. Carta dirigida a los ministros de la UE. 9 de octubre de 2018. Disponible en: https://corporateeurope.org/sites/default/files/letter_on_tethered_cap-alternative_solution_council.pdf
Más información en CEO. Plastic pressure Industry turns up the heat to avoid plastics regulation spurred by public demand. 2018. Disponible en:
https://corporateeurope.org/en/power-lobbies/2018/11/plastic-pressure

26. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. Memoria del análisis de impacto normativo del anteproyecto de ley de residuos y suelos contaminados. 2020 (pág. 82, posición de ACES, y pág. 89, posición de ANGED).

27. Miguel, E. «El lobby de les begudes al despatx de Santi Vila». Cadena Ser. 5 de noviembre de 2015. Disponible en: https://cadenaser.com/emisora/2015/11/05/radio_barcelona/1446723958_647788.html

28. Zafra, I. «El Gobierno valenciano destituye al secretario autonómico de Medio Ambiente». El País. 2 de febrero de 2018. Disponible en: https://elpais.com/ccaa/2018/02/02/valencia/1517585276_473190.html

29. «El Tribunal Constitucional avala la prohibición de las bolsas de plástico en Baleares. Diario de Mallorca. 30 de julio de 2020. Disponible en: https://www.diariodemallorca.es/mallorca/2020/07/30/tribunal-constitucional-avala-prohibicion-bolsas/1527191.html

30. La organización no ofrece claramente información sobre quiénes integran su consejo de administración, pero, según un documento publicado con motivo de su décimo aniversario (2006), al menos entonces estas organizaciones eran parte.
http://www.cicloplast.com/descargas/memoria_10_aniversario.pdf

31. http://www.asedas.org/documentacion_asedas/asedas-en-cifras/

32. https://www.aecoc.es/sobre-aecoc/quienes-somos/consejo-directivo/

33. http://www.asociacionsupermercados.com/asociados/

34. http://www.anged.es/nuestras-empresas/empresas-asociadas/

35. Parlamento Europeo. Propuesta de nuevas normas para frenar el uso de microplásticos. 2019. Disponible en: https://ec.europa.eu/environment/efe/news/new-rules-proposed-curb-microplastics-2019-04-24_es

36. Comisión Europea. Comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones una estrategia europea para el plástico en una economía circular. COM/2018/028 FINAL.

37. https://echa.europa.eu/hot-topics/microplastics

IMÁGENES

1. De Fikri Rasyid para Unsplash

LA DESPLASTIFICACIÓN ES UN DERECHO

LA TIRANÍA DEL PLÁSTICO FRENTE A LA JUSTICIA SOCIAL Y MEDIOAMBIENTAL

Una vez descritos los numerosos impactos ambientales y sociales de la producción y consumo del plástico y del tratamiento o desecho de la basura plástica, vamos a analizar esta problemática dentro del marco de la justicia social y medioambiental. **La contaminación por plástico vulnera una multitud de derechos humanos, incluidos la alimentación, la salud, los derechos económicos y culturales, entre otros**. Esto supone un obstáculo para lograr los objetivos de desarrollo sostenible (ODS). Estos impactos y esta vulneración de derechos presentan un factor de discriminación, es decir, afecta de forma desproporcionada a determinados sectores, como las mujeres y la infancia, y perpetúa y exacerba patrones de desigualdad y pobreza presentes en nuestra sociedad. En concreto, la exportación de basura plástica a los países del Sur Global se beneficia de -y acentúa- los esquemas de explotación y dominación económica y política imperantes.

Por último, pero no menos importante, **la contribución de la industria del plástico a la emergencia climática convierte esta problemática en otro factor más para la preservación del planeta Tierra y de las especies que lo habitan, incluida la humana**.

PLÁSTICO, EL ALIADO DE LA EMERGENCIA CLIMÁTICA

La industria del plástico contribuye un 30-40% a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) cada año[1]. La producción de plástico está entre los mayores contribuyentes, y es uno de los sectores con mayores previsiones de crecimiento. En 2019, el Centro para el Derecho Internacional Ambiental (CIEL) publicó el primer estudio en el que se hace una estimación de las emisiones de CO_2 asociadas a todo el ciclo de vida del plástico (desde la extracción de materias primas hasta la gestión del residuo plástico o su desecho en el entorno)[2]. La investigación concluyó que, con los niveles actuales

de producción y consumo, la producción de plásticos y la quema de los residuos pueden generar en total casi 56 000 millones de toneladas de equivalente de CO_2 (CO_2e)[3] para 2050. Esto supone que **el plástico podría consumir entre el 10 y el 13% del presupuesto de carbono que le queda a la Tierra para mantener el calentamiento por debajo de 1,5°C, y haría casi imposible alcanzar el objetivo de 2°C**[4]. Dado que se espera un crecimiento exponencial en la producción anual de plástico para 2050, el escenario que se plantea es mucho peor. Más aún, estas cifras probablemente no recojan la dimensión total del problema. Las investigaciones realizadas demuestran lo mucho que se desconoce sobre las emisiones asociadas a la industria extractiva que alimenta la producción plástica, a la producción del material en sí y a su tratamiento como residuo. No obstante, al igual que ocurre con otras dimensiones del plástico como su riesgo para la salud, no se sabe todo, pero lo que se conoce es motivo suficiente para la preocupación.

Lo que se sabe es que el plástico produce importantes emisiones de GEI, incluidos dióxido de carbono y metano, en cada fase de su ciclo de vida. Veamos un resumen de las principales emisiones asociadas a estas fases.

Extracción y transporte de la materia prima

Se estima que cada año, solo en Estados Unidos, se emiten entre 9,5 y 10,5 millones de toneladas de CO_2e en el proceso de extracción y transporte de gas natural para la producción de plástico. En el resto del mundo, donde el petróleo es la principal materia prima para la producción de plásticos, se atribuyen a esta aproximadamente 108 millones de toneladas de CO_2e por año, principalmente a esta primera fase[5]. **La extracción de combustibles fósiles produce emisiones directas** (por ejemplo, durante la quema de gas asociado o de combustible durante la perforación de los pozos) **e indirectas** (derivadas de la deforestación del terreno para la construcción de pozos y oleoductos). Por su parte, **el transporte de gas licuado y nafta por mar emite grandes cantidades de óxido de azufre y óxido nitroso**, además de otras sustancias contaminantes y nocivas[6]. Además de CO_2, en esta fase **se emite gran cantidad de metano**, que es un GEI con más potencial de calentamiento global que el CO_2. La extracción de gas de esquisto es una de las principales fuentes de estas emisiones. Este hecho, además de los impactos de los proyectos para producir gas natural sobre el agua, la tierra y los derechos de las comunidades, obliga a cuestionar los intentos de presentar este combustible como «energía limpia» en el actual contexto de crisis climática[7].

Refinado y fabricación de plásticos

El refinado y la fabricación de plásticos son algunas de las industrias más intensivas en consumo energético y emisión de GEI. Esto se debe a que los procesos químicos necesarios para la polimerización y plastificación de la materia liberan gran cantidad de emisiones. Por eso, **la producción de plástico seguiría contribuyendo de forma importante al cambio climático, aunque pudiera alimentarse al 100% con energías renovables**.

La diversidad de los procesos implicados en la producción y refinado de plástico hace muy difícil estimar las emisiones asociadas a estos. No obstante, se sabe que **el craqueo de etileno** —el proceso químico para producir etileno a partir de etano o nafta— **es la principal fuente directa de emisiones en esta fase del ciclo de vida del plástico**. Por tanto, utilizando el caso de la producción de etileno en EE. UU. y aplicando cálculos basados en el estudio de ciclo de vida del producto, se pueden presentar estimaciones a nivel global[8]. En 2015, en la producción de etileno se emitieron tantas toneladas de CO_2e como las que emitirían 45 millones de vehículos de pasajeros durante un año. La predicción es que estas emisiones aumenten un 34% entre 2015 y 2030. Solo en EE. UU., actualmente hay más de 300 proyectos petroquímicos en marcha, principalmente para abastecer la fabricación de plástico[9]. Estas cifras no incluyen otra gran variedad de emisiones vinculadas a los procesos de producción de plástico ni aquellas asociadas a la gestión del residuo, que se aborda a continuación.

Tratamiento de los residuos

Bien sea en vertederos, o a través de la incineración o el reciclaje, **el residuo plástico libera siempre GEI**, aunque algunos tratamientos emiten más que otros. **La incineración, en cualquiera de sus formas** —incluyendo la incineración con recuperación energética—, **es la opción que más contribuye al cambio climático**, además de liberar otros gases contaminantes y tóxicos. La incineración convierte el plástico en contaminantes atmosféricos, ceniza, gases, aguas residuales, lodos de depuradora y calor por combustión.

Según estimaciones del CIEL, la incineración de envases plásticos a nivel global produjo unos 16 millones de toneladas de GEI en 2015 (y esta cifra solo correspondería al 25% de todos los residuos plásticos[10]). **Solo en Europa, la tendencia a un aumento en la incineración (incluyendo con fines de recuperación energética) contribuirá significativamente a un aumento de 90 millones de toneladas de CO_2 al año**[11]. Por recuperación energética procedente de residuos (o valoración energética) se entienden aquellos tratamientos de residuos que generan energía, bien sea en forma de electricidad o calor o al producir combustible derivado de residuo (CDR)[12]. Estos procesos implican en gran medida la quema de residuos y, por lo tanto, implican siempre mayores emisiones que otros tratamientos. Además, los CDR siguen teniendo origen fósil, por lo que siguen siendo combustibles fósiles en sentido estricto, pese al intento de la industria de presentarlos como energías alternativas[13]. De hecho, la Comisión Europea recomendó en 2017 reducir y gradualmente eliminar los vertederos y diferentes técnicas de recuperación energética, incluyendo pirólisis, gasificación y procesos de plasma[14].

El reciclado también emite GEI, aunque su posible impacto en una reducción del uso de plástico virgen puede suponer una ventaja. No obstante, el reciclaje presenta a día de hoy numerosas limitaciones, debido al modo en que los productos plásticos están diseñados y fabricados, el bajo precio del plástico reciclado comparado con el virgen o la propia naturaleza del producto, como se explicó antes.

Contaminación de la tierra, los mares y el entorno

El análisis anterior no contempla el gran impacto ambiental del residuo plástico que no se trata en absoluto y que acaba desechado en el entorno. El impacto climático de este residuo continúa durante siglos. Por ejemplo, un estudio reciente demostró que **el plástico presente en la superficie del océano sigue liberando metano y otros GEI**, y que **estas emisiones aumentan a medida que el material se degrada**.

Por si este efecto no fuera preocupante, se cree que el microplástico presente en los océanos puede interferir en la capacidad de este de absorber CO_2 e impedir que sea liberado a la atmósfera. La contaminación de fitoplancton y zooplancton marinos

puede perjudicar el papel crítico que estos juegan en el mayor sumidero de carbono del planeta[15].

EL PLÁSTICO, UNA PIEDRA EN EL CAMINO DE LOS ODS

La presencia ubicua del plástico en el entorno natural, en los productos que consumimos e incluso en nuestro organismo, constituye una amenaza inequívoca para la salud de las personas y el planeta y para garantizar derechos fundamentales como son la alimentación, la salud, la integridad física o la vida, entre otros. **La proliferación de plástico es, por tanto, un claro freno al desarrollo sostenible y afrontar este problema es una condición indispensable para lograr la consecución de la Agenda 2030**.

Analizar el ciclo de vida completo de todos los plásticos (desde su origen en los pozos de petróleo y gas hasta su tratamiento o desecho como residuo) permitiría identificar conexiones con prácticamente todos los objetivos de desarrollo sostenible. Este trabajo centra su estudio en el plástico que está presente en la cadena alimentaria (y en particular, en los microplásticos, aunque también se hace referencia al envasado). Solo en este ámbito concreto, ya **podemos afirmar que los impactos de la producción y consumo de plástico afectan a la consecución de objetivos clave como son acabar con el hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible (ODS 2), garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles (ODS 12), lograr la igualdad entre los géneros (ODS 5) o combatir el cambio climático y sus efectos (ODS 13)**. De forma transversal, también afecta a ODS como erradicar la pobreza (ODS 1), garantizar el acceso a la salud (ODS 3), garantizar una educación de calidad (ODS 4) o reducir la desigualdad (ODS 10).

No hay que olvidar, además, que los objetivos de desarrollo sostenible, al igual que los derechos humanos, están interrelacionados y son indivisibles. El fracaso en la consecución de un objetivo tiene implicaciones sobre otros y puede tener un efecto cascada con consecuencias de gran calado que no han podido contemplarse en este texto. No obstante, podemos describir brevemente el impacto del plástico y la cadena alimentaria en los principales ODS.

La proliferación de plástico es un claro freno al desarrollo sostenible y afrontar este problema es una condición indispensable para lograr la consecución de la Agenda 2030

> PROMOVER LA AGRICULTURA SOSTENIBLE PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y UNA NUTRICIÓN SALUDABLE (ODS 2 Y 3)

Como se ha visto en el capítulo 2, en el Estado español, la presencia de microplásticos y nanoplásticos en la agricultura es masiva, debido al uso de pesticidas o determinados fertilizantes. Estos **micro y nanoplásticos contienen multitud de químicos tóxicos**, principalmente debido a las sustancias que se añaden al plástico durante su fabricación y también por su capacidad de absorber lo que haya en el entorno. Estas sustancias tóxicas, que se han asociado con enfermedades como cáncer, trastornos del sistema endocrino, neurotoxicidad, enfermedades reproductivas, obesidad, etc., se traspasan a los cultivos, poniendo en peligro la seguridad de los

alimentos que consumimos (meta 1 del ODS 2) y, por supuesto, la propia salud de los y las consumidoras (ODS 3). **Los micro y nano- plásticos y sus tóxicos asociados llegan también al suelo, al agua y al aire, y contaminan estos recursos naturales, lo cual pone en riesgo la salud de los ecosistemas y afecta su capacidad para adaptarse al cambio climático (meta 4 ODS 2)**.

Además de estos impactos, son también destacables los efectos de la contaminación derivados de la extracción y producción de los combustibles fósiles y del plástico cuando se convierte en residuo. **Esta contaminación afecta seriamente el suelo, el agua y el aire, y perjudica las cosechas y la salud de las comunidades**.

Debido a su uso en pesticidas y fertilizantes, así como en el envasado, el plástico es además un elemento central de las cadenas globales de producción y distribución, incluido el sistema agroalimentario. Sin estos elementos, no se podrían producir alimentos en macroplantaciones o macrogranjas y transportarlos a lo largo de miles o millones de kilómetros hasta llegar al consumidor o consumidora final. Los retos y problemas que presentan estas cadenas globales de distribución han llevado a adoptar como parte del **ODS 2** la meta de **ayudar a la actividad agrícola a pequeña escala**.

La presencia de tóxicos y otros factores asociados a la propia naturaleza del plástico (como su durabilidad) y de los productos plásticos (como la complejidad de su composición debido a los múltiples polímeros y plásticos que se combinan en un solo producto) hacen que estos materiales sigan siendo problemáticos una vez son tratados como desechos. Por tanto, poner fin al uso masivo de productos de plástico desechables es urgente, no solo para disminuir el consumo de combustibles fósiles, sino también la generación de residuos (meta 5).

> ERRADICAR LA POBREZA Y REDUCIR LA DESIGUALDAD (ODS 1 Y 10)

Como veremos a continuación, las comunidades más vulnerables por razones de pobreza, discriminación racial u otro tipo de marginación son las más afectadas por los impactos de las actividades extractivas que se desarrollan para conseguir las materias primas, y también por los efectos de la basura plástica, especialmente de la que la Unión Europea exporta a otros países de Asia y África. Todo ello atenta contra los ODS 1 (erradicar la pobreza) y 10 (reducir la desigualdad).

EL PLÁSTICO COMO IMPULSOR DE LA DESIGUALDAD PARA MUJERES Y NIÑAS

La contaminación del plástico afecta más a las mujeres. Las razones biológicas son quizá las más evidentes: la mayoría de los productos tóxicos en el medio ambiente suelen ser liposolubles, es decir, se depositan en las células grasas, y las mujeres, por el hecho de tener un cuerpo preparado para reproducirse, tienen un 10% más de grasas que los hombres, con lo que absorben en su cuerpo más tóxicos[16]. No obstante, **las razones estructurales tienen también un papel determinante**, es decir, los roles de género, la discriminación estructural y el diferente contacto de las mujeres con este material durante su producción, su consumo y su gestión como residuo explican el desigual impacto del plástico y sus efectos perjudiciales sobre las mujeres.

Como en tantas otras áreas, **la economía del plástico profundiza y perpetúa formas de discriminación y violencia ya existentes**, pero además tiene efectos desproporcionados sobre el bienestar y la salud de mujeres y niñas, lo cual afecta el objetivo de lograr la igualdad entre los géneros.

Hagamos un recorrido para conocer las distintas expresiones del impacto diferenciado del plástico en las mujeres.

> IMPACTOS DE LA PRODUCCIÓN DE PLÁSTICO SOBRE LAS MUJERES

Como ya se ha mencionado, la extracción de materias primas está con frecuencia asociada a abusos de las empresas multinacionales sobre los derechos humanos. Estos abusos tienen un impacto diferenciado y desproporcionado sobre las mujeres, principalmente por los roles de género establecidos. **La desigualdad y discriminación endémica perpetúan e invisibilizan los abusos específicos de género causados por empresas y Estados**[17].

De entrada, el trabajo remunerado que la extracción y producción petrolífera genera recae principalmente sobre los hombres o agrava la existente división sexual del trabajo[18]. En este contexto, además, las nuevas operaciones de extracción atraen a personal laboral fundamentalmente masculino que, en muchas ocasiones, acaba ligándose a situaciones de violencia y explotación sexual hacia las mujeres que viven en esos territorios[19].

Asimismo, **las mujeres lideran cada vez más los procesos de resistencia que tienen lugar en respuesta al perjuicio que ocasionan los proyectos extractivos**. Con fuerte apego al territorio y a los recursos naturales, las mujeres **exponen sus vidas y sus cuerpos** a un enfrentamiento con élites locales y empresas multinacionales. Según las Naciones Unidas y organismos como la Corte Interamericana de Derechos Humanos, las defensoras ambientales están entre los principales grupos de **riesgo de sufrir abusos y asesinatos**[20].

Las mujeres pagan un precio muy alto por su activismo, como lo ilustra el paradigmático —y, por desgracia, no excepcional— caso de la defensora ambiental e indígena Berta Cáceres. **A los abusos que las personas defensoras de derechos padecen en general, las mujeres suman formas específicas de violencia**[21], incluidas la exclusión de espacios de participación, la criminalización, el desprestigio en medios de comunicación o la violencia sexual (de ellas o de sus familias). El rechazo puede incluso venir muchas veces de su propia comunidad o familia.

Por último, las vulneraciones de derechos suelen continuar después del abuso principal. Es conocido que las mujeres enfrentan obstáculos específicos a la hora de acceder a la justicia[22] y, en particular, cuando tales abusos han sido cometidos por actores no estatales. De nuevo el caso de Berta Cáceres es uno de los múltiples ejemplos de la impunidad que envuelve a quienes perpetran estos abusos, especialmente cuando las víctimas son mujeres[23].

> No es fácil ser mujer dirigiendo procesos de resistencias indígenas. En una sociedad increíblemente patriarcal las mujeres estamos muy expuestas, tenemos que enfrentar circunstancias de mucho riesgo, campañas machistas y misóginas

BERTA CÁCERES

Su muerte un 3 de marzo de 2016, coincidió con el Día Mundial de la Vida Silvestre proclamado por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU)

> IMPACTOS DEL CONSUMO DE PLÁSTICOS SOBRE LAS MUJERES

Las mujeres también tienen mayor contacto con los peligros del plástico durante su consumo. En esto tienen mucho que ver las sustancias llamadas *disruptores endocrinos* (conocidos también como *contaminantes hormonales*), que están presentes en el plástico en cantidades no desdeñables, como se analiza más adelante. Estas sustancias producen trastornos específicos en mujeres, como endometriosis, síndrome del ovario poliquístico, abortos recurrentes, esterilidad o enfermedades de la tiroides[24]. Esto se traduce en una mayor exposición en la infancia, ya que la exposición más grave se da en el interior del útero durante el embarazo y la primera infancia. Diferentes razones explican la mayor exposición a estos tóxicos. Por ejemplo, a través de los trabajos feminizados, como limpieza, personal de peluquería o personal en las cajas de los supermercados, donde se emplean materiales con gran cantidad de contaminantes endocrinos. **El plástico es, además, un componente importante de los cosméticos y productos de higiene femenina desechables**. Las compresas desechables, por ejemplo, están hechas con un 90% de plástico. Estas, los tampones y sus aplicadores pueden contener contaminantes hormonales como bisfenol A o bisfenol S y ftalatos. Una mujer puede llegar a usar entre 12 000 y 15 000 productos de higiene femenina a lo largo de su vida[25].

Por último, y no menos dramático, las mujeres y la población infantil de las regiones empobrecidas del mundo son, con frecuencia, quienes acuden a los vertederos a recoger basura (incluidos plásticos) para reciclarlos, normalmente en situaciones de precariedad y dureza extrema[26].

EXPORTAR BASURA PARA MANTENER LA BRECHA NORTE-SUR

El Estado español no solo exporta fresas y pepinos, también basura plástica. Aunque no aparece en las estadísticas oficiales, uno de los principales productos de exportación español es la basura. En 2017, un total de 223 000 toneladas de residuos plásticos fueron enviadas a Asia[27].

La exportación de basura plástica no es exclusiva del Estado español. Una investigación reciente ha detectado que casi la mitad del plástico que se recoge en Europa para reciclar (un 46%), en realidad, se exporta fuera del país de origen, y una gran cantidad se envía a países con pocos recursos e infraestructura de reciclaje, principalmente en el sudeste asiático, con China hasta hace poco a la cabeza[28]. Los saturados sistemas de reciclado de estos países rechazan en gran medida este residuo, que acaba en vertederos o, en última instancia, en el mar. Según este estudio, hasta un 31% del plástico que Europa exporta con fines de reciclado no se recicla en absoluto. En 2018, China dio un vuelco a este panorama al imponer un veto a la importación de residuo plástico de baja calidad, imponiendo unas condiciones de pureza que ni Estados Unidos ni Europa pueden cumplir.

La respuesta del Estado español y el resto de países exportadores de basura, y de las empresas envasadoras, ha sido dirigir su mirada al sudeste asiático y a África. La falta de controles ha permitido además el tráfico ilegal o contrabando de la basura plástica, como ha reconocido públicamente el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de España en febrero de 2020. Este contrabando de basura plástica ha creado enormes problemas en Tailandia[29], Indonesia y Malasia —que ya empiezan a seguir el ejemplo de China[30]—, y en otros lugares como Turquía, India o Nigeria, para enviar estos desechos[31].

Esta situación pone de manifiesto que el plástico se ha convertido en un residuo tóxico tan abundante e incómodo que nadie sabe qué hacer con él.

Pensar un futuro sostenible, es decir, un modelo económico y social que garantice el bienestar de todas las personas y que no deje a nadie atrás[32] al tiempo que se respetan los límites ecológicos del planeta, implica, entre otras cosas, abandonar el plástico como elemento central de nuestro modelo lineal de consumo. Un modelo insostenible por sus múltiples impactos sociales, ambientales (incluida su contribución a la emergencia climática) y sobre los derechos humanos de las generaciones presentes y futuras.

Abordar el problema del plástico, así como el modelo de producción y consumo que sostiene, es una cuestión de justicia social y ambiental, como se ha explicado en estas páginas. Pero es también una cuestión de supervivencia, una necesidad que determinará la capacidad de nuestra sociedad para preservar el planeta del que dependemos para vivir y nuestra capacidad de adaptación y resiliencia ante los retos radicales que se avecinan.

NOTAS

1. CIEL. Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet. 2019. Disponible en: https://www.ciel.org/plasticandclimate/

2. CIEL. Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet. 2019. Disponible en: https://www.ciel.org/plasticandclimate/

3. El CO_2 equivalente es una unidad de medida que se usa para estandarizar el impacto climático de diferentes gases de efecto invernadero.

4. Uno de los principales objetivos del Acuerdo de París de 2015 es mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático.

5. CIEL. Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet. 2019. Disponible en: https://www.ciel.org/plasticandclimate/

6. International Council on Clean Transportation. Greenhouse Gas Emissions from Global Shipping. 2017. También: https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/2018_06_LNG_marine_fuel_EU_briefing_final.pdf

7. Aitken, G., Burley, H., Urbaniak, D., Simon, A., Wykes, S., van Vliet, L. Shale gas. Unconventional and unwanted: the case against shale gas. 2012. Disponible en: https://www.foeeurope.org/sites/default/files/publications/foee_shale_gas_unconventional_unwanted_0.pdf

8. Las cifras de este capítulo se basan en esta metodología *cradle-to-resin lifecycle*, aplicada por CIEL en la investigación Plastic and Climate.

9. CIEL. Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet. 2019. Disponible en: https://www.ciel.org/plasticandclimate/

10. Se tiene en cuenta solo los residuos de envases plásticos (que representan el 40% del uso del plástico) que se recogen para tratamiento (el 64% de todos los envases plásticos). Ver: CIEL. Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet. 2019. Disponible en: https://www.ciel.org/plasticandclimate/

11. Material Economics. The Circular Economy - a Powerful Force for Climate Mitigation. Disponible en: https://materialeconomics.com/publications/the-circular-economy

12. Comisión Europea. Towards a better exploitation of the technical potential of waste-to-energy. 2016. Citado en: CIEL. Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet. 2019. Disponible en: https://www.ciel.org/plasticandclimate/

13. El Consejo Estadounidense de Química (American Chemistry Council) ha financiado varios estudios que argumentan diferentes beneficios ambientales y económicos de producir combustible con esta técnica. Ver: Eco Refinery. Converting Waste Plastic to Fuel. Climate CoLab. 2018. Citado en: CIEL. Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet. 2019. Disponible en: https://www.ciel.org/plasticandclimate/

14. Comisión Europea. Towards a better exploitation of the technical potential of waste-to-energy. 2016.

15. CIEL. Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet. 2019. Disponible en: https://www.ciel.org/plasticandclimate/

16. Valls-Llobet, C. Contaminación ambiental y salud de las mujeres. Investigaciones Feministas. 2010.

17. CORE, Womankind. Land intensive corporate activity: the impact on women's rights. 2017. Disponible en: https://corporate-responsibility.org/wp-content/uploads/2017/11/Core_WomensRights_Final1.pdf

18. Salazar Ramírez, H., Rodríguez Flores, M. Miradas en el territorio. Cómo mujeres y hombres enfrentan la minería. Heinrich Böll Stiftung. 2015. Citado en: «El efecto de las actividades extractivas en las brechas de género». 5 de septiembre de 2017.

Instituto Democracia y Derechos Humanos. Disponible en:
https://idehpucp.pucp.edu.pe/notas-informativas/analisis-efecto-las-actividades-extractivas-las-brechas-genero/

19. Urkidi, L., Lago, R., Basurko, I., Mantxo, M., Barcena, I., Akizu, O. Transiciones energéticas: sostenibilidad y democracia energética. 2015.

20. Véase entre otros informes: Consejo de Derechos Humanos. Informe presentado por la Relatora Especial sobre la situación de los defensores de derechos humanos. 24 de enero de 2007.

21. Véase informe del Relator Especial de las Naciones Unidas sobre situación de defensores y defensoras de derechos humanos. Informe A/71/281 del 3 de agosto de 2016. También: Amnistía Internacional. Deadly but preventable attacks. Killings and enforced disappearances of those who defend human rights. 2017.
https://www.amnesty.org.uk/files/2017-12/Killings%20and%20ED%20of%20HRDs%20report%204 %20Dec%20RS.pdf?aX3Oz_MDxw7v8qenWg4lbU_AWkMBiFm7

22. Guaranteeing equal access of women to justice. Consejo de Europa.
https://www.coe.int/en/web/genderequality/equal-access-of-women-to-justice#%7B%2214965347 %22:[0]%7D

23. Fondo de Acción Urgente. Impunidad de las violencias contra mujeres defensoras de los territorios, los bienes comunes y la naturaleza en América Latina. 2018. Resumen ejecutivo disponible en:
https://fondoaccionurgente.org.co/site/assets/files/1073/resumen_espanol_web.pdf

24. Sathyanarayana, S., Fowler, P. A., Trasande, L., Hunt, P. A. Female Reproductive Disorders, Diseases & Costs of Exposure to Endocrine Disrupting Chemicals in the European Union. J Clin Endocrinol Metab. 2016.Alabi, O. A., Ologbonjaye, K. I., Awosolu, O., Alalade, O. E. Public and environmental health effects of plastic wastes disposal: A Review. J Toxicol Risk Assess. 2019.

25. Heinrich Böll Stiftung y Break Free From Plastic. Plastic Atlas. Facts and figures about the world of synthetic polymers. 2019.

26. Heinrich Böll Stiftung y Break Free From Plastic. Plastic Atlas. Facts and figures about the world of synthetic polymers. 2019.

27. Ferrer, J. L. «Basura Made In Spain invade los países asiáticos». 1 de julio de 2020. Verde y Azul.
https://verdeyazul.diarioinformacion.com/basura-made-in-spain.html

28. Bishop, G., Styles, D., Lens, P. N. L. Recycling of European plastic is a pathway for plastic debris in the ocean. 2020.
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412020318481?via%3Dihub

29. «Nota de la Subdirección General de Residuos sobre Traslado Transfronterizos, especialmente de residuos plásticos». Febrero de 2020. Ver al respecto el informe Ecoembes miente, en el que Greenpeace evidencia el fracaso de su gestión». Disponible en:
https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2020/10/ecoembes-miente-informe.pdf

30. Damin, D. Developing countries turn away from plastic waste imports. 14 de junio 2019. Eco-Business. Disponible en:
https://www.eco-business.com/news/developing-countries-turn-away-from-plastic-waste-imports/

31. Greenpeace. «Reciclar no es la solución». Ver también: GAIA. Discarded. Communities in the frontlines of the global plastic crisis. 2019.
https://wastetradestories.org/wp-content/uploads/2019/04/Discarded-Report-April-22.pdf

32. Gobierno de España. Plan de Acción para la implementación de la Agenda 2030. Hacia una estrategia española de desarrollo sostenible.

EXPLORANDO ALTERNATIVAS

DE LAS FALSAS SOLUCIONES A LAS RESPUESTAS EFICACES CONTRA EL PLÁSTICO

A lo largo de este informe se han expuesto los múltiples problemas que la sobreproducción de plástico ocasiona a la salud de las personas, a los derechos humanos y al medio ambiente —y no se ha hecho aquí referencia a los costes económicos de este este problema—. Nos hemos detenido en los plásticos presentes en la industria alimentaria y, en concreto, en la presencia de microplásticos en la producción agrícola, ya que el problema del envasado y sobreenvasado (que no es menos importante) está más estudiado.

A la hora de hablar de propuestas y soluciones, hay que tener en cuenta el papel central del plástico en la sociedad actual. **El plástico es piedra angular de la cultura del usar y tirar**. Esta confianza a ultranza en lo desechable nutre un modelo lineal de consumo sustentado en la **sobreexplotación de recursos naturales y la externalización de sus costes ambientales y sociales** a los países del **Sur Global** y regiones empobrecidas gracias a las cadenas globales de distribución.

Cualquier propuesta política o corporativa que no tenga en cuenta este contexto será un parche que quizá oculte, pero no solucione, la crisis ecológica, climática y social a la que nos enfrentamos. Empecemos por hablar de la «no soluciones».

PARCHES CORPORATIVOS QUE NO DESPLASTIFICAN

La industria del plástico no solo ha impulsado por todos los medios la omnipresencia de este material en nuestras vidas consiguiendo que lo bebamos, comamos y hasta respiremos, sino que también ha trabajado en paralelo para **evitar cualquier alternativa real al plástico** y, ante la creciente preocupación de la sociedad civil por el peligro que este supone, sus progenitores han inventado **todo tipo de parches para hacerlo prevalecer**.

> RECICLAR NO ES LA SOLUCIÓN

Ante la creciente alarma social por el aumento de la basura plástica y sus efectos ambientales y sociales, **los Gobiernos y las mismas empresas que fabrican y venden este material han abrazado la causa del reciclaje**, estas invitando a separar para reciclar y aquellos adoptando leyes para favorecerlo.

Si el objetivo es reducir el volumen de plásticos que acaba en vertederos e incineradoras, las cifras indican que reciclar no es la solución. En vista de los datos globales mencionados (solo un 9% del residuo plástico generado hasta la fecha se ha reciclado), el panorama europeo no es mucho mejor. Según cifras de Eurostat, una tercera parte del residuo plástico generado en la UE se recicla, otra tercera se incinera y otra tercera acaba en vertederos. Esto contrasta con los objetivos marcados por la UE (reciclaje y valorización del 65% y reducción de depósito en vertederos al 10% en el año 2035)[1]. Y la realidad es más sombría. De ese 30% «reciclado», más de un 40% se ha estado exportando al resto del mundo, principalmente al sudeste asiático, con China a la cabeza[2]. Más adelante volveremos a las implicaciones de esta exportación de basura.

Si hablamos de los envases (producto plástico por excelencia en la industria alimentaria y que representa el 40% de la producción plástica total[3]), la situación empeora. Se trata de un tipo de residuo especialmente problemático porque suele estar diseñado para un único uso y es extremadamente difícil de reciclar, sobre todo, debido al aumento del envasado flexible y multicapa.

Así, a nivel global, **un 40% de los envases acaba en vertederos y un 14% es incinerado. Otro 32% es liberado al entorno de otras formas, como basura dispersa, quema incontrolada, etc. Solo un 14% es recogido para reciclaje** y, en la mayoría de los casos, el producto resultante tiene menor calidad que el original (lo que se conoce como *downcycling*)[4]. Estas cifras son similares en el Estado español, donde un 80% de los envases termina en vertederos, incinerados o desechados en el medio ambiente[5].

Ante este panorama, cabe plantearse varias preguntas. ¿Por qué se recicla tan poco? ¿Reciclando más acabamos con el problema de los plásticos? Vayamos por partes.

¿Por qué no se recicla más?

Aunque la publicidad indique lo contrario, **el contenedor amarillo** no hace milagros. El proceso de reciclado no termina al introducir envases de múltiples materiales y características en este lugar. Al contrario, el reciclado en general, y el de plástico en particular, involucra muchos pasos, desde la recogida separada (actualmente, en el Estado español, el contenedor amarillo), al transporte a plantas de selección y de reciclado, procesamiento y remanufactura en nuevos productos o materiales.

En cuanto al procesamiento en sí, actualmente se hace, sobre todo, mediante reciclaje mecánico. Una vez separado de otros envases, el plástico se clasifica por categorías en las plantas de selección. Luego, se envía a plantas de reciclaje, donde pasa un complejo proceso por el que se obtiene la resina reciclada que se usará en la elaboración de nuevos productos.

La separación de los plásticos por tipos es clave. La cantidad de polímeros que conforman los plásticos es inabarcable (más de 1 000 000 de tipos en la actualidad). Distintos polímeros dan lugar a distintos tipos de plástico (PET, PVC, etc.) y los diferentes tipos no se pueden reciclar juntos. La Comisión Europea ha definido siete categorías (es el número que aparece en el triángulo de flechas que vemos en muchos envases). El grupo 7 es, no obstante, un cajón de sastre llamado «otros», que recoge lo que no está en los otros seis y, desde luego, no se recicla. Separar los plásticos y envases en estas categorías supone, en sí mismo, un reto del sistema, y esto no siempre se hace de la forma adecuada.

Además, **aunque todos los plásticos (excepto los termoestables) son técnicamente reciclables, la mayoría no lo son desde un punto de vista económico**. El elevado coste de estos procedimientos y el bajo valor comercial del plástico reciclado, frente

al bajo precio del plástico virgen, hace que **reciclar la mayoría del plástico no sea económicamente rentable**[6].

Estos motivos, junto a la poca eficiencia del actual sistema de recogida separada de residuos[7], contribuye a explicar los bajísimos índices de reciclado que vemos en la actualidad.

¿Reciclar pone fin al problema de los plásticos?

Aunque consiguiésemos reciclar el 100% del plástico que se produce a nivel global, cosa que parece lejana —por no decir imposible—, el problema del exceso de plásticos no desaparecería.

Veamos por qué:

LA MALA CALIDAD DEL RECICLAJE PLÁSTICO Y PROBLEMAS DE SEGURIDAD

Aun cuando reciclarlo sea técnica y económicamente viable, **el plástico es de los residuos que rinden peor**. Mientras que el vidrio o el metal pueden ser reciclados eternamente, el plástico, al igual que el papel y el cartón, pierde calidad en cada reciclado, porque los polímeros se degradan y tienen que ser sustituidos cada 3 o 4 ciclos. Incluso con los sistemas más eficientes a nivel mundial, **el 95% del valor del plástico se pierde tras su primer uso. Por eso, al plástico reciclado se tiene que añadir siempre plástico virgen para alcanzar cierta calidad**[8], lo que implica seguir extrayendo petróleo, con las consecuencias que ya hemos visto que tiene. También hay que tener en cuenta consideraciones de seguridad debido a los aditivos tóxicos que se añaden en la fabricación del plástico. Por ejemplo, debido al retardante de llamas que se añade a los aparatos electrónicos o al mobiliario, el plástico reciclado de estos productos no debería usarse para fabricar envases de alimentos o juguetes. No obstante, la opacidad y la falta de trazabilidad en la cadena global de reciclaje hace que este plástico tóxico acabe a veces en juguetes, utensilios de cocina y envases alimentarios. Así lo han demostrado distintas investigaciones realizadas por ONG y universidades[9].

EFECTOS SOBRE LA SALUD Y LOS DERECHOS HUMANOS

Las características del plástico hacen que su manipulación y tratamiento (desde la colecta del residuo al transporte, clasificación, limpieza, calentamiento y fundido) no estén exentos de riesgos. **Las personas que se dedican al triaje manual afrontan riesgos derivados de la exposición a sustancias químicas, así como a materiales que aparecen mezclados con el plástico, tales como objetos cortantes, solventes, baterías, etc**. La velocidad de las cintas de triaje hace que sea más difícil evitar las lesiones como cortes con objetos puntiagudos o golpes. Asimismo, durante el procesamiento, los residuos plásticos liberan micropartículas y sustancias tóxicas como amianto y otros irritantes respiratorios[10].

Si estos riesgos existen en instalaciones dentro de Europa, donde los estándares de seguridad y salubridad son mayores y las inspecciones más frecuentes, la situación empeora de forma drástica para quienes manipulan los residuos plásticos en lugares con pocos recursos, como el sudeste asiático o África, donde enviamos la mayoría de nuestra basura.

En estos países existen grandes zonas invadidas por **basura con contenido tóxico, que causa graves daños medioambientales y a la población local**. Los resultados de una investigación reciente conducida en Tailandia, Indonesia y Malasia ilustran estos abrumadores impactos: «suministros de agua contaminados, cosechas destrozadas, enfermedades respiratorias por la exposición a la quema de plástico y el surgimiento de crimen organizado», de modo que «estos paí-

ses y sus poblaciones están asumiendo los costes económicos, sociales y ambientales de esta contaminación, posiblemente hasta las siguientes generaciones que vengan»[11].

En Nairobi, Kenia, vemos otro ejemplo: el vertedero de Dandora recibe más de 2 000 toneladas diarias de basura, y es el vertedero más grande de África. Las emisiones de este inmenso basurero al aire libre afectan la salud y la vida de las miles de personas que habitan en el entorno o que se acercan a recuperar materiales para intentar sobrevivir[12].

En estos **vertederos repartidos por todo el mundo** se concentran millones de personas, con frecuencia **mujeres y niños y niñas** de entre los sectores más pobres de la sociedad, **para buscar entre la basura plástico reciclable** (en inglés se les conoce como *waste-pickers*, recolectores de desechos). Estas personas se enfrentan a riesgos crónicos como enfermedades respiratorias. Por ejemplo, para obtener cobre de calidad, hay que quemar los cables recubiertos de PVC. El humo libera dioxinas tóxicas que producen problemas reproductivos, daños al feto o cáncer[13].

Entonces, ¿para qué molestarse en reciclar?

Ante los numerosos problemas descritos, cabría preguntarse si el esfuerzo de separar la basura en casa merece la pena. La respuesta a esta pregunta es un «sí, pero...». Es decir, siguiendo la jerarquía de residuos, **la máxima sería que «el mejor residuo plástico es el que no se genera»**. Las políticas y medidas deben incidir en la prevención, que pasa por disminuir la extracción de materias primas, diseñar productos sin plásticos o con la menor cantidad de plástico posible y, en cualquier caso, que sean reciclables, y poner fin a los plásticos de un solo uso. Fomentar las alternativas reutilizables es la siguiente de las opciones y solo cuando estos pasos no son posibles, hay que reciclar. Para que esta sea una opción real, **hay que mejorar los sistemas de gestión de residuos e implantar sistemas de probada eficacia como el sistema de depósito, devolución y retorno de envases, entre otras medidas**. En definitiva, **solo una revisión global del modelo de producción y gestión de residuos ofrecerá soluciones reales y sostenibles a esta problemática**.

> 2

> LAS FALSAS «NUEVAS SOLUCIONES» DEL PODER CORPORATIVO

Ante los evidentes problemas de la contaminación plástica, recientemente se ha empezado a hablar, con gran impulso por parte de la industria, del ***reciclaje químico*** como una solución al problema. En teoría, esta tecnología permite transformar el plástico en sus componentes básicos para luego volver a sintetizar la resina con la que se puede obtener plástico de alta calidad. Dada las limitaciones del reciclaje mecánico, el reciclaje químico ha creado grandes expectativas y ha generado ya importantes flujos de inversión. No obstante, nos encontramos con varios problemas al respecto.

El primero de ellos es la confusión que existe en torno a este concepto, de forma que hasta los actores principales (industria petroquímica,

del reciclaje, legisladores…) se refieren a técnicas diferentes. En realidad, **no hay una sola tecnología de reciclaje químico, sino que actualmente se exploran, al menos, tres tipos**[14]. De hecho, el tercer tipo implica técnicas conocidas desde hace años (pirólisis y gasificación), que se pueden usar y se han usado para producir combustible fósil (*plastic-to-fuel*).

La quema para combustible no entraría en la categoría de reciclaje según la legislación europea, sino en la de valorización energética (una categoría inferior en la jerarquía de residuos establecida por la UE, por detrás de la prevención, la reutilización y el reciclado), con lo que el uso del **término *reciclaje* lleva a engaño**. No obstante, en muchos casos se habla de reciclaje químico para, en realidad, promover la **conversión del plástico en combustible**[15]. Este proceso conlleva, además, todos los problemas propios de la combustión de plástico, es decir, contaminación y exposición de personas trabajadoras y comunidades a sustancias tóxicas y emisiones de gases de efecto invernadero[16].

También cabe cuestionar la sustitución de los plásticos por otras alternativas de un solo uso, como el **bioplástico**. Este término incluye tanto el plástico biodegradable como el plástico biobasado. Estos últimos también se denominan *plásticos de origen vegetal*, porque están hechos en parte con materia orgánica, como azúcar de caña, maíz o fécula de patata. Cada vez se venden más utensilios desechables hechos con este material y su expansión es problemática por varios motivos.

En primer lugar, **basta con que un producto tenga un 25% de materia vegetal para ser calificado como plástico biobasado, por lo que este producto puede contener hasta un 75% de petróleo**. Asimismo, la biomasa utilizada proviene generalmente de monocultivos que hacen un consumo intensivo de agua, tierra y pesticidas, provocando agotamiento y contaminación de los recursos naturales. Además, en casos como el azúcar de caña, su producción, principalmente en Brasil, está asociada a la deforestación de la Amazonía y a explotación laboral.

Por otra parte, la fabricación del plástico biobasado sigue a grandes rasgos el mismo procedimiento que el convencional, con **impactos ambientales** parecidos. Por último, el **tratamiento de este residuo plantea también problemas**. Los sistemas de reciclaje rechazan este plástico porque dificulta el reciclaje del plástico convencional, con lo que termina en vertederos e incineradoras[17].

Respecto a los plásticos calificados como *biodegradables*, nos encontramos con un término que induce a engaño. En teoría, este plástico se degrada de forma natural, al descomponerse en elementos simples como carbón, hidrógeno u oxígeno. El problema es que, **para que esta degradación tenga lugar, deben**

Los compromisos voluntarios que cada vez suscriben más empresas indican la importancia del problema, pero no son la solución

darse unas condiciones determinadas que no se dan en el entorno natural, y mucho menos en los océanos donde acaba la mayoría de los envases: temperatura a más de 50°C, un alto porcentaje de humedad y presencia de los microorganismos adecuados. Además, este proceso requiere unos plazos que no se cumplen en la mayoría de los casos. Por otra parte, a estos plásticos también se les añaden aditivos tóxicos que no desaparecen ni aun cuando la degradación del material se produce. Por último, este plástico tampoco se recicla en los sistemas tradicionales, lo cual dificulta estas operaciones cuando se recoge mezclado con el resto de envases[18].

PROPUESTAS PARA DESPLASTIFICAR

Para abordar este problema sistémico, **son necesarias soluciones profundas y a todos los niveles: local, regional, estatal e internacional**. Las Naciones Unidas dedican ya distintos espacios a discutir este problema, y aumenta la demanda de la sociedad civil por un tratado global sobre plásticos[19]. A nivel regional, la **Unión Europea**, uno de los principales consumidores de plástico y exportadores de residuos plásticos, ha empezado a dar pasos con el **paquete de economía circular y la Directiva sobre plásticos de un solo uso** que, si bien son insuficientes, demuestran que ya no es posible ignorar la cuestión.

Los Estados empiezan a adoptar **leyes para reducir el consumo de plástico y mejorar la gestión de los residuos**. Es urgente, especialmente para los Estados productores y exportadores —de la materia prima, del plástico y del residuo—, profundizar en este desarrollo normativo. Los compromisos voluntarios que cada vez más empresas empiezan a suscribir, bien sea por lavar su imagen o (algunas) con buenas intenciones, indican también la importancia del problema, pero no son la solución. Esta pasa por **establecer objetivos que sean de obligado cumplimiento para todos los actores implicados en la cadena de valor del plástico, obligaciones que sean supervisadas por los poderes públicos y sancionables en caso de incumplimiento**.

Recientemente, la Agencia Europea de Medio Ambiente analizó las 173 principales medidas que han adoptado los Estados de la UE para reducir la basura plástica[20]. El análisis concluye que hay una escasez de medidas concretas y mecanismos de evaluación para alcanzar los objetivos propuestos. La mayoría de medidas son de carácter voluntario, con fines informativos y, en definitiva, medidas sustentadas en la buena predisposición de las empresas y voluntad ciudadana. Respecto al contenido de estas políticas, solo una pequeñísima parte aborda un problema tan importante como la toxicidad de los plásticos.

Sin pretender dar respuesta a todas las necesidades aquí planteadas, se presentan algunas **alternativas y propuestas de acción** que contribuyen a abordar el problema de los plásticos en la cadena alimentaria y que pueden implementarse a nivel local y municipal[21].

Muchas de las iniciativas que se enumeran a continuación están enmarcadas o se han sumado al Pacto de Milán sobre política alimentaria urbana (Milán, 2015), por el que las ciudades y municipios firmantes (28 en el Estado español), se comprometieron a impulsar y desarrollar políticas encaminadas a apoyar la producción urbana de alimentos y a poner en marcha sistemas de distribución con bajo impacto en el medio ambiente.

En cumplimiento de este pacto, Madrid adoptó en 2017 la Estrategia de Alimentación Saludable y Sostenible (2018-2020), concebida como la base para impulsar la soberanía alimentaria en la región[22]. **El Pacto de Milán ofrece un punto de partida interesante** en torno al cual municipios de todo el mundo pueden coordinarse e impulsar alternativas a nivel local, prácticas que informen el desarrollo de marcos legislativos estatales, regionales y globales. Otra red que permite interconectar municipios a nivel europeo es Zero Waste Cities (Ciudades Residuo Cero), donde participan ciudades y municipios que están implementando medidas para avanzar hacia una economía circular a través de la filosofía «residuo cero»[23].

> APOSTAR POR CADENAS DE SUMINISTRO MÁS CORTAS, CON ALIMENTOS DE PROXIMIDAD, ECOLÓGICOS Y SIN ENVASES O, CUANDO SEAN NECESARIOS, REUTILIZABLES

Si el plástico es el catalizador de la globalización, las cadenas globales de suministro son uno de sus pilares. No es por tanto extraño, que muchos de los problemas relacionados con los plásticos y sus consecuencias tengan que ver con las cadenas globales de suministro. Cuantos más eslabones tenga un circuito (más intermediarios, distribuidores, etc.), más opaca será, más difícil será la trazabilidad de los productos y sus componentes y más externalidades invisibles (costes sociales y ambientales) se generarán[24]. **Las cadenas globales de distribución están directamente relacionadas con un mayor uso de envases desechables** que, además, contribuyen al desperdicio alimentario, al contrario de la idea que se nos vende de que el envasado previene este problema[25]. **Frente a este modelo, los sistemas alimentarios locales y, en general, los modelos de producción y distribución enmarcados en los principios de la agroecología**, evidencian que es factible y viable el desarrollo de cadenas alimentarias menos dependientes de envasados insostenibles y relaciones injustas con los y las agricultoras[26].

¿QUÉ PUEDEN HACER LAS AUTORIDADES LOCALES Y MUNICIPALES?

- Apoyar las **cadenas cortas de suministro**, conectando a personas productoras y consumidoras o promoviendo productos locales en la restauración colectiva[27]. Por ejemplo, Área Metropolitana de Montpellier[28].

- Poner a disposición de personas productoras locales **infraestructuras y servicios logísticos para impulsar su actividad**. Por ejemplo, en Valencia, el Ayuntamiento apoya el derecho histórico a la venta directa de los agricultores y agricultoras valencianas (La tira de comptar) mediante el uso de las instalaciones de Mercavalencia[29]. Madrid se ha comprometido a apoyar la venta directa y los circuitos cortos a través de mercados municipales y otros espacios[30].

- Fomentar la **recogida selectiva de la fracción orgánica** de los residuos sólidos urbanos y la elaboración de compostaje de calidad para contribuir a un sistema agroalimentario saludable y libre de tóxicos, además de ayudar a combatir efectos del cambio climático como la desertificación. Por ejemplo, el programa Madrid Agrocomposta ha permitido la recogida de restos orgánicos para su agrocompostaje y posterior fertilización de cuatro explotaciones agrarias[31].

> HACIA EL FIN DEL PLÁSTICO DE USAR Y TIRAR

La Directiva sobre plásticos de un solo uso de la UE[32] ha dado algún paso hacia adelante al establecer medidas de prohibición, restricción de acceso al mercado, ecodiseño, responsabilidad ampliada del productor (RAP) y medidas de concienciación para los 10 tipos de plásticos de un solo uso más

presentes en el medio marino. El problema es que estos preceptos solo cubren el 5% del plástico de un solo uso[33].

Teniendo en cuenta los costes ambientales y sociales de la producción de plástico, la durabilidad de este material y los problemas que acarrea cuando se desecha al medio ambiente, las respuestas deben ir encaminadas a **terminar con los productos de plástico desechables** (a excepción de usos imprescindibles como el caso médico o sanitario). El actual proceso para actualizar la Ley de Residuos y Suelos Contaminados y sus desarrollos reglamentarios (como el Real Decreto de Envases) ofrece una oportunidad para mostrar la ambición que ha estado ausente hasta la fecha.

En lo que respecta a los envases de un solo uso, **es hora de caminar hacia su eliminación definitiva y volver a los envases reutilizables**. En este sentido, la Directiva de la UE recomienda la implantación de un sistema de depósito, devolución y retorno que permita que los envases ya utilizados puedan devolverse al comercio y alargar por tanto la vida de los materiales y productos, así como mejorar sustancialmente los índices de reciclaje.

Este sistema ha sido probado con éxito en más de 40 regiones en todo el mundo. Se ha probado su eficacia, su rentabilidad económica y su impacto ambiental positivo.

¿QUÉ PUEDEN HACER LAS AUTORIDADES LOCALES Y MUNICIPALES?

• Impulsar la **implantación del sistema de depósito y devolución de envases** mediante la realización de proyectos a nivel local que sirvan como proyectos piloto para probar y difundir resultados. Por ejemplo, el municipio de Cadaqués (Girona) realizó en 2013 una prueba piloto con la implantación del sistema en comercios pequeños y supermercados. Los resultados fueron, de media, casi un 77% de retorno de los envases vendidos, llegando a superar el 91% de retorno en la última semana[34].

• **Impulsar la reducción de envases y embalajes** mediante la compra pública. Por ejemplo, el Ayuntamiento de Madrid se ha comprometido a incluir el criterio de reducción desperdicios y embalajes en las instrucciones de compra pública alimentaria y en otros tipos de contratación.

Urge establecer objetivos de obligado cumplimiento para todos los actores de la cadena de valor del plástico, obligaciones sancionables supervisadas por los poderes públicos

> INCLUIR CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD Y RESPETO DE LOS DERECHOS HUMANOS EN LA COMPRA Y CONTRATACIÓN PÚBLICA

La compra y contratación pública puede y debe servir para avanzar en la consecución de los diferentes objetivos en materia de protección ambiental y derechos humanos, sobre todo, cuando tales principios forman parte de obligaciones internacionales adquiridas por los Estados. Teniendo en cuenta que el importe de los servicios, trabajos y suministros adquiridos por las ciudades de la UE asciende a casi 2000 millones de Euros al año (un 14% del PIB), **el potencial de las políticas de contratación pública para avanzar objetivos ambientales y sociales es considerable**[35].

En paralelo a una evolución (aún tímida e insuficiente) en la normativa europea en materia de compra pública[36], un creciente número de municipios está dando pasos hacia una compra pública más sostenible y responsable, incluida una apuesta por una cadena alimentaria con menos plástico y tóxicos en los servicios públicos (residencias, hospitales, etc.).

¿QUÉ PUEDEN HACER LAS AUTORIDADES LOCALES Y MUNICIPALES?

- Impulsar **los menús sostenibles y ecológicos en los centros de titularidad pública** como colegios, centros de educación infantil, etc. Por ejemplo, en 2019, Barcelona aprobó un pliego de condiciones para la adjudicación del servicio de comedor en escuelas infantiles municipales que incluía la obligatoriedad de servir alimentos ecológicos[37]. Madrid también se comprometió a incorporar alimentos ecológicos y de circuito corto en los centros que integran la Red Municipal de Escuelas Infantiles y a incluir estos criterios en los pliegos de licitación[38].

- Priorizar en la **contratación pública los sistemas alimentarios locales** (SAL), con beneficios sociales y ambientales que trascienden la reducción del uso de plásticos (importante de por sí). Por ejemplo, el pliego de contratación para escuelas municipales de Barcelona incluye también medidas para fomentar los productos de proximidad y entidades de la economía social.

- **Dotar a las cláusulas éticas, sostenibles y de comercio justo de las licitaciones de carácter vinculante**, de modo que su implementación sea supervisada y los incumplimientos sancionados. Por ejemplo, desde 2016, el Ayuntamiento de Madrid incorpora cláusulas éticas de comercio justo en las licitaciones de servicio de hostelería, restauración y comidas. La memoria de ejecución de 2019 no especifica, no obstante, qué peso tienen estas cláusulas en la adjudicación del contrato ni cómo se supervisa su cumplimiento[39].

> AUMENTAR LA TRAZABILIDAD Y TRANSPARENCIA EN EL CICLO DE VIDA DE LOS PLÁSTICOS

Las cadenas globales del plástico son sumamente opacas en todo su ciclo de vida. Desde la producción de los polímeros, la **fabricación** del plástico y de los productos que llevan plástico, pasando por su **distribución y consumo** y llegando al tratamiento de los residuos una vez los productos dejan de ser considerados útiles, la información que recaban las autoridades y que llega al consumidor es muy poca.

Este es un asunto sumamente complejo, pero esta opacidad puede describirse en dos niveles:

1 Como se ha explicado antes, actualmente **no hay ningún registro público de las sustancias químicas que se añaden en la fabricación de plásticos** con los que estamos en contacto a diario, y muchos menos sobre los tóxicos que los plásticos acumulan durante su uso. Esta falta de información es más grave si tenemos en cuenta que, como se ha demostrado, muchas de estas sustancias son tóxicas o peligrosas para la salud humana, como ocurre con los contaminantes hormonales, asociados con enfermedades sexuales, reproductivas, diferentes tipos de cáncer, etc.

Hoy en día, **los productores no están obligados a hacer pública esta información**, así que consumidoras y consumidores no podemos saber a qué sustancias nos exponemos. Esto se suma a la insuficiente investigación en torno a estas sustancias químicas y a su relación con el reciente aumento de enfermedades que no son transmisibles (como cáncer, diabetes, infertilidad, endometriosis, etc.), así como a la exposición continuada y combinada a estos tóxicos.

2 **Tampoco hay información clara sobre los plásticos y productos plásticos que se ponen en el mercado**. En relación a los envases, son los propios productores y envasadores los que disponen y gestionan esta información como parte del sistema integrado de gestión de residuos que gestionan las empresas a través de Ecoembalajes España S. A. (Ecoembes).

Esta opacidad se extiende hasta alcanzar la cadena de reciclaje de plásticos y pone en peligro la salud de personas adultas, niñas y niños. Como diferentes estudios realizados por organizaciones no gubernamentales han mostrado, plásticos que no son aptos para uso directo debido a sus componentes tóxicos (como los destinados a productos eléctricos) han acabado como material reciclado en instrumentos de cocina o juguetes infantiles. Urge acabar con la opacidad de la industria plástica, conocer cuánto plástico y qué sustancias tóxicas se introducen en el mercado, para garantizar la seguridad en el consumo de los productos de plástico virgen y de plástico reciclado.

¿QUÉ PUEDEN HACER LAS AUTORIDADES LOCALES Y MUNICIPALES?

Aunque las cuestiones relativas a transparencia e información están principalmente definidas por lo que marca la legislación estatal y europea, **las autoridades locales pueden desarrollar algunas acciones que contribuyen a unas cadenas de distribución y consumo más transparentes y responsables**. En este aspecto su principal herramienta es **la compra y contratación pública**, que permite fomentar productos de producción local, responsable y sostenible. Por ejemplo, la compra pública puede fomentar el uso de envases reutilizables elaborados con materiales sostenibles y libres de tóxico, y promover a las entidades que producen sin aditivos peligrosos para la salud y que informan sobre los componentes que llevan sus productos.

NOTAS

1. www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20181212STO21610/reciclaje-y-residuos-de-plastico-en-la-ue-hechos-y-cifras

2. Bishop, G., Styles, D., Lens, P. N. L. Recycling of European plastic is a pathway for plastic debris in the ocean. 2020.
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412020318481?via%3Dihub

3. Plastics Europe, Plastics —The Facts 2016. 2017.
https://www.plasticseurope.org/application/files/4315/1310/4805/plastic-the-fact-2016.pdf
Citado en: CIEL. Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet. 2019. Disponible en:
https://www.ciel.org/plasticandclimate/

4. Ellen Mac Arthur Foundation. The New Plastics Economy: Rethinking the Future of Plastics. 2016. Disponible en:
https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/EllenMacArthurFoundation_TheNewPlasticsEconomy_Pages.pdf

5. Greenpeace. «Reciclar no es suficiente».

6. CIEL. Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet. 2019. Disponible en:
https://www.ciel.org/plasticandclimate/
Simon, J. M. Es el plástico, estúpido! Kaicron. 2020.

7. Según cifras oficiales de Eurostat, en 2017, en el Estado español, más del 80% de los residuos urbanos se recogieron de forma mezclada. INE. Estadística sobre Recogida de Residuos Urbanos. Año 2017. 29 de noviembre de 2019.
https://www.ine.es/prensa/residuos_2017.pdf

8. Simon, J. M. Es el plástico, estúpido! Kaicron. 2020.

9. Una ONG encontró elevadas dosis de retardante de llamas en 47 juguetes y productos de belleza en el mercado europeo.
Ver: Toy or Toxic Waste? An analysis of 47 plastic toys and beauty products made from toxic recycling. 2017. Disponible en:
https://english.arnika.org/publications/toy-or-toxic-waste-an-analysis-of-plastic-products
Otro ejemplo: la Universidad de Plymouth (RU) encontró tóxicos en el plástico negro que se usa en bandejas para la carne, colgadores, decoración de navidad o paletas para cocinar. Ver: Recycled electrical products lead to hazardous chemicals appearing in everyday items. 2018. Disponible en:
https://www.sciencedaily.com/releases/2018/05/180530113134.htm

10. Maks, D. «Top 5 health and safety risks faced by recycling workers». 13 de junio de 2017. Berg Mill Supply. Disponible en:
https://bergmill.com/2017/06/13/top-5-health-safety-risks-faced-recycling-workers/

11. GAIA. Discarded. Communities in the frontlines of the global plastic crisis.

12. UNEP Environment. Smoking Nairobi landfill jeopardizes schoolchildren's future. Disponible en:
https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/smoking-nairobi-landfill-jeopardizes-schoolchildrens-future
Ver también: Lerner, S. Africa's exploding plastic nightmare. As Africa drowns in garbage, the plastic business keeps booming. 2020. Disponible en:
https://www.greenpeace.org/africa/en/blogs/11125/africas-exploding-plastic-nightmare/

13. CIEL. Plastic & Health: The Hidden Costs of a Plastic Planet. 2019. Disponible en:
https://www.ciel.org/reports/plastic-health-the-hidden-costs-of-a-plastic-planet-february-2019/
Auler, F., Nakashima, A. T. A, Cuman, R. K. N. Health Conditions of Recyclable Waste Pickers. J Community Health. 2014. Disponible en:
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23864429
Heinrich Böll Stiftung y Break Free From Plastic. Plastic Atlas. Facts and figures about the world of synthetic polymers. 2019.

14. Zero Waste Europe. El Dorado of Chemical Recycling. State of play and policy challenges. Study. 2019. Disponible en:
https://zerowasteeurope.eu

15. All talk and no recycling: an investigation of the US "chemical recycling industry". 2020. Disponible en:
https://www.no-burn.org/chemical-recycling-us/?fbclid=IwAR3U5nhqvvq6Z9z7Kgbat6C2QM_4R9I0L3QGGo8eW2KyRxecS7koM6VljBg

16. CIEL. Plastic & Health: The Hidden Costs of a Plastic Planet. 2019. Disponible en:
https://www.ciel.org/reports/plastic-health-the-hidden-costs-of-a-plastic-planet-february-2019/

17. Heinrich Böll Stiftung y Break Free From Plastic. Plastic Atlas. Facts and figures about the world of synthetic polymers. 2019. Surfrider Foundation Europe. Beware of plastic fake outs. Disponible en:
https://surfrider.eu/wp-content/uploads/2020/07/fbi_bioplastic_en.pdf

18. Surfrider Foundation Europe. Beware of plastic fake outs. Disponible en:
https://surfrider.eu/wp-content/uploads/2020/07/fbi_bioplastic_en.pdf

19. Farrelly, T. «We need a legally binding treaty to make plastic pollution history». 21 de marzo de 2019. Publicado originalmente en *The Conversation*. Disponible en:
https://www.breakfreefromplastic.org/2019/03/21/we-need-a-legally-binding-treaty-to-make-plastic-pollution-history/

20. Preventing plastic waste in Europe, European Environment Agency. 2019. Disponible en:
https://www.eea.europa.eu/publications/preventing-plastic-waste-in-europe

21. Para consultar más propuestas generales, ver Zero Waste Cities. Plan de Acción Residuo Cero. Transformando la visión de la economía circular en una realidad para Europa. 2020. Disponible en:
https://zerowastecities.eu/wp-content/uploads/2020/10/spa_2020_10_01_zwe_zero_waste_cities_masterplan.pdf

22. Estrategia de Alimentación Saludable y Sostenible, 2018-2020, aprobado por la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid el 1 de marzo de 2018. Disponible en:
https://diario.madrid.es/madridalimenta/wp-content/uploads/sites/36/2018/07/EstrategiaAlimentacion-SS-2018-2020.pdf

23. https://zerowastecities.eu/

24. Simon, J. M. Es el plástico, estúpido! Kaicron. 2020.

25. Al desnudo. Los envases de plástico no evitan el despilfarro alimentario. Soluciones y alternativas reales. Estudio Residuo Cero Europa y Amigos de la Tierra para la Coalición Rethink Plastic. 2018. Disponible en:
https://www.tierra.org/wp-content/uploads/2018/04/informe_desperdicio_alimentos_plasticos.pdf

26. Lang, T., Locale / globale (food miles), en *Slow Food*. 2006: Bra, Cuneo, Italy, 19, May 2006. Citado en: Al desnudo. Los envases de plástico no evitan el desperdicio alimentario.

27. Pueden encontrarse más iniciativas en: Al desnudo. Los envases de plástico no evitan el despilfarro alimentario. Soluciones y alternativas reales.

28. https://www.montpellier3m.fr/vivre-environnement/agro%c3 %a9cologie-alimentation
Citado en: Estrategia de Alimentación Saludable y Sostenible, 2018-2020, aprobado por la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid el 1 de marzo de 2018. Disponible en:
https://diario.madrid.es/madridalimenta/wp-content/uploads/sites/36/2018/07/EstrategiaAlimentacion-SS-2018-2020.pdf

29. https://www.mercavalencia.es/sectors-dactivitat/la-tira-de-comptar/
Recogido en: Estrategia de Alimentación Saludable y Sostenible, 2018-2020, aprobado por la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid el 1 de marzo de 2018. Disponible en:
https://diario.madrid.es/madridalimenta/wp-content/uploads/sites/36/2018/07/EstrategiaAlimentacion-SS-2018-2020.pdf

30. Estrategia de Alimentación Saludable y Sostenible, 2018-2020, aprobado por la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid el 1 de marzo de 2018. Disponible en:
https://diario.madrid.es/madridalimenta/wp-content/uploads/sites/36/2018/07/EstrategiaAlimentacion-SS-2018-2020.pdf

31. Ver resultados de 2019 en: Estrategia de Alimentación Saludable y Sostenible, Memoria de Ejecución. Mayo de 2019. Disponible en.
https://diario.madrid.es/madridalimenta/wp-content/uploads/sites/36/2019/06/MEMORIA_EJECUCION_2019_ESTRATEGIA_ALIMENTACION.pdf

32. 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.

33. Simon, J. M. Es el plástico, estúpido! Kaicron. 2020.

34. Informe de la implantación temporal de un SDDR en Cadaqués (septiembre 2013). Fundació per a la Prevenció de Residus i el Consum Responsable y Retorna. Disponible en: http://www.retorna.org/mm/file/InformeCadaquesES.pdf

35. Hoedeman, O. ¿Podría la normativa de la UE ser un obstáculo al avance de la contratación pública progresista? 12 de marzo de 2020. El Salto Diario. Disponible en: https://www.elsaltodiario.com/ciudades-vs-multinacionales/olivier-hoedeman-normativa-ue-union-europea-contratacion-publica-progresista

36. Directiva de Contratación Pública 2014/24/UE.

37. https://www.restauracioncolectiva.com/n/las-ecuelas-infantiles-de-barcelona-serviran-obligatoriamente-alimentos-ecologicos

38. Estrategia de Alimentación Saludable y Sostenible, 2018-2020, aprobado por la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid el 1 de marzo de 2018. Disponible en: https://diario.madrid.es/madridalimenta/wp-content/uploads/sites/36/2018/07/EstrategiaAlimentacion-SS-2018-2020.pdf

39. Estrategia de Alimentación Saludable y Sostenible, 2018-2020, aprobado por la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid el 1 de marzo de 2018. Disponible en: https://diario.madrid.es/madridalimenta/wp-content/uploads/sites/36/2018/07/EstrategiaAlimentacion-SS-2018-2020.pdf

IMÁGENES

1. De Markus Spiske para Unsplash
2. De The Blow Up para Unsplash

En la década de 1860, el fabricante estadounidense de bolas de billar Phelan and Collander ofreció una recompensa de nada más y nada menos que 10.000 dólares a quien consiguiera un sustituto del costoso marfil natural que se utilizaba para fabricar su producto. Con solo 18 años, John Wesley Hyatt presentó al concurso un nuevo material al que llamó celuloide. Perdió, y el premio se fue a parar a los bolsillos de otra persona, pero el bueno de Hyatt cambió el curso de la historia, no solamente en lo referente a la cinematografía, sino también porque su invento se considera el primer plástico moderno.

Desde entonces, nuestro mundo ha ido, paulatinamente, plastificándose, hasta tal punto que más que en el planeta azul, vivimos en una especie de bola de billar plástica, y existe la broma de que el cambio climático no solamente va a alterar todos los ecosistemas, sino que va a acabar con la vida en este planeta, porque va a deshacerlo de la misma manera que se deshace una pelotita de poliuretano en el microondas.

En este informe, hemos hecho un recorrido a través del mundo plástico y el sistema alimentario. Hemos visto la cantidad y la gravedad de los impactos ambientales y de salud que genera su fabricación —incluida la obtención de la materia prima de base petrolera—; hemos visto la constante vulneración de derechos humanos y laborales en las diversas parte de su proceso de fabricación, uso y desuso; hemos visto cómo el mundo plástico alimentario es una fuerza centrípeta que nos aleja cada vez más de los objetivos del desarrollo sostenible, que propulsa como pocos la crisis climática y cómo todos estos impactos afectan de manera diferenciada a hombres y mujeres (la desigualdad estructural de género también tiene su parte plástica). Se ha mostrado que una de las principales exportaciones del Estado es la basura plástica, y que nuestro exceso en su uso está desbordando cualquier capacidad de reciclaje. Como no tenemos suficientes alfombras para esconder tanta basura debajo, buscamos otros países y otras personas a las que contaminar y enfermar.

Nos hemos detenido en la fase agrícola para ver cómo el Estado español lidera a nivel europeo el uso y la generación de residuos de plásticos agrícolas, contribuyendo significativamente a agravar los problemas ambientales y de salud de nuestro territorio. Y, finalmente, hemos señalado hasta qué punto nuestros suelos, y por tanto nuestra vida, está infestada de microplásticos con severos y preocupantes efectos sobre nuestra salud y la de nuestros ecosistemas.

La propuesta para evitar todo esto es muy simple: tenemos que reducir drásticamente la fabricación y uso de los plásticos, en todos los sectores productivos y, en concreto, en el sistema alimentario. No nos sirve el cambiar plástico convencional por un

bioplástico, no nos sirve incrementar los niveles de reciclaje, no nos sirve ni tan siquiera la reutilización o la tan cacareada economía circular. Tenemos que entender que no hay otra alternativa que reducir muy mucho su uso, es decir, desplastificar, decrecer. Esto, naturalmente, no se va a producir de manera espontánea, hay que elaborar las políticas públicas que lo impulsen y conduzcan, políticas que obliguen a dejar de verter tanto plástico en nuestras vidas y ecosistemas. Estas políticas deben darse a todos los niveles: internacional, estatal, regional y municipal. Las ciudades y municipios tienen un papel crucial que jugar para impulsar modelos de producción, distribución y consumo alternativos a las cadenas agroalimentarias globales. Modelos más respetuosos con la salud y el bienestar de las personas que producen y que consumen los alimentos, y con los límites del planeta.

Cualquier iniciativa en ese sentido, o incluso en otros mucho menos ambiciosos, está siendo tenaz y duramente combatida por la industria plástica y la alimentaria. Hemos visto en este informe buena parte de sus técnicas (de bloqueo, de manipulación, de distorsión, de dilación) para evitar avanzar en una sociedad más segura, más saludable, más resiliente, más justa y equitativa.

Tenemos que asumir que la fase actual del capitalismo se está construyendo y expandiendo a costa de la vida, la nuestra y la de la naturaleza, y que los plásticos son la punta de lanza de ello. Buena parte de las sociedades occidentales vivimos en una enorme máquina formada por autopistas, fábricas, urbanizaciones, aparcamientos, excavadoras, antenas, pegotes de chapapote, grúas, monocultivos, vertederos. Buena parte de esa máquina es plástica, un cacharro de polietileno, poliestireno, policloruro, que crece y crece comiéndose la vida que encuentra a su paso. El metabolismo del capital se alimenta de los elementos de vida y va dejando atrás, como detritos o subproductos, los residuos tóxicos, los desiertos, los suelos pobres y contaminados, las riberas muertas, las superficies cementadas, la nueva esclavitud de los invernaderos, los mares de plásticos hortofrutícolas, la enfermedad y muertes prematuras, la profundización en el patriarcado y la vulneración sistemática de los más elementales derechos humanos.

Por eso, a través de este informe no dudamos en demostrar que desplastificar nuestra alimentación y poner en marcha las políticas necesarias para conseguirlo es el único camino posible si no queremos ser la gran especie plástivora.

IMÁGENES

1. De Nick Fewings para Unsplash

El capitalismo se está expandiendo a costa de la vida, la nuestra y la de la naturaleza, y los plásticos son la punta de lanza de ello. No hay otra alternativa que reducir mucho radicalmente el plástico, es decir, desplastificarnos y decrecer.

JUSTICIA ALIMENTARIA

Justicia Alimentaria somos una asociación formada por personas que creemos en la necesidad de cambiar el sistema agroalimentario actual, que oprime y expulsa a las comunidades rurales, y destruye el medio ambiente. Este cambio pasa por la consecución de la Soberanía Alimentaria.

> www.justiciaalimentaria.org

> comunicacion@justiciaalimentaria.org

> 93 423 70 31

Amigos de la Tierra

Amigos de la Tierra somos una asociación ecologista sin ánimo de lucro con la misión de fomentar un cambio local y global hacia una sociedad respetuosa con el medio ambiente, justa y solidaria. Somos un grupo de personas que defendemos la justicia social y ambiental; creemos firmemente que el centro de las políticas han de ser las personas y La Tierra. Así, denunciamos y presionamos a empresas y administraciones, a la vez que proponemos diversas soluciones para lograr un mundo más justo.

> www.tierra.org

> tierra@tierra.org

> 91 306 9900