

# BIOPLÁSTICO A BASE DE LA CÁSCARA DEL PLÁTANO

BIOPLASTIC MADE FROM BANANA PEEL

34

## Autores

Ruth Castillo, Eliasury Escobar, Dianeth Fernández, Ramón Gutiérrez, Jonathan Morcillo, Neryana Núñez y Sandra Peñaloza.

## Área

Licenciatura en Ingeniería Industrial  
Centro Regional de Veraguas  
Universidad Tecnológica de Panamá

## RESUMEN

El presente proyecto de investigación forma parte de la asignatura Ciencia de los Materiales y tiene como objetivo fundamental obtener un bioplástico a base de almidón extraído de la cáscara de plátano. Básicamente el proyecto consistió en la extracción del almidón contenido en las cáscaras de plátano, las cuales son consideradas residuos agrícolas, para utilizarlo como materia prima para la producción de bioplásticos. La extracción del almidón, se inició con el rayado del endocarpio, desechándose el exocarpio; una vez obtenido el rayado se procedió a su inmersión en una solución antipardeante (concentrado de jugo de cítricos). Posteriormente, se procedió a la elaboración del bioplástico, ya que gran parte de las investigaciones realizadas sobre estos biomateriales, en los últimos años, se han concentrado en reducir costos de producción y aumentar la productividad utilizando diversas estrategias.

## PALABRA CLAVE

Bioplásticos, cáscara de plátano, almidón.

## ABSTRACT

This research project is part of the course of Materials Science and the main objective was to obtain a starch-based bio plastic extracted from the banana peel. Basically, the project involved the extraction of starch in banana peels, which are considered agricultural waste, to use it as raw material for the production of bio plastics. The extraction of starch began by scratching the endocarp and discarding the exocarp; after obtaining the endocarp we proceeded to its immersion in an anti browning solution (citrus juice concentrate). Then, we proceeded to develop bio plastic, since most of the research carried out on these biomaterials, in recent years, has focused on reducing production costs and increasing productivity using various strategies.

## KEY WORDS

Bioplastic, banana peel, starch.

## 1. Introducción

Hoy en día, no se deja de hablar sobre el cuidado del medio ambiente, el calentamiento global, el exceso de contaminación en el aire, la contaminación de ríos, lagos, entre otros. Cuando se escucha hablar sobre estos temas tan importantes, decimos preocuparnos por el cuidado de nuestro planeta, hasta llegamos a decir que tenemos una conciencia ambiental, pero, ¿no dejamos de contaminar ni un solo día!

Nos hemos puesto a pensar ¿Qué pasa con los envases de acondicionadores, gel, agua, refresco, y las bolsas que dan al ir de compras?. Para comenzar, todas ellas están hechas de plástico; las tiramos en contenedores que dicen “deposite solo plásticos” y nos ponemos felices porque ayudamos al planeta, pero la realidad es que sólo ayudamos a contaminarlo muchas más si consideramos que somos 3.802.281 millones de habitantes en Panamá, y como mínimo cada uno de nosotros desechamos a diario una bolsa o botella de plástico. Más aún, lo que no consideramos es cuánto tardarán en degradarse estos desechos plásticos. Una bolsa plástica tarda alrededor de 100 años en degradarse y una botella puede llegar a tardar hasta mil años. De esta manera, estamos contaminando el planeta a diario.

Ahora, si a diario desechamos un producto hecho de plástico, al año ¿cuánto plástico en total desechamos?, ¿cuánto plástico desecha nuestra familia?, y ¿cuánto desechará nuestra comunidad entera en un año?, peor aún ¿el país, el mundo?

Los plásticos convencionales, producidos a partir de derivados del petróleo, originan enormes problemas de contaminación ambiental por no ser biodegradables, permaneciendo como contaminantes durante largos períodos. Al respecto se han originado una enorme cantidad de investigaciones, con el objetivo de obtener polímeros biodegradables con propiedades idénticas a las de los plásticos convencionales, que puedan sustituir a estos últimos en aplicaciones semejantes [1]

El plástico es la tercera aplicación del petróleo más usada en el mundo, y al año consumimos 300 millones de toneladas y como consecuencia

se lanzan a la atmósfera toneladas de dióxido de carbono. Al adquirir productos con envases hechos de plástico y desechar estos, inconscientemente estamos contaminando al planeta. Entonces, ahora la pregunta es ¿Qué se puede hacer ante esta situación? Pues bien gracias a la bioingeniería se han creado “bioplásticos o plásticos verdes” que son 100% degradables. Su tiempo de degradación no tarda más de un año, están hechas a partir de resinas vegetales, contaminan 85% menos que el plástico convencional y por consiguiente estos nuevos productos parecen ser la mejor alternativa para dejar de contaminar tanto al planeta.

El bioplástico, fabricado a partir de almidón de plátano comparte las características con los elaborados a través de derivados de petróleo. La mayor diferencia entre el plástico que actualmente se fabrica y el producido con base en almidón, es que el segundo es completamente biodegradable y no tóxico, una vez degradado puede usarse incluso como material de compostaje (abono). Esta ventaja proviene, precisamente, en el origen vegetal de la materia prima, lo que reduce nuestra dependencia del petróleo, que desde décadas domina nuestra sociedad.

El uso de los materiales bioplásticos se está extendiendo en varios sectores: en medicina (prótesis, hilos de sutura), en alimentación (productos de catering, envases de usar y tirar), juguetes, e incluso en el mundo de la moda y, por supuesto en bolsas biodegradables.

El bioplástico tiene su apuesta en el desarrollo sostenible, pues las grandes emisiones de dióxido de carbono durante la producción del plástico convencional se reducen con la producción de bioplásticos entre 0.8 y 3.2 toneladas.

## 2. Materiales y métodos

### 2.1. Materiales para la obtención de almidón

En la elaboración del almidón se utilizaron diferentes tipos de materiales, los cuales se presentan en la tabla a continuación:

### 2.2. Materiales para la elaboración del bioplástico

Descubrimos una manera sencilla de elaborar

Cuadro 1. Materiales y cantidades, utilizados en la obtención del almidón de la cáscara del plátano.

Material	Cantidad
Cáscara de plátanos	15Kg
Jugo de naranja agria	2L
Parrillas	1
Termómetro	1
Horno de estufa	1
Unidad manual de molienda	1
Herramienta de corte	1
Tamiz	1

el bioplástico. Utilizamos como materia prima ingredientes que podemos encontrar en nuestros hogares como: el agua, almidón, vinagre y glicerina las cuales se utilizaron en cantidades determinadas experimentalmente.

En el proceso de elaboración del bioplástico se utilizaron como materia prima los siguientes materiales:

Cuadro 2. Cantidades específicas de los componentes de la mezcla para la elaboración del bioplástico

Material	Cantidad
Almidón de la cáscara de plátano	10g
Agua de la red pública	60mL
Vinagre	5mL
Glicerina	5mL

### 2.3 Procedimiento para la extracción del almidón

A continuación se describen los procedimientos utilizados en la elaboración de muestras de bioplásticos.

#### 2.3.1 Solución antipardeamiento

Esta solución tiene como función evitar la oxidación enzimática del almidón. Esta solución se extrajo del jugo de la naranja agria; ya que en revisión de la literatura hace referencia que la Vitamina C (presente en todos los cítricos) ayuda a prevenir dicha oxidación.

#### 2.3.2 Lavado de los plátanos

El lavado de los plátanos se realizó con agua de la red pública, y se realizó con la intención de eliminar cualquier tipo de suciedad externa que pudiese presentarse en las cáscaras.

#### 2.3.3 Pelado de plátanos e inmersión de las cáscaras

Con ayuda de un cuchillo se realizan cortes a lo largo de la fruta, para posteriormente desprender la cáscara del plátano. Inmediatamente se pela

el plátano, se debe hacer la inmersión de la cáscara, en la solución antipardeamiento para evitar la oxidación mencionada.

#### 2.3.4 Rayado del endocarpio y deshidratación

En nuestro caso, se puede decir que reciclamos las cáscaras, que en otro caso serían para el desperdicio. Con ayuda de un cuchillo se rayan las cáscaras (el endocarpio) para extraer lo que queda del plátano, que es de donde se obtendrá posteriormente el almidón.

A medida que se obtienen las tiras de almidón de las cáscaras, se van colocando en las parrillas, para ser deshidratadas.

#### 2.3.5 Molienda, triturado y tamizado

Una vez deshidratadas, las tiras se trituran y muelen, para obtener una especie de polvillo. Finalmente el polvillo se tamizó para obtener una granulometría homogénea.

Para verificar si en efecto se estaba obteniendo almidón se procedió a colocar gotas de yodo sobre muestras del producto tamizado. La aparición de algún tipo de coloración oscura, como resultado de este procedimiento, es indicativo de la presencia de almidón en la sustancia.

### 2.4 Procedimiento para la elaboración del bioplástico

Por cada cucharada de almidón se agregan 4 cucharadas de agua, una cucharada de vinagre y una cucharadita de glicerina. La mezcla obtenida se debe revolver hasta su completa homogenización y cocción hasta que espese. La pasta, así obtenida, se dispersa sobre una superficie seca y lisa para su secado.

En la siguiente figura se presenta una secuencia fotográfica de los procedimientos antes descritos.

## 3. Resultados y discusión

El primer paso para la realización de este proyecto consistió en la extracción del almidón de las cáscaras del plátano. Seguidamente, se procedió con la fabricación del bioplástico, para ello aplicamos diferentes técnicas estudiadas e investigadas de manera grupal, con anticipación. El bioplástico obtenido presentó propiedades



Figura 1. Composición fotográfica de las diferentes etapas y procesos en la elaboración del bioplástico: (a) cáscaras de plátano; (b) raspado del endocarpio de la cáscara; (c) inmersión de las tiras en la solución antipardeamiento; (d) tiras de endocarpio dispuestas para el secado; (e) molinda de las tiras secas; (f) prueba de yodo para detectar presencia de almidones; (g) materiales para la elaboración de bioplásticos; (h) disposición del bioplástico húmedo sobre una superficie; (i) bioplástico obtenido.

físicas, químicas y ecológicas adecuadas.

De todos los métodos para fabricación de bioplásticos probados en este proyecto logró sobresalir el que se realizó a base de vinagre y glicerina, ya que se observó que presentaba buenas propiedades mecánicas, como lo son la flexibilidad y la resistencia.

Uno de los factores que pudo llegar a afectar negativamente el bioplástico resultante fue la temperatura de secado, ya que no se disponía de un horno, por lo cual el secado se realizó a temperatura ambiente y debido a los cambios térmicos el bioplástico resultó corrugado. Para evitar esto, el secado debe ser realizado a una temperatura constante.

#### 4. Conclusiones

Como producto final de nuestra experiencia obtuvimos bioplásticos con características y propiedades favorables. La fabricación y secado del bioplástico se llegaron a realizar sin mayores complicaciones.

La mayor complejidad del proyecto fue la

extracción del almidón de la cáscara de plátano, ya que requería de diferentes pruebas para su obtención.

En cuanto a la pigmentación del bioplástico, esta consiste en escoger el tinte de mayor conveniencia, dependiendo de la finalidad para la cual se está fabricando el bioplástico.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primeramente a Dios, quien con su infinita misericordia y gran amor guía cada uno de nuestros pasos.

Seguidamente le queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento al Dr. Alexis Tejedor De León, que con sus consejos y tutorías ha sido un gran mentor para llevar a cabo la realización de este proyecto.

#### REFERENCIAS

- [1] Seraffín, L.; Lemos, P.C & Reis, MA.M. (2000). Produção de bioplásticos por culturas microbianas. *Biotecnología Microbiana*. 16 – 21p.
- [2] Online Available: [http:// www.argenbio.org](http://www.argenbio.org)
- [3] Online Available: [http:// www.sostenibilidad.com](http://www.sostenibilidad.com)
- [4] Online Available: [http:// www.lecologia.com](http://www.lecologia.com).