



Embalaje de plántulas fabricado con  
plástico biodegradable

Imagen CNPq/Divulgação



**AMBIENTE**

## ¿Existe realmente el plástico biodegradable?

**Bárbara Therrie**

**Colaboración para Ecoa, desde São Paulo**

 **magma**  
Você precisa. A Magma tem.



Para 2023, la producción mundial de plástico alcanzará aproximadamente 413,8 millones de toneladas métricas. De este total, alrededor del 50% son plásticos desechables de un solo uso, como envases, bolsas y botellas, que rápidamente se convierten en residuos.

La producción de plástico tiene un impacto ambiental alarmante. Sólo el 9% de todo el plástico generado en el mundo se recicla, mientras que la mayor parte termina en vertederos (alrededor del 50%), se incinera (19%) o se desecha de forma inadecuada en el medio ambiente (22%).



Cada año, alrededor de 11 millones de toneladas de plástico llegan a los océanos, lo que representa una amenaza directa para la vida marina, ya que muchos animales ingieren plásticos como alimento, causando asfixia, intoxicación y desnutrición, con una muerte estimada de más de un millón de animales marinos.





Al descomponerse, el plástico libera sustancias químicas nocivas que contaminan los ecosistemas terrestres y los acuíferos, impactando además el cambio climático, pues su producción y degradación libera gases de efecto invernadero, CO2 y metano, lo que agrava el calentamiento global.



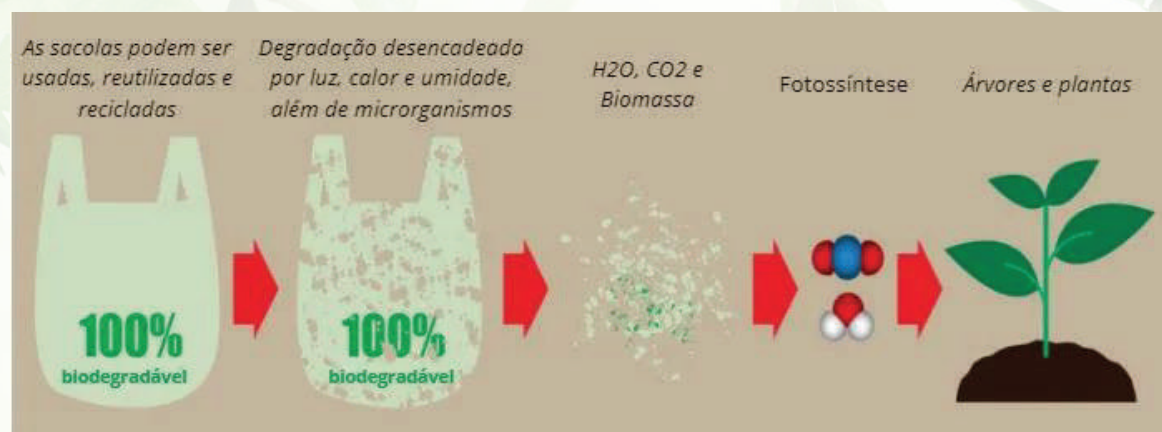
Y ya se han detectado partículas microscópicas de plástico en el agua potable y en diversos alimentos, lo que provoca la ingestión involuntaria de microplásticos. Las investigaciones indican que el ser humano promedio consume alrededor de 5 gramos de plástico por semana, el equivalente al peso de una tarjeta de crédito.

Entre las alternativas para afrontar la contaminación plástica se encuentran los plásticos biodegradables.



# ¿Qué es el plástico biodegradable?

El plástico biodegradable es un material que, en condiciones adecuadas, puede ser descompuesto por microorganismos, como bacterias y hongos, transformándose en sustancias naturales, como agua, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y biomasa, sin dejar residuos tóxicos en el medio ambiente.



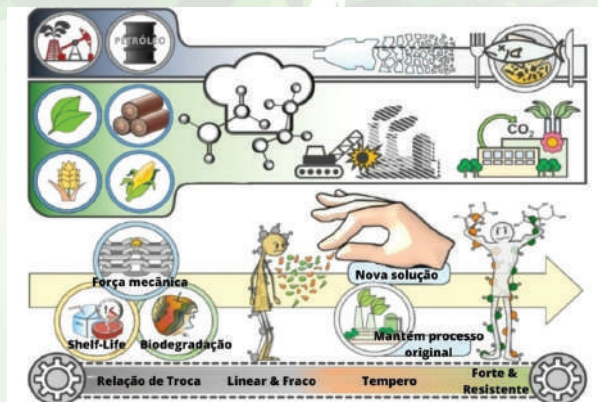
Debe desecharse correctamente. Según Bianca Maniglia, profesora del IQSC/USP (Instituto de Química de São Carlos de la Universidad de São Paulo), "No todos los plásticos etiquetados como biodegradables se descomponen en ambientes naturales, muchos requieren compostaje industrial".

"Esto crea confusión y a veces puede utilizarse como una estrategia de lavado verde", advierte, refiriéndose a la práctica de hacer que los productos parezcan más ecológicos o sostenibles de lo que realmente son.

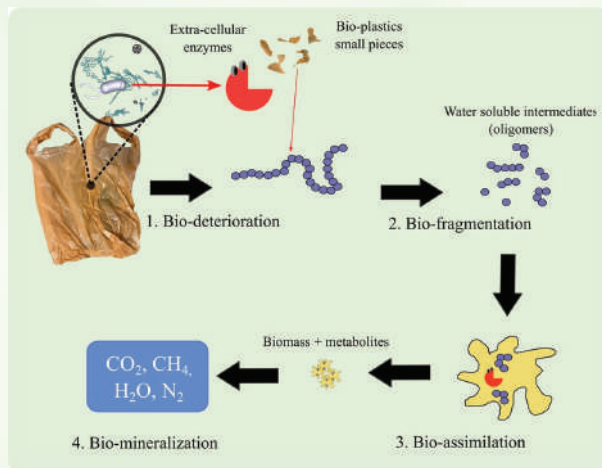




# ¿De qué está hecho el plástico biodegradable?



Se fabrican a partir de materias primas renovables (como almidón de maíz, caña de azúcar o aceites vegetales) o derivan de polímeros sintéticos modificados para facilitar su biodegradación, mientras que el plástico convencional se produce a partir del petróleo, no se descompone fácilmente y se acumula en el ambiente durante años.



Para que un polímero sea considerado biodegradable, debe ser degradado por microorganismos existentes en la naturaleza en un ambiente natural o controlado (por ejemplo, en el compostaje industrial). El proceso debe dar como resultado productos seguros, sin toxicidad para el medio ambiente.



# ¿Qué productos ya ofrecen opciones de plástico biodegradable?



Envases para alimentos (vasos, cubiertos, cuchillos, platos, películas de plástico).



Botellas de cosméticos (como los champús).

Bolsas compostables, utilizadas en el comercio minorista general y en la recogida de residuos orgánicos (bolsa de basura).

Productos médicos (como suturas y cápsulas de medicamentos).

Macetas para plantas y plantones.

Películas de cobertura del suelo (en agricultura).





# ¿Cuáles son los principales tipos de plástico biodegradable?



El PLA (ácido poliláctico) se elabora a partir de fuentes como el almidón de maíz o la caña de azúcar. Se puede utilizar en envases y utensilios desechables.



Los PHA (polihidroxiálcanoatos) son producidos por bacterias a partir de azúcares o aceites y se utilizan en aplicaciones médicas y envasado.



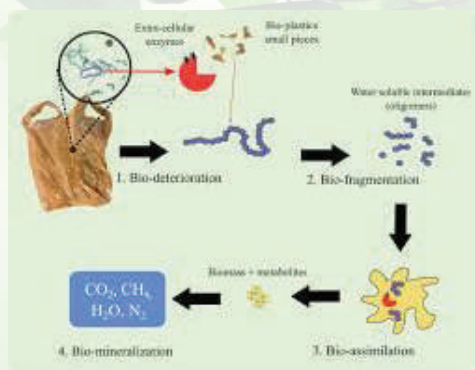
El PBS (succinato de polibutileno) se obtiene por fermentación de biomasa y se utiliza en películas y bolsas.



PBAT (tereftalato de adipato de polibutileno) es un polímero sintético que combina biodegradabilidad con flexibilidad y se utiliza en bolsas compostables.



# ¿Cómo funciona el proceso de biodegradación del plástico?



La biodegradación se produce cuando los microorganismos comienzan a atacar las pequeñas cadenas de polímeros que ya tienen un tamaño adecuado y en condiciones ambientales favorables (temperatura entre 37°C y 55°C, humedad, tipo de suelo, pH del ambiente, presencia o ausencia de oxígeno).

El proceso se desarrolla en etapas:

- Fragmentación: el material plástico se rompe en partes más pequeñas debido a la exposición a factores ambientales como la luz UV, el calor, la humedad y el oxígeno, además de la acción de enzimas producidas por microorganismos.
- Bioestabilización: los microorganismos metabolizan los polímeros fragmentados, rompiendo sus enlaces químicos a través de enzimas específicas.
- Asimilación: los productos resultantes de la biofragmentación son absorbidos por las células microbianas.
- Mineralización: los compuestos orgánicos degradados se convierten completamente en sustancias simples, como sales minerales, agua, dióxido de carbono (dióxido de carbono) y amoníaco, por ejemplo. El tiempo de degradación puede variar desde semanas a años, dependiendo del tipo de plástico y las condiciones ambientales. Las tazas o tenedores fabricados con derivados del PLA, por ejemplo, se degradan en aproximadamente 1 mes.





# ¿Los plásticos biodegradables se degradan si se tiran a la calle?

Cuando los plásticos biodegradables se desechan en la calle o en la naturaleza, sin las condiciones adecuadas, pueden permanecer en el medio ambiente durante largos periodos, provocando impactos negativos similares a los de los plásticos convencionales.

Para actuar, los microorganismos necesitan condiciones ambientales específicas que puedan controlarse eficientemente en instalaciones de compostaje industrial.

“Como no siempre contamos con condiciones ideales, los plásticos biodegradables deben ser recolectados y destinados a su reutilización mediante reciclaje mecánico, químico o mecanoquímico, o a su incineración o combustión”, afirma Lucía Helena Mei, profesora de ciencia de materiales de la FEQ/Unicamp (Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Estadual de Campinas).

La elección del proceso más adecuado y sostenible dependerá de las emisiones de gases de efecto invernadero. “Cuando el plástico biodegradable se quema, libera CO<sub>2</sub>, contribuyendo al efecto invernadero si el gas no es capturado y/o transformado en otro producto no tóxico”, añade.



# ¿Cuáles son los impactos de los plásticos biodegradables en el medio ambiente?

Aspectos positivos:

- Tiempo de descomposición reducido en comparación con el plástico convencional.
- Menor acumulación de residuos plásticos en vertederos y ecosistemas.
- Reducción del uso de petróleo como materia prima.

Negativos:

- Si se desechan de forma incorrecta, es posible que no se biodegraden como se espera.
- Pueden competir con la producción de alimentos, ya que utilizan materias primas agrícolas.
- Su producción puede requerir un elevado consumo de energía y agua.





# ¿Es el plástico biodegradable una solución al problema de los residuos plásticos?

El plástico biodegradable puede ser una de las alternativas para solucionar esta problemática siempre y cuando se deseché de forma adecuada y se someta a los diversos procesos existentes para tratar los residuos plásticos en general.

Por lo tanto, según la investigadora Bianca Maniglia, el plástico biodegradable no es una solución completa.

Según ella, puede reducir la persistencia de los residuos en el medio ambiente, pero tiene limitaciones, como la dependencia de condiciones específicas para la biodegradación y la limitada infraestructura para el compostaje industrial en muchos países, además de no resolver el problema del consumo excesivo y la eliminación inadecuada.



“Creo que la verdadera solución requiere un enfoque integrado, que incluya la reducción del consumo de plástico, el fomento de la reutilización, el reciclaje eficiente y el desarrollo de materiales alternativos”, afirma Bianca.



# ¿Cuál es la diferencia entre plásticos biodegradables y oxobiodegradables?

La distinción entre plásticos biodegradables y oxobiodegradables radica en el proceso de degradación y los impactos ambientales que cada uno genera.

Los plásticos biodegradables pueden ser descompuestos por microorganismos como bacterias, hongos y algas, dando lugar a sustancias naturales como agua, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y biomasa, sin dejar residuos tóxicos. Esta degradación ocurre en condiciones específicas, como en el suelo, en ambientes acuáticos o en instalaciones de compostaje industrial.

Los plásticos oxobiodegradables son polímeros derivados del petróleo, como el polietileno y el polipropileno, que contienen aditivos prodegradantes. Estos aditivos aceleran la fragmentación del material cuando se expone al oxígeno y a la luz ultravioleta. Sin embargo, este proceso genera microplásticos, que pueden permanecer en el ambiente y afectar los ecosistemas.

A diferencia de los biodegradables, los oxobiodegradables no se descomponen completamente en biomasa, lo que reduce su potencial beneficio ambiental.





Otro punto de alerta son los llamados “plásticos verdes” (PE o polietileno verde), que, aunque producidos a partir de materias primas renovables, como la caña de azúcar, no son biodegradables y tienen el mismo potencial de acumulación ambiental que el polietileno (PE) convencional, requiriendo atención a su eliminación adecuada.

Ya se han encontrado microorganismos capaces de biodegradarlo, pero es necesario avanzar en las investigaciones sobre ese proceso, según Lucia Helena Mei, profesora de ciencia de materiales de la FEQ/Unicamp (Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Estadual de Campinas).

*Fuente: Bianca Maniglia, profesora del IQSC/USP (Instituto de Química de São Carlos de la Universidad de São Paulo) y una de las investigadoras de la USP responsables del desarrollo de plásticos biodegradables a partir de materias primas de origen vegetal y residuos agroindustriales; Lucia Helena Innocentini Mei, profesora de ciencia de los materiales en la FEQ/Unicamp (Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Estadual de Campinas), coautora del libro "Nanocompuestos poliméricos: síntesis, caracterización y propiedades" y coorganizadora del libro "Bioplásticos: biodegradables y de base biológica".*

