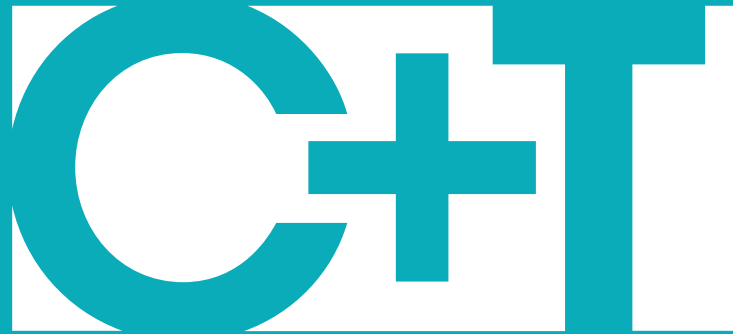




UNIVERSIDAD DE COSTA RICA



CIENCIA MÁS TECNOLOGÍA

La realidad oculta de los bioplásticos

La mayoría de los bioplásticos se comportan igual que los plásticos convencionales y pueden permanecer en la naturaleza cientos de años, aunque son mercadeados como una alternativa ecológica

24 FEB 2023

Ciencia y Tecnología



Alrededor de un 70 % de las botellas y las bolsas plásticas van al medio ambiente o a los vertederos, y más de 13 millones llegan al mar cada año.

Foto: [Laura Rodríguez Rodríguez](#).

El plástico se ha convertido en una plaga que inunda todo el planeta. Se estima que entre cinco y diez millones de toneladas de plástico se arrojan cada año a la tierra y a los océanos. Esto ha llevado a acuñar el término *plastisfera*, para referirse a los nuevos ecosistemas de plástico creados por los seres humanos.

Costa Rica no escapa a esa realidad, pues también contribuimos a la contaminación ambiental con plástico. En suelo nacional se producen alrededor de 550 toneladas diarias de este material, de las cuales el 80 % va a dar al mar. Esto equivale a cerca de 35 camiones cargados de basura.

En las últimas dos décadas se han desarrollado plásticos de origen biológico como una alternativa a los de origen petroquímico o fósil. Sin embargo, tales materiales no constituyen una solución, porque no se degradan en medios naturales. Para su compostaje requieren de procesos industriales.

Bolsas, platos, vasos y pajillas, entre otros artículos de un solo uso, se comercializan en tiendas y supermercados con etiquetas y términos como *oxobiodegradables*, *biodegradables*, *biológicos*, *compostables* y *verdes*.

Esos productos “tienen los mismos impactos ambientales que los plásticos de origen petroquímico y no constituyen alternativas para suprimir el plástico tradicional”, afirma Alberto Quesada, de la Fundación Mar Viva.

Dicha organización, interesada en sensibilizar acerca del tema, publicó recientemente [un análisis](#) sobre la contaminación marina por plásticos.

Para someter a prueba estos nuevos materiales y conocer sus efectos en el ambiente, la Universidad de Costa Rica (UCR) realizó un estudio con la participación del Centro de Investigaciones en Productos Naturales (Ciprona) y las escuelas de Química y de Biología. Asimismo, formó parte el Centro Nacional de Innovaciones Biotecnológicas (Cenibiot).

El artículo científico que da a conocer los resultados se titula Biodegradación de plásticos en condiciones de compostaje casero y fue publicado en la revista Environmental Challenges, en abril del 2022.

El objetivo del experimento consistió en evaluar el grado de biodegradabilidad de materiales identificados como ácido poliláctico (PLA) y oxobiodegradable (OXO), los cuales son presentados como biodegradables. Igualmente, se consideraron otros plásticos como el polietileno (derivado del petróleo) y la celulosa (existente en la naturaleza).

Dichos materiales se evaluaron en un sistema de compostaje casero durante 78 semanas, bajo condiciones típicas de un país tropical.

La prueba de compostaje se adaptó de dos normas, una australiana y otra india, que establecen que el material plástico tiene que alcanzar el 90 % de degradación o la misma degradación del material de referencia, en este caso de la celulosa, a las 31 semanas.

Los investigadores compararon los valores de masa de los materiales para medir los cambios en la materia.

A las 31 semanas de compostaje, la masa de los plásticos analizados no sufrió ningún cambio. Solo el papel (celulosa) tuvo una reducción significativa (del 85 %) en su masa.

Si bien las personas investigadoras reportaron los hallazgos de las primeras 78 semanas del compostaje en el artículo, afirmaron que a las 180 semanas la celulosa ni siquiera se veía y el resto de los plásticos permanecieron exactamente igual.

¿Qué es un plástico?

Un plástico es un material que consiste en un polímero, al cual se le añaden otros compuestos (aditivos) para darle determinadas propiedades.

“Normalmente, los aditivos se agregan a los polímeros para que estos tengan ciertas características, como color y algunas propiedades físicas”, explica la Dra. Rosaura M. Romero Chacón, química y una de las investigadoras participantes en el estudio.

El problema es que hay algunos aditivos que lo que provocan es que los plásticos se descompongan en partículas más pequeñas y son peligrosos.

Por su parte, un bioplástico es un polímero derivado de fuentes renovables, biodegradables o ambos. Sin embargo, a muchos de ellos se les han agregado otros compuestos que hacen que ya no sean biodegradables.

Lo anterior implica que ese material solamente es degradable bajo condiciones industriales, en las cuales se requieren temperaturas de al menos entre los 50 y 60 °C para poder procesarlo, y superiores a 60 °C para su higienización (eliminación de microorganismos patógenos). En condiciones ambientales típicas, no es posible la degradación.



Los plásticos de origen biológico se ofrecen como una alternativa a los plásticos derivados del petróleo. Sin embargo, no pueden degradarse en medios naturales, porque requieren procesos industriales para su compostaje.

Foto: [Laura Rodríguez Rodríguez](#).

Para la especialista, cuando se desea hablar de biodegradación hay que conocer cuáles son las cualidades de un determinado plástico, su composición química (incluyendo los aditivos) y las condiciones que requiere para ser degradado.

La palabra oxo está relacionada con un cambio químico que les hacen a los plásticos convencionales (derivados del petróleo), pero que solo logra facilitar la fragmentación del plástico, no así su degradación.

En la degradación del plástico pueden intervenir factores como la luz ultravioleta y la temperatura, aunque también puede ser degradado por hongos y bacterias.

“(…) se reconoce que esta degradación depende en gran medida de la naturaleza del polímero, las condiciones ambientales y los microbios a los que están expuestos los plásticos, por lo que es usual observar una lenta tasa de degradación e incluso la inhibición de esta”, afirman los autores del estudio.

Destacan los especialistas que no existe suficiente evidencia científica de si estos materiales “amigables” con el ambiente tienen ventajas sobre los plásticos convencionales, por su capacidad de fragmentarse en microplásticos. Este hecho preocupa ante los posibles riesgos ecológicos y para la salud humana de estas pequeñas partículas.

“Los microplásticos y los nanoplásticos eran vistos hace unos cuantos años solo como un problema para el ambiente, pero ahora estamos empezando a ver las consecuencias en la salud humana”, recuerda el Dr. Keilor Rojas Jiménez, biólogo y otro de los científicos que participó en la investigación.

De acuerdo con Rojas, los nanoplásticos se pueden acumular en los sitios más recónditos del cuerpo humano, como los pulmones. Asimismo, causan variaciones en la microbiota intestinal.

“No solo representan un problema físico, sino también químico, por los aditivos que contienen”, subraya.

Para los expertos, existe un serio problema de etiquetado de los productos que se comercializan, ya que brindan al consumidor una impresión errónea de lo que realmente son.

Cambios en los microorganismos

El plástico es colonizado por los microorganismos. Esto significa que las superficies plásticas constituyen una matriz donde estos organismos viven y se reproducen. “Son como un oasis para los microorganismos”, comenta Rojas.

Esto motivó a los científicos a incluir en el estudio citado el análisis de la microbiota que vivía en el plástico del compostaje, para entender su composición y cuáles son los efectos de esos ecosistemas que se forman en las partículas de plástico.

Según Rojas, lo primero que se observó es que no hay diferencias en la estructura de la comunidad microbiana de los plásticos corrientes y los bioplásticos.

Otro aspecto señalado en el estudio es que los grupos de microorganismos principales que había al principio del compostaje no eran los mismos del final. La tendencia es que conforme aumenta el tiempo, las comunidades naturales disminuyen y aumentan otras poblaciones.

Entre los microorganismos identificados, están las proteobacterias (la mayor cantidad de patógenos está en este grupo), como *Escherichia* y *Pseudomonas*.

Otro grupo identificado en el compostaje son los lactobacilos, que tienen una función biológica importante en la degradación de la comida y actúan como probióticos. Al inicio eran abundantes y luego fueron disminuyendo.

También se detectaron poblaciones de actinomicetes, cuya abundancia está asociada con la salud del compost.

Para el biólogo, la presencia del plástico varía la composición de los microorganismos que cumplen funciones biológicas y ecosistémicas. Además, constituye un riesgo de asociarse con potenciales patógenos existentes en el medio.

“Estamos cambiando la estructura de las comunidades naturales de microorganismos por poblaciones que pueden constituir un riesgo para el ambiente y para los humanos”, advierte.

Los plásticos potencian la contaminación del ambiente, porque van a estar allí por cientos de años. Es un problema de grandes dimensiones, concluye el investigador.





[Patricia Blanco Picado](#)

Periodista, Oficina de Divulgación e Información

Área de cobertura: ciencias básicas

patricia.blancopicado@ucr.ac.cr

Etiquetas: [plastico](#), [#c+t](#), [tecnologia](#), [costa rica](#).