



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA



CIENCIA MÁS TECNOLOGÍA

# Los empaques compostables para alimentos se abren paso en el mercado nacional

Una alianza entre la academia y el sector privado permite la generación de nuevo conocimiento sobre los tipos de bioplásticos disponibles en Costa Rica y su nivel de compostaje.

8 MAY 2023

Ciencia y Tecnología



En Costa Rica se comercializan empaques biodegradables para alimentos, hechos a base de ácido poliláctico (PLA), un almidón de origen biológico. Este material se degrada mediante compostaje, de acuerdo con un estudio reciente de la UCR.

Foto: [Laura Rodríguez Rodríguez](#).

De la mano de la Universidad de Costa Rica (UCR) y del Laboratorio Nacional de Nanotecnología (Lanotec), perteneciente al Centro Nacional de Alta Tecnología (Cenat), la industria alimentaria empieza a adentrarse en la búsqueda de alternativas para sustituir el plástico de un solo uso.

El apoyo de la investigación académica consiste en analizar la degradación en composteras de diversos tipos de materiales comercializados como bioplásticos.

Uno de ellos es el PLA (ácido poliláctico), un polímero de origen biológico que se usa para la elaboración de empaques de alimentos.

Los polímeros son sustancias compuestas por grandes moléculas que están formadas por la unión de una o más unidades químicas. Estas últimas se repiten a lo largo de toda la cadena. Hay polímeros tanto de origen biológico, como sintético y semisintético provenientes del petróleo. Entre estos últimos, están los plásticos.

Como parte de un proyecto interdisciplinario que involucra a varias instancias (véase el recuadro), la Escuela de Ingeniería en Biosistemas, de la UCR, realizó un estudio sobre el PLA y las condiciones bajo las cuales se desintegra.

La estudiante Yeimi Torres Sequeira, hoy ingeniera agrícola y en biosistemas, demostró en su tesis de licenciatura que el PLA se degrada mediante el compostaje.

“Lo fundamental que se comprobó es que, empleando un sistema de compostaje a una temperatura termofílica (referido a organismos que pueden soportar condiciones extremas) de 58 °C, se logra la degradación del PLA en 14 días en un cien por ciento”, aseveró la Ing. Torres.

El otro bioplástico que analizó es el PBAT (tereftalato de adipato de polibutileno), que se desintegró en un 93,76 %. Este polímero con el que ella trabajó está compuesto por una mezcla de PBAT (de origen petroquímico), PLA y almidón de maíz.

El compostaje de los dos polímeros se realizó a escala de laboratorio, durante 12 semanas, junto con un grupo control (sin adición de polímeros).

En este experimento se siguió la norma internacional ISO20000200, diseñada para el compostaje de polímeros biodegradables y para medir el grado de desintegración de estos.

Para lo anterior, se emplean tamices de dos, cinco y diez milímetros de apertura. Según la norma seguida, cualquier polímero que atraviese los dos milímetros se considera degradado.

Torres explicó que la mayor diferencia entre ambos polímeros encontrada durante el proceso destaca que el PLA de 20 micras de espesor se había desintegrado en su mayoría a los 20 días del compostaje. Mientras tanto, en el caso del PBAT, después de 84 días todavía había partículas.

Este parámetro utilizado para determinar la desintegración de los bioplásticos presenta la limitación de no considerar las micropartículas, razón por la cual la investigadora considera que falta probar si durante el compostaje se generan nanopartículas que afecten al medio ambiente.

“No todo bioplástico o biopolímero es biodegradable”, recalcó, ya que la biodegradabilidad depende sobre todo de la estructura del polímero y no tanto de la procedencia. Un polímero hecho a base de materiales naturales puede tener una estructura que no permita que se degrade mediante el compostaje”, argumentó.

A la luz de los resultados obtenidos —opinó—, el PLA es el producto por excelencia que puede representar una alternativa, para el sector de los alimentos, al uso de otros materiales de origen plástico. “Es una opción para las industrias que buscan darles tratamiento a estos empaques”, destacó.



La UCR desarrolla investigación científica para proponer soluciones viables relacionadas con el uso de materiales renovables y compostables destinados a la industria de los alimentos.

Foto: [Laura Rodríguez Rodríguez](#).

---

## Probar que se desintegra

Para probar el proceso de degradación de los dos polímeros seleccionados, se hicieron tres tipos de evaluación: si hubo cambios estructurales en el polímero, si la estabilidad térmica del polímero resultó afectada y un análisis fisicoquímico de los materiales.

# En busca de soluciones alternativas al plástico

Con el interés de impulsar estrategias para la sustitución de plásticos de un solo uso en servicios de alimentación y pequeñas empresas de alimentos tradicionales en Guanacaste, la UCR desarrolla desde el 2021 un proyecto que involucra a la acción social, la docencia y la investigación.

La iniciativa está inscrita en la Sede de Guanacaste y partió de la carrera de Ingeniería de Alimentos, unidad que está preocupada por generar conocimiento en torno a la sustitución de plásticos de un solo uso. Eso mediante la implementación de alternativas de materiales de empaque, explicó la investigadora Ana María Quirós Blanco, coordinadora.

“El proyecto surge a raíz de la coyuntura actual en el mundo y en el país sobre el efecto negativo de los plásticos de un solo uso en la industria alimentaria y servicios de alimentación. Incluso, en nuestro país, se han llevado diversas iniciativas al nivel legislativo, las cuales establecen medidas para impulsar su reducción y sustitución”, advirtió Quirós.

En ese sentido, responde a los principales ejes de la *Estrategia nacional para sustituir el consumo de plásticos de un solo uso por alternativas renovables y compostables*.

También promueve el trabajo con distintos sectores de la población y la investigación para proponer soluciones viables sobre el uso de materiales renovables y compostables.

Según expresó Quirós, el grupo académico detectó que existía un vacío de conocimiento sobre los diferentes tipos de materiales disponibles en el mercado nacional; así como que se debía hacer conciencia sobre la necesidad de reducir los plásticos de un solo uso en pequeñas empresas y servicios de alimentación que comercializan alimentos empacados.

Uno de los aportes del proyecto es aclarar los aspectos técnicos en cuanto a tipos de materiales, estrategias y plásticos disponibles en el mercado. Además de generar un esquema para la clasificación de estos, dependiendo de si son renovables o no, así como su nivel de compostabilidad.

Igualmente, se busca contribuir con las empresas pequeñas para aumentar el valor agregado de los productos y servicios que ofrecen, y su rol en la gestión sostenible de residuos.

Algunos de los aliados con los que se trabaja son las municipalidades y el programa Guanacaste Emprende, de la Universidad Estatal a Distancia (UNED).

Con los gobiernos locales, dijo Quirós, interesa compartir conocimientos sobre las oportunidades de recolección y compostaje de materiales dentro de un modelo de economía circular. Asimismo, transferir información sobre las opciones de materiales de empaque de alimentos más amigables con el ambiente que pueden ser utilizados en Guanacaste.

El proyecto se ha vinculado con unidades académicas e instituciones, como la Escuela de Ingeniería en Biosistemas y el Lanotec-Cenat.

Los biopolímeros analizados por Torres fueron suministrados por la empresa Dos Mil 50 Empaques Compostables, con sede en El Guarco de Cartago, pionera en la comercialización de estos materiales en el ámbito nacional.

El estudio de la desintegración de los polímeros biodegradables mediante compost se llevó a cabo en el Centro para Investigaciones en Granos y Semillas (Cigras), de la UCR. Asimismo, la caracterización de las muestras de los polímeros durante el proceso de compostaje se realizó en el Lanotec. Este laboratorio proporcionó equipo altamente especializado y el personal técnico capacitado para su manejo.

A criterio de Torres, ante el temor de las empresas de probar con nuevos empaques y materiales, este estudio contribuye a eliminar esa duda, porque ya se probó científicamente que cierto tipo de empaques se degradan mediante compostaje.

“Esta información puede ayudar a las industrias a decidirse y optar por los productos analizados, a cambiarles la perspectiva en torno a estos materiales”, enfatizó.

Sin embargo, esta es apenas una parte del sistema de gestión de los polímeros, pues abarca más áreas, porque se requiere su recolección y tratamiento. Esto ayudaría a que las personas cambien su mentalidad y adquieran conciencia ambiental, considera la ingeniera.

“Falta mucho por desarrollar. Se necesitan políticas y regulaciones” para lograr que la gestión de los bioplásticos compostables se pueda aplicar en la industria, las municipalidades y los hogares, concluyó.

## Valor agregado

Para la Dra. Beatriz Mazón Villegas, profesora de la Escuela de Ingeniería de Biosistemas y directora de la tesis de Torres, el compostaje de empaques biodegradables tiene como finalidad la revalorización de los residuos. Esto se conoce con los términos de economía circular o bioeconomía.

“Tal concepto se refiere a darles a los residuos un valor agregado y a utilizarlos. Toda agroindustria genera residuos de alimentos, aguas residuales y empaques, entre otros. Entonces, se trata de procesarlos y sacar un nuevo producto de ellos. Es completar el círculo”, aclaró la experta.

Además, se reducen los residuos sólidos mediante el compostaje y se disminuyen problemas con el vertido y reprocesamiento de estos materiales.

Un ejemplo son los empaques para productos precortados, como las ensaladas que se venden en los supermercados, que se están recuperando mediante el compostaje. Esta viene a ser una nueva tecnología que serviría en los cultivos para el mejoramiento del suelo, según expresó Mazón.

El magíster José González Méndez, gerente y dueño de la firma Dos Mil 50, está convencido de que existe una gran cantidad de empaques biodegradables que se degrada en condiciones de compostaje casero. Estos materiales tienen una huella de carbono mucho menor que el plástico de un solo uso e, incluso, que el papel.

Cada vez hay más materiales compostables disponibles, señaló, y en el futuro se verán más opciones. Actualmente, solo el 2 % de los plásticos de un solo uso está certificado como compostable.

En este momento, el principal obstáculo para alcanzar que este segmento del mercado crezca es el precio. Una materia compostable cuesta entre dos y cinco veces más que el precio de un plástico de un solo uso.

“Yo empecé este negocio porque estaba dispuesto a pagar 100 colones más por un empaque que tuviese un impacto ambiental mucho menor, porque confiaba que había muchísima más gente igual que yo, dispuesta a pagar un poco más por esos beneficios al ambiente”, aseguró.

Y lo que al inicio significó una decisión riesgosa, en pocos años la actividad comercial de González ha venido en aumento.

La empresa Dos Mil 50 construyó un compostador de bajo costo en sus instalaciones en Cartago, con el fin de realizar pruebas sobre la degradación de los empaques elaborados con PLA (ácido poliláctico). Esta firma es pionera en nuestro país en la comercialización y disposición de empaques biodegradables, los cuales constituyen una alternativa al plástico de un solo uso.

Las pilas de compostaje fueron diseñadas por el gerente de dicha empresa, José González. Su idea es que estos compostadores sean eficientes y económicos y puedan colocarse en escuelas, universidades, colegios y comunidades.

Para el proceso de compostaje, se mezclan empaques de alimentos que Dos Mil 50 vende a supermercados y pequeñas empresas, junto con residuos agroindustriales.

“Si un material compostable no se composta, termina en un río o en cualquier otro lado como un residuo contaminante”, aseguró González.



[Patricia Blanco Picado](#)

Periodista, Oficina de Divulgación e Información

Área de cobertura: ciencias básicas

[patricia.blancopicado@ucr.ac.cr](mailto:patricia.blancopicado@ucr.ac.cr)

**Etiquetas:** [#cmast](#), [c+t](#), [empaques](#), [ambiente](#).