



Hallazgo colosal contra el cambio climático: descubren que bacterias marinas son capaces de unirse para descomponer plásticos

Posted on Marzo 26, 2026

Por Adrián Villellas

Un plástico biodegradable no se deshizo por arte de magia. Se deshizo porque un pequeño “equipo” de microbios se puso a trabajar, cada uno con su función. Investigadores del MIT han identificado cinco bacterias marinas que, juntas, consiguen mineralizar un copoliéster usado en bolsas y envases, una pista clave para entender cuánto duran de verdad estos materiales cuando acaban en el mar.

En 2019 se generaron 353 millones de toneladas de residuos plásticos en el mundo y solo un 9% terminó reciclándose, según la OCDE. Con cifras así, la etiqueta “biodegradable” suena a solución rápida, pero en el océano no siempre significa lo que pensamos. Este estudio pone mecanismos concretos donde antes había muchas suposiciones.

Un experimento que empieza en el Mediterráneo

La historia arranca en el mar Mediterráneo con un plástico que muchos han visto en bolsas de la compra, envases de alimentos y láminas agrícolas para frenar malas hierbas y retener humedad. Investigadores de BASF colocaron muestras de este material a distintas profundidades para que se formara una biopelícula natural de bacterias en su superficie. Después enviaron el material al MIT para analizar qué microbios prosperaban sobre el polímero.

Ya en el laboratorio, el equipo aisló tantas especies como pudo y se quedó con una comunidad de 30 bacterias que crecían con abundancia sobre el plástico. A partir de ahí hicieron el trabajo fino, ir quitando y combinando especies hasta quedarse con el grupo mínimo que mantenía el rendimiento. Y el resultado fue llamativo, solo cinco bacterias degradaban el material de forma comparable a la comunidad grande.

Cinco bacterias, un solo proceso

En el centro del proceso apareció una especie con un papel muy concreto, *Pseudomonas pachastrellae*. Fue la única capaz de “abrir” el polímero que estudiaban (PBSeT, un copoliéster aromático alifático) y romperlo en sus piezas químicas, que incluyen ácido tereftálico, ácido sebácico y butanodiol. Es como desmontar un mueble en tornillos y tablas, pero aún queda saber qué hacer con cada pieza.

Aquí está la clave. Esa bacteria podía despolimerizar, pero no podía “comerse” todos los subproductos ella sola, así que el trabajo se repartía entre compañeras. Foster lo resume con una idea sencilla, “es muy raro que una sola bacteria haga todo el proceso”, porque cargar con todas las enzimas y rutas metabólicas es demasiado.

Para comprobar que no era casualidad, midieron el dióxido de carbono producido como señal de mineralización (cuando el carbono del plástico acaba en CO₂) y usaron trazadores isotópicos. Cuando retiraban una de las cinco bacterias, la mineralización caía. Y cuando cada especie estaba sola, ninguna llegaba al rendimiento del grupo completo.

Por qué “biodegradable” puede ser una palabra

tramposa

¿Significa esto que una bolsa “bio” desaparece en cuanto toca el agua salada? No, y el propio trabajo muestra que la degradación depende mucho de la comunidad microbiana del lugar donde termina el material y de la química exacta del polímero. El consorcio de cinco bacterias, por ejemplo, no consiguió mineralizar otro plástico distinto, lo que apunta a una especialización muy marcada.

Esto encaja con una advertencia que lleva años sobre la mesa. Naciones Unidas ya señalaba que la biodegradación completa suele requerir condiciones que rara vez se dan en el medio marino, y que algunos materiales se degradan rápido solo en instalaciones de compostaje industrial con temperaturas elevadas. Dicho de otro modo, “biodegradable” no es sinónimo de “apto para tirar” y no debería convertirse en una excusa.

También lo recuerda la Comisión Europea al distinguir entre plásticos biobasados (proceden de recursos biológicos) y plásticos biodegradables o compostables (que solo lo son bajo ciertas condiciones). En la práctica, muchos compostables necesitan ser recogidos y llevados a plantas específicas para cumplir lo que prometen.

De la playa al reciclaje, lo que sí puede cambiar

La buena noticia no es que el mar vaya a “comerse” nuestra basura sin más. La buena noticia es que se ha podido asignar un papel a bacterias concretas y entender qué tipo de cooperación permite cerrar el proceso hasta la mineralización. En el estudio, además de *Pseudomonas pachastrellae*, aparecen bacterias complementarias como *Pseudooceanicola nitratireducens* o *Peribacillus frigoritolerans*.

¿Y para qué sirve esto fuera del laboratorio? Para diseñar materiales más realistas y sistemas de reciclaje biológico en entornos controlados, donde sí se puede ajustar oxígeno, temperatura y tiempo. También para afinar algo que hoy es muy difuso, la “vida útil” ambiental de un plástico, que puede variar mucho según el lugar y las condiciones.

Conviene no perder de vista el elefante en la habitación. La OCDE estima que la producción mundial de plásticos llegó a 460 millones de toneladas en 2019 y que los plásticos representan alrededor del 3,4% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero. Por eso, incluso con avances biotecnológicos, la jerarquía de residuos sigue siendo la misma, reducir, reutilizar y, cuando no quede otra, reciclar, y eso se nota.