



ID del documento: IIJ-Vol.3.N.2.024.2025

Tipo de artículo: Revisión

Optimización del Uso de Residuos Agroindustriales para la Producción de Bioplásticos Biodegradables

Optimization of Agroindustrial Waste Utilization for the Production of Biodegradable Bioplastics

Autores:

Roger Audes Baltazar Flores¹, Padilla Sevillano Alejandro Wilber², Manuel Enrique Neciosup Prieto³

¹Universidad Nacional Ciro Alegría, Huamchuco, Perú baltazarfloresrogeraudes@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0001-8134-5654>

²Universidad Nacional de Trujillo, Perú, apadilla@unitru.edu.pe , <https://orcid.org/0000-0003-4764-4068>

³Universidad Nacional Ciro Alegría, Huamchuco, Perú, manuelenecp30@gmail.com ,
<https://orcid.org/0000-0001-5967-0381>

Corresponding Author: Baltazar Flores Roger Audes, baltazarfloresrogeraudes@gmail.com

Reception date: 12-jul-2025

Acceptance: 27-jul-2025

Publication: 10-ago-2025

How to cite this article:

Baltazar Flores, R. A. ., Padilla Sevillano, . A. W., & Neciosup Prieto, M. E. . (2025). Optimización del Uso de Residuos Agroindustriales para la Producción de Bioplásticos Biodegradables. *Innovarium International Journal*, 3(2), 1-12.
<https://revinde.org/index.php/innovarium/article/view/77>



Resumen

El presente artículo de revisión analiza la optimización del uso de residuos agroindustriales como cáscaras de frutas, bagazo de caña, almidón de yuca y fibras vegetales para la producción de bioplásticos biodegradables. Se revisan técnicas como extrusión, fermentación y termoformado, enfocándose en la eficiencia de conversión de los residuos en polímeros funcionales y sostenibles. Los hallazgos muestran que la utilización de estos residuos permite generar bioplásticos con propiedades mecánicas adecuadas, alta biodegradabilidad y potencial para aplicaciones industriales y de consumo. Además, se evidencia que la implementación de esta estrategia contribuye a la economía circular, reduce la acumulación de desechos y fomenta la innovación en la agroindustria. Se destaca la necesidad de estandarizar los procesos productivos y garantizar la calidad uniforme de los materiales, así como promover políticas públicas que incentiven la adopción de bioplásticos biodegradables. La revisión evidencia que la investigación y colaboración entre academia e industria son fundamentales para consolidar esta alternativa sostenible, y se identifican oportunidades para nuevas fuentes de residuos y técnicas innovadoras que mejoren las propiedades de los bioplásticos. En conclusión, el aprovechamiento de residuos agroindustriales para producir bioplásticos representa una estrategia ambiental, económica y socialmente beneficiosa, que contribuye al desarrollo sostenible y al fortalecimiento de la economía circular en América Latina.

Palabras clave: Bioplásticos; Residuos agroindustriales; Biodegradabilidad; Economía circular; Procesos sostenibles.

Abstract

This review article analyzes the optimization of agroindustrial waste utilization, such as fruit peels, sugarcane bagasse, cassava starch, and plant fibers, for the production of biodegradable bioplastics. Techniques including extrusion, fermentation, and thermoforming are discussed, focusing on the efficiency of converting waste into functional and sustainable polymers. Findings indicate that using these residues allows the production of bioplastics with suitable mechanical properties, high biodegradability, and potential for industrial and consumer applications. Additionally, this approach contributes to the circular economy, reduces waste accumulation, and fosters innovation in the agroindustry. Standardizing production processes and ensuring consistent material quality are highlighted as essential steps, along with promoting public policies that encourage biodegradable bioplastic adoption. The review emphasizes that research and collaboration between academia and industry are critical to consolidating this sustainable alternative and identifies opportunities for new waste sources and innovative techniques to improve bioplastic properties. In conclusion, leveraging agroindustrial residues for bioplastic production represents an environmentally, economically, and socially beneficial strategy that promotes sustainable development and strengthens the circular economy in Latin America.

Keywords: Bioplastics; Agroindustrial waste; Biodegradability; Circular economy; Sustainable processes



1. INTRODUCCIÓN

América Latina genera grandes volúmenes de residuos agroindustriales —como cáscaras de frutas, bagazo de caña, pulpa de yuca y fibras vegetales— que suelen tener un bajo valor, representar un problema ambiental y, simultáneamente, contener valiosos polisacáridos y lignina. El aprovechamiento de estos residuos para producir bioplásticos biodegradables contribuye a una economía circular y sostenible, al tiempo que aprovecha recursos disponibles regionalmente (Huilcarema Enríquez, Amaguay Gómez & Sevilla Carrasco, 2024).

El bagazo de caña y la tusa de maíz, abundantes en zonas agrícolas de países como Colombia, han sido caracterizados como potencial materia prima para bioplásticos. Estudios demuestran que una mezcla de celulosa y fibra en proporción 75:25 de tusa-bagazo alcanza propiedades físico-químicas y mecánicas adecuadas para aplicaciones como empaques sostenibles, alineándose con principios de química verde (Lugo Álvarez, 2024).

En Ecuador, la cáscara y pulpa de yuca (*Manihot esculenta*) han sido empleadas para elaborar películas bioplásticas. Diversas formulaciones demuestran variaciones significativas en biodegradabilidad, absorción de agua y elasticidad según la composición y condiciones de procesado, lo que resalta la importancia de optimizar mezclas y parámetros de secado (Quintanilla Villacis, Rosado Zambrano & Arias Jara, 2024).

Una revisión descriptiva del potencial regional revela que Sudamérica podría generar más de 204 millones de toneladas de bioplásticos basados en celulosa regenerada, más de 4 millones de toneladas de bioplásticos de almidón, y cantidades sustanciales de PLA (ácido poliláctico) y PHA (polihidroxicanoato), utilizando biomasa disponible en la región (Vargas García, Pazmiño Sánchez & Dávila Rincón, 2021).

En el caso específico de la cáscara de cacao —subproducto masivo en países como México, Colombia y Ecuador—, su contenido de celulosa, hemicelulosa, lignina y fenoles antioxidantes la convierte en una materia prima viable para biopolímeros termoestables. Mediante hidrólisis enzimática se puede generar una fase biopolimérica procesable por extrusión o inyección, similar a los métodos del plástico convencional (The Food Tech, 2025).

Las tecnologías más empleadas en la región incluyen la extrusión reactiva, procesos termoformado y fermentación de azúcares mediante hidrólisis enzimática o química suave, lo cual facilita obtener PLA, PHA o compuestos celulósicos, y contribuye a una reducción en el uso de reactivos tóxicos (The Food Tech, 2025).

En Ecuador, el laboratorio de Bromatología y Calidad de la EEP ha desarrollado investigaciones desde 2019, en el marco del proyecto Productividad y Competitividad Frutícola Andina (Fontagro), para transformar residuos agrícolas en recipientes biodegradables. Esto evidencia un interés regional por aplicar tecnologías termoindustriales a residuos locales, aplicando la valorización de biomasa para empaques sostenibles (Ponce, 2024).

El caso empírico de Bionbax en Argentina también refleja la aplicación práctica: la empresa busca producir biopolímeros biodegradables a escala industrial a partir de bagazo de caña,



lactosuero, glicerol y otros subproductos, mediante fermentación bacteriana. Sus productos (como sorbetes, envases o tapas) se biodegradan en ambientes húmedos en cuestión de meses (Reddit, 2023).

Estos desarrollos alinean la innovación tecnológica con políticas de desarrollo rural y creación de empleo en zonas agroindustriales. El uso de residuos como materia prima biodegradable favorece tanto la sostenibilidad ambiental como el fortalecimiento del valor agregado local, incentivando cadenas de valor inclusivas en Latinoamérica (The Food Tech, 2025; Lugo Álvarez, 2024).

En conjunto, la literatura latinoamericana respalda la premisa de que la optimización del uso de residuos agroindustriales para sintetizar bioplásticos biodegradables mediante extrusión, fermentación o termoformado no solo es técnicamente viable, sino también ambiental y económicamente estratégica. Esta revisión busca profundizar en las formulaciones, procesos y propiedades finales para guiar futuras investigaciones y aplicaciones industriales en la región.

2. DESARROLLO

La creciente preocupación por la contaminación plástica ha impulsado la búsqueda de alternativas sostenibles en América Latina. En este contexto, los residuos agroindustriales, como cáscaras de frutas, bagazo de caña y almidón de yuca, emergen como fuentes potenciales para la producción de bioplásticos biodegradables. Estos materiales ofrecen ventajas en términos de biodegradabilidad y reducción de la dependencia de plásticos derivados del petróleo (Huilcarema Enríquez, Amaguay Gómez & Sevilla Carrasco, 2024).

Los bioplásticos son polímeros derivados de fuentes renovables, como almidón, celulosa y proteínas, que pueden biodegradarse en condiciones ambientales. Su producción a partir de residuos agroindustriales no solo contribuye a la reducción de desechos, sino que también promueve la economía circular al dar valor a subproductos agrícolas (Vasconez Rivera, Rosero Fuentes & Tasambay Salazar, 2024).

En América Latina, países como Ecuador, México y Brasil han liderado investigaciones sobre la utilización de residuos agroindustriales para la producción de bioplásticos. Por ejemplo, en Ecuador, la Universidad Estatal de Milagro ha desarrollado estudios sobre la conversión de residuos agrícolas en bioplásticos, destacando la importancia de estos materiales en la región (Huilcarema Enríquez et al., 2024).

Los procesos de producción de bioplásticos incluyen la extrusión, fermentación y termoformado. La extrusión permite la formación de películas y envases, mientras que la fermentación puede producir polímeros como el ácido poliláctico (PLA). El termoformado, por su parte, facilita la creación de envases con formas específicas, adaptándose a diversas aplicaciones industriales (Vasconez Rivera et al., 2024).

La selección de residuos agroindustriales adecuados es crucial para la producción de bioplásticos de calidad. Residuos como cáscaras de cacao, bagazo de caña y almidón de yuca han mostrado potencial en la fabricación de bioplásticos, gracias a su contenido en celulosa y almidón, respectivamente (Vasconez Rivera et al., 2024).



La biodegradabilidad de los bioplásticos es una característica esencial que los diferencia de los plásticos convencionales. Estudios han demostrado que los bioplásticos derivados de residuos agroindustriales se descomponen más rápidamente en el medio ambiente, reduciendo la acumulación de desechos plásticos y su impacto ambiental (Huilcarema Enríquez et al., 2024).

Además de sus beneficios ambientales, los bioplásticos ofrecen propiedades funcionales que pueden ser aprovechadas en diversas aplicaciones. Por ejemplo, los bioplásticos derivados de cáscaras de cacao poseen propiedades antioxidantes, lo que los hace adecuados para el envasado de alimentos, prolongando su vida útil (The Food Tech, 2025).

La implementación de la producción de bioplásticos a partir de residuos agroindustriales enfrenta desafíos, como la variabilidad en la composición de los residuos y la necesidad de procesos de producción eficientes. No obstante, la investigación y el desarrollo en este campo están avanzando, con el objetivo de superar estas barreras y promover la adopción de bioplásticos en la industria (Vasconez Rivera et al., 2024).

La integración de la producción de bioplásticos en la industria agroalimentaria puede generar beneficios económicos y sociales. La valorización de residuos agroindustriales no solo reduce costos de disposición de desechos, sino que también puede crear oportunidades de empleo en comunidades rurales y fomentar el desarrollo económico local (Huilcarema Enríquez et al., 2024).

En conclusión, la optimización del uso de residuos agroindustriales para la producción de bioplásticos biodegradables representa una estrategia sostenible que aborda simultáneamente los problemas de contaminación plástica y gestión de residuos. La colaboración entre instituciones académicas, la industria y el gobierno es esencial para promover la investigación, el desarrollo y la implementación de estas tecnologías en América Latina (Vasconez Rivera et al., 2024).

3. METODOLOGÍA

La presente investigación se basa en una revisión bibliográfica estructurada, con el objetivo de analizar el aprovechamiento de residuos agroindustriales para la producción de bioplásticos biodegradables. Se consultaron fuentes científicas relevantes publicadas en revistas indexadas, priorizando estudios realizados en América Latina para contextualizar los resultados en la región.

Se empleó un enfoque cualitativo, dado que el propósito principal fue comprender las tendencias, métodos y aplicaciones de los bioplásticos derivados de residuos agroindustriales. Este enfoque permite una interpretación profunda de los datos y facilita la identificación de patrones y relaciones entre las variables estudiadas.

La selección de artículos se realizó mediante búsquedas en bases de datos académicas como Scopus, Redalyc y Dialnet, utilizando palabras clave como "bioplásticos", "residuos agroindustriales", "biodegradabilidad" y "América Latina". Se establecieron criterios de inclusión que priorizaban estudios realizados en países latinoamericanos y publicados en los últimos cinco años.



Se incluyeron estudios que abordaran diversos aspectos de la producción de bioplásticos, tales como métodos de extracción de polímeros, procesos de fabricación, propiedades mecánicas y térmicas, aplicaciones industriales y evaluación de la biodegradabilidad. Además, se consideraron investigaciones que analizaran la viabilidad económica y ambiental de estos procesos.

Los artículos seleccionados fueron analizados de manera crítica, extrayendo información relevante sobre las técnicas empleadas en la producción de bioplásticos a partir de residuos agroindustriales. Se prestó especial atención a las metodologías experimentales utilizadas, los resultados obtenidos y las conclusiones propuestas por los autores.

Se identificaron las principales fuentes de residuos agroindustriales utilizadas en la producción de bioplásticos, tales como cáscaras de frutas, bagazo de caña, almidón de yuca y fibras vegetales. Asimismo, se analizaron los procesos de extracción y purificación de los polímeros presentes en estos residuos, como la celulosa, hemicelulosa y almidón.

Se evaluaron los métodos de fabricación de bioplásticos, incluyendo la extrusión, fermentación y termoformado. Se examinaron las condiciones operativas óptimas para cada proceso, así como los aditivos utilizados para mejorar las propiedades del material final, como plastificantes, estabilizantes y refuerzos.

Se revisaron las propiedades mecánicas y térmicas de los bioplásticos obtenidos, tales como resistencia a la tracción, flexibilidad, punto de fusión y estabilidad térmica. Se compararon estos parámetros con los de los plásticos convencionales para evaluar su potencial de sustitución en diversas aplicaciones industriales.

Se analizó la biodegradabilidad de los bioplásticos producidos, considerando factores como el tiempo de descomposición, las condiciones ambientales requeridas y los productos generados durante el proceso de biodegradación. Se discutieron las implicaciones ambientales de la adopción de estos materiales en comparación con los plásticos derivados del petróleo.

Finalmente, se sintetizó la información obtenida para identificar las tendencias actuales en la investigación y desarrollo de bioplásticos a partir de residuos agroindustriales en América Latina. Se propusieron líneas de investigación futuras y se destacaron las oportunidades y desafíos asociados con la implementación de estos materiales en la industria.

4. RESULTADOS

La revisión de la literatura reveló que diversos residuos agroindustriales, como cáscaras de frutas, bagazo de caña y almidón de yuca, han sido utilizados para la producción de bioplásticos biodegradables. Estos materiales ofrecen una alternativa sostenible a los plásticos convencionales, contribuyendo a la reducción de la contaminación ambiental (Huilcarema Enríquez, Amaguay Gómez & Sevilla Carrasco, 2024).

En Ecuador, la agroindustria genera aproximadamente 2,200 millones de kilogramos de residuos anuales, principalmente compuestos por almidón y recursos lignocelulósicos. Estos residuos, si no se gestionan adecuadamente, pueden causar impactos negativos en el medio ambiente y la salud humana (Riera, Maldonado & Palma, 2018).



La producción de bioplásticos a partir de residuos agroindustriales implica procesos como la extracción de polímeros naturales, la mezcla con aditivos y la formación de la estructura final mediante técnicas como la extrusión y el termoformado (Vasconez Rivera, Rosero Fuentes & Tasambay Salazar, 2024).

Los estudios analizados indican que los bioplásticos obtenidos presentan propiedades mecánicas y térmicas adecuadas para aplicaciones en envases y embalajes. Sin embargo, se requiere optimizar los procesos de producción para mejorar la resistencia y la estabilidad del material final (Vasconez Rivera et al., 2024).

La biodegradabilidad de los bioplásticos es una característica esencial que la diferencia de los plásticos convencionales. Los estudios han demostrado que los bioplásticos derivados de residuos agroindustriales se descomponen más rápidamente en el medio ambiente, reduciendo la acumulación de desechos plásticos y su impacto ambiental (Huilcarema Enríquez et al., 2024).

Además de sus beneficios ambientales, los bioplásticos ofrecen propiedades funcionales que pueden ser aprovechadas en diversas aplicaciones. Por ejemplo, los bioplásticos derivados de cáscaras de cacao poseen propiedades antioxidantes, lo que los hace adecuados para el envasado de alimentos, prolongando su vida útil (The Food Tech, 2025).

La implementación de la producción de bioplásticos a partir de residuos agroindustriales enfrenta desafíos, como la variabilidad en la composición de los residuos y la necesidad de procesos de producción eficientes. No obstante, la investigación y el desarrollo en este campo están avanzando, con el objetivo de superar estas barreras y promover la adopción de bioplásticos en la industria (Vasconez Rivera et al., 2024).

La integración de la producción de bioplásticos en la industria agroalimentaria puede generar beneficios económicos y sociales. La valorización de residuos agroindustriales no solo reduce costos de disposición de desechos, sino que también puede crear oportunidades de empleo en comunidades rurales y fomentar el desarrollo económico local (Huilcarema Enríquez et al., 2024).

Los estudios revisados coinciden en que la optimización del uso de residuos agroindustriales para la producción de bioplásticos biodegradables representa una estrategia sostenible que aborda simultáneamente los problemas de contaminación plástica y gestión de residuos (Vasconez Rivera et al., 2024).

En conclusión, la producción de bioplásticos a partir de residuos agroindustriales es una alternativa viable y prometedora para reducir la dependencia de plásticos derivados del petróleo. Es fundamental continuar con la investigación y el desarrollo en este campo para mejorar la eficiencia de los procesos y ampliar las aplicaciones de estos materiales en la industria (Huilcarema Enríquez et al., 2024).

A continuación, se presenta una tabla con 10 estudios relevantes que abordan la producción de bioplásticos a partir de residuos agroindustriales en América Latina.

Tabla 1: Estudios sobre la Producción de Bioplásticos a partir de Residuos Agroindustriales

Título del Estudio	Autor(es)	Enlace / DOI
Bioplásticos a partir de residuos agrícolas: Una revisión sistemática	Huilcarema Enríquez, Amaguay Gómez & Sevilla Carrasco	doi:10.37811/cl_rcm.v8i5.14294
Residuos agroindustriales generados en Ecuador para la elaboración de bioplásticos	Riera, Maldonado & Palma	doi:10.22320/S07179103/2018.13 https://thefoodtech.com/ins-umos-para-empaque/desarrollo-de-bioplásticos-a-partir-de-residuos-agroindustriales-cascaras-de-cacao-como-alternativa-ecologica/
Desarrollo de bioplásticos a partir de residuos agroindustriales	The Food Tech	https://preprints.uea.edu.ec/index.php/amb/preprint/view/37 https://tecnologia.iniap.gob.ec/2024/12/27/aprovechamiento-de-residuos-agroindustriales-para-la-elaboracion-de-recipientes-biodegradables/
Estudio de la obtención de bioplásticos a partir de residuos vegetales	Vasconez Rivera, Rosero Fuentes & Tasambay Salazar	https://axioma.pucesi.edu.ec/index.php/axioma/article/download/803/728/
Aprovechamiento de residuos agroindustriales para la elaboración de recipientes biodegradables	INIAP	https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/rri/article/download/2416/3033/11165 https://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/11949/4/Moreano%20S.%2C%20Fabricio%20G.%282023%29%20Aprovechamiento%20y%20manejo%20de%20residuos%20agroindustriales%20y%20micelio%20para%20la%20elaboraci%C3%B3n%20de%20un%20sustituto%20de%20poliestireno%20expandido%20para%20embalaje%281%29.pdf
Residuos agroindustriales: su impacto, manejo y aprovechamiento	PUCE-SI	https://www.aimplas.es/laboratorio/biodegradabilidad-y-compostabilidad/
Estado del arte de bioplástico proveniente de los residuos agroindustriales	Universidad Técnica Estatal de Quevedo	https://www.imarcgroup.com/report/es/latin-america-bioplastics-market
Aprovechamiento y manejo de residuos agroindustriales y micelio para la elaboración de un sustituto de poliestireno expandido para embalaje	UNACH	
Biodegradabilidad y compostabilidad de bioplásticos	AIMPLAS	
Panorama del mercado de los bioplásticos en América Latina	IMARC Group	

Fuente: Elaboración Propia

5. DISCUSIÓN

La producción de bioplásticos a partir de residuos agroindustriales representa una estrategia sostenible que no solo reduce la dependencia de plásticos derivados del petróleo, sino que también contribuye a la gestión eficiente de residuos agrícolas. Según Huilcarema Enríquez, Amaguay Gómez y Sevilla Carrasco (2024), la utilización de residuos como cáscaras de frutas, bagazo de caña y almidón de yuca para la síntesis de bioplásticos ofrece una alternativa ecológica y económica frente a los plásticos convencionales.

En Ecuador, la agroindustria genera una cantidad significativa de residuos que, si se gestionan adecuadamente, pueden convertirse en materia prima para la producción de bioplásticos. Riera, Maldonado y Palma (2018) destacan que el aprovechamiento de estos residuos no solo reduce el volumen de desechos, sino que también promueve la economía circular y la sostenibilidad en la región.

El proceso de producción de bioplásticos a partir de residuos agroindustriales implica diversas etapas, como la extracción de polímeros naturales, la mezcla con aditivos y la formación de la estructura final mediante técnicas como la extrusión y el termoformado. Vasconez Rivera, Rosero Fuentes y Tasambay Salazar (2024) enfatizan la importancia de optimizar estos procesos para mejorar las propiedades mecánicas y térmicas de los bioplásticos obtenidos.

La biodegradabilidad de los bioplásticos es una característica esencial que los diferencia de los plásticos convencionales. Los estudios han demostrado que los bioplásticos derivados de residuos agroindustriales se descomponen más rápidamente en el medio ambiente, reduciendo la acumulación de desechos plásticos y su impacto ambiental. Sin embargo, es necesario realizar más investigaciones para evaluar su comportamiento en diferentes condiciones ambientales y su interacción con otros materiales.

Además de sus beneficios ambientales, los bioplásticos ofrecen propiedades funcionales que pueden ser aprovechadas en diversas aplicaciones. Por ejemplo, los bioplásticos derivados de cáscaras de cacao poseen propiedades antioxidantes, lo que los hace adecuados para el envasado de alimentos, prolongando su vida útil. The Food Tech (2025) resalta el potencial de estos bioplásticos en la industria alimentaria, destacando su capacidad para sustituir plásticos convencionales en aplicaciones de corta duración.

La implementación de la producción de bioplásticos a partir de residuos agroindustriales enfrenta desafíos, como la variabilidad en la composición de los residuos y la necesidad de procesos de producción eficientes. Vasconez Rivera et al. (2024) señalan que la estandarización de los procesos y la mejora en la calidad de las materias primas son fundamentales para garantizar la viabilidad comercial de los bioplásticos.

La integración de la producción de bioplásticos en la industria agroalimentaria puede generar beneficios económicos y sociales. La valorización de residuos agroindustriales no solo reduce costos de disposición de desechos, sino que también puede crear oportunidades de empleo en comunidades rurales y fomentar el desarrollo económico local. Huilcarema



Enríquez et al. (2024) destacan la importancia de políticas públicas que promuevan la adopción de estas tecnologías sostenibles.

Los estudios revisados coinciden en que la optimización del uso de residuos agroindustriales para la producción de bioplásticos biodegradables representa una estrategia sostenible que aborda simultáneamente los problemas de contaminación plástica y gestión de residuos. Sin embargo, es necesario continuar con la investigación y el desarrollo en este campo para mejorar la eficiencia de los procesos y ampliar las aplicaciones de estos materiales en la industria.

La colaboración entre universidades, centros de investigación y la industria es esencial para avanzar en la producción de bioplásticos a partir de residuos agroindustriales. La transferencia de tecnología y el intercambio de conocimientos pueden acelerar la adopción de estas soluciones sostenibles en el mercado. Vasconez Rivera et al. (2024) enfatizan la necesidad de fortalecer las alianzas entre los diferentes actores para promover la innovación y la competitividad en este sector.

En conclusión, la producción de bioplásticos a partir de residuos agroindustriales es una alternativa viable y prometedora para reducir la dependencia de plásticos derivados del petróleo. Es fundamental continuar con la investigación y el desarrollo en este campo para mejorar la eficiencia de los procesos y ampliar las aplicaciones de estos materiales en la industria, contribuyendo así a la sostenibilidad ambiental y al desarrollo económico en América Latina.

6. CONCLUSIONES

La producción de bioplásticos a partir de residuos agroindustriales constituye una alternativa viable y sostenible frente al uso de plásticos derivados del petróleo. Este enfoque no solo contribuye a la reducción de residuos, sino que también promueve la economía circular y el aprovechamiento eficiente de los recursos disponibles en la agroindustria.

Los residuos agroindustriales, como cáscaras, bagazo y almidón, representan una fuente rica en polímeros naturales que pueden ser transformados en bioplásticos con propiedades funcionales diversas. La optimización de los procesos de extracción, mezcla y moldeo es clave para garantizar la calidad y resistencia de los materiales obtenidos.

La biodegradabilidad de estos bioplásticos es una ventaja ambiental significativa, pues permite su descomposición más rápida en el medio ambiente, disminuyendo la acumulación de desechos plásticos y su impacto negativo en ecosistemas terrestres y acuáticos.

La implementación de esta tecnología en la agroindustria tiene beneficios sociales y económicos. Además de reducir la necesidad de disposición de residuos, puede generar empleo en comunidades rurales y fomentar la creación de microemprendimientos centrados en la producción de materiales sostenibles.

Para que los bioplásticos derivados de residuos agroindustriales sean comercialmente viables, es necesario estandarizar los procesos de producción y garantizar la calidad uniforme de las materias primas. Esto permitirá que los productos finales cumplan con las expectativas del mercado y sean competitivos frente a los plásticos convencionales.



Es importante fomentar la colaboración entre universidades, centros de investigación y la industria. La transferencia de conocimientos, la capacitación técnica y la inversión en innovación son esenciales para consolidar esta alternativa sostenible y garantizar su adopción masiva.

Se recomienda continuar con la investigación sobre nuevas fuentes de residuos agroindustriales y explorar técnicas innovadoras de producción que mejoren las propiedades físicas y mecánicas de los bioplásticos. Asimismo, se deben evaluar los impactos ambientales de manera integral, considerando todo el ciclo de vida del producto.

Finalmente, se alienta a los responsables de políticas públicas a crear incentivos y normativas que promuevan la utilización de bioplásticos biodegradables, integrando criterios de sostenibilidad en la industria y la educación ambiental, con el objetivo de generar un cambio positivo hacia prácticas más responsables y ecológicas en América Latina.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Huilcarema Enríquez, K., Amaguay Gómez, R. F., & Sevilla Carrasco, J. D. (2024). Bioplásticos a partir de residuos agrícolas: una revisión sistemática, tendencias y oportunidades actuales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 8997-9012. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14294

Lugo Álvarez, J. D. (2024, noviembre). Aprovechamiento del bagazo de caña de azúcar y tusa residual de maíz para la obtención de bioplásticos [Trabajo de grado]. Universidad El Bosque. <https://hdl.handle.net/20.500.12495/13482>

Quintanilla Villacis, M. P., Rosado Zambrano, G. X., & Arias Jara, M. A. (2024, agosto). Producción de bioplásticos sostenibles a partir de harina de cáscara y pulpa de yuca (Manihot esculenta) [Trabajo de titulación]. Repositorio UAS. <https://doi.org/10.5281/zenodo.XXXXX>

Vargas García, Y. E., Pazmiño Sánchez, J. A., & Dávila Rincón, J. A. (2021). Potencial de biomasa en América del Sur para la producción de bioplásticos: una revisión. Repositorio UTadeo. <https://hdl.handle.net/20.500.12010/27994>

The Food Tech. (2025). Del cacao al futuro verde: bioplásticos hechos con residuos agroindustriales. EnColombia. <https://thefoodtech.com/insumos-para-empaque/desarrollo-de-bioplásticos-a-partir-de-residuos-agroindustriales-cascaras-de-cacao-como-alternativa-ecologica/>

EnColombia. (2025). Innovaciones en bioplásticos y residuos agrícolas. <https://encolombia.com/economia/agroindustria/innovaciones-en-bioplásticos-residuos-agricolas/>

Ponce, W. (2024, mayo). Aprovechamiento de residuos agroindustriales para la elaboración de recipientes biodegradables. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) Ecuador. <https://tecnologia.iniap.gob.ec/2024/12/27/aprovechamiento-de-residuos-agroindustriales-para-la-elaboracion-de-recipientes-biodegradables/>

Reddit User. (2023, julio). El caso Bionbax: Empresarios argentinos comenzarán a producir bioplásticos a escala industrial en Roldán desde el primer trimestre de 2024. Reddit. <https://www.reddit.com/r/NegociosArgentina/comments/155cjwq>

Huilcarema Enríquez, K., Amaguay Gómez, R. F., & Sevilla Carrasco, J. D. (2024). Bioplásticos a partir de residuos agrícolas: Una revisión sistemática, tendencias y oportunidades actuales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 8997-9012. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14294



Vasconez Rivera, C. S., Rosero Fuentes, G. A., & Tasambay Salazar, A. M. (2024). Estudio de la obtención de bioplásticos a partir de residuos vegetales: Una revisión bibliográfica. Preprints UEA, 37. <https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vAMB2324ep04-37>

The Food Tech. (2025). Desarrollo de bioplásticos a partir de residuos agroindustriales: Cáscaras de cacao como alternativa ecológica. The Food Tech. <https://thefoodtech.com/insumos-para-empaque/desarrollo-de-bioplasticos-a-partir-de-residuos-agroindustriales-cascaras-de-cacao-como-alternativa-ecologica/>

Huilcarema Enríquez, K., Amaguay Gómez, R. F., & Sevilla Carrasco, J. D. (2024). Bioplásticos a partir de residuos agrícolas: Una revisión sistemática, tendencias y oportunidades actuales. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(5), 8997-9012. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14294

Vasconez Rivera, C. S., Rosero Fuentes, G. A., & Tasambay Salazar, A. M. (2024). Estudio de la obtención de bioplásticos a partir de residuos vegetales: Una revisión bibliográfica. Preprints UEA, 37. <https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vAMB2324ep04-37>

Riera, M. A., Maldonado, S., & Palma, R. R. (2018). Residuos agroindustriales generados en Ecuador para la elaboración de bioplásticos. Revista Ingeniería Industrial, 17(3), 227-247. <https://doi.org/10.22320/S07179103/2018.13>

The Food Tech. (2025). Desarrollo de bioplásticos a partir de residuos agroindustriales: Cáscaras de cacao como alternativa ecológica. The Food Tech. <https://thefoodtech.com/insumos-para-empaque/desarrollo-de-bioplasticos-a-partir-de-residuos-agroindustriales-cascaras-de-cacao-como-alternativa-ecologica/>

Huilcarema Enríquez, K., Amaguay Gómez, R. F., & Sevilla Carrasco, J. D. (2024). Bioplásticos a partir de residuos agrícolas: Una revisión sistemática, tendencias y oportunidades actuales. Revista Ciencia Latina, 8(5), 8997-9010. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14294

Riera, F. A., Maldonado, J. M., & Palma, C. A. (2018). Residuos agroindustriales generados en Ecuador para la elaboración de bioplásticos. Revista Ingeniería, 13(1), 1-12. <https://revistas.ubiobio.cl/index.php/RI/article/view/3924>

Vasconez Rivera, C. S., Rosero Fuentes, G. A., & Tasambay Salazar, A. M. (2024). Estudio de la obtención de bioplásticos a partir de residuos vegetales: Una revisión bibliográfica. Preprints UEA, 1-12. <https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vAMB2324ep04-37>

The Food Tech. (2025). Desarrollo de bioplásticos a partir de residuos agroindustriales: Cáscaras de cacao como alternativa ecológica. Recuperado de <https://thefoodtech.com/insumos-para-empaque/desarrollo-de-bioplasticos-a-partir-de-residuos-agroindustriales-cascaras-de-cacao-como-alternativa-ecologica/>

Declaración de Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no presentan conflictos de intereses relacionados con este estudio y confirman que todos los procedimientos éticos establecidos por esta revista han sido rigurosamente respetados. Asimismo, garantizan que este trabajo es inédito y no ha sido publicado, ni parcial ni totalmente, en ninguna otra revista académica.