

Introducción

En Colombia, el sector plástico genera 1,2 millones de toneladas por año, con ventas aproximadas de \$17 billones, entre materia prima y productos terminados. En estos últimos, los envases y empaques equivalen al 56%, y los mezcladores, pitillos, platos, cubiertos y similares, son cerca del 3 %. Así, los plásticos que son utilizados para empaques, y que se desechan rápidamente una vez se abre el producto, son actualmente el foco de atención para ser reemplazados por materiales más amigables con el ambiente. Los biopolímeros son materiales que no son de origen petroquímico y que pueden ser una solución a la crisis ambiental actual. Entre ellos, el almidón es uno de los más promisorios debido a que es la segunda fuente de carbohidratos más abundantes en la naturaleza. En general, cerca del 60% de la producción de almidón se usa en comidas, y el 40% restante para otras aplicaciones industriales. Además de ser una molécula biobasada o biopolímero, el almidón también es biodegradable y biocompostable, características que lo han convertido en foco de gran cantidad de investigaciones en las últimas décadas para su aplicación en la industria de empaques [1-3].

Planteamiento del problema y justificación

Existen gran cantidad de residuos agrícolas que podrían utilizarse para la fabricación de nuevos productos. Por ejemplo, los residuos de cáscara de papa, que contienen no sólo almidón, sino también fibras y otros compuestos, que pueden ayudar a dar refuerzo mecánico. Sin embargo, primero se debe entender la química del material puro (almidón) e ir poco a poco avanzando hacia una formulación que permita la producción y el uso masivos de productos, como por ejemplo, desechables basados en biopolímeros. Este proyecto propone el desarrollo de una formulación básica a partir de almidón para la síntesis de películas para la producción de bolsas plásticas. Este semillero busca de forma general, crear opciones para la generación de nuevos materiales, reduciendo los desperdicios plásticos, para cuidar nuestro medio ambiente. Específicamente en la ETITC, este semillero busca brindarles una oportunidad a los estudiantes para que vinculen sus conocimientos con otros proyectos de aula, proyectos integradores, e incluso emprendimientos y tesis de grado, ofreciéndoles un proyecto de vida.

Objetivos

- General:** - Producir películas termoplásticas a partir de una fuente de almidón, para su uso en la industria de empaques
- Específicos:** - Determinar una formulación básica a partir de almidón, y las condiciones para su procesamiento mediante moldeo.
- Determinar las bases para el proceso productivo, equipos e insumos para el desarrollo del biopolímero.
- Desarrollar un estudio de prefactibilidad económica para la viabilidad de su producción industrialmente.

Marco teórico

El almidón es una mezcla de amilosa y amilopectina (Figura 1) que debe calentarse en presencia de un solvente para poder desorganizar su estructura y plastificarse, creándose el TPS (*thermoplastic starch*). Sólo mediante una correcta formulación (almidón, agua, otros solventes y aditivos) puede obtenerse una solución que, al ser vertida en el molde, y después de secarse, genere una película con buenas propiedades mecánicas para su uso en la industria de los empaques, para el reemplazo de la bolsa plástica convencional.

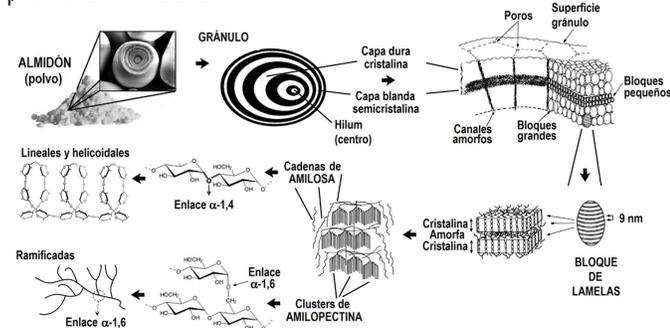


Figura 1. Composición química y organización estructural de las cadenas del almidón. Adaptado de [4-6].



Figura 2. Película de almidón termoplástico (TPS) y molde de acrílico usado.

Metodología y actividades

Mediante un diseño de experimentos se evalúan diferentes cantidades de almidón, solventes y otros aditivos en la formación de la película. Debe controlarse el espesor de la solución que se agrega al molde, para así controlar el espesor de la película final seca, y se evalúan sus propiedades finales. Se realizan además estudios y cálculos sobre el proceso productivo (cantidades, equipos, insumos) y un análisis de costos básico.

Resultados

- Generar películas de TPS de diferentes espesores y calidades
- Cálculos del proceso productivo y diseño de prefactibilidad
- Creación de vínculos con el Grupo Interdisciplinario de Estudios Ambientales (GEA) de la ETITC, y su nueva línea de investigación en biopolímeros.
- Generación de opciones de vinculación para la realización de proyectos integradores, emprendimientos y/o tesis de grado.

Bibliografía

[1] Bajpai, Pratima. 2019c. "Chapter 3: Properties of Biobased Packaging Material." Pp. 25–111 in *Biobased Polymers: Properties and Applications in Packaging*. Elsevier Inc.

[2] Khan, Bahram, Muhammad Bilal Khan Niazi, Ghufrana Samin, and Zaib Jahan. 2017. "Thermoplastic Starch: A Possible Biodegradable Food Packaging Material A Review." *Journal of Food Process Engineering* 40(3).

[3] Vogelsang Suarez, David Felipe. 2013. "Análisis Del Flujo de Un Biopolímero Soluble En Agua Durante El Procesamiento Por Moldeo y Análisis de Las Propiedades de Las Películas Resultantes." Tesis de Maestría en Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

[4] Bello Perez, Luis A. and Edith Agama-Acevedo. 2017. "Chapter 1: Starch." Pp. 1–18 in *Starch-Based Materials in Food Packaging*. Elsevier Inc.

[5] Kim, Hyun Seok, Byung Yong Kim, and Moo Yeol Baik. 2012. "Application of Ultra High Pressure (UHP) in Starch Chemistry." *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 52(2):123–41.

[6] Xie, Fengwei, Binjia Zhang, and David K. Wang. 2017. Chapter 7: *Starch Thermal Processing: Technologies at Laboratory and Semi-Industrial Scales*. Elsevier Inc.