

**CREACIÓN DE BIOPLÁSTICO A PARTIR DEL ALMIDÓN DE LA CASCARA
DE PLÁTANO A ESCALA LABORATORIO
(Investigación Experimental)**

***CREATION OF BIOPLASTIC FROM BANANA PEEL STARCH AT
LABORATORY SCALE
(Experimental Research)***

Autores (*Authors*): BETANCOURT CHAMORRO Karen Vanessa
MALTE REINA Andrés Felipe
MELO ROJAS María Isabel

Facultad (*Faculty*): de INGENIERÍA (*Engineering*)

Programa (*Program*): de INGENIERÍA AMBIENTAL (*Environmental Engineering*)

Asesor (*Support*): MING. LUIS GABRIEL LAFABRIE PONCE

Fecha de terminación del estudio (*End of the research*): MAYO 2024 (*May 2024*)

Modalidad de Investigación (*Kind of research*): Trabajo de Grado (*Degree work*)

PALABRAS CLAVE

BIOPLÁSTICO

PLÁSTICO

ALMIDÓN

TENSIÓN

DEGRADABILIDAD

TÉRMICA

KEY WORDS

BIOPLASTIC

PLASTIC

STARCH

TENSION

DEGRADABILITY

THERMAL

RESUMEN: El trabajo se enfocó en la creación del bioplástico a partir del almidón de la cascara de plátano a escala laboratorio. La investigación se llevo a cabo con el objetivo de explorar una alternativa sostenible al plástico convencional derivado del petróleo, promoviendo así el reciclaje y la reducción del impacto ambiental. En la metodología aplicada, se aplicaron preparaciones fisicoquímicas sobre la materia prima, el almidón extraído de la cascara de plátano, para formular un proceso controlado en e laboratorio. Se realizaron pruebas de degradación térmica siguiendo la norma ASTM E1354-22b, evaluando la liberación de monóxido de carbono a altas temperaturas. Además, se llevaron a cabo ensayos de tensión según la norma ASTM D -638 para analizar las propiedades mecánicas del bioplástico. Los resultados de estas pruebas indicaron que el bioplástico elaborado libera una mayor cantidad de monóxido de carbono en comparación en el plástico de la alta densidad, sugiriendo una posible descomposición más rápida y, por ende, una degradación mas ambientalmente amigable, se concluyo que el bioplástico podría ser una alternativa viable y sostenible para reemplazar el plástico convencional de un solo uso, contribuyendo a la reducción de residuos plásticos y al cuidado al medio ambiente.

ABSTRACT: *The work focused on the creation of bioplastic from banana peel starch at a laboratory scale. The research was carried out with the aim of exploring a sustainable alternative to conventional petroleum-derived plastic, thus promoting recycling and reducing environmental impact. In the applied methodology, physicochemical preparations were performed on the raw material, the starch extracted from banana 2osib, to formulate a controlled process in the laboratory. Thermal degradation tests were conducted following the ASTM E1354-22b standard, evaluating the 2osible of carbon monoxide at high 2osible2uras. Additionally, tensile tests were performed according to the ASTM D-638 standard to analyze the mechanical properties of the bioplastic. The results of these tests indicated that the bioplastic produced releases a greater amount of carbon monoxide compared to high-density plastic, suggesting a 2osible faster decomposition and, therefore, a more environmentally friendly degradation. It was concluded that bioplastic could be a viable and sustainable alternative to replace conventional single-use plastic, contributing to the reduction of plastic waste and environmental care.*

CONCLUSIONES: Los resultados de las tres preparaciones experimentales para la fabricación de bioplástico indican que la preparación número tres no fue óptima debido a la temperatura excesivamente alta, resultando en la quema y craquelamiento de la muestra durante el secado en horno de convección forzada. Esto destaca la necesidad de una calibración precisa de las condiciones de procesamiento para garantizar la integridad del material final. Además, las pruebas de degradabilidad térmica revelaron que el bioplástico emite una mayor cantidad de

monóxido de carbono en comparación con el plástico de alta densidad, sugiriendo una posible descomposición más rápida y, por lo tanto, una menor huella ecológica a largo plazo. Finalmente, aunque la prueba de Kruskal-Wallis no mostró diferencias significativas entre las preparaciones 1 y 2, un análisis detallado reveló que los pellets secados a 80 °C exhiben una mayor tensión y elongación, lo que indica posibles variaciones en las propiedades mecánicas dependiendo de la temperatura de secado.

CONCLUSIONS: *The results of the three experimental preparations for the production of bioplastic indicate that preparation number three was not optimal due to excessively high temperature, resulting in burning and cracking of the sample during forced convection oven drying. This highlights the need for precise calibration of processing conditions to ensure the integrity of the final material. Additionally, thermal degradability tests revealed that bioplastic emits a higher amount of carbon monoxide compared to high-density plastic, suggesting a possible faster decomposition and thus a lower long-term ecological footprint. Finally, although the Kruskal-Wallis test did not show significant differences between preparations 1 and 2, a detailed analysis revealed that pellets dried at 80°C exhibit higher tension and elongation, indicating possible variations in mechanical properties depending on the drying temperature.*

RECOMENDACIONES: es necesario que se de continuidad con el proyecto de investigación teniendo en cuenta el proceso experimental que dicta la norma técnica colombiana que rija la creación de un bioplástico a partir del almidón de la cascara de plátano.

Optimización del Proceso de Extracción de Almidón: Se sugiere investigar y probar diferentes métodos de extracción de almidón de la cáscara de plátano para determinar el más eficiente en términos de rendimiento y calidad del almidón obtenido.

Variación de Formulaciones: Experimentar con diferentes formulaciones de bioplástico utilizando almidón de la cáscara de plátano en distintas proporciones y combinaciones con otros aditivos para determinar la formulación óptima que brinde las mejores propiedades físicas y mecánicas al bioplástico.

Estudio de Propiedades Mecánicas: Realizar pruebas más detalladas y exhaustivas para evaluar las propiedades mecánicas del bioplástico, como resistencia a la tracción, compresión, maleabilidad y estabilidad térmica, con el fin de comprender mejor su comportamiento y posibles aplicaciones.

RECOMMENDATIONS: *It is necessary to continue with the research project, taking into account the experimental process dictated by the Colombian technical standard that governs the creation of bioplastic from banana peel starch.*

Optimization of the Starch Extraction Process: It is suggested to investigate and test different methods of extracting starch from banana peels to determine the most efficient method in terms of yield and quality of the obtained starch.

Variation of Formulations: Experiment with different bioplastic formulations using banana peel starch in various proportions and combinations with other additives to determine the optimal formulation that provides the best physical and mechanical properties for the bioplastic.

Study of Mechanical Properties: Conduct more detailed and exhaustive tests to evaluate the mechanical properties of the bioplastic, such as tensile strength, compression, malleability, and thermal stability, in order to better understand its behavior and potential applications.