

Elaboración de envases biodegradables a partir de maíz, en la ciudad de Villarrica, año 2021

Elaboration of biodegradable containers from corn, in the city of Villarrica, year 2021

Silenne Sachelaridis

Lida Rosa Chaparro

Carlos Miguel Vera Santacruz

email: carlosmiguelsantacruzvera18@gmail.com

Cesar Vázquez González

Facultad de Ciencias Agrarias

Universidad Nacional de Villarrica del Espiritu Santo

Artículo recibido: 01/09/2022

Artículo aprobado:06/06/2023

Resumen

El maíz es uno de los granos más utilizados para la alimentación, existiendo varias variedades, la cosecha de este cereal se realiza varias veces al año y es abundante en nuestro medio. La fabricación de envases biodegradables, trae consigo varios beneficios, como la sustitución del plástico tradicional altamente contaminante, por un producto con un menor impacto ambiental, este trabajo de investigación titulado: “Elaboración de envases biodegradables a partir de maíz, en la ciudad de Villarrica, año 2021.”, como objetivo se plantea analizar la obtención de plástico biodegradable a partir de almidón de maíz. Al comparar las características del bioplástico obtenido a partir de tres variedades de maíz, entre los principales hallazgos se puede resaltar que el bioplástico con mayor resistencia es el obtenido a partir de maíz pytã, seguido por maíz morotĩ, mientras que el bioplástico obtenido a partir del maíz pichinga posee las peores características organolépticas, así como el más bajo coste de producción.

Palabras clave: envase, biodegradable, variedad, maíz.

Abstract

Corn is one of the grains most used for food, there are several varieties, the harvest of this cereal is carried out several times a year and is abundant in our environment. The manufacture of biodegradable packaging brings with it several benefits, such as the substitution of highly polluting traditional plastic for a product with a lower environmental impact, this research work entitled: "Elaboration of biodegradable packaging from corn, in the city of Villarrica year 2021.", the objective is to analyze the obtaining of biodegradable plastic from corn starch. When comparing the characteristics of the bioplastic obtained from three varieties of corn, among the main findings it can be highlighted that the bioplastic with the greatest resistance is the one obtained from pytã corn, followed by morotĩ corn, while the bioplastic obtained from Pichinga corn has the worst organoleptic characteristics as well as the lowest production cost.

Keywords: packaging, biodegradable, variety, corn.

Introducción

El propósito del trabajo ha sido analizar la obtención de plástico biodegradable a partir de almidón de maíz. Los envases de plástico tradicionales son producidos a bajo costo y con una durabilidad indefinida. Sin embargo, se traduce en un problema serio para el medio ambiente, porque produce la contaminación del mismo y atenta directamente contra la salud de toda la población. Los plásticos o polímeros producidos a partir de derivados del petróleo tienen gran cantidad de aplicaciones y en forma particular, como "empacking" o empaque, el mismo se consume en grandes toneladas al año, con varias

desventajas lo que ocasionan problemas asociados al medio ambiente, considerando que se degradan en tiempos muy largos, parten de recursos no renovables, lo cual hace que puedan ingresar y persistir en los diversos ecosistemas, están produciendo problemas en nuestro país y el mundo, debido a la penetración en los seres vivos (Samaniego, 2019). En este trabajo se plantea la obtención de un polímero biodegradable a partir del maíz, que se obtiene mediante el almidón que éste contiene. El almidón es un polímero natural, un hidrato de carbono que la planta sintetiza durante la fotosíntesis y le sirve como reserva de energía. El almidón puede ser procesado y

convertido en plástico, con la ventaja que su tiempo de degradación en el medio ambiente es mucho más rápido que el plástico tradicional (Plásticos Biodegradables O Bioplásticos, 2004). Este trabajo considera la contaminación ambiental producida por el excesivo uso de plásticos y busca solucionar el fenómeno, mediante alternativas sustentables en el tiempo. analizando el coste de producción y las características del bioplástico obtenido a partir de tres variedades de maíz.

Materiales y métodos

Se obtuvo el bioplástico a partir de diferentes variedades de maíz, se definieron variables y subvariables para determinar aspectos relacionados a la estética, forma, capacidad de empaque, resistencia, textura, también se ha sometido el bioplástico al análisis organoléptico por parte de 50 individuos. El trabajo se enmarca en un enfoque mixto, de nivel explicativo y naturaleza

experimental según Roberto Hernández Sampieri.

Tabla 1

Costo de producir bioplástico a partir de maíz pytã

Items	Unidad	Cantidad	Costo unitario Gs.	Costo total Gs.
Maíz pytã	Kg	1	3.000	3.000
Agua destilada	L	1	5.000	5000
Estufa	Unidad		4.829.000	4.829.000
Molino industrial	Unidad		1.430.000	1.430.000
Papel filtro	Unidad	1	5.000	5.000
Balanza	Unidad	1	150.000	150.000
Recipiente para sedimentación	Unidad	2	22.000	44.000
Pipeta	Unidad		4.500	4.500
Glicerina	ml	30	5000	5000
Ácido acético glacial al 3%	L	1	90.000	90.000
Lamina de vidrio para secado	Unidad	3	40.000	120.000
Moldes y formas para el producto	Unidad	10	3.500	35.000
Mano de obra	Jornal		88.051	88.051
Total				6.808.551

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2
Costo de producir bioplástico a partir de maíz morotí

Items	Unidad	Cantidad	Costo unitario Gs.	Costo total Gs.
Maíz morotí	Kg	1	5.000	5.000
Agua destilada	L	1	5.000	5000
Estufa	Unidad		4.829.000	4.829.000
Molino industrial	Unidad		1.430.000	1.430.000
Papel filtro	Unidad	1	5.000	5.000
Balanza	Unidad	1	150.000	150.000
Recipiente para sedimentación	Unidad	2	22.000	44.000
Pipeta	Unidad		4.500	4.500
Glicerina	ml	30	5000	5000
Ácido acético glacial al 3%	L	1	90.000	90.000
Lamina de vidrio para secado	Unidad	3	40.000	120.000
Moldes y formas para el producto	Unidad	10	3.500	35.000
Mano de obra	Jornal		88.051	88.051
Total				6.810.551

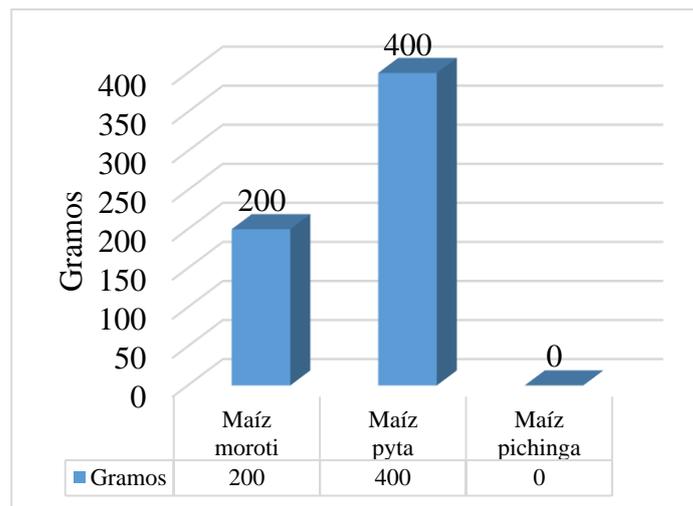
Fuente: Elaboración propia.

Figura 1
Prueba de resistencia variedad avatí pichinga



Gráfico 1

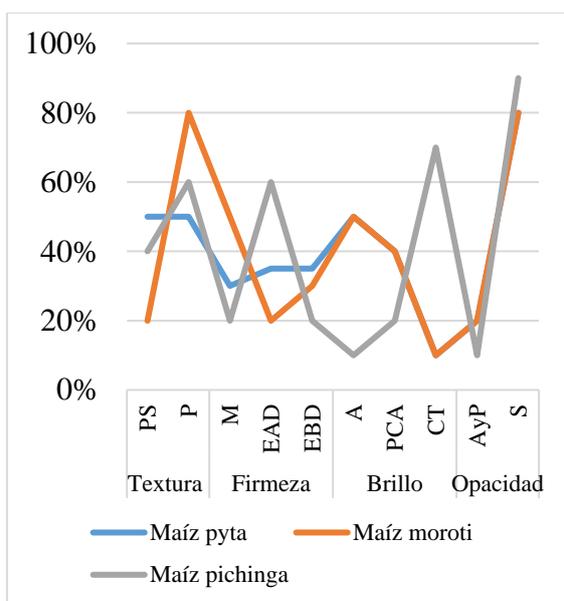
Comparación de resistencia del bioplástico según peso



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 2

Variedad de maíz más efectiva para producir bioplástico



Fuente: Elaboración propia

Procedimiento de elaboración del bioplástico

1. Para la maceración se toma una muestra de 500 g de granos del maíz previamente seleccionado

2. Usar 1500 ml de agua destilada

3. Dejar 200 minutos

4. Luego la mezcla pasa a un triturador (pudiendo ser un molino a mano),

5. Para luego ser filtrada (papel filtro y/o colador).

6. El líquido obtenido se pesa al igual que los residuos sólidos.

7. La solución obtenida se deja en reposo hasta lograr la sedimentación del almidón. Vaso de precipitado de 500 ml

8. Una vez que el almidón sedimenta, se extrae el agua residual con una pipeta para su cuantificación.

9. Después se lava el almidón con 2500 mL de agua purificada a 40°C favoreciendo su precipitación.

10. Una vez lavado el almidón, se seca en la estufa a 50°C durante 24 horas para así obtener el almidón requerido para la producción del bioplástico.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3

Costo de producir bioplástico a partir de maíz pichinga

Items	Unidad	Cantidad	Costo unitario Gs.	Costo total Gs.
Maíz pichinga	Kg	1	2.000	2.000
Agua destilada	L	1	5.000	5000
Estufa	Unidad		4.829.000	4.829.000
Molino industrial	Unidad		1.430.000	1.430.000
Papel filtro	Unidad	1	5.000	5.000
Balanza	Unidad	1	150.000	150.000
Recipiente para sedimentación	Unidad	2	22.000	44.000
Pipeta	Unidad		4.500	4.500

Glicerina	MI	30	5000	5000
Ácido acético glacial al 3%	L	1	90.000	90.000
Lamina de vidrio para secado	Unidad	3	40.000	120.000
Moldes y formas para el producto	Unidad	10	3.500	35.000
Mano de obra	Jornal		88.051	88.051
Total				6.807.551 Gs

Fuente: Elaboración propia.

Resultados y discusión

Entre los principales hallazgos se puede resaltar que el bioplástico con mayor resistencia es el obtenido a partir de maíz pytã, seguido por maíz morotĩ, mientras que el maíz pichinga presenta la mayor fragilidad. Así también el costo de elaboración más bajo lo tuvo la variedad de maíz pichinga, siendo este último sensible al tacto, el maíz de la variedad pichinga es el que presenta menores costos de producción, pero con las características menos deseables en base a los indicadores analizados. Concluyendo este trabajo de investigación orientado a la producción de envases biodegradables, tiene un menor costo total la variedad de maíz pichinga, seguido de la variedad de maíz

pyta, y el más costoso es el bioplástico obtenido a partir de la variedad de maíz moroti. El polímero biodegradable se consigue del procesamiento del maíz donde el almidón contenido en el jugo del maíz se transforma en almidón seco. Este almidón de maíz es la base para la obtención del polímero biodegradable produciendo bajas cantidades de productos residuales, mediante las observaciones efectuadas se ha arribado a la conclusión que la variedad óptima para la realización del polímero biodegradable es el Tupí Pytã.

Agradecimientos

A la Facultad de Ciencias Agrarias que ha propiciado las condiciones para que se desarrolle esta actividad investigativa.

Referencias bibliográficas

Almeida, C. (2014). *Diseño, Selección y construcción de un gasificador de desechos del maíz*. Guayaquil: Repositorio.

- Acosta, R. (2009). El cultivo del maíz, su origen y clasificación. El maíz en Cuba. *Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*.
- Agropecuaria, I. (27 de enero de 2019). *Innovacionagropecuaria*. Obtenido de <http://innovacionagropecuaria.blogspot.com/2019/01/fisiologia-del-cultivo-del-maiz.html>
- Avellán, A. (2019). Obtención de Bioplástico a partir de almidón de maíz. *Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios*, 1-11.
- Badillo, A. (2016). *evaluación del aporte de gallinaza fresca en el rendimiento del cultivo de maíz (Zea mais) variedad INIAP 122, en dosis diferentes, en la Parroquia Malchinguí, Cantón Pedro Moncayo*. Provincia Pichincha: UNL.
- Bjarnason, M. y Vasal, S. (21 de septiembre de 2021). *Delmaiz.info*. Obtenido de <http://delmaiz.info/tipos-de-maiz/>
- Borras, C. (2018). Biodegradabilidad: ejemplos de productos biodegradables. *Ecología Verde*.
- Día, E. (28 de abril de 2018). *El día*. Obtenido de <https://eldia.com.do/beneficios-y-propiedades-del-maiz-para-la-salud/#>
- Escobar, E. (2019). Productos biodegradables. *Revista.docx*, 1-7.
- García, L. García, A. Olaya, P. Rosas, G. y Vignolo, D. (2019). *Diseño del proceso productivo de bandejas biodegradables a partir de fécula de maíz*. Piura: Universidad de Piura.
- Ibrahim, M. (2009). El potencial de los residuos naturales (cáscara de maíz) para la producción de película biodegradable respetuosa con el medio

- ambiente para plántulas.
CiteSeerX, 176-180.
- JICA. (2019). *Cultivo de maíz*. San Lorenzo: Agencia de Cooperación Internacional del Japón.
- Jiménez, J. (2019). *Análisis del bioplástico de banano desde la perspectiva del diseño industrial para posible*. Medellín: Universidad de San Buenaventura Colombia.
- Mera, Y. Rendón, A. Bernal, A y Baque, L. (2020). Análisis De La Problemática Y Enfoque Entorno A La Elaboración De Envases Biodegradables A Partir De Subproductos Del Maíz. *Revista Ingeniería e Innovación*, 18-30.
- Mohammad, A. Ruhul, A y Arefin, K. (2009). *Caracterización y análisis de rendimiento de bioplásticos compuestos sintetizados mediante nanopartículas de dióxido de titanio con almidón de maíz*. Gazipur: University of Engineering and Technology.
- Ortuña, A. (2013). *Diseño de packaging para café*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Postigo, R. (2019). *Análisis y uso de productos alternativos a base de maíz y cascara de arroz para el proceso de envases biodegradables*. Arequipa: UCSP.
- Plásticos Biodegradables o Bioplásticos. (2004). *Porque Biotecnología*. Retrieved June 9, 2022, from https://www.porquebiotecnologia.com.ar/Cuadernos/El_Cuaderno_48.pdf
- Quiñonez, A. (2015). *Obtención de un polímero biodegradable a partir de almidón de maíz*. Santa Tecla: Escuela de Ingeniería Química.
- Redacción. (4 de octubre de 2017). *Cumbre pueblos*. Obtenido de <https://cumbrepuebloscop20.org/>

- medio-ambiente/contaminacion/ambiental/#:~:text=La%20contaminaci%C3%B3n%20ambiental%20es%20una,con%20las%20campa%C3%B1as%20de%20protecci%C3%B3n
- Rentoy, A. (2020). Desarrollo de bioplástico a base de celulosa a partir de tallos de maíz. *Publiciencias*, 1-6.
- Rural, V. (1 de setiembre de 2008). *Repositori*. Obtenido de <https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/23856/1510DRD6692008.pdf?sequence=5>
- S.A., I. (10 de agosto de 2019). *Kenbi*. Obtenido de Producto biodegradable: https://kenbi.eu/kenbipedia_1.php
- Salazar, A y Cheldo, Y. (2019). *Efecto del comportamiento de 02 enemigos naturales para reducir poblaciones de (Heliothis zea) en el cultivo de maíz choclo en el Distrito de Pucara*. Provincia de Huancayo: UNH.
- Samaniego, J. M. (2019, April 26). *Biopolímeros: una alternativa a los plásticos derivados del petróleo*. *Cultura Científica - UTPL*. Recuperado June 9, 2022, de <https://culturacientifica.utpl.edu.ec/?p=3658>
- TemasAmbientales. (29 de marzo de 2017). *Temas ambientales*. Obtenido de <https://www.temasambientales.com/2017/03/materiales-biodegradables.html>
- UNP. (2010). *Inflorescencia*. La Plata: Facultad de Ciencias Agrarias y forestales.
- WHO. (2017). Las consecuencias de la contaminación ambiental. *WHO*, 1-7.
- Wilkes, H. y Goodman, M. (1995). *Misterio y eslabones perdidos:*

El origen del maíz. En: Maize

Genetics Resources. México:

Taba.