Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 06/06/2026 | Aceptado: 09/06/2026 | Publicación: 12/06/2026

Revisión sistemática de la literatura: Viabilidad de la sustitución de polímeros convencionales por biopolímeros en el sector del envasado de alimentos.

Revisión sistemática de la literatura: Viabilidad de la sustitución de polímeros convencionales por biopolímeros en el sector del envasado de alimentos.

Revisión sistemática de la literatura: viabilidad de sustituir los polímeros convencionales por biopolímeros en el sector del envasado de alimentos.

Abner Teodoro Menezes dos Santos
Universidad Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS
abner.teodoro@ufms.br
Elida de Paula Moraes Corveloni es

licenciada en Ingeniería Química (1996) por la Universidad Estatal de Maringá (UEM) y posee una maestría en Ingeniería Química, con especialización en Desarrollo de Procesos Industriales (2000).
Universidad Estatal de Maringá - UEM; Doctora en Ingeniería Química, área de Desarrollo de Procesos Industriales, por la Universidad Estatal de Maringá - UEM, Maringá - PR. Cuenta con experiencia en el área de Ingeniería de Procesos, con énfasis en Procesos Industriales y Desarrollo de Productos, trabajando principalmente en los siguientes temas: procesos industriales, clarificación, zeolitas y materias primas naturales. Actualmente, es profesora asociada en la UFMS, en el Campus Três Lagoas.

elida.moraes@ufms.br
https://orcid.org/0009-0002-2670-9897
Elizangela Veloso Saes
Se graduó en Ingeniería de Producción por la Universidad Estatal de Maringá (2005), obtuvo una maestría en Administración de Empresas por el Centro Universitario de Maringá (2007) y posee una maestría y un doctorado en Gestión de la Producción por la Universidad Federal de São Carlos (2010). El investigador posee... Cuenta con experiencia en el ámbito empresarial, donde trabajó como consultora e ingeniera de calidad, desarrollando proyectos en formación personal, certificaciones, control de procesos y gestión empresarial. Actualmente, es profesora adjunta en la Universidad Federal de Mato Grosso do Sul, en el campus de Três Lagoas, donde imparte clases sobre Planificación y Control de la Producción, Estrategia de Producción, Gestión de Proyectos y Gestión de la Calidad.
elizangela.saes@ufms.br
https://orcid.org/0000-0002-9169-1542
Laguna de Thiago Galbiati
Se graduó en Ingeniería de Control y Automatización por el Centro Universitario Salesiano Católico Auxilium (2007), obtuvo una maestría (2011) y un doctorado en Ingeniería Mecánica por la Universidad Estatal de São Paulo - Unesp, Campus Ilha Solteira (2017). Actualmente, es profesor asociado en la carrera de Ingeniería de Producción en la UFMS - Três Lagoas. Cuenta con experiencia en Mecánica de Sólidos, con énfasis en diseño, dinámica y control.
thiago.lagoin@ufms.br
https://orcid.org/0000-0003-2659-8365?lang=en
Sandra Cristina Marchiori de Brito
Posee una licenciatura en Matemáticas por la Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (1999), una maestría en Ingeniería Eléctrica por la Universidad Estatal de São Paulo "Júlio de Mesquita Filho" (2001) y un doctorado en Ingeniería Eléctrica por la misma universidad (2006). Actualmente, es catedrática en la Universidad Federal de Mato Grosso do Sul, donde trabaja desde 2012 en las siguientes áreas del programa de Ingeniería de Producción en el Campus Três Lagoas: Estadística, Investigación Operativa y Control Estadístico de Procesos. Cuenta con experiencia en el campo de la Informática, con especialización en Inteligencia Artificial.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 06/06/2026 | Aceptado: 09/06/2026 | Publicación: 12/06/2026

Artificial, que trabaja principalmente en los siguientes temas: sistemas de energía eléctrica, control estadístico de procesos y análisis de datos de salud.
sandra.brito@ufms.br
https://orcid.org/0000-0002-1048-4606

Resumen

Los polímeros convencionales se utilizan ampliamente en la industria del envasado de alimentos. Debido a factores como el bajo costo, la versatilidad y la resistencia, estos materiales generan una gran cantidad de residuos y tienen un tiempo de degradación prolongado, lo que daña el medio ambiente. Por lo tanto, los biopolímeros emergen como una alternativa sostenible a los materiales de origen fósil. Este estudio tiene como objetivo analizar los aspectos técnicos, económicos y ambientales de los biopolímeros en el sector del envasado de alimentos, con vistas a reemplazar los polímeros convencionales con materiales biodegradables. La metodología utilizada fue una revisión sistemática de la literatura, con búsquedas en bases de datos como Scopus, Web of Science, Elsevier y Google Scholar, limitada a estudios publicados entre 2021 y 2025. Después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 13 estudios para el análisis cualitativo. Con los resultados obtenidos, se puede verificar, a través del análisis, que los biopolímeros presentan varias ventajas: biodegradabilidad, uso de materias primas renovables y reducción de residuos sólidos. También se observó que materiales como PLA (ácido poliláctico), almidón, celulosa y quitosano tienen un gran potencial para su aplicación en envases biodegradables; Sin embargo, persisten barreras relacionadas con la resistencia del material, la sensibilidad a la humedad, la estabilidad térmica y los costos de producción. Por lo tanto, los biopolímeros representan una alternativa prometedora a los polímeros convencionales; no obstante, aún se requieren avances tecnológicos, mejoras en los procesos y una mayor viabilidad económica para expandir su aplicación a gran escala industrial.

Palabras clave: Biopolímeros, Envases sostenibles, Polímeros biodegradables, Sostenibilidad, Envases para alimentos.

Abstracto

Los polímeros convencionales se utilizan ampliamente en la industria del envasado de alimentos debido a su bajo costo, versatilidad y resistencia. Sin embargo, generan una gran cantidad de residuos y tienen un largo tiempo de degradación, lo que perjudica al medio ambiente. Por ello, los biopolímeros surgen como una alternativa sostenible a los materiales derivados de combustibles fósiles. Este estudio tiene como objetivo analizar los aspectos técnicos, económicos y ambientales de los biopolímeros en el sector del envasado de alimentos para reemplazar los polímeros convencionales con materiales biodegradables. La metodología empleada fue una revisión sistemática de la literatura, consultando bases de datos como Scopus, Web of Science, Elsevier y Google Scholar, limitando la búsqueda a estudios publicados entre 2021 y 2025. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 13 estudios para el análisis cualitativo. Con base en los resultados obtenidos, el análisis muestra que los biopolímeros presentan varias ventajas: biodegradabilidad, uso de materias primas renovables y reducción de residuos sólidos. También se observó que materiales como el PLA (ácido poliláctico), el almidón, la celulosa y el quitosano tienen un gran potencial de aplicación en envases biodegradables. Sin embargo, aún existen barreras relacionadas con la resistencia del material, la sensibilidad a la humedad, la estabilidad térmica y los costos de producción. Por lo tanto, es evidente que los biopolímeros representan una alternativa prometedora a los polímeros convencionales, pero se necesitan avances tecnológicos, mejoras en los procesos y una mayor viabilidad económica para expandir sus aplicaciones industriales.
Palabras clave: Biopolímeros, Envases sostenibles, Polímeros biodegradables, Sostenibilidad, Envases para alimentos.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 06/06/2026 | Aceptado: 09/06/2026 | Publicación: 12/06/2026

1. Introducción

Los plásticos fabricados con polímeros convencionales, como el polietileno (PE), el polipropileno (PP) y el tereftalato de polietileno (PET), se utilizan ampliamente en la industria del embalaje y desempeñan un papel esencial en la sociedad. Están presentes en diversas actividades cotidianas, especialmente en el almacenamiento de alimentos y productos de higiene personal, debido a características como su ligereza, maleabilidad, flexibilidad y resistencia a los agentes microbianos, así como a su baja tasa de degradación. En los últimos años, se ha observado una creciente tendencia en la producción y el consumo de plásticos, acompañada de un aumento significativo en la generación de residuos derivados de su eliminación. Este escenario se debe, sobre todo, a los bajos costes de producción y al modelo económico lineal, que favorece su amplia aplicación en productos desechables. Como consecuencia, se produce una acumulación de residuos que persisten en el medio ambiente, causando impactos negativos en el ecosistema y la salud humana (TAMBURINI et al. 2021).

Dado este contexto, el desarrollo y la comercialización de materiales alternativos igualmente viables, como los polímeros biodegradables y de base biológica, se vuelven necesarios (ROSENBOOM; LANGER; TRAVERSO, 2022).

Los factores mencionados anteriormente justifican la necesidad de realizar estudios centrados en la sustitución de polímeros convencionales por polímeros de base biológica, con el objetivo de cambiar la cultura global para producir un entorno menos contaminado y más limpio para la sociedad en el futuro, sin afectar las prácticas cotidianas.

Para que este cambio de mentalidad se produzca de manera eficiente, es necesario comprender las clasificaciones y aplicaciones de los biopolímeros estudiados en la literatura científica. Según Jin y Spontak (2023), los polímeros de base biológica se clasifican como materiales verdes,

A partir de materias primas naturales, es necesario identificar y seleccionar estudios relevantes (de los últimos 5 años) que aborden la sustitución de polímeros convencionales por biopolímeros en el sector del embalaje. Asimismo, se debe comparar el desempeño técnico y ambiental de los biopolímeros con el de los compuestos poliméricos convencionales, según la literatura existente. Además, se deben analizar los principales factores que influyen en esta viabilidad, como el costo, las materias primas, la escalabilidad industrial y la aceptación del mercado, identificando así las brechas y oportunidades para futuras investigaciones relacionadas con la implementación de biopolímeros en embalajes sostenibles. Finalmente, con estos objetivos definidos, se facilita la comprensión de la aplicabilidad actual y la escala de producción industrial, así como las ventajas comparativas del ciclo de vida del producto y los impactos ambientales generados.

Por lo tanto, el estudio de los biopolímeros se justifica debido a los impactos ambientales de los polímeros convencionales, así como al concepto de economía circular, que está adquiriendo cada vez más importancia, con el objetivo de reutilizar los recursos naturales en nuevos segmentos productivos, integrando la industria, la economía y la sociedad (SATIE; CARVALHO; ROEDER, 2021).

Teniendo en cuenta los factores analizados, la sustitución de biopolímeros en la industria alimentaria se ha identificado como una alternativa más sostenible, dado que la industria alimentaria es un factor vital para el desarrollo humano, opera a gran escala y requiere envases para la protección y manipulación de los alimentos, lo que genera una alta demanda de envases fabricados actualmente con compuestos poliméricos convencionales.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 06/06/2026 | Aceptado: 09/06/2026 | Publicación: 12/06/2026

2. Marco teórico

2.1. Polímeros convencionales y biopolímeros

Los polímeros convencionales son actualmente esenciales en el envasado de alimentos debido a sus propiedades versátiles, ya que pueden ser flexibles o rígidos, así como a su bajo coste de producción. También poseen excelentes propiedades de barrera contra agentes externos y facilidad de procesamiento gracias a su alta moldeabilidad. El principal desafío actual son los residuos plásticos, que presentan un gran volumen demandado por el sector del envasado y una lenta degradación, que tarda más de 400 años, causando una contaminación excesiva y acumulada a lo largo del ciclo de vida del producto. Por lo tanto, se necesita más investigación para explorar tecnologías nuevas y mejores, con el objetivo de acelerar la degradación del plástico o reducir la producción de residuos para mitigar el impacto ambiental potencial derivado de la generación de residuos de polímeros convencionales (BABAREMU; OLADIJO; AKINLABI, 2023). Como medio para resolver estos desafíos, especialmente el factor acumulativo, los biopolímeros muestran un gran potencial, ya que aportan beneficios al desarrollo sostenible al reducir el ciclo de vida del producto, evitando así la acumulación excesiva de residuos en el medio ambiente. La idea de los biopolímeros surgió del descubrimiento de nuevos usos para los residuos de frutas y plantas, ya comúnmente utilizados en la industria alimentaria, pero sin reutilización, lo que refuerza el concepto de una economía circular y promueve ganancias para el medio ambiente, la industria y la sociedad (PINTO, 2022). Han ganado visibilidad en la industria del embalaje por ser ecológicos y sostenibles, constituyendo una propuesta para reemplazar los plásticos tradicionales derivados de combustibles fósiles, además de ayudar a reducir el impacto ambiental de los materiales de embalaje. Se ha explorado una amplia gama de biopolímeros para su uso en embalaje (ULLAH; AHMED, 2025). Actualmente, se observa que la industria del embalaje de alimentos utiliza polímeros sintéticos como materias primas debido a su bajo costo, accesibilidad, flexibilidad y ligereza. Por lo tanto, la producción, el estudio y la aplicación de compuestos poliméricos biodegradables son esenciales para abordar los desafíos actuales de sostenibilidad (EDO et al. 2025).

2.2. Tipos de biopolímeros

Con el tiempo, el sector industrial ha mostrado un creciente interés en los biopolímeros, considerándolos una alternativa a los polímeros convencionales derivados del petróleo debido a su tasa de biodegradación, menor impacto ambiental e independencia de recursos no renovables. Se prevé que la necesidad de nuevos materiales de origen biopolimérico crezca significativamente, adquiriendo proporciones cada vez mayores debido a la demanda y los cambios del mercado (EDO et al. 2025). Gracias al desarrollo científico, se ha hecho posible producir diversos polímeros sostenibles para satisfacer diferentes áreas de aplicación, como...
sector de envasado de alimentos. Muchos de ellos son variaciones de moléculas existentes o se desarrollan a partir de ellas, como la celulosa obtenida de fibras vegetales (SANTOS, 2021).

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 06/06/2026 | Aceptado: 09/06/2026 | Publicación: 12/06/2026

Además de la celulosa, existen varios biopolímeros cuyas aplicaciones varían significativamente entre sí. Entre los biopolímeros más utilizados se encuentran el almidón, el ácido poliláctico, el quitosano y las proteínas. Estos biopolímeros se emplean ampliamente en la producción de bolsas, envases flexibles y películas de embalaje en la industria alimentaria. Estos materiales se obtienen de diversas fuentes y presentan varios inconvenientes, como baja resistencia mecánica, sensibilidad a la humedad y procesabilidad limitada debido a la necesidad de controlar variables de proceso como la temperatura. La industria requiere mayor innovación para mejorar la resistencia mecánica y la afinidad por la humedad de los biopolímeros (BABAREMU; OLADIJO; AKINLABI, 2023).
Las proteínas son biopolímeros naturales compuestos por aminoácidos unidos mediante enlaces peptídicos; ejemplos de ello son la seda, el colágeno y la queratina. Presentan diversas funciones biológicas y se emplean en la producción de alimentos, productos farmacéuticos, ingeniería de tejidos y numerosas otras aplicaciones. Proteínas como la de soja y la de suero se utilizan en la fabricación de materiales de embalaje biodegradables y se emplean frecuentemente junto con otros materiales para mejorar su resistencia mecánica y flexibilidad (ULLAH; AHMED, 2025).

Además de las proteínas, destacan otros biopolímeros, como el ácido poliláctico (PLA) y el ácido poliglicólico (PGA), producidos a partir de materiales reciclables como la caña de azúcar o el almidón de maíz. El PLA se utiliza frecuentemente en la fabricación de componentes de envases y polímeros biodegradables. El PLA y el PGA pueden obtenerse a partir de biomasa, productos petroquímicos y policaprolactona, así como de succinato de butileno-co-adipato. El PLA es uno de los biopolímeros más utilizados en envases. Es biodegradable y compostable bajo ciertas condiciones, lo que lo hace idóneo para envases de un solo uso y de corta duración, como vasos, recipientes y películas (ULLAH; AHMED, 2025).

El almidón se utiliza frecuentemente como componente de materiales de embalaje biodegradables. Estos envases son adecuados para artículos como cubiertos desechables, bolsas y recipientes para alimentos. La celulosa se obtiene de fuentes renovables como la pulpa de madera y el algodón, y las películas y recubrimientos de celulosa ofrecen buenas propiedades de barrera en materiales de embalaje de base biológica, como etiquetas y ventanas transparentes. El quitosano se deriva de la quitina, un polímero orgánico que se encuentra en la capa más externa de crustáceos como camarones y cangrejos. Las películas y recubrimientos a base de quitosano se pueden utilizar en el embalaje, especialmente en la industria alimentaria, para conferir propiedades...
Poseen propiedades antibacterianas y prolongan la vida útil de los productos. Por otro lado, los poli(hidroxiuretanos) se producen a partir de recursos renovables y se utilizan en aplicaciones biomédicas, como la administración de fármacos y la ingeniería de tejidos. También se emplean en envases flexibles y rígidos, y pueden utilizarse como alternativas sostenibles a los plásticos tradicionales.
Los peptoides son polímeros sintéticos bioinspirados que imitan la estructura de los péptidos, pero son más resistentes a la degradación enzimática. Tienen aplicaciones potenciales en la administración de fármacos y la ciencia de los materiales. Por otro lado, los ácidos nucleicos, como el ADN y el ARN, son biopolímeros compuestos por unidades de nucleótidos y son esenciales para el almacenamiento y la transferencia de información genética en los organismos vivos (ULLAH; AHMED, 2025).

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 06/06/2026 | Aceptado: 09/06/2026 | Publicación: 12/06/2026

2.3. Aplicación en el embalaje

Según Stoica et al. (2024), el envasado juega un papel crucial en la protección de los alimentos contra daños físicos y microorganismos externos. Los polímeros derivados de combustibles fósiles se utilizan ampliamente en la industria alimentaria como materiales de envasado debido a sus propiedades ventajosas, tales como transparencia, atractivo estético, buenas propiedades de barrera y mecánicas, versatilidad, combinabilidad, procesabilidad y rentabilidad. De manera similar, Edo et al. (2024) afirman que el envasado de alimentos, por ejemplo, es esencial para proteger los alimentos contra

Protéjalo de la contaminación externa y mantenga su calidad, seguridad y pureza durante toda su vida útil. La industria alimentaria utiliza principalmente materiales a base de polímeros sintéticos para el envasado debido a su bajo coste, facilidad de fabricación, accesibilidad, flexibilidad y ligereza. Además, el desarrollo y la aplicación de compuestos poliméricos biodegradables son necesarios para afrontar los retos medioambientales y avanzar hacia el desarrollo sostenible, que está cobrando cada vez más importancia en el sector industrial.

Por lo tanto, el uso excesivo de envases a base de polímeros, que aún predominan en el sector de los alimentos, representa un grave problema para la sostenibilidad ecológica, ya que las proyecciones indican que, para 2050, los residuos plásticos podrían superar en número a la vida marina en los océanos. Dado que la naturaleza de los polímeros convencionales es no renovable, la longevidad de estos materiales y la expectativa de que el consumo mundial casi se triplique contribuyen significativamente al agravamiento de las crisis ambientales, principalmente debido a la cantidad exorbitante que se produce diariamente en todo el mundo (RAJENDRAN et al. 2024).

En los últimos años, el diseño de envases ha pasado de centrarse en envases pasivos convencionales a envases activos ecológicos, que satisfacen la demanda de los consumidores de alimentos más sanos y seguros. Esto se debe a la creciente presión del mercado para que las industrias aborden las preocupaciones medioambientales, ya que esto repercute en su rentabilidad, en lugar de simplemente ofrecer protección contra el entorno externo, como lo hace el embalaje pasivo convencional. En este contexto, los biopolímeros biodegradables naturales, gracias a sus propiedades fisicoquímicas únicas, representan una alternativa prometedora a los polímeros derivados de combustibles fósiles, ofreciendo una solución sostenible para envases activos ecológicos (STOICA et al. 2024).

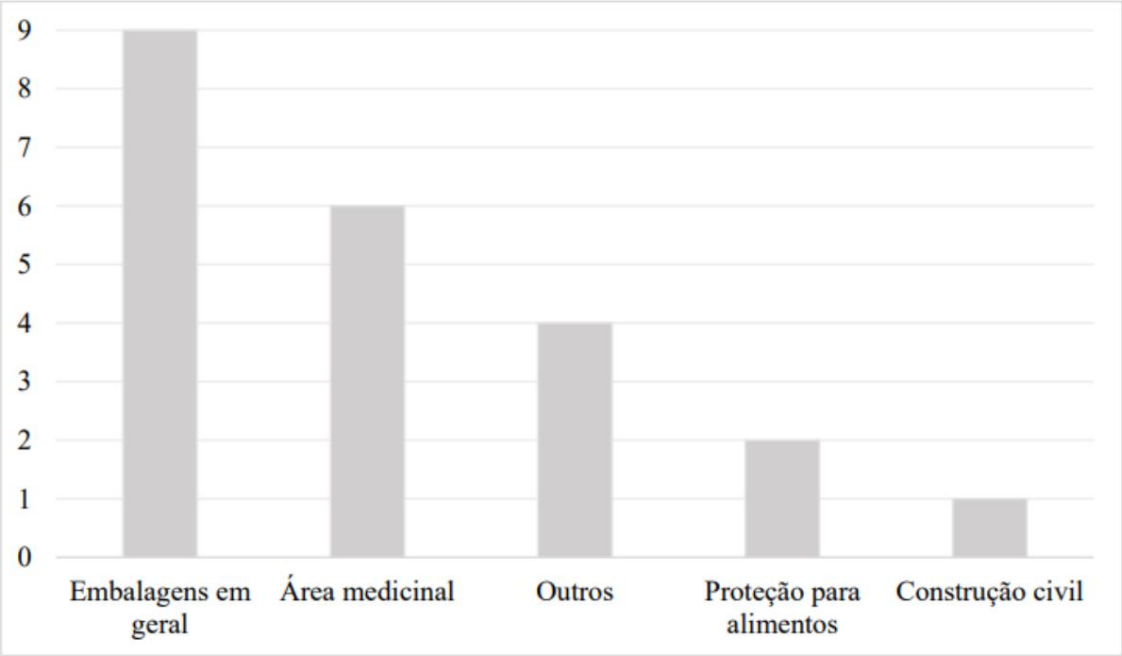
El sector de producción de envases es uno de los mayores generadores de residuos; por lo tanto, varios estudios señalan las aplicaciones de materiales biodegradables. La Figura 1 muestra las principales áreas de aplicación de biopolímeros identificadas por Santos (2021): Bio-PE (polietileno verde), Bio-PET (poli(tereftalato de etileno) renovable), Bio-PTT (poli(tereftalato de trimetileno)), PLA (ácido poliláctico), PHA (polihidroxialcanoatos), almidón, PBAT (poli(adipato de butileno-co-tereftalato)), PCL (poli(caprocalctona)) y PBS (poli(succinato de butileno)).

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 06/06/2026 | Aceptado: 09/06/2026 | Publicación: 12/06/2026

Figura 1 – Tipos de biopolímeros X principales áreas de aplicación



Fuente: Santos (2021).

A partir de la Figura 1, se puede analizar, junto con el pensamiento de los autores Ullah y Ahmed (2025), que, debido a que son plásticos biodegradables, tienen una gama extremadamente amplia de aplicaciones; también destacan su popularidad debido a su eficacia en el envasado de cosméticos y artículos de higiene personal, así como de alimentos, porque las películas y recubrimientos de PHA proporcionan propiedades de barrera que protegen los productos envasados.
Según Pinto (2022), existen diversas aplicaciones de los compuestos de biopolímeros. En este contexto de degradación, se deben observar los tres mecanismos principales: físico, químico y causado por microorganismos, así como los principales atributos de desempeño aplicables en el envasado o la mejora de los existentes. Estos incluyen la toxicidad de los materiales constituyentes de la película, las propiedades de barrera, las propiedades mecánicas (elongación, adaptabilidad a las dimensiones del producto y flexibilidad) y la estabilidad química en relación con la permeabilidad al agua, aceite, gases y solventes, lo que puede comprometer la seguridad y la calidad en el sector del envasado de alimentos.

2.4. Aspectos técnicos y económicos

Fogaça e Irazusta (2021) demostraron que actualmente existe un gran interés en la investigación y el desarrollo de tecnologías para la síntesis y producción de polímeros a base de recursos naturales (biopolímeros), debido a su alta degradabilidad sin generar residuos tóxicos, y destacaron que las industrias han estado buscando materiales cuya deposición no dañe el medio ambiente y sean de bajo costo. Jin y Spontak (2023) afirman que la ampliación de la producción puede mejorar las capacidades de fabricación, reducir los costos de los productos y, en última instancia, promover la adopción de materiales en los mercados actuales y en desarrollo.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 06/06/2026 | Aceptado: 09/06/2026 | Publicación: 12/06/2026

En términos técnicos, lamentablemente, estos biopolímeros presentan algunas desventajas, como una extrema vulnerabilidad al agua y propiedades mecánicas y de barrera térmica inferiores.
Stoica et al. (2024) sugieren mezclarlos con otros materiales para diseñar envases alimentarios más eficaces. Además, la incorporación de antimicrobianos y antioxidantes puede mejorar la funcionalidad de estas películas, contribuyendo a la aplicación exitosa de biopolímeros biodegradables en envases alimentarios diseñados específicamente y ayudando a mitigar las crisis ambientales asociadas con el uso generalizado de envases de polímeros convencionales.
A pesar de los numerosos intentos por impulsar un mundo de materiales sostenibles y respetuosos con el medio ambiente para el futuro de la sociedad y el planeta, los cambios necesarios en la industria siguen siendo un obstáculo importante. La dependencia global de los polímeros sintéticos derivados de recursos fósiles limitados puede reducirse sustituyéndolos por materiales de origen biológico. Además, una ventaja distinta, pero no menos significativa, de los materiales de origen biológico derivados de residuos alimentarios es la reutilización de los restos de alimentos y los residuos de sus procesos industriales, lo que hace que la industria alimentaria sea más sostenible, aumenta los materiales compostables y biodegradables y, en consecuencia, reduce la acumulación de residuos sólidos y la producción de nano/microplásticos.
(JIN; SPONTAK, 2023).
Se prevé que el potencial de sustitución técnica de los biopolímeros frente a los plásticos sintéticos convencionales, así como la tasa de sustitución, alcancen valores de hasta el 90 %. Esto demuestra que los biopolímeros tienen el potencial de, con los avances tecnológicos y el debate sobre el tema, sustituir a la mayoría de los polímeros convencionales que se utilizan actualmente en la vida cotidiana.
A medida que la creciente comercialización de biopolímeros reduzca los costes y mejore las capacidades tecnológicas, esta cifra podría parecer más alcanzable, aunque aún queda mucho camino por recorrer (SANTOS, 2021).

2.5. Aspectos ambientales

Con la revolución industrial surgieron numerosos avances tecnológicos con un amplio espectro de beneficios globales; sin embargo, estos avances resultaron ser un arma de doble filo, ya que muchos descubrimientos benefician a la humanidad pero también perjudican el medio ambiente (JIN; SPONTAK, 2023). Marcheze et al. (2024) destacan la creciente importancia ambiental. El uso de biopolímeros surge como una alternativa para minimizar los impactos ambientales causados por los polímeros, debido a la generación de residuos difíciles de degradar.
Jin y Spontak (2023) destacan que gran parte de los proyectos centrados en materiales sostenibles y ecológicos se concentran actualmente en estrategias innovadoras para reducir el daño ambiental global y establecer estándares respetuosos con el medio ambiente para el futuro. Para lograr este objetivo y disminuir la dependencia actual de los polímeros convencionales, es necesario promover avances químicos y de procesos que faciliten la adopción y adaptación de los recursos naturales.
De esta forma, la sostenibilidad es un concepto muy debatido hoy en día, basado en el principio del triple resultado (los tres pilares de la sostenibilidad), con los resultados financieros, la responsabilidad social y la preservación del medio ambiente como ideas centrales. Los sistemas de producción deben tener en cuenta estos tres pilares de la sostenibilidad, conocidos como...

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 06/06/2026 | Aceptado: 09/06/2026 | Publicación: 12/06/2026

Personas, beneficios, planeta. En este contexto, la preocupación por los envases renovables y los biopolímeros se ha convertido en un tema relevante hoy en día, ya que pueden sustituir a los plásticos sintéticos, que son difíciles de degradar. Los biopolímeros, aunque todavía más caros, son una alternativa sostenible para reemplazar a los polímeros derivados de fuentes no renovables, puesto que tienen un menor tiempo de degradación en el medio ambiente y ofrecen múltiples aplicaciones (FOGAÇA; IRAZUSTA, 2021).

En resumen, los biopolímeros demuestran un gran potencial como alternativas sostenibles a los polímeros derivados del petróleo, reduciendo los efectos de los gases de efecto invernadero en el medio ambiente. Los envases de plástico fabricados con polímeros biodegradables están ganando rápidamente terreno en materia de responsabilidad social y en la promoción de un estilo de vida sostenible y saludable.

También incluye propiedades como la biodegradabilidad y la biocompatibilidad, que demuestran una serie de beneficios y aumentan la probabilidad de su uso en diversos campos.

Además del sector del embalaje, los materiales utilizados en la producción de biopolímeros han sido examinados por científicos e ingenieros para evaluar su eficacia, seguridad e impacto ambiental (EDO et al. 2025).

3. Método aplicado

La investigación científica es un procedimiento estructurado y racional que busca identificar respuestas a problemas planteados sobre un tema determinado, desempeñando un papel importante en el avance del conocimiento y contribuyendo al desarrollo académico, tecnológico y social. El estudio científico puede llevarse a cabo mediante una clasificación metodológica que incluye cuatro criterios principales. En cuanto a su propósito, la investigación puede ser exploratoria, descriptiva o...
explicativo, de acuerdo con el objetivo de la investigación (GIL, 2008).

En cuanto a la naturaleza de la investigación, puede ser básica, cuando busca ampliar el conocimiento, o aplicada, cuando su objetivo es resolver problemas específicos (PRODANOV; FREITAS, 2013).

En cuanto al enfoque, la investigación puede ser cualitativa, priorizando la interpretación de los fenómenos, o cuantitativa, que utiliza datos numéricos y técnicas estadísticas para el análisis (PRODANOV; FREITAS, 2013). En cuanto al método, se refiere al procedimiento adoptado para llevar a cabo la investigación, que puede ser la revisión sistemática de la literatura (RSL), estudios de caso, encuestas, investigación experimental, entre otros (GIL, 2008).

3.1. Caracterización de la investigación

Este estudio se caracteriza como una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL), un método utilizado para identificar, seleccionar, analizar y sintetizar evidencia científica sobre un tema específico (GALVÃO; PEREIRA, 2014). Según Conforto, Amaral y Silva (2011), la RSL permite la recopilación y evaluación estructurada y rigurosa de información relevante disponible en la literatura. Por lo tanto, este método se adoptó para evaluar la viabilidad de reemplazar los polímeros convencionales con materiales renovables en el sector del envasado de alimentos.

La investigación adoptó un enfoque cualitativo, buscando interpretar y comparar los resultados de los estudios seleccionados en función de sus aspectos técnicos, ambientales y económicos.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

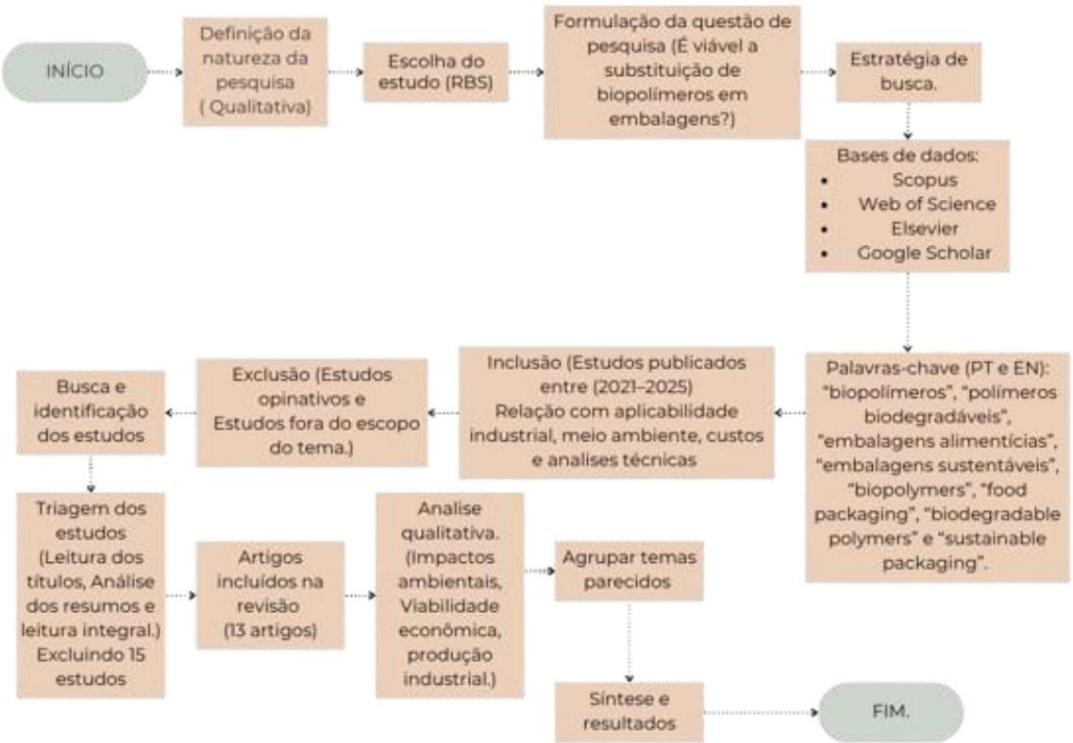
Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 06/06/2026 | Aceptado: 09/06/2026 | Publicación: 12/06/2026

biopolímeros. Según Botelho, Cunha y Macedo (2011), una revisión sistemática de la literatura sigue un método claro y reproducible, lo que garantiza el rigor científico y la posibilidad de replicar los procedimientos. Este estudio se caracteriza por ser exploratorio y descriptivo, de naturaleza pura, con un enfoque cualitativo, desarrollado a través de una revisión sistemática de la literatura, cuyo objetivo fue recopilar y analizar publicaciones científicas recientes relacionadas con el uso de biopolímeros en envases de alimentos, identificando ventajas, limitaciones y desafíos para la sustitución de polímeros convencionales de origen fósil.

Los pasos de producción para esta revisión sistemática de la literatura se llevaron a cabo de forma secuencial, como se muestra en la Figura 2 a continuación.

Figura 2: Diagrama de flujo del proceso metodológico.



Fuente: Elaborado por el autor (2026)

3.1.1. Definición de la base de datos

Se realizaron búsquedas bibliográficas en las bases de datos Scopus, Web of Science, Elsevier y Google Scholar. Estas bases de datos se eligieron por su amplio alcance en publicaciones científicas en las áreas de ingeniería, materiales, sostenibilidad y envasado de alimentos.
Según Biolchini et al. (2005), definir las bases de datos es parte del proceso metodológico de la revisión sistemática de la literatura, siendo fundamental para garantizar la fiabilidad y la trazabilidad de la investigación; por lo tanto, se decidió utilizar bases de datos reconocidas internacionalmente por su relevancia y la cantidad de publicaciones indexadas. Las búsquedas de

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 06/06/2026 | Aceptado: 09/06/2026 | Publicación: 12/06/2026

Los artículos se limitaron a publicaciones entre 2021 y 2025, con el objetivo de seleccionar estudios recientes y garantizar la coherencia con los avances tecnológicos relacionados con los biopolímeros y los envases sostenibles.

3.1.2. Definición de palabras clave

Para realizar las búsquedas, se utilizaron palabras clave relacionadas con el tema de investigación. Las búsquedas se realizaron utilizando palabras tanto en portugués como en inglés, con el objetivo de ampliar el alcance de los resultados. Entre los principales términos utilizados, destacan los siguientes: "biopolímeros", "polímeros biodegradables", "envases para alimentos", "envases sostenibles", "biopolímeros", "envases para alimentos", "polímeros biodegradables" y "envases sostenibles". La definición de las palabras clave se basó en el objetivo de la investigación y en un análisis previo de la literatura; según Conforto, Amaral y Silva (2011), la selección de palabras clave para la búsqueda es muy importante para garantizar la calidad y relevancia de los estudios encontrados en una base de datos biográfica. Las palabras clave se combinaron utilizando operadores booleanos, como "y" y "o", lo que permitió refinar los resultados para una mejor alineación con el tema de la sustitución de polímeros convencionales por biopolímeros en el sector de los envases para alimentos.

3.1.3. Criterios para la inclusión de artículos

En esta etapa, se incluyeron artículos científicos completos publicados entre 2021 y 2025 relacionados con el uso de biopolímeros en envases de alimentos, así como investigaciones que involucraban análisis técnicos, ambientales o económicos, además de trabajos disponibles en su totalidad en las bases de datos seleccionadas, sumando un total de 28 estudios. Se excluyeron quince artículos, incluyendo duplicados, estudios no directamente relacionados con el tema propuesto, publicaciones sin acceso al texto completo y estudios sin resultados relevantes sobre el tema. Según Botelho, Cunha y Macedo (2011), los criterios de inclusión y exclusión de publicaciones garantizan el rigor metodológico. Tras definir los criterios, se seleccionaron 13 artículos científicos para conformar el análisis cualitativo de la investigación.

3.1.4. Análisis de datos

El análisis de datos se realizó cualitativamente, mediante una lectura completa e interpretación crítica de los estudios seleccionados; así, se analizó información relacionada con las propiedades de los biopolímeros, biodegradabilidad, resistencia mecánica, estabilidad térmica, sensibilidad a la humedad, costos de producción, aplicaciones industriales e impactos ambientales. Botelho, Cunha y Macedo (2011) afirman que la revisión sistemática de la literatura permite la organización y síntesis del conocimiento científico existente, contribuyendo a la identificación de lagunas y tendencias de investigación. Por lo tanto, los datos obtenidos permitieron comparar los principales biopolímeros utilizados en el envasado de alimentos, como el PLA (ácido poliláctico), el almidón, la celulosa y el quitosano, así como identificar los desafíos técnicos y económicos para su aplicación industrial a gran escala. Los resultados se organizaron y discutieron a la luz de la literatura científica reciente, lo que permitió evaluar la viabilidad del campo.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 06/06/2026 | Aceptado: 09/06/2026 | Publicación: 12/06/2026

Sustituir los polímeros convencionales por polímeros sostenibles en el sector del envasado de alimentos.

4. Resultados y discusión

Esta revisión sistemática de la literatura nos permitió analizar la viabilidad de sustituir los polímeros convencionales, derivados de materias primas no renovables, por biopolímeros en el sector del envasado de alimentos, considerando factores esenciales como los aspectos técnicos, económicos y ambientales. Así, se analizaron 13 artículos que cumplían con los criterios metodológicos, tal como se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1: Estudios seleccionados

Autor(es)	Año de publicación	Título del artículo/trabajo
Fogaça, Leandro Soares Fernandes; Irazusta, Silvia Pierre	2021	Síntesis, aplicaciones y degradación de Biopolímeros: Revisión de la literatura
Santos, Lucas Leite dos	2021	Métodos de producción Biopolímeros a partir de materias primas Verduras: Una revisión bibliográfica
Satié, Juliana; Carvalho, Becker de; Roeder, Luana Alessandra	2021	Bioeconomía en el bioma amazónico
Tamburini, E.; Atrás.; Suma, D.; Battistella, L.; Fano, EA; Castaldelli, G.	2021	Botellas de plástico (PET) vs. bioplástico (PLA) o botellas de aluminio rellenables: ¿Cuál es la opción más sostenible para el agua potable? El análisis del ciclo de vida (ACV) Análisis
Pinto, Milena Patricia Martínez de Almeida	2022	Análisis de la viabilidad tecnológica de la obtención de biopolímeros a partir de açaí para su aplicación en envases.
Rosenboom, JG; Langer, R.; Traverso, G.	2022	Bioplásticos para una economía circular
Babaremu, Kunle; Oladijo, Oluseyi P.; Akinlabi, Esther	2023	Biopolímeros: EL Adecuado Sustituto de los plásticos en el producto Embalaje
Jin, Soo Ah; Spontak, Richard J.	2023	Fundamentos y avances en Nanocelulosa y nanoquitina Sistemas
Marcheze, Gabriel Gonçalves et al.	2024	Estudio de los biopolímeros como alternativa sostenible
Rajendran, Devi Sri y otros.	2024	Una revisión sobre polímeros de base biológica Potencial del ácido poliláctico en Envases de alimentos sostenibles
Estoica, Maricica y otros.	2024	Revisión de productos biodegradables de base biológica Polímeros: Soluciones inteligentes para Envases de alimentos sostenibles
Edo, GI; Ndudi, W.; Allí, ABM; Yousif, E.; Jikah, AN; Isoje, EF; Igbuku, UA; Mafe, AN; Opiti, R.	2025	Biopolímeros: una revisión exhaustiva

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 06/06/2026 | Aceptado: 09/06/2026 | Publicación: 12/06/2026

A.; Madueke, CJ; Essaghah, AE A.; Ahmed, DS; Umar, H.		
Ullah, Aman; Ahmed, Shakeel (eds.) 2025		Biopolímeros ecológicos para envases Aplicaciones

Fuente: Elaborado por el autor (2026)

A partir de este análisis cualitativo de los estudios seleccionados, se observó que los biopolímeros representan un gran potencial de sostenibilidad y una creciente aplicabilidad industrial; sin embargo, aún existen limitaciones relacionadas con el costo, las propiedades mecánicas y la escalabilidad industrial.

4.1. Puntos de consenso identificados en la literatura

A partir de los 13 estudios analizados, se demostró una relación entre el potencial de sostenibilidad y la alternativa positiva de sustituir los polímeros convencionales por biopolímeros. Estos estudios indican que los materiales biodegradables tienen un tiempo de degradación más corto y permiten el uso de materias primas renovables, lo que resulta en un menor impacto ambiental. Babaremu, Oladijo y Akinlabi (2023), Stoica et al. (2024) y Edo et al. (2025) destacan, en sus estudios, las contribuciones de los biopolímeros a la reducción de residuos sólidos y la contaminación causada por los envases de plástico convencionales. De este modo, se observó una coincidencia entre los estudios respecto a la creciente demanda industrial de materiales sostenibles, impulsada por las preocupaciones ambientales y la presión del mercado.

4.2. Comparación entre biopolímeros y polímeros convencionales

Los polímeros comunes siguen utilizándose ampliamente en la industria del envasado de alimentos debido a sus propiedades, facilidad de procesamiento y bajos costes de producción.
Stoica et al. (2024) afirman que estos materiales de origen fósil tienen muchas ventajas para el envasado, como flexibilidad, propiedades de protección del producto y buena relación costo-beneficio, lo que demuestra su predominio en el segmento de envasado de alimentos. Edo et al. (2025)
También analizan la popularidad de los polímeros sintéticos debido a su facilidad de fabricación, su asequibilidad y la versatilidad de sus aplicaciones.
De los 13 artículos seleccionados, hubo consenso respecto a los impactos ambientales negativos de estos polímeros sintéticos. Rajendran et al. (2024) destacan que el mayor consumo de envases de plástico está directamente relacionado con el aumento de residuos sólidos y la contaminación ambiental, principalmente debido al tiempo de degradación de estos materiales. Tamburini et al. (2021) realizaron un análisis del ciclo de vida de materiales biodegradables, como el PLA, que presenta ventajas ambientales sobre el PET, principalmente debido a su producción a partir de materias primas renovables y la reducción de la dependencia de compuestos fósiles limitados.
Sin embargo, los autores destacan que el impacto ambiental depende de la producción, la reutilización y la eliminación de los productos.
Los biopolímeros tienen un menor impacto ambiental en su producción y eliminación, lo que los convierte en una alternativa a los envases convencionales. Babaremu Oladijo y Akinlabi (2023) afirman que materiales como el PLA, el almidón, la celulosa y el quitosano son biopolímeros prometedores con gran potencial.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 06/06/2026 | Aceptado: 09/06/2026 | Publicación: 12/06/2026

Su aplicación se encuentra en el sector de los envases biodegradables. Esto se debe a factores como su origen renovable y su alto grado de degradación natural.
Ullah y Ahmed (2025) también destacan la aplicación de estos compuestos en la producción de películas y recubrimientos biodegradables para envases de alimentos, entre otros sectores. Rosenboom Langer y Traverso (2022) y Pinto (2022) también enfatizan la importancia de la producción de biopolímeros en la economía circular, cuya materia prima puede estar compuesta de residuos recuperados, lo que reduce los costos del proceso de producción.
Se han identificado importantes limitaciones técnicas. Stoica et al. (2024), por ejemplo, señalan que varios biopolímeros presentan baja resistencia, sensibilidad a la humedad y baja estabilidad térmica. Babaremu, Oladijo y Akinlabi (2023) añaden que estas limitaciones representan actualmente un problema importante para las aplicaciones a escala industrial, ya que se requiere mayor durabilidad y resistencia. Pinto (2022) también indica que existen varios desafíos que superar, como la permeabilidad y la estabilidad química e hidrofóbica, para que los biopolímeros puedan sustituir a los tradicionales.

Además de los problemas técnicos, se señalaron limitaciones económicas. Fogaça e Irazusta (2021) mencionan que los costos de producción de los biopolímeros son actualmente mucho más elevados que los de los polímeros convencionales, lo que dificulta su inserción en el mercado del embalaje. Sin embargo, Jin y Spontak (2023) argumentan que los avances tecnológicos y el aumento de la producción pueden contribuir a reducir los costos y mejorar el rendimiento de estos materiales en el futuro. Por lo tanto, si bien los biopolímeros demuestran su importancia ambiental, aún se requieren avances tecnológicos, mejoras en las propiedades de los materiales y una mayor viabilidad económica.

4.3. Discrepancias en la literatura y limitaciones observadas

Según los artículos analizados, se percibió un gran potencial para la sustitución sostenible de polímeros convencionales por materiales biodegradables. Sin embargo, existen discrepancias sobre si esta sustitución puede realmente ocurrir en el área del embalaje, ya que algunos autores tienen una visión optimista, afirmando que es posible pero requiere avances tecnológicos, crecimiento y aceptación del mercado.
Santos (2021) afirma que el factor de evolución tecnológica, mejora de procesos y mejora de las propiedades de estos materiales biodegradables permitirá la sustitución de los polímeros convencionales, en la misma línea de pensamiento. Jin y Spontak (2023) afirman que aumentar la escala de producción puede ayudar a reducir costos y facilitar la aceptación e inversión en este sector sostenible, pero algunos autores mencionan las limitaciones técnicas que dificultan la producción a gran escala, como Stoica et al. (2024) afirma que los biopolímeros están restringidos para embalajes que requieren alto rendimiento debido a factores como la resistencia, la sensibilidad a la humedad y las limitaciones térmicas, Babaremu, Oladijo y Akinlabi (2023) complementan esto con la idea de que el desarrollo tecnológico ayudará a superar estos desafíos relacionados con el proceso de producción y las características mecánicas de los productos.

La viabilidad económica es otro aspecto sobre el que la literatura presenta discrepancias considerables. Fogaça e Irazusta (2021) afirman que, si bien los biopolímeros son beneficiosos para el medio ambiente, sus costos de producción son elevados, especialmente en comparación con los polímeros de origen ecológico.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 06/06/2026 | Aceptado: 09/06/2026 | Publicación: 12/06/2026

fósiles. Rosenboom, Langer y Traverso (2022) afirman que la creciente demanda de materiales sostenibles y la economía circular están llevando a los inversores a interesarse en este segmento.
hacer que los biopolímeros sean más competitivos en el futuro.
Otra limitación observada fue la biodegradabilidad de estos materiales bajo diferentes condiciones ambientales. Así, Pinto (2022) añade que aspectos físicos, químicos y microbiológicos pueden interferir en el desempeño de los productos biodegradables. Esto demuestra que la degradación de los biopolímeros no se produce de manera uniforme bajo diferentes condiciones de uso y eliminación.
Así pues, resulta evidente que los autores coinciden en los beneficios medioambientales de los biopolímeros, pero persisten discrepancias respecto a factores limitantes como el rendimiento técnico, la viabilidad económica y la capacidad de producción a gran escala. Estos factores ponen de manifiesto la necesidad de seguir investigando, centrándose en el desarrollo tecnológico y la mejora de los procesos para posibilitar la producción a gran escala.

Conclusión

De los 13 artículos seleccionados, se revelaron algunas lagunas relevantes sobre cómo se pueden utilizar los biopolímeros en la industria del envasado de alimentos; la mayoría de los estudios se centran en los beneficios ambientales y las características generales de los materiales biodegradables, pero aún faltan investigaciones que aborden la producción a gran escala y un análisis económico completo del proceso. Jin y Spontak (2023) afirman que este aumento en la producción todavía requiere avances tecnológicos y reducciones en los costos del proceso, factores esenciales para la introducción de biopolímeros en el mercado. Además, Stoica et al. (2024) comentan que existen pocos estudios que evalúen el desempeño de los biopolímeros en situaciones reales de almacenamiento, transporte y conservación de alimentos. Asimismo, Pinto (2022) destaca la importancia de realizar estudios exhaustivos sobre la permeabilidad, la estabilidad química, la resistencia mecánica y la interacción entre los envases biodegradables y diversos tipos de alimentos.

Otra deficiencia observada fueron las limitaciones técnicas de los biopolímeros. Babaremu, Oladijo y Akinlabi (2023) señalan que problemas como la sensibilidad a la humedad, la menor resistencia mecánica y las restricciones térmicas dificultan el uso de materiales biodegradables en el envasado de alimentos. Rajendran et al. (2024) destacan la necesidad de materiales tecnológicamente avanzados para mejorar la competitividad de estos materiales frente a los polímeros tradicionales.

Así, los resultados obtenidos demostraron que los biopolímeros podrían reemplazar parcialmente a los polímeros de origen no renovable, como señalan Jin y Spontak (2023). Se necesitan nuevas tecnologías para mitigar los costos y mejorar las propiedades de los envases de alimentos, destacando la idea de Pinto (2022) sobre innovaciones como los materiales híbridos y las mejoras de procesos. Estas estrategias son necesarias para la aplicación viable de polímeros renovables en el sector del envasado de alimentos. Sin embargo, reconocemos que, actualmente, la producción a gran escala para reemplazar los polímeros convencionales resulta inviable debido a limitaciones técnicas y económicas.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 06/06/2026 | Aceptado: 09/06/2026 | Publicación: 12/06/2026

REFERENCIAS:

BABAREMU, Kunle; OLADIJO, Oluseyi P.; AKINLABI, Esther. Biopolímeros: un sustituto adecuado para los plásticos en el envasado de productos. Advanced Industrial and Engineering Polymer Research, vol. 6, págs. 333–340, 2023. DOI: 10.1016/j.aiepr.2023.01.001. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.aiepr.2023.01.001. Consultado el 24 de mayo de 2026.

BIOLCHINI, Jorge et al. Revisión sistemática en ingeniería de software. Río de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2005.

BOTELHO, Louise de Lira Roedel; CUNHA, Cristiano Castro de Almeida; MACEDO, Marcelo. El método de revisión integradora en estudios organizacionales. Gestão e Sociedade, Belo Horizonte, v. 5, n. 11, pág. 121–136, 2011.

CONFORTO, Edivandro Carlos; AMARAL, Daniel Capaldo; SILVA, Sérgio Luís da. Hoja de ruta para la revisión sistemática de la literatura : aplicación en el desarrollo de productos y la gestión de proyectos. En: CONGRESO BRASILEÑO DE GESTIÓN DEL DESARROLLO DE PRODUCTOS, 8º de 2011, Porto Alegre. Procedimientos [...]. Porto Alegre: CBPIB, 2011.

EDO, GI et al. Biopolímeros: una revisión exhaustiva. Hybrid Advances, vol. 9, pág. 100418, 2025. DOI: 10.1016/j.hybadv.2025.100418. Disponible en: en https://doi.org/10.1016/j.hybadv.2025.100418. Consultado el 24 de mayo de 2026.

FOGAÇA, Leandro Soares Fernandes; IRAZUSTA, Sílvia Pierre. Síntesis, aplicaciones y degradación de biopolímeros: una revisión de la literatura. En: SIMPOSIO DE MAESTRÍA PROFESIONAL (SIMPROFI), 16 de 2021, São Paulo. Procedimientos [...]. São Paulo: Paula Souza, 2021. p. 1178–1188.

GALVÃO, Taís Freire; PEREIRA, Mauricio Gomes. Revisiones sistemáticas de literatura: pasos para su elaboración. Epidemiología y Servicios de Salud, Brasilia, v. 23, n. 1, pág. 183–184, 2014.

GIL, Antônio Carlos. Métodos y técnicas de investigación social. 6ª edición. São Paulo: Atlas, 2008.

JIN, Soo-Ah; SPONTAK, Richard J. Fundamentos y avances en sistemas de nanocelulosa y nanoquitina. Advanced Industrial and Engineering Polymer Research, vol. 6, págs. 356–381, 2023. DOI: 10.1016/j.aiepr.2023.04.003. Disponible en: en https://doi.org/10.1016/j.aiepr.2023.04.003. Consultado el 24 de mayo de 2026.

MARCHEZE, Gabriel Gonçalves et al. Estudio de biopolímeros como alternativa sostenible. En: 18º Encuentro Latinoamericano de Iniciación Científica Junior de la Universidad de Vale do Paraíba (INIC Jr.), 2024, São José dos Campos. Procedimientos [...]. São José dos Campos: UNIVAP, 2024.

PINTO, Milena Patrícia Martínez de Almeida. Análisis de la viabilidad tecnológica de la obtención de biopolímeros de açaí para su aplicación en envases. 2022. Proyecto Final (Licenciatura en Ingeniería Química) – Facultad de Química, Universidad Federal de Río de Janeiro, Río de Janeiro, 2022.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 06/06/2026 | Aceptado: 09/06/2026 | Publicación: 12/06/2026

PRODANOV, Cléber Cristiano; FREITAS, Ernani César de. Metodología del trabajo científico: métodos y técnicas de investigación y trabajo académico. 2da ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAJENDRAN, Devi Sri et al. Una revisión sobre el potencial del polímero de base biológica ácido poliláctico en el envasado sostenible de alimentos. Food Science and Biotechnology, vol. 33, págs. 1759–1788, 2024. DOI: 10.1007/s10068-024-01543-x. Disponible en: https://doi.org/10.1007/s10068-024-01543-x. Consultado el: 24 de mayo de 2026.

ROSENBOOM, JG; LANGER, R.; TRAVERSO, G. Bioplásticos para una economía circular. Nature Reviews Materials, vol. 7, págs. 117–137, 2022. DOI: 10.1038/s41578-021-00407-8. Disponible en: https://doi.org/10.1038/s41578-021-00407-8. Consultado el 24 de mayo de 2026.

SANTOS, Lucas Leite dos. Métodos de producción de biopolímeros a partir de materias primas vegetales: una revisión bibliográfica. 2021. 115 p. Tesis de grado (Licenciatura Interdisciplinaria en Ciencia y Tecnología) – Centro Multidisciplinario de Pau dos Ferros, Universidad Federal Rural de la Región Semiárida, Pau dos Ferros, 2021.

SATIÉ, Juliana; CARVALHO, Becker de; ROEDER, Luana Alessandra. Bioeconomía en el bioma amazónico. Insper Agro Global, [sl], pág. 1 al 13 de 2021.

STOICA, Maricica et al. Revisión de polímeros biodegradables de base biológica: soluciones inteligentes para envases alimentarios sostenibles. Foods, Basel, vol. 13, n.º 19, pág. 3027, 2024. DOI: 10.3390/foods13193027. Disponible en: https://doi.org/10.3390/foods13193027. Consultado el 24 de mayo de 2026.

TAMBURINI, E. et al. Plástico (PET) frente a bioplástico (PLA) o botellas de aluminio rellenables—¿Cuál es la opción más sostenible para el agua potable? Un análisis del ciclo de vida (ACV). Investigación Ambiental, vol. 196, pág. 110974, 2021.

ULLAH, Aman; AHMED, Shakeel (eds.). Biopolímeros verdes para aplicaciones de envasado. 1.ª ed. Boca Raton: CRC Press, 2025. DOI: 10.1201/9781003455356. ISBN 978-1-0325-8574-1.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.