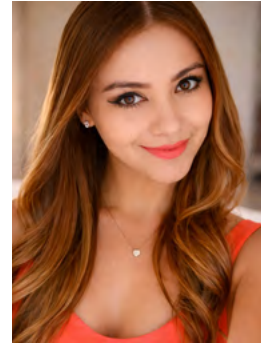


Más que proteger, transformar: Sostenibilidad y ecodiseño en el packaging

More Than Just Protection: Sustainability and Eco-Design in Packaging



María Eugenia Mena Hernández ¹  

¹Universidad La Salle Bajío, Facultad de Diseño. León, México.

Autor de correspondencia: cshernandez@lasallebajio.edu.mx

Recepción: 07-01-2026 / Aceptación: 15-04-2026 / Publicación: 30-04-2026

Resumen

Los envases, empaques y embalajes representan una proporción significativa de los residuos sólidos a nivel mundial, lo que plantea importantes desafíos ambientales. El presente artículo desarrolla una reflexión analítica sobre el ecodiseño como estrategia para transformar los sistemas de packaging desde una perspectiva de sostenibilidad. A partir de un enfoque basado en el ciclo de vida, se examina cómo decisiones proyectuales, como la selección de materiales y la optimización estructural, influyen en los impactos ambientales, económicos y sociales.

Palabras clave: diseño sostenible; ciclo de vida; gestión de residuos; economía circular; materiales sostenibles; responsabilidad ambiental.

Abstract

Packaging represents a significant proportion of solid waste worldwide, posing important environmental challenges. This article develops an analytical reflection on ecodesign as a strategy to transform packaging systems from a sustainability perspective. Based on a life cycle approach, it examines how design decisions, such as material selection and structural optimization, influence environmental, economic, and social impacts.

Keywords: *sustainable design; life cycle; waste management; circular economy; sustainable materials; environmental responsibility.*

1. Introducción

Los envases forman parte de casi todos los productos de la vida cotidiana. Desde alimentos, productos farmacéuticos y artículos de uso personal, el packaging es un componente esencial dentro de los sistemas de producción, distribución y consumo.

Sin embargo, su presencia suele pasar desapercibida una vez que cumple su función y se convierte en residuo.

El diseño de envases ha priorizado criterios de funcionalidad, eficiencia productiva e imagen comercial. Proteger el producto, facilitar su transporte, prolongar su vida útil y captar la atención del consumidor son los objetivos principales. Bajo estos criterios, las repercusiones de los materiales utilizados y su destino final ocupan un lugar secundario dentro del proceso de diseño.

De acuerdo con organismos internacionales como el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), una proporción significativa de los residuos sólidos urbanos está compuesta por envases y empaques, muchos de los cuales terminan en rellenos sanitarios o ecosistemas naturales, generando efectos negativos a largo plazo. Este escenario ha impulsado a tomar conciencia sobre la manera en que se diseñan y gestionan los sistemas de packaging.

En este contexto, el ecodiseño se posiciona como una estrategia clave para responder a estos desafíos. Su enfoque de ciclo de vida considera los efectos del envase desde la extracción de materias primas, pasando por su fabricación, distribución y uso, hasta su disposición final o reincorporación a nuevos ciclos productivos. Así, decisiones como la selección de materiales, la forma, el peso, los procesos de impresión y los sistemas de cierre, influyen directamente en la huella ambiental. Incluso ajustes aparentemente mínimos pueden traducirse en reducciones significativas de recursos y residuos a gran escala.

Sin embargo, la transición hacia sistemas de envasado más sostenibles no está exenta de retos. La adopción de materiales alternativos, como bioplásticos, papeles reciclados, o envases reutilizables, puede requerir mayores inversiones o infraestructura específica para su correcta gestión al final de su vida útil. Además, la limitada disponibilidad de sistemas de reciclaje y compostaje en distintas regiones del mundo reduce el alcance de estas iniciativas.

Por ello, la sostenibilidad en el diseño de envases demanda una acción coordinada entre diseñadores, ingenieros, empresas, gobiernos y consumidores. El éxito del ecodiseño no depende únicamente de la innovación tecnológica o del compromiso empresarial, sino también de inversiones en infraestructura y educación ambiental que promuevan cambios en los patrones de producción y consumo.

Este artículo reflexiona sobre el ecodiseño como estrategia para transformar los sistemas de envases, empaques y embalajes, destacando cómo decisiones de diseño, aunque aparentemente menores, pueden generar implicaciones ambientales, eco-

nómicas y sociales significativas. Desde esta perspectiva, el packaging deja de ser un elemento secundario dentro de la cadena de consumo y se reconoce como un factor estratégico en la construcción de un futuro más equilibrado y sostenible.

2. Desarrollo

La ingeniería detrás de las decisiones sostenibles

El desarrollo de envases sostenibles requiere la integración cada vez más estrecha entre la ingeniería, el diseño industrial y las ciencias ambientales. El diseño de packaging no se limita únicamente a la apariencia visual, implica una serie de decisiones técnicas que influyen directamente en el desempeño funcional del envase y en sus implicaciones. Variables como resistencia mecánica, barrera contra la humedad o el oxígeno, ergonomía, seguridad alimentaria y eficiencia logística deben analizarse de manera paralela a criterios de sostenibilidad.

Cada decisión estructural es el resultado de un análisis técnico en el que se evalúa el uso de materiales, la energía requerida para su transformación y las emisiones asociadas a su producción y transporte. Un ejemplo claro es la selección del espesor de las paredes de un envase. Este parámetro no solo determina la protección del producto frente a impactos o deformaciones, sino que también define la cantidad de materia prima utilizada, el consumo energético durante la fabricación y el peso total del envase durante su distribución. A escala industrial, una reducción mínima en el espesor puede representar un ahorro significativo de recursos y una disminución considerable de emisiones.

En este contexto, el análisis de ciclo de vida (ACV) se ha consolidado como una herramienta fundamental para la toma de decisiones informadas. De acuerdo con las normas ISO 14040 y la ISO 14044, el ACV permite evaluar el impacto ambiental del envase desde la extracción de materias primas hasta su disposición final, identificando puntos críticos donde es posible intervenir para reducir la huella ecológica. Gracias a esta metodología, los equipos de desarrollo pueden comparar materiales, procesos y configuraciones estructurales, priorizando aquellas alternativas que ofrecen un mejor equilibrio entre desempeño técnico y sostenibilidad ambiental.

La incorporación de tecnologías digitales ha reforzado este enfoque. El uso de simulaciones computacionales, modelado tridimensional y pruebas virtuales permite optimizar estructuras antes de su fabricación, reduciendo la necesidad de prototipos físicos y el desperdicio de materiales. Asimismo, técnicas como el aligeramiento estructural y la optimización geométrica han hecho posible el diseño de envases más ligeros y resistentes, capaces de cumplir con altos estándares de calidad con un menor consumo de recursos. De este modo, el envase deja de ser un simple contenedor para convertirse en un sistema cuidadosamente calculado, resultado de decisiones técnicas alineadas con criterios de responsabilidad ambiental.

Materiales que cuentan historias

Los materiales utilizados en el packaging cumplen funciones que van más allá de la protección del producto. En la actualidad, la elección del material se ha convertido en un elemento clave de comunicación, capaz de transmitir valores, compromisos y visiones de futuro. Un envase no solo envuelve un producto; también comunica una postura frente al medio ambiente y al consumo responsable.

Como se observa en la Tabla 1, cada material sostenible presenta ventajas ambientales específicas, pero también limitaciones técnicas y económicas que deben evaluarse desde una perspectiva de ciclo de vida.

Tabla 1. Materiales sostenibles utilizados en envases y empaques

Materiales	Ventajas ambientales	Limitaciones técnicas y económicas
Bioplásticos	Biodegradables bajo condiciones controladas; potencial reducción de la dependencia de plásticos de origen fósil.	Costo de producción elevado; requieren infraestructura de compostaje industrial para su adecuada gestión al final de su vida útil.
Cartón y papel reciclado	Alta reciclabilidad; disminución de la tala de árboles; menor consumo de energía y agua en comparación con materiales vírgenes.	Sensibilidad a la humedad; menor resistencia mecánica en determinadas aplicaciones.
Vidrio retornable	Alta durabilidad; posibilidad de reutilización múltiple; material inerte y 100% reciclable.	Mayor peso; incremento en costos y consumo energético durante el transporte.

Fuente: *Elaboración propia*

Source: *Source: Compiled by the author*

En este sentido, los bioplásticos han emergido como una alternativa frente a los plásticos convencionales derivados del petróleo. Elaborados a partir de fuentes renovables como la fécula de maíz, la caña de azúcar o la celulosa, estos materiales buscan reducir la dependencia de recursos no renovables y disminuir la huella de carbono. No obstante, su implementación aún enfrenta desafíos importantes, como los costos de producción y la necesidad de infraestructura adecuada para su compostaje o reciclaje. A pesar de estas limitaciones, su desarrollo representa un avance significativo hacia modelos de producción más sostenibles.

Por otro lado, el cartón y el papel reciclado se han posicionado como ejemplos claros y reconocibles de la economía circular. Su uso reduce la demanda de fibras vírgenes, disminuye la tala de árboles y requiere menos agua y energía en comparación con los procesos tradicionales. Sin embargo, estos materiales también presentan retos técnicos, especialmente en términos de resistencia mecánica y sensibilidad a la humedad, lo que obliga a los diseñadores a buscar soluciones híbridas o recubrimientos que mantengan la funcionalidad sin comprometer la reciclabilidad.

Asimismo, el uso de tintas a base de agua, barnices ecológicos y adhesivos biodegradables han cobrado relevancia como parte de una estrategia global de sostenibilidad.

Estos componentes, aunque menos visibles para el consumidor, influyen de manera directa en la toxicidad de los residuos y en la facilidad con la que los materiales pueden reincorporarse a nuevos ciclos productivos. Cada elección de material, por pequeña que parezca, refuerza el mensaje de una marca comprometida con el cuidado del medio ambiente.

De esta manera, los materiales “cuentan historias” que el consumidor interpreta a través de texturas, colores y acabados. Un envase fabricado con materiales reciclados o renovables comunica una intención clara: es posible consumir de forma más consciente sin renunciar a la calidad ni a la funcionalidad. El packaging se transforma así en un medio de comunicación silencioso, pero poderoso, que refuerza la relación entre diseño, sostenibilidad y percepción del usuario.

El consumidor como parte del diseño

Un envase verdaderamente sostenible no concluye su función en el punto de venta. Por el contrario, su diseño debe anticipar lo que ocurrirá una vez que el producto sea abierto, utilizado y finalmente desechado. En este sentido, el consumidor deja de ser un actor pasivo y se convierte en una pieza clave dentro del sistema de sostenibilidad.

Los envases que integran instrucciones claras de reciclaje, símbolos universales y códigos de colores para la separación de residuos facilitan una disposición responsable. Cuando un diseño guía de manera intuitiva al usuario, la probabilidad de que el material sea correctamente reciclado o reutilizado aumenta de forma significativa. De esta manera, el diseño cumple no solo de manera funcional y estética, sino también educativa.

Además, en los últimos años han surgido propuestas de envases reutilizables que buscan extender su vida útil más allá de su propósito original. Frascos que se transforman en recipientes domésticos, cajas que se convierten en organizadores y embalajes diseñados para múltiples usos son ejemplos de cómo el diseño puede fomentar una cultura de reaprovechamiento. Estas estrategias no solo reducen la generación de residuos, sino que también fortalecen el vínculo emocional entre el consumidor y el producto.

El papel del consumidor resulta determinante para el éxito del ecodiseño. Un usuario informado y consciente se convierte en un aliado estratégico de la sostenibilidad. Cada acción cotidiana como separar residuos, reutilizar envases o elegir productos con menor impacto ambiental contribuye a cerrar el ciclo de vida del envase de manera más responsable. De este modo, el ecodiseño no solo transforma objetos, sino que también influye en hábitos y comportamientos, ampliando su impacto más allá del entorno técnico.

En conjunto, estos elementos evidencian que el desarrollo de envases sostenibles es un proceso complejo en el que intervienen múltiples factores y decisiones. La ingeniería, la selección de materiales y la participación del consumidor conforman un sistema interdependiente en el que cada decisión cuenta. El ecodiseño demuestra que el packaging puede pasar de un modelo enfocado en el desecho a uno que prioriza la eficiencia, la responsabilidad y el cuidado del medio ambiente.

3. Discusión

La transición hacia sistemas de envasado más responsables implica enfrentar diversas contradicciones y desafíos a nivel estructural. Aunque en los últimos años ha aumentado de manera importante la conciencia ambiental, la realidad de la industria muestra que avanzar hacia modelos más sostenibles no es sencillo. Este cambio implica tomar decisiones difíciles, especialmente al buscar un equilibrio entre rentabilidad económica, viabilidad técnica y responsabilidad ambiental.

Uno de los principales dilemas que enfrentan las empresas es la tensión entre la reducción de costos y la adopción de materiales sostenibles. En muchos casos, los bioplásticos y los materiales compostables presentan un costo mayor en comparación con los convencionales. Esta diferencia de costos se convierte en una barrera de entrada, especialmente para pequeñas y medianas empresas, que cuentan con recursos económicos limitados. No obstante, diversos estudios han demostrado que estas inversiones iniciales pueden compensarse a mediano y largo plazo mediante ahorros logísticos, reducción de penalizaciones regulatorias y mejora de la percepción de marca.

A esta complejidad financiera se suma un problema estructural: la limitada infraestructura de reciclaje en numerosos países. Aunque un envase haya sido diseñado bajo principios de reciclabilidad, su impacto real depende de la existencia de sistemas eficientes de recolección, separación y tratamiento de residuos. Sin estas condiciones, los envases terminan en vertederos o en entornos naturales, anulando gran parte del esfuerzo de diseño sostenible. En este contexto, el diseño de envases deja de ser un reto exclusivamente técnico y se convierte en un desafío sistémico que involucra políticas públicas, inversiones en infraestructura y educación ambiental.

El rol del consumidor se vuelve cada vez más determinante en este proceso. Aunque los envases están diseñados para ser reciclados o reutilizados, si el consumidor no separa los residuos correctamente, el potencial ambiental del diseño se ve limitado. Este fenómeno muestra que el éxito del ecodiseño no depende exclusivamente del diseñador o del ingeniero, sino también del comportamiento y hábitos cotidianos de millones de personas.

Con esto queda claro que no existe una solución única. Más bien, se trata de un pro-

ceso gradual que requiere la participación coordinada de industria, gobierno, educación y sociedad. El diseño responsable, la infraestructura adecuada y la educación ambiental son piezas de un mismo sistema que, solo cuando actúan de forma conjunta, generan un impacto real y medible.

4. Conclusiones

El análisis desarrollado en este artículo evidencia que el packaging ha dejado de ser un elemento secundario dentro de la cadena de consumo para convertirse en un factor estratégico con profundas implicaciones ambientales, económicas y sociales. Cada decisión de diseño, desde la selección de materiales hasta la definición estructural y la comunicación gráfica influye directamente en la generación de residuos y en la huella ambiental de los productos que forman parte de la vida cotidiana.


El ecodiseño surge, en este contexto, como una herramienta clave para modificar el modelo tradicional de producción y consumo. Al incorporar el análisis del ciclo de vida, la optimización de recursos y la innovación tecnológica, el diseño de envases puede evolucionar de una lógica lineal hacia un enfoque circular y responsable. Este cambio no solo reduce el impacto ambiental, sino que también abre oportunidades para mejorar la eficiencia productiva, fortalecer la identidad de marca y responder a un consumidor cada vez más consciente de las consecuencias de sus elecciones.

Un aspecto clave que se destaca es el papel del consumidor como agente activo dentro del sistema de sostenibilidad. El diseño puede facilitar la reutilización y el reciclaje, pero su efectividad depende en gran medida de los hábitos y decisiones de las personas. En este sentido, el envase no solo cumple una función técnica, sino también educativa y comunicativa, capaz de influir en comportamientos más responsables y conscientes.

En conclusión, analizar el packaging desde una perspectiva de sostenibilidad implica reconocer que los envases no son simples residuos inevitables, sino oportunidades de transformación. El ecodiseño demuestra que pequeñas decisiones, cuando se multiplican a escala industrial y social, pueden generar impactos significativos. Desde el ámbito educativo, este enfoque representa una invitación a formar profesionales críticos, capaces de diseñar no solo objetos funcionales, sino sistemas que contribuyan a un futuro más equilibrado y sostenible.

5. Información de los autores

María Eugenia Mena Hernández ¹

 0009-0003-2816-1842

6. Referencias

Tíscar Oliver, P. (2024). *Sostenibilidad aplicada al sistema productivo*. Paraninfo.

Ellen MacArthur Foundation. (2021). *Envases compartidos para toda la industria: Sistema sueco*. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/ejemploscirculares/sistema-envase-compartido-sistema-sueco-retorno>

- Ellen MacArthur Foundation. (2023). *Desarrollo del mercado de materiales: Austin*. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/ejemplos-circulares/desarrollo-del-mercado-de-materiales-austin?sortBy=rel>
- Ellen MacArthur Foundation. (2021, 26 mayo). *Completing the picture: How the circular economy tackles climate change*. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/completing-the-picture>
- AIMPLAS. (2023, 6 julio). *¿Qué son los bioplásticos?* <https://www.aimplas.es/blog/que-se-entiende-por-bioplásticos/>
- Circule®. (2026, 22 enero). *What is Circular Packaging ? | Sustainable Packaging Makes a Difference*. https://circulesolutions.com/circular-packaging/?gad_source=1&gad_campaignid=8560299106&gbraid=0AAAAAD4Bl5rgxR0_ynrW9Hapih0pgRzig&gclid=EAIaIalQobChMIufWRtY_ckQMV_iIECB2rUAHFEEAAYAAAEgI3f_D_BwE
- McKinsey & Company. (s.f.). *The drive toward sustainability in packaging—beyond the quick wins*. <https://www.mckinsey.com/industries/packaging-and-paper/our-insights/the-drive-toward-sustainability-in-packaging-beyond-the-quick-wins#/>
- Communications. (2025, 24 noviembre). *Packaging ecológico: definición, tipos y claves para diseñar envases sostenibles*. BBVA NOTICIAS. <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/como-disenar-packagings-ecologicos-ciclos-de-vida-que-respetan-el-planeta/>
- García, G. (2025, 17 diciembre). *La Ley General de Economía Circular y su impacto en alimentos y packaging en México*. The Food Tech. <https://thefoodtech.com/packaging-y-procesamiento/aprueban-ley-general-de-economia-circular-en-mexico-como-impactara-en-el-reciclaje-y-la-gestion-de-residuos/>
- Ecoembes. (2025, 9 mayo). *Las 3Rs Reduce, reutiliza, recicla*. Ecoembes Reduce Reutiliza Y Recicla. <https://reducereutilizarecicla.org/las-3rs/>
- Costa, I. (2024, 3 diciembre). *Economía Circular y Análisis del Ciclo de Vida: Conceptos y Aplicaciones*. Kaizen Institute Consulting Group. <https://kaizen.com/es/insights-es/economia-circular-analisis-ciclo-vida/>
- ISO. (2006). ISO 14040: Gestión ambiental — *Análisis del ciclo de vida* — Principios y marco de referencia. <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:14040:ed-2:v1:es>
- ISO. (2006). ISO 14044: Gestión ambiental — *Análisis del ciclo de vida* — Requisitos y directrices. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14044:ed-1:v1:es>
- Pes, A., y Castiñeira, A. (s.f.). *Cambiar el mundo*. LID.
- Gallego, J. (2020). *Circulando hacia una nueva economía*. Profit.