

**CALIDAD DEL BIOPOLÍMERO A PARTIR DEL APROVECHAMIENTO DEL
ALMIDÓN DE PAPA EN LA PLANTA DE PROCESOS LA MERCED**

**QUALITY OF THE BIOPOLYMER FROM THE USE OF POTATO STARCH IN
THE LA MERCED PROCESS PLANT**

Autores (*Authors*): AMAGUAÑA MORENO Marilyn Elizabeth
COLLAZOS ERASO Sebastian
GOMEZ CAMPIÑO Angie Valentina

Facultad (*Faculty*): de INGENIERIA

Programa (*Program*): INGENIERIA AMBIENTAL

Asesor (*Support*): MG. JUAN CARLOS NARVAEZ BURGOS

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

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

PALABRAS CLAVE

BIOPLASTICO
BIOPOLIMERO
ALMIDÓN
BIODEGRADABILIDAD
RESITENCIA MECANICA

KEY WORDS

BIOPLASTIC
BIOPOLYMER
STARCH
BIODEGRADABILITY
MECHANICAL RESISTANCE

RESUMEN: El trabajo se basa en la obtención de un biopolímero partir del aprovechamiento del almidón de papa que proviene de la planta de procesos La Merced, con el fin de promover la utilización de materiales biodegradables que no generen un impacto negativo al medio ambiente.

Se llevaron a cabo diferentes estudios y procesos para determinar la influencia de algunas variables en la obtención del biopolímero, teniendo en cuenta factores como

la calidad del material final, los costos y el tiempo de producción. También se realizaron pruebas fisicoquímicas del almidón, tales como el pH, la humedad, las grasas, las cenizas y los carbohidratos. Posteriormente, se llevaron a cabo pruebas mecánicas de elasticidad y resistencia para evaluar las propiedades funcionales del material obtenido.

En este contexto, se determinaron las variables clave para la calidad del biopolímero, destacando la influencia de la humedad y los carbohidratos en su resistencia y flexibilidad. El bioplástico mostró propiedades mecánicas similares al poliestireno de baja densidad y se biodegradó en compost en 45 días. Aunque el ácido acético no resultó determinante, su combinación con glicerina mejoró la estructura.

ABSTRACT: *The work is based on obtaining a biopolymer from the use of potato starch that comes from the La Merced process plant, in order to promote the use of biodegradable materials that do not generate a negative impact on the environment.*

Different studies and processes were carried out to determine the influence of some variables in obtaining the biopolymer, taking into account factors such as the quality of the final material, costs and production time. Physicochemical tests of starch, such as pH, moisture, fat, ash and carbohydrates, were also performed. Subsequently, mechanical elasticity and resistance tests were carried out to evaluate the functional properties of the material obtained.

In this context, the key variables for the quality of the biopolymer were determined, highlighting the influence of humidity and carbohydrates on its resistance and flexibility. The bioplastic showed similar mechanical properties to low-density polystyrene and biodegraded into compost in 45 days. Although acetic acid was not decisive, its combination with glycerin improved the structure.

CONCLUSIONES: A partir del análisis experimental, se concluye que la hipótesis inicial debe rechazarse, ya que el ácido acético no resulta ser la variable clave en la calidad del biopolímero elaborado con almidón de papa. El diagnóstico de las propiedades fisicoquímicas del almidón de papa permitió identificar que la humedad en el almidón tiene la mayor influencia directa en la calidad del material, mejorando aspectos como su flexibilidad y estructura. En cambio, los carbohidratos afectan de forma inversa la resistencia del biopolímero: a mayor concentración de carbohidratos, menor es su capacidad para resistir tensión. Por ende, para obtener un biopolímero con las propiedades de resistencia y durabilidad deseadas, es fundamental gestionar adecuadamente estas variables.

La metodología de transformación, especialmente en las etapas de gelatinización y acetilación, resultó eficaz para obtener un biopolímero con propiedades adecuadas

para aplicaciones prácticas. La adición controlada de ácido acético y glicerina fue clave para mejorar la resistencia y flexibilidad del material.

El bioplástico obtenido mostró propiedades mecánicas y biodegradabilidad comparables a estudios previos, destacándose su resistencia similar a la de polímeros convencionales de baja densidad y su capacidad de degradación en un ambiente de compostaje controlado en aproximadamente 45 días, cumpliendo así con criterios de sostenibilidad y eficacia.

Se concluye que, a mayor resistencia a la tracción de un biopolímero, mayor será el tiempo requerido para su biodegradación. Esto se debe a que los biopolímeros con mayor resistencia estructural presentan una mayor estabilidad, lo que retrasa su descomposición natural.

CONCLUSIONS: *From the experimental analysis, it is concluded that the initial hypothesis must be rejected, since acetic acid does not turn out to be the key variable in the quality of the biopolymer made with potato starch. The diagnosis of the physicochemical properties of potato starch allowed us to identify that the humidity in the starch has the greatest direct influence on the quality of the material, improving aspects such as its flexibility and structure. On the other hand, carbohydrates inversely affect the resistance of the biopolymer: the higher the concentration of carbohydrates, the lower its ability to resist tension. Therefore, to obtain a biopolymer with the desired resistance and durability properties, it is essential to properly manage these variables.*

The transformation methodology, especially in the gelatinization and acetylation stages, was effective in obtaining a biopolymer with properties suitable for practical applications. The controlled addition of acetic acid and glycerin was key to improving the strength and flexibility of the material.

The bioplastic obtained showed mechanical properties and biodegradability comparable to previous studies, highlighting its resistance similar to that of conventional low-density polymers and its degradation capacity in a controlled composting environment in approximately 45 days, thus meeting sustainability and effectiveness criteria.

It is concluded that the greater the tensile strength of a biopolymer, the longer the time required for its biodegradation. This is because biopolymers with greater structural resistance have greater stability, which delays their natural decomposition.

RECOMENDACIONES: Durante el proceso de fabricación, se sugiere controlar variables críticas como temperatura, tiempo de mezcla y velocidad de agitación, dado que estos factores pueden afectar significativamente las propiedades finales del biopolímero.

Es aconsejable documentar cada paso del proceso de elaboración en un protocolo detallado, incluyendo las condiciones de preparación y manipulación de los

materiales, para asegurar la repetibilidad del experimento y facilitar futuras optimizaciones.

Si el análisis no se realiza inmediatamente después de la toma de muestras, se recomienda almacenar las muestras en condiciones que eviten su deterioro, como en ambientes con temperatura y humedad controladas, para mantener sus propiedades físicas y químicas.

RECOMMENDATIONS: *During the manufacturing process, it is suggested to control critical variables such as temperature, mixing time and stirring speed, since these factors can significantly affect the final properties of the biopolymer.*

It is advisable to document each step of the manufacturing process in a detailed protocol, including the preparation and handling conditions of the materials, to ensure the repeatability of the experiment and facilitate future optimizations.

If analysis is not performed immediately after sampling, it is recommended that samples be stored under conditions that prevent deterioration, such as in controlled temperature and humidity environments, to maintain their physical and chemical properties.