

# BIOPLÁSTICOS



María José Periañez Ordóñez

## INTRODUCCIÓN

Casi todo lo que compramos, la mayor parte de la comida que comemos y muchas de las bebidas que bebemos vienen envasados en plástico. Estos plásticos generalmente son sintéticos, fabricados por polimerización de compuestos derivados del petróleo, que es una fuente no renovable de energía, y no son biodegradables. El plástico es la tercera aplicación del petróleo más usada en el mundo, al año consumimos 200 millones de toneladas en el planeta y esta cantidad va aumentando con el tiempo.

Si bien hay métodos para reciclar plásticos, en el caso de los envases de alimentos estos procesos son muy limitados, ya que los materiales que los componen están formados por estructuras difíciles o casi imposibles de separar en capas o partículas menores. Debido a estos inconvenientes, el tratamiento de los plásticos descartados como basura se ha vuelto un problema ambiental cada vez más serio.

En la actualidad estos residuos no solamente se encuentran en la tierra sino que un porcentaje de plásticos mal gestionados acaban en el mar, estimándose que se vierten anualmente una media de ocho millones de toneladas de plástico desde 192 países con costa. Si se colocara toda esa basura a lo largo de las costas de la Tierra, habría cinco bolsas de la compra llenas de plásticos cada 30 centímetros.

Los residuos plásticos son responsables de la muerte de especies marinas y aves que las ingieren (peces, ballenas, tortugas marinas, albatros...), y suponen un problema grave para el medio ambiente, como es el caso del garbage patch (islas de basura), pero no sólo son perjudiciales para los animales marinos sino también para las personas debido a la entrada en la cadena alimentaria humana de pequeñas porciones de plástico, los denominados microplásticos, a través del consumo de peces y mariscos que los han incorporado a su organismo en el mar, desconociéndose aún los efectos negativos que pueden tener para la salud.

Los bioplásticos, biodegradables y provenientes de fuentes renovables, son una medida de reducción al problema de los desechos plásticos contaminantes que ahogan al planeta y contaminan el medio ambiente.

## ¿QUÉ SON LOS BIOPLÁSTICOS?

Los bioplásticos no son una sustancia como tal, sino que constituyen una familia completa de materiales con propiedades diferentes y aplicaciones específicas. Un material plástico está definido como bioplástico si es biobasado, biodegradable o si posee ambas cualidades.

El término biobasado, se refiere a que el material del que está hecho el producto, está derivado de las plantas, o de la llamada biomasa.

Como se observa en la definición de bioplástico, no todos los BPL procedentes de fuentes renovables son biodegradables y algunos bioplásticos biodegradables proceden de fuentes no renovables. Los más interesantes desde el punto de vista ambiental son los bioplásticos que proceden de fuentes de energía renovables y que además son biodegradables.

## CLASIFICACIÓN DE LOS BIOPLÁSTICOS.

El término bioplástico abarca una amplia gama de polímeros, cada uno de los cuales tiene diferentes atributos en cuanto a su impacto sobre el medioambiente. No existe un único sistema de clasificación para los bioplásticos. De forma general, la Asociación Europea de Bioplásticos (European Bioplastics), clasifica estos materiales en dos categorías principales:

- **Los denominados plásticos procedentes de biomasa (de recursos renovables).**
- **Los polímeros biodegradables que cumplen con los criterios científicos recogidos en las normas de biodegradabilidad y compostabilidad** que a nivel europeo son la EN 13432 y EN 14995, ISO 17088 y su contraparte americana la norma ASTM D-6400.

### **Bioplásticos procedentes total o parcialmente de fuentes renovables**

Comprenden tanto los bioplásticos cuyos monómeros proceden de la biomasa (almidón y celulosa), como aquellos cuyos monómeros son producidos mediante la fermentación de recursos renovables, aunque el proceso de polimerización posterior sea por vía química convencional.

## Bioplásticos sintetizados por vía biotecnológica

Existen dos vías biotecnológicas para la producción de bioplásticos. El primero consiste en la obtención biotecnológica de los monómeros y polimerización posterior por vía química (ácido poliláctico-PLA). Otra vía es la síntesis integral de los bioplásticos mediante procedimientos biotecnológicos, fundamentalmente por fermentación microbiana, aunque se están contemplando a más largo plazo otras tecnologías basadas en la utilización de plantas genéticamente modificadas. Un ejemplo son los Polihidroxialcanoatos (PHA).

## Polímeros biodegradables sintéticos (no procedentes de fuentes renovables)

Proceden de la polimerización de monómeros obtenidos de fuentes fósiles. Por su estructura son biodegradables según las normas de biodegradabilidad y compostaje (ASTM D6400 y EN13432). Ejemplo de este tipo de materiales lo constituyen el grupo de Poliésteres alifáticos y alifáticos-aromáticos.

En el siguiente esquema se muestra la clasificación de los bioplásticos:

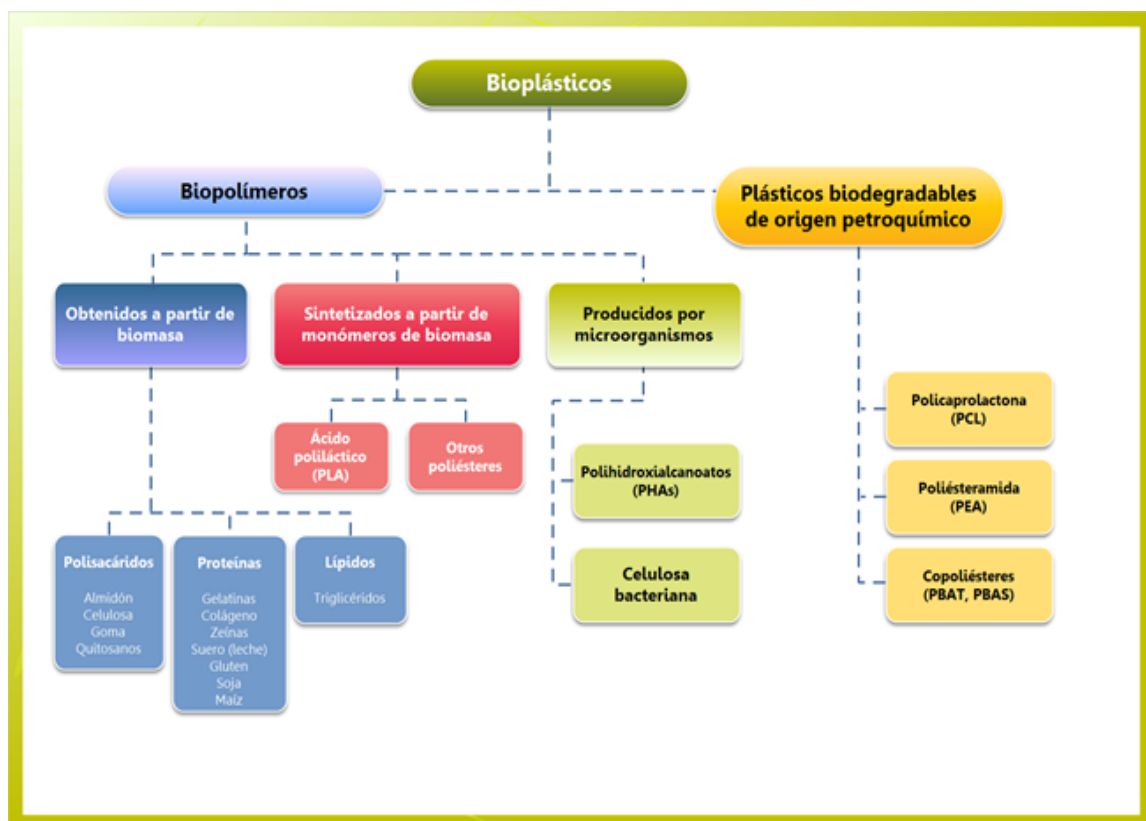


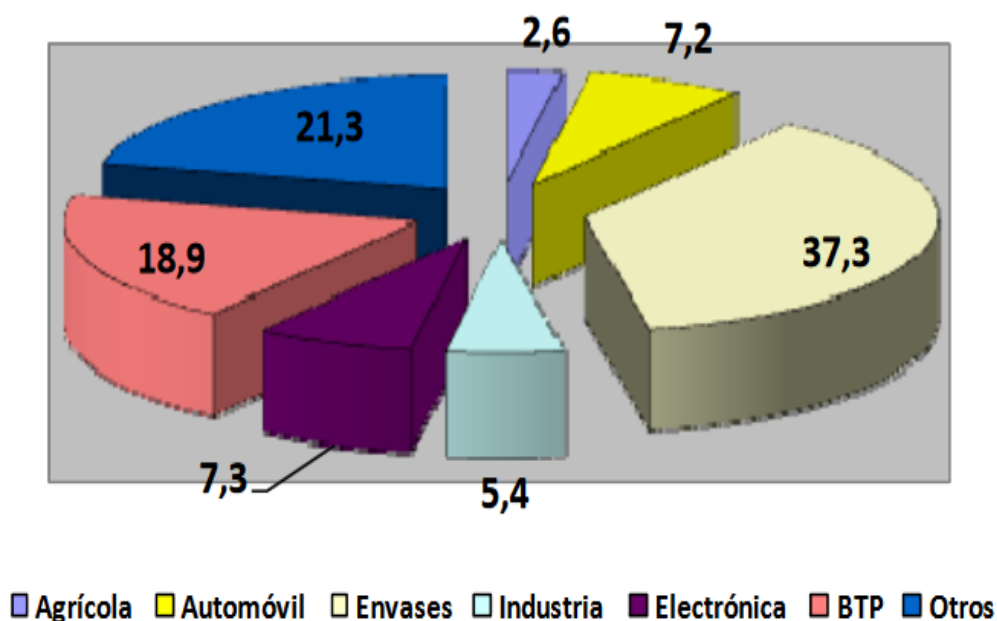
Figura 1: Clasificación de los Bioplásticos.

## USOS DE LOS BIOPLÁSTICOS

Los sectores más importantes a los que van destinados estos polímeros biodegradables son:

- **Envases de todo tipo:** alimentarios, cosméticos, productos de limpieza, desechables como las maquinillas y otros enseres.
- **Industria automotriz** (revestimiento de interiores, salpicaderos...).
- **Eléctrico-electrónico** (ordenadores, fotografía...).
- **Sanitario** (prótesis).
- **Agrícola** (uso para invernaderos)
- **Industria textil.**

En la figura 2 se puede observar un gráfico con el porcentaje de BPL necesario en los distintos sectores.



**Figura 2: Gráfico de la distribución del consumo de BPL por sectores.**

Al igual que en los plásticos, el tipo de bioplástico empleado dependerá del uso que vaya a tener, debiéndose utilizar los más biodegradables para los productos con menor vida media y los que tengan mejores características físicas para los que presenten un tiempo de vida mayor.

Así para las bolsas de plástico lo que interesa es que sean muy biodegradables, para la agricultura que después de su uso sea compostable etc.

## **VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LOS BPL FRENTE A LOS PLÁSTICOS CONVENCIONALES.**

### **Ventajas:**

- Reducen la huella de carbono.
- No consumen materias primas no renovables.
- Reducen los residuos no biodegradables, que contaminan el medio ambiente.
- No contienen aditivos perjudiciales para la salud como ftalatos o bisfenol A.
- El bioplástico es muy higiénico y se puede utilizar para envases de alimentos o de bebidas. No modifican el sabor y el aroma de los alimentos contenidos.
- Reduce los costes de la gestión de los residuos, especialmente si se utilizan a gran escala por la industria alimentaria.
- Reciclables: se puede utilizar en la producción de fertilizantes agrícolas.
- Menores emisiones de gases tóxicos en caso de incineración.
- Se pueden utilizar las mismas líneas de producción para la fabricación de envases de bioplásticos, que las utilizadas actualmente con plásticos convencionales.

### **Inconvenientes:**

- **Obtención de materias primas para la fabricación de BPL**

Se necesitan grandes cantidades de materia prima para la gran demanda de plástico que hay actualmente, esto supone grandes extensiones de cultivo destinados a la producción de bioplásticos convirtiéndose así en competidores de superficie agrícola de alimentación ganadera, alimentación humana y biocombustibles.

- **Sistema de gestión de residuos.**

Requieren de una gestión de residuos adecuada, ya que algunos degradan a 50 grados Celsius y son más pesados que los plásticos actuales lo que significa que si llegasen al océano difícilmente alcanzaría esta temperatura y se hundirían por debajo de la superficie por lo que estarían menos expuesto a la radiación ultravioleta, que podría acelerar el proceso de degradación.

La introducción de bioplásticos en cualquiera de los canales de gestión de los residuos de envases causará inconvenientes, bien en su separación en origen, recogida, proceso de selección y/o procesos de reciclado.

Hay que tener en cuenta que los bioplásticos coexistirán con los plásticos convencionales y que hay que separarlos para su posterior uso. Esto supone un problema debido a la dificultad para identificarlos puesto que su apariencia es la misma que la de los plásticos. Por el mismo motivo también hay que separar los distintos bioplásticos entre sí ya que dependiendo de sus características se utilizarán con fines distintos, así por ejemplo los bioplásticos tienen poderes caloríficos bajos por lo que no son buenos combustibles para las incineradoras a excepción de los PHA, por lo que habría que separar éstos de los demás.

## **PROPUESTAS PARA SOLUCIONAR LOS INCONVENIENTES DE LOS BPL**

- **Propuesta inconveniente 1.**

Los bioplásticos actualmente en el mercado se elaboran principalmente de harina o almidón de maíz, trigo u otros granos, fécula de patata, yuca etc. Una posible solución al primer inconveniente planteado anteriormente, es adquirir las materias primas para la elaboración de los bioplásticos de residuos industriales, esto tiene una doble ventaja por un lado ayuda a las industrias a reducir los costes de gestión de residuos y por otro que no haya que utilizar cultivos destinados a obtener materias primas para su fabricación ya que esto generaría un impacto negativo en la disponibilidad de alimentos y causar aumentos de precios, como en el pan y la pasta.

Para favorecer esta idea hay varias líneas de investigación abiertas, algunas de ellas son las siguientes:

- **Industria del sector de los zumos de naranja.**

Esta actividad genera una gran cantidad de residuos concretamente unos 1,2 millones de toneladas anuales. El proyecto MIPLASCOE está estudiando la valorización de estos residuos a través de la extracción de diferentes monómeros mediante fermentación microbiana y la síntesis de biopoliésteres, que tras una modificación posterior se espera dotar de las propiedades adecuadas para su utilización en la extrusión de perfiles y para la producción de botellas mediante inyección-soplado.

- **Industria azucarera.**

En el proyecto BioCane, se aprovechan los residuos de la caña de azúcar para transformarlos en plásticos biodegradables. El bagazo de la caña de azúcar es

sometido a un proceso de secado y triturado, para luego mezclarlo con otras sustancias para crear el bioplástico.

- **Industria quesera.**

Un equipo de investigadores ha logrado el primer material bioplástico a partir del excedente de suero de leche procedente de la elaboración del queso. En concreto, se trata de Polihidroxiбутirato (PHB), obtenido mediante un bioproceso fermentativo del suero de leche, un subproducto procedente de la industria quesera.

- **Cáscaras de plátano.**

Elif Biling, una joven científica de 16 años que ha creado un bioplástico elaborado a partir de un residuo común del plátano, la cáscara.

Ya que la cáscara de plátano contiene gran cantidad de almidón, esta se puede tratar remojándola en metilbisulfato de sodio, luego se hierva y se muele para cocinarla aprovechando residuos biodegradables que casi nunca son utilizados. El resultado es un material igual de resistente al plástico y que también puede utilizarse para aislar cableado.

- **Propuesta inconveniente 2.**

Una posible solución para facilitar la separación entre los plásticos y BPL, así como de los BPL entre sí, sería que los envases estuvieran etiquetados correctamente y de una forma clara y visible.

Se podría crear un nuevo contenedor con un color distinto para bioplásticos y potenciar campañas específicas de concienciación ciudadana.

Otra idea sería puntos de recogida de BPL donde se ofrezca un pequeño incentivo económico por cantidad recibida de envases.



## BIBLIOGRAFÍA:

1. Proyecto de análisis de bioplásticos.  
[https://www.ecoembes.com/sites/default/files/archivos\\_estudios\\_idi/proyecto\\_bioplasticos\\_-\\_resumen\\_ejecutivo.pdf](https://www.ecoembes.com/sites/default/files/archivos_estudios_idi/proyecto_bioplasticos_-_resumen_ejecutivo.pdf)
2. Artículos Bioplásticos.  
[http://www.smbb.com.mx/revista/Revista\\_2014\\_2/bioplasticos.pdf](http://www.smbb.com.mx/revista/Revista_2014_2/bioplasticos.pdf)
3. Los bioplásticos.  
<http://www.argenbio.org/index.php?action=novedades&note=200>
4. Qué son los bioplásticos.  
<http://www.sostenibilidad.com/medio-ambiente/que-son-los-bioplasticos/>
5. Bioplásticos para aplicaciones duraderas.  
<http://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/77887-Bioplasticos-para-aplicaciones-duraderas.html>
6. Seis gráficos para entender el problema del plástico.  
<http://www.dw.com/es/6-gr%C3%A1ficos-para-entender-el-problema-del-pl%C3%A1stico/a-36756148>
7. Bioplásticos a partir de residuos de la industria del zumo.  
<https://gestoresderesiduos.org/noticias/bioplasticos-a-partir-de-residuos-de-la-industria-del-zumo>
8. Bioplásticos pros y contras.  
<http://www.cultivarsalud.com/vida-y-hogar-eco/bioplastico-pros-y-contras/>