

Hacia una Economía Circular "Limpia"

Ethel Eljarrat

Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (IDAEA) - CSIC

1. Los hábitos de consumo

Los hábitos de consumo de nuestra sociedad actual nos están llevando a una situación compleja en lo que se refiere a sostenibilidad ambiental. Por un lado, tenemos el impacto debido a la fabricación de los diferentes productos de consumo, fabricación que está en continuo crecimiento. Por citar un par de ejemplos:

- los productos electrónicos: la disponibilidad y asequibilidad de estos productos ha creado una cultura de productos de alta tecnología que cambian rápidamente. Por ejemplo, el ciclo de renovación de móviles se ha reducido a tan solo 18 meses. Pero además de estos ciclos de vida más cortos, el incremento en la fabricación de estos productos se ve también impulsado por las mayores tasas de consumo y las opciones de reparación limitadas.
- los productos textiles: la actual tendencia mundial de la moda rápida o "fast fashion" ha creado una cultura que impele a aquellos que la siguen a comprar y desechar compulsivamente ropa ya que se reduce su vida útil, generalmente por cambios de moda o por falta de calidad. Las cifras promedio actuales son de tan solo 7/8 usos de una prenda antes de su desecho. Esto conlleva una producción textil sobreabundante: si en 1978, en la Unión Europea, una persona consumía 6 Kg de ropa

al año, actualmente la cifra se ha disparado hasta los 26 Kg de ropa al año. La producción mundial de fibras textiles ha pasado de los 58 millones de toneladas en el año 2000, a los 109 millones de toneladas en el año 2020, y se prevé que continúe creciendo hasta los 145 millones de toneladas en el año 2030.

El incremento de los productos fabricados genera otro problema, la gestión de todos los residuos generados. Evidentemente, a mayor uso de productos, tendremos mayores volúmenes de residuos que debemos gestionar de manera que provoquen el menor impacto ambiental. Por citar también algunos ejemplos, mencionar que, a nivel mundial, cada año generamos en torno a:

- 92 millones de toneladas de residuos textiles (a nivel europeo, cada persona genera una media de 11 Kg de residuos textiles al año), y menos de la mitad de la ropa usada se recoge para ser reutilizarla o reciclada, y sólo el 1% se recicla en ropa nueva.
- 90 millones de toneladas de residuos plásticos (a nivel europeo, cada persona genera una media de 36 Kg de residuos plásticos al año), y solo se recicla el 9%.
- 60 millones de toneladas de residuos electrónicos (a nivel europeo, cada persona genera una media de 15.6 Kg de residuos electróni-

- cos al año), y solo se recicla el 22%.
- 10 millones de toneladas de residuos neumáticos, y solo se recicla el 15%.

2. La Economía Circular

Desde hace años se apuesta por el desarrollo del potencial de la Economía Circular para alcanzar los objetivos de Crecimiento Económico, Creación de Trabajo y Reducción de Impactos Ambientales, vinculados directamente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 propuestos por Naciones Unidas. La Economía Circular consiste en promover la producción de bienes y servicios de manera sostenible, reduciendo el consumo de materias primas, recursos naturales y fuentes de energía. Sin embargo, las actuales cifras de reciclaje demuestran que, a día de hoy, el reciclaje no es la solución a los problemas de los residuos. En un reciente informe (<https://www.itu.int/en/ITU-D/Environment/Pages/Publications/The-Global-E-waste-Monitor-2024.aspx>), la ONU alertaba de que, por ejemplo, la basura electrónica crecía cinco veces más rápido que su reciclaje.

La Unión Europea presentó ya en 2020 su Plan de Acción para la Economía Circular (https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_20_420), en favor de un crecimiento sostenible. Dicho Plan establecía medidas que englobaban todo el ciclo de vida de los productos, y tenían como objetivo proteger tanto el medio ambiente como a los consumidores. Se buscaba un modelo de producción sostenible con medidas que aseguraran que los productos comercializados en la Unión Europea duraran más, fueran más fáciles de reutilizar, reparar y reciclar, e incorporaran en la medida de lo posible material reciclado en lugar de materias primas primarias. Asimismo, se tomaban

medidas como la restricción de productos de un solo uso, medidas frente a la obsolescencia programada, y medidas que prohibían la destrucción de bienes duraderos que no hubieran sido vendidos.

En este mismo sentido, Francia ya presentó en 2019 su proyecto de "Ley contra el despilfarro" y a favor de una economía circular, medida que debería permitir la reducción de los residuos y mejorar las tasas de reciclaje.

Sin embargo, en la actualidad, nuestra economía sigue siendo casi enteramente lineal, ya que solo el 12% de los materiales y recursos secundarios vuelven a entrar en la economía. Muchos productos se rompen con demasiada facilidad, no se pueden reutilizar, reparar ni reciclar, o están fabricados para un solo uso.

3. Una Economía Circular "Limpia"

El reciclaje es un elemento clave en la Economía Circular y, por tanto, la empresa y la ciencia deben ir de la mano para mejorar las actuales tasas de reciclaje, mediante la transferencia del conocimiento y la generación de oportunidades empresariales. Debemos ser capaces de fabricar materiales que sean más fácilmente reciclables, diseñar productos que faciliten su reciclado y desarrollar técnicas para lograr un material reciclado de calidad.

Sin embargo, un aspecto que normalmente no se tiene en consideración cuando se habla de Economía Circular, es la presencia de aditivos químicos peligrosos en los diferentes materiales. Estos materiales, ya sean productos textiles, plásticos, electrónicos, neumáticos, etc., contienen una gran cantidad de compuestos químicos. Así, por ejemplo, en el caso de los materiales plásticos, éstos están formados por polímeros, normalmente derivados del petró-

leo, a los cuales se les añaden diversos compuestos químicos, los cuales pueden constituir hasta más del 50% del peso del producto final. Cada compuesto químico que se añade al plástico tiene su función. Así:

- los plastificantes proporcionan la flexibilidad, dureza o rigidez necesarias dependiendo de las diferentes aplicaciones del plástico.
- los estabilizantes se añaden para inhibir o retardar el mecanismo de oxidación y degradación de los polímeros durante su fabricación.
- los retardantes de llama son compuestos que se añaden a todo tipo de material para evitar su flamabilidad, de manera que, si se produce un incendio, la propagación de las llamas es más lenta.
- los filtros solares se añaden para absorber la luz ultravioleta y así aumentar la vida útil de los plásticos expuestos en continuo al sol.
- los antibacteriales evitan que las bacterias crezcan en el plástico, siendo éstos indispensables en los plásticos destinados a usos alimenticios.
- etc.

En el caso de los materiales textiles, también miles de sustancias químicas se usan en los diferentes procesos de fabricación y en las actividades de acabado como el blanqueo, impresión, teñido, impregnación, recubrimiento o plastificación, tanto en tejidos naturales como sintéticos.

Existen más de 10.000 sustancias químicas diferentes de uso común, de entre las cuales la comunidad científica pone su toque de atención en más de 2.000 de ellas. Y actualmente, ya existen evidencias científicas que caracterizan a más de 60 de ellas como sustancias de alto riesgo para la salud humana. La toxicidad que presentan no es una toxicidad aguda, o sea, no

es de efectos inmediatos, sino que se trata de una toxicidad crónica: los efectos tóxicos aparecen a medio-largo plazo debido a una exposición diaria y continuada a concentraciones muy pequeñas (del orden de 10^{-6} - 10^{-9} g). Algunos de estos tóxicos son disruptores endocrinos, lo que significa que imitan el comportamiento de las hormonas e incluso concentraciones tan pequeñas pueden producir mutaciones graves a nivel celular. Algunas de las enfermedades asociadas a los aditivos químicos tóxicos son diversos tipos de cáncer, infertilidad, hiperactividad y deficiencia de atención, enfermedades neurodegenerativas, autismo, enfermedades cardiovasculares, obesidad, diabetes, etc.

Como la mayoría de estas sustancias químicas no están unidas covalentemente a los materiales, pueden liberarse en todas las etapas del ciclo de vida de los plásticos por migración a líquidos o sólidos o por volatilización. De esta manera, llegan a contaminar todos los compartimentos ambientales, ya sea aire, agua o suelo. Y los seres humanos estamos expuestos a estos químicos tóxicos a través de tres rutas principales de exposición: la ingestión de bebidas y alimentos, la inhalación tanto de aire interior como exterior, y el contacto dérmico.

Estos químicos tóxicos también pueden ser liberados durante los diversos procesos de reciclaje y recuperación de los residuos, y pueden también estar presentes en los productos producidos a partir de materiales reciclados. Si buscamos un modelo de producción sostenible donde un residuo pase a ser un nuevo recurso, es importante controlar el camino a través del cual esto se produce. Debemos ser capaces de controlar qué ocurre con los compuestos tóxicos presentes en los residuos durante los diferentes procesos de reciclado, así como en el producto final. Debemos asegurar también que los materiales reciclados no estén

más contaminados que los materiales nuevos. Y, por supuesto, debemos evitar que compuestos tóxicos ya legislados sean reintroducidos de nuevo en el mercado a través de los productos reciclados. Estudios científicos muestran la presencia de compuestos químicos cuyo uso ha sido prohibido hace más de 10-15 años, en materiales producidos a partir de residuos reciclados.

El problema se agrava cuando los residuos son reciclados para un uso posterior diferente al original, que es la práctica más común en la actualidad. Por ejemplo, reciclamos botellas de plástico para fabricar textiles, o reciclamos neumáticos para fabricar parques infantiles o pistas de atletismo, ... En este caso, debemos asegurar que aquellos compuestos que son aptos para la fabricación de un tipo de material, no sean reintroducidos en otro tipo diferente de producto más sensible para cuyo uso el compuesto químico en cuestión no está permitido. Diversos estudios científicos han mostrado ejemplos de estas situaciones críticas, habiendo encontrado, por ejemplo, sustancias prohibidas para la fabricación de juguetes infantiles en juguetes fabricados a partir de plásticos reciclados. Asimismo, estudios recientes muestran la presencia de diversos compuestos tóxicos en cauchos procedentes de neumáticos reciclados. Estos cauchos se utilizan para la fabricación de parques infantiles sin que estudios previos hayan podido demostrar que no existe riesgo de exposición para los niños que juegan en dichos parques. En este sentido, la comunidad científica siempre apoya el principio de precaución, y pide evitar usos de este tipo a no ser que haya garantías de que estas actuaciones son inocuas y no causan daños en la salud.

Por todo lo mencionado, a día de hoy, los aditivos químicos son una barrera para avanzar

hacia una Economía Circular "limpia". La Economía Circular debe ser un círculo "limpio", y el reciclaje sucio socava los esfuerzos de los países para desarrollar una Economía Circular segura, lograr un medio ambiente limpio y mejorar la salud de las personas. Evidentemente, el control de las sustancias peligrosas durante todo el camino a través del cual pasamos de un residuo a un recurso, así como la calidad final del recurso obtenido, son aspectos a considerar. Solo así lograremos un modelo de producción sostenible con el medioambiente.

4. ¿Hacia donde va la legislación?

Durante los últimos años, la Unión Europea está tomando medidas a fin de lograr un mayor control sobre la presencia de sustancias químicas tóxicas en los diferentes productos. Por un lado, se intenta limitar el uso de estos compuestos en la fabricación de nuevos materiales. En abril de 2022, se estableció la nueva Hoja de Ruta para restringir sustancias químicas tóxicas

(<https://ec.europa.eu/newsroom/env/items/752367/en#:~:text=The%20Restrictions%20Roadmap%20is%20a%20deliverable%20under%20the,and%20forms%20part%20of%20the%20European%20Green%20Deal>).

Se estableció un listado de sustancias abierto del que pueden entrar y salir sustancias en función de las evidencias científicas que vayan apareciendo. El listado actual incluye familias de compuestos tales como los compuestos perfluorados, las cloroparafinas, los bisfenoles, los ftalatos, los retardantes de llama, entre otros. Estas sustancias están presentes en infinidad de productos actuales, por lo que, una vez se active su restricción, la industria deberá adoptar cambios importantes en sus procesos productivos.

Por otro lado, también se están tomando me-

didadas para garantizar que las sustancias químicas tóxicas no se concentren en los materiales reciclados. En octubre de 2022, el Parlamento Europeo aprobó una nueva normativa que incluye:

- presencia de contaminantes orgánicos persistentes (POPs) en los productos reciclados a niveles significativamente más bajos que los hasta ahora permitidos.
- obligación de destruir o incinerar aquellos residuos que contengan niveles de contaminantes demasiado elevados, impidiendo que puedan ser reciclados.
- una lista de sustancias nocivas prohibidas con nuevos productos químicos añadidos.

Por último, la Unión Europea también está trabajando en la creación del Pasaporte de Producto Digital (DPP) estandarizado. En este pasaporte, y para cada producto fabricado, podremos encontrar la siguiente información:

- la huella ambiental generada por la producción del producto
- la composición de los materiales
- el uso de material reciclado en la fabricación del producto
- la vida útil esperada
- la posibilidad de liberación de microplásticos
- la presencia de productos químicos peligrosos
- las posibilidades de reparabilidad
- las condiciones de trabajo en las que se fabrican, reutilizan o reciclan los productos

Evidentemente, este Pasaporte de Producto Digital sería un paso importante para avanzar en una Economía Circular "Limpia", ya que dispondríamos por primera vez de información relativa a la presencia de aditivos químicos peligrosos, y eso facilitaría en un futuro, el poder discernir entre aquellos materiales que pueden

ser reciclados sin ningún problema, y aquellos que, debido a la presencia de compuestos tóxicos, su reciclaje debe llevarse a cabo con cautela, o simplemente, no puede realizarse de manera segura.