

# Optativa: Envases Alimentarios

**Envases y medio ambiente**  
Prof Flavia Noguera.  
25 abril de 2025



## Relación entre envases y medio ambiente

- Relación compleja y multifacética.
- Los envases son una parte integral de la cadena de suministro y el consumo, pero también pueden tener un impacto significativo en el entorno y en el medio ambiente.



# Contexto.



## OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

17 OBJETIVOS PARA TRANSFORMAR NUESTRO MUNDO



Fuente: FAO, 2015.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son un conjunto de objetivos propuestos por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

17 objetivos y 169 metas que conjugan de forma integrada los desafíos en torno a tres grandes retos clave del desarrollo sostenible: el social, el económico y el medioambiental.

Conforman la Agenda 2030, que representa un compromiso de los gobiernos de todos los países involucrados.

# ODS Uruguay



Sachs, J.D., Lafortune, G., Fuller, G. (2024). The SDGs and the UN Summit of the Future. Sustainable Development Report 2024. Paris: SDSN, Dublin: Dublin University Press. doi:10.25546/108572



[https://ods.gub.uy/images/Informe\\_Nacional\\_Voluntario\\_Uruguay\\_2022.pdf](https://ods.gub.uy/images/Informe_Nacional_Voluntario_Uruguay_2022.pdf)

## Montevideo y los objetivos de desarrollo sostenible

Cuarta revisión voluntaria 2024



[https://sdgs.un.org/sites/default/files/vlrs/2024-07/voluntary\\_local\\_review\\_montevideo\\_2024\\_uruguay.pdf](https://sdgs.un.org/sites/default/files/vlrs/2024-07/voluntary_local_review_montevideo_2024_uruguay.pdf)

# Relación entre envases y medio ambiente

- Contaminación por envases
- Los envases de plástico tardan cientos de años en descomponerse.
- La extracción y fabricación de plásticos de un solo uso emiten gases de efecto invernadero.
- La contaminación plástica afecta a la fauna marina, afecta el suelo y las aguas subterráneas.
- La combinación de materiales como papel, plástico y aluminio dificulta el reciclaje



Fuente: Consumer Eroski

Larrea, C., Callirgos, D., & Alvarado, D.(2024).  
Microplásticos en la industria alimentaria: un análisis  
crítico de su impacto ambiental. Revisión sistemática.  
Revista de Investigación Científica Huamachuco, 2(1),  
59-74



Sugerencia de  
lectura

Resumen: La contaminación por microplásticos en el medio ambiente, especialmente en ecosistemas acuáticos, ha generado interés en la industria alimentaria debido a los envases que contribuyen a esta contaminación.

Esta revisión analiza estudios detallados sobre la degradación de microplásticos y su impacto en el medio ambiente y la industria alimentaria. Se evalúan los impactos positivos derivados de envases y utensilios de producción, y se sugieren estrategias de microplásticos y disminuir la demanda de nuevos plásticos. El desafío más relevante es la degradación de plásticos como polietileno (PE), polipropileno (PP), copolímero de polipropileno y cloruro de polivinilo (PVC). Se utilizó la metodología PICO y se realizó una búsqueda en SCOPUS con términos como microplásticos, envase alimentario, industria alimentaria y medio ambiente. Tras aplicar criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 30 artículos relevantes publicados entre 2019 y 2024. El análisis bibliométrico reveló tendencias temáticas y el impacto significativo del campo, identificando términos relacionados como seguridad alimentaria, polímeros y contaminación ambiental. Esta revisión amplía la perspectiva para futuras investigaciones sobre microplásticos, proponiendo importantes contribuciones para disminuir el uso de envases en la industria alimentaria.

# Relación entre envases y medio ambiente

- Algunos aspectos claves:

- 1. Producción de Residuos: La producción y el uso de envases generan una gran cantidad de residuos. Muchos envases, especialmente los de plástico de un solo uso, terminan en vertederos o en el medio ambiente, donde pueden tardar cientos de años en descomponerse. Esto contribuye a la contaminación del suelo y del agua.
- 2. Contaminación: Los envases, cuando se descomponen, pueden liberar microplásticos que contaminan los océanos y afectan a la vida marina.
- 3. Reciclaje y Reutilización: La forma en que se gestionan los envases al final de su vida útil es fundamental. Los envases que son reciclables o reutilizables pueden reducir el impacto ambiental al disminuir la necesidad de producir nuevos materiales. Sin embargo, la tasa de reciclaje varía según el tipo de material y la infraestructura disponible.

4. Uso de Recursos Naturales: La producción de envases requiere recursos naturales, como agua, energía y materias primas. La extracción y procesamiento de estos recursos pueden tener un impacto ambiental significativo, incluyendo la deforestación, la pérdida de biodiversidad y la contaminación.

5. Innovaciones Sostenibles: En respuesta a los problemas ambientales, ha habido un aumento en el desarrollo de envases sostenibles, como materiales biodegradables, compostables o reciclados. Estas innovaciones buscan reducir el impacto ambiental y promover una economía circular.

# Algunas cifras:

- Más de 400 millones de toneladas de plástico se producen en el mundo cada año, de los cuales la mitad se conciben para una vida útil de un solo uso.
- De esta cifra menos del 10% se recicla,
- Se estima que entre 19 y 23 millones de toneladas de desechos plásticos terminan cada año en lagos, ríos y mares.
- los desechos plásticos generados anualmente por persona varían entre 221 Kg en USA y 114 Kg en países europeos pertenecientes a OCDE
- las causas de la contaminación plástica: mala recolección y eliminación de desechos
- el consumo de materiales plásticos es cuatro veces mayor actualmente que hace 30 años (crecimiento de mercados)
- la producción mundial representa 3,4% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero.
- La generación global de desechos plásticos aumentó entre 2000 y 2019 (40% son envases) (Fuente OCDE, 2022). **CIFRAS EN URUGUAY PONER**

# Algunas cifras Uruguay:

residuos domiciliarios

<b>1.3.1 - Residuos sólidos recogidos, por año - Montevideo</b>			
	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>Toneladas diarias</b>	1.738	1.694	1.529
<b>Toneladas anuales</b>	634.510	618.338	558.224
<b>Kilogramo/habitantes (1)</b>	481	469	423
<b>Kilogramo/habitantes (2)</b>	459	447	403
<b>Fuente: Intendencia de Montevideo (IM) - División Limpieza Urbana - Departamento de Desarrollo</b>			

Fuente: Anuario Estadístico Nacional 2023. Volumen N° 100.

<https://www.gub.uy/instituto-nacional-estadistica/comunicacion/publicaciones/anuario-estadistico-nacional-2023-volumen-n-100/13-medio-ambiente/131>

# Algunas cifras Uruguay: residuo domiciliario

**(2): Cálculo realizado por el INE utilizando las Estimaciones y proyecciones de población (revisión 2013).**



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE) en base a datos de la Intendencia de Montevideo (IM).

Fuente: Anuario Estadístico Nacional 2023. Volumen N° 100.

<https://www.gub.uy/instituto-nacional-estadistica/comunicacion/publicaciones/anuario-estadistico-nacional-2023-volumen-n-100/13-medio-ambiente/131>

# Algunas cifras Uruguay:

## *Cada uruguayo produce 1,1 kilo de basura por día*

[Inicio](#) > [Archivo](#) > [Cada uruguayo produce 1,1 kilo de basura por día](#)

La generación de basura en todo el país puede estimarse en 1.335.00 toneladas al año, pese a que no existen datos fidedignos, según se confirmó desde el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), la Dirección Nacional de Medio Ambiente (Dinama) y el Congreso de Intendentes, ante el petitorio de cifras para este informe. De todas formas, según los registros aportados por el director de Desarrollo Ambiental de la Intendencia de Montevideo, Juan Canessa, referentes a que en el Área Metropolitana (cuya población total en el último censo fue de 1.973.380 personas) se producen unas 2.200 toneladas diarias de basura, se concluye que cada habitante de la mencionada zona del país genera por día 1,1 kilogramos diarios de desechos. Al llevar estos datos a escala nacional, tomando en cuenta que el total de habitantes del país según el último censo es de 3.286.314, podríamos suponer que Uruguay produce 3.660 toneladas de basura por día, que equivale a una cifra cercana al 1.335.000 de toneladas al año.

De los desechos que ingresan por día a la Usina de Montevideo, que provienen de toda el Área Metropolitana, entre 1.500 y 1.800 toneladas son residuos sólidos urbanos, pero también se vuelcan unas 150 toneladas de basura industrial, otras 100 de residuos vegetativos, unas 40 toneladas de neumáticos y 200 provenientes de obras en construcción, según los datos aportados por la IM.

Fuente: CEMPRE

<https://cempre.org.uy/cada-uruguayo-produce-11-kilo-de-basura-por-dia/>

# Algunas cifras Uruguay:



¿Qué es Cempre?

Impactos

Proyectos

Academia CEMPRE

Observatorio

Noticias

Contacto

C

**Más de 24 años Promoviendo la reducción y el reciclaje de residuos en Uruguay.**

**1kg/día**

de residuos produce una persona en Uruguay

**12%**

de los residuos domésticos se reciclan (año 2017)

**72%**

de los residuos industriales se valorizan (año 2017)

**80%**

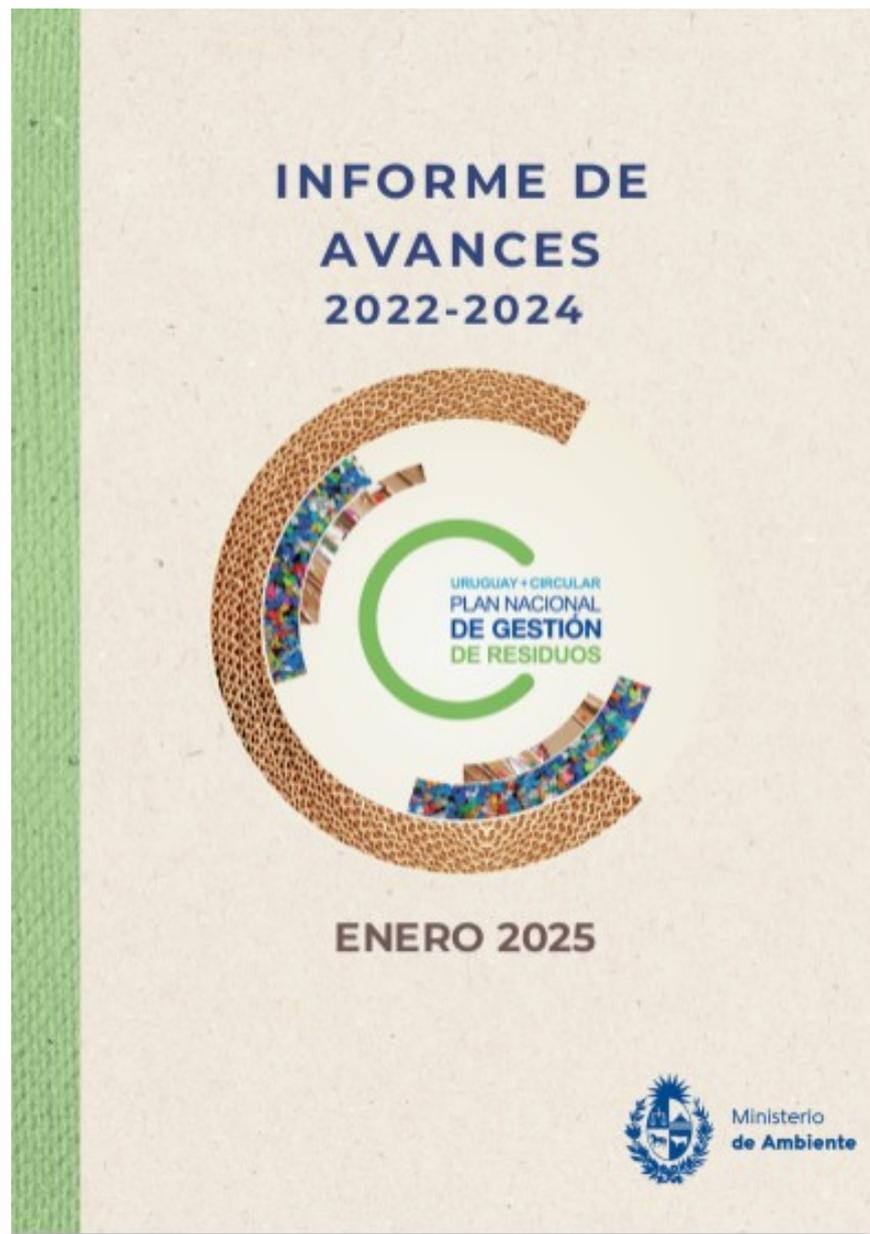
de los residuos que se destinan a disposición final son potencialmente valorizables (Residuos orgánicos, residuos de obra y materiales reciclables)



Fuente: CEMPRE

<https://cempre.org.uy/cada-uruguayo-produce-11-kilo-de-basura-por-dia/>

# Informes Uruguay:



Fuente: Ministerio de Ambiente. Informe de avances 2022-2024. Uruguay + circular. Plan Nacional de Gestión de Residuos.

# Informes Uruguay:

## Resultado global 1 – GENERACIÓN



El eje central de este resultado es lograr la minimización en la generación de residuos. Se articula en tres componentes: Plásticos de un solo uso (1), Pérdidas y Desperdicios de Alimentos (PDA) (2) y Promoción de la economía circular en la producción y el consumo (3).

## INFOGRAFÍA RESUMEN DE AVANCES

### Plásticos de Un Solo Uso



**Sello Desafío Libre de plásticos de un solo uso para establecimientos turísticos, supermercados y sector gastronómico**

En el marco de la implementación de la RM 272/021

### Protocolo Eventos Sostenibles



### Pérdidas y desperdicios de alimentos



**Ley de donación de alimentos para consumo humano**  
(Ley 20.177 de 2023)



**Estrategia Nacional de Prevención y Reducción de Pérdidas y Desperdicios de Alimentos** (2023)



Incorporación de exigencias en materia de prevención y reducción de PDA en marco de la unificación de las **habilitaciones bromatológicas** a nivel nacional – RUNAEV (2024)

## Economía Circular



**Estrategia Nacional de Economía Circular** (2024)



**Compras públicas sostenibles para impresoras y computadoras.**  
Resoluciones del Consejo Ejecutivo de ARCE N°53-024 y N°54-024



**Campañas informativas y de sensibilización para minimizar la generación de RAEE**



**Movilización de recursos:**

- Fondo de Desarrollo Territorial 2023 - **21 proyectos apoyados**
- **75 empresas** identificadas con alguna **iniciativa circular** y/o accedió a premios, reconocimientos y apoyos

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO AVANCES

- Se creó el **Protocolo de Eventos Sostenibles (2022)**<sup>1</sup>. Consiste en una serie de criterios prácticos y operativos para lograr una mayor sostenibilidad en la organización e implementación de eventos. Desde el MA se ha brindado apoyo a diversos eventos (festivales, carreras, seminarios) en la implementación de criterios de este protocolo.
- En el marco de la implementación de la Resolución Ministerial (RM) 272/021, se creó el **sello Desafío Libre de Plásticos de un solo uso**<sup>2</sup>, herramienta voluntaria que incentiva la reducción del consumo de plásticos corta vida útil y su sustitución por alternativas sostenibles en supermercados, alojamientos turísticos y sector gastronómico.

Fuente: Ministerio de Ambiente. Informe de avances 2022-2024. Uruguay + circular. Plan Nacional de Gestión de Residuos.

6. Conciencia del Consumidor: La creciente conciencia sobre el impacto ambiental de los envases ha llevado a los consumidores a elegir y demandar opciones más sostenibles. Esto ha impulsado a las empresas a adoptar prácticas más responsables en la producción y el diseño de envases.

7. Regulaciones y Políticas: Muchos gobiernos están implementando regulaciones para reducir el uso de plásticos de un solo uso y fomentar el reciclaje. Estas políticas buscan mitigar el impacto ambiental de los envases y promover prácticas más sostenibles.

Hay una transición hacia envases más sostenibles y la mejora en la gestión de residuos son pasos importantes para reducir el impacto en el medio ambiente.

## Acciones

Actuar para reducir el impacto ambiental de los envases y embalajes sobre el medio ambiente:

- a través de aspectos normativos
- el fomento de herramientas de mejora ambiental

# En otros lugares del mundo: Sistema de Punto verde (Unión Europea)

Parlamento Europeo y la Directiva 94/62/EC sobre envases y residuos de envases: establece los fundamentos para el reciclado de envases en la CE.

1991 Duales System Deutschland AG: empresa pionera que creó el Sistema de Punto Verde. : coordinar acciones para la recogida, clasificación y reciclado de los envases usados en regiones alemanas.

Organización Pro-Europe.

# Uruguay y los envases alimentarios

- El Ministerio de Ambiente de Uruguay ha establecido medidas para reducir el consumo de plásticos de un solo uso (Uruguay + Circular. Resoluciones del Ministerio de Ambiente asociadas a la recuperación de envases y reducción de plásticos de un solo uso)- **Residuos plásticos: Resolución N.º 272/021 Reducción de generación de residuos plásticos**. Prohíbe el uso de sorbitos (enero 2022). Instala un Sello ambiental para estimular la reducción del consumo de plásticos de un sólo uso- Establece la obligación para los organismos públicos de contar con un plan de acción para reducir el consumo de plásticos de un solo uso.
- Sistema de Gestión de Envases: contempla a todos los envases no retornables que se entreguen con un producto al consumidor final, cualquiera sea su material (plástico, cartón, vidrio, metal, etc.), su peso y su cantidad. La Resolución Ministerial 271/021 establece objetivos para recuperar y valorizar envases no retornables.
- Los fabricantes e importadores de productos envasados deben contar con un plan de gestión de residuos de envases aprobado por el Ministerio de Ambiente

# En Uruguay

## **Resolución N° 271/021 Objetivos mínimos de recuperación y valorización de envases post-consumo no retornables**

(28 de abril de 2021) establece objetivos mínimos de recuperación y valorización de envases no retornables a los efectos de incrementar los niveles de valorización de esos residuos, disminuyendo su disposición final y potenciando el desarrollo de productos en base a materiales reciclados.

Por otra parte, amplía el alcance, agregando otros envases como vajilla y vasos descartables, bandejas, cajas, film, bolsas de papel y demás envases que no integran la presentación de un producto, pero sí la de su distribución o comercialización.

Y establece la responsabilidad de fabricantes y/o importadores de dichos productos de contar o adherir a un plan de gestión de residuos de envases aprobado por el Ministerio de Ambiente.

# En Uruguay

## Normativa

- Ley N° 17.849 Ley de reciclaje de envases (2004) Uso de envases no retornables. instrumento para promover el reuso, el reciclado y demás formas de valorización de los residuos de envases, evitando su inclusión como parte de los residuos sólidos comunes o domiciliarios.

Decreto 260/007. Abarca a todos los envases puestos en el mercado interno que llegan al consumidor final, cualquiera sea su tipo y material. Establece la responsabilidad de los propietarios de marca e importadores de productos envasados a responsabilizarse por la gestión pos-consumo de los envases de los productos, contando o adhiriendo a un plan de gestión de residuos de envases aprobado por el Ministerio de Ambiente (MA).

**¿Qué es envase retornable y envase no retornable?**

**El envase retornable regresa a su propietario inicial después de que el usuario haya completado su uso a cambio de un dinero.**

**El no retornable se lo queda definitivamente el comprador.**

Ley N°19.655 Uruguay (3/2019) reglamenta el uso sustentable de las bolsas plásticas, quedando prohibidas aquellas de un solo uso que no estén certificadas ni tengan constancia de cumplimiento. La apuesta es generar un cambio cultural en favor del ambiente.

## Logos de identificación



LEY N° 19.655  
USO SUSTENTABLE  
DE BOLSAS PLÁSTICAS



LEY N° 19.655  
USO SUSTENTABLE  
DE BOLSAS PLÁSTICAS

# Ley N° 19829. Gestión Integral de Residuos (setiembre 2019)

Basada en un modelo de desarrollo sostenible que promueve la revalorización de los residuos y el reciclaje, y apuesta a generar nuevas formas de negocio y empleo.

Nuevo plan de gestión de residuos Uruguay incrementará de 4 a 30% la recuperación de envases de plástico, cartón y vidrio en 2023 (22 de junio 2022. Ministro de Ambiente)

## Uruguay + Circular

- Resolución N° 272/021: Reducción de generación de residuos plásticos:
  - Prohíbe el uso de sorbitos a partir de enero 2022
  - Establece la obligación para los organismos públicos de contar con un plan de acción para reducir el consumo de plásticos de un solo uso.
  - Metas

# Algunos símbolos

## FSC

Forest Stewardship Council FSC® (por sus siglas en inglés) es una organización mundial sin fines de lucro que establece estándares para que un bosque sea manejado de forma responsable, ambiental y socialmente: es decir respeto por la fauna, la flora y sus comunidades.



# ISO 14001

La certificación ISO 14001 – Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) es una norma internacional que permite a las empresas demostrar el compromiso asumido con la protección del medio ambiente a través de la gestión de los riesgos medioambientales asociados a la actividad desarrollada.



Los envases considerados como sostenibles son aquellos que tienen un menor impacto ambiental a lo largo de su ciclo de vida.

Para que los envases sostenibles sean considerados como tal, deben tener una o varias de estas características:

- Reciclable
- Biodegradable
- Fabricado a partir de materiales reciclados
- Reutilizable



Fuente: Reciclaje Contemar

- Envases sostenibles  
Características:

Reciclable.

El reciclaje es una de las formas más eficaces de preservar la energía invertida en fabricar materiales para packaging. Las opciones más elegidas por su capacidad de reciclado son papel, vidrio, aluminio y PET. Utilización de materiales reciclados para la elaboración de envases alimentarios.

Reutilizable.

Los envases reutilizables o reciclables, como los de vidrio, metal o papel, son menos contaminantes.

El papel y el cartón son productos naturales que pueden reciclarse y compostarse.

Biodegradable.

Producir materiales fabricados a partir de bioplásticos hechos de maíz o de caña de azúcar es un área de rápido crecimiento. Incluso hay desarrollos como el de papel piedra. Este sustrato se fabrica a partir de minerales y puede reciclarse. Optar por materiales hechos de materias primas renovables

Fabricado de materiales reciclados.

Diseñar un segundo uso para el envase de un producto ya consumido ayuda a reducir la generación de desechos. Aunque no es una solución definitiva, pues en algún momento ese packaging también va a terminar en la basura.

Utilización de materiales reciclados para la elaboración de envases alimentarios.

Repensar el envase

El desafío es no perder visibilidad e impacto en el punto de venta y que otorgue beneficios al consumidor y al medio ambiente: ejemplo recarga de productos con envases reutilizables.

- Beneficio de los envases sostenibles
  - Disminuyen los costes, la energía y los residuos creados a raíz de su fabricación, transporte y distribución
  - Contribuyen a una economía circular
  - Ayudan a reducir la dependencia de recursos finitos

# Envases plásticos: reciclaje

- **Los siete símbolos del plástico reciclado.**
- La gran diversidad de materiales plásticos ha llevado a crear una variada tipología para identificarles.
- Símbolo: flechas del anillo o círculo de Möbius - símbolo internacional del reciclaje, es decir señala de que puede reciclarse de alguna forma, y dentro del símbolo contienen un número y unas letras que señalan el tipo de material.



- **1- PET (Polietileno tereftalato):** una vez reciclado, se puede utilizar en muebles, alfombras, fibras textiles, piezas de automóvil y ocasionalmente en nuevos envases de alimentos.
- **2- Polietileno de alta densidad):** se recicla en tubos, botellas de detergentes y limpiadores, muebles de jardín, botes de aceite, etc.
- **3- V o PVC (Vinílicos o Cloruro de Polivinilo):** cuando se recicla se utiliza en paneles, caños, etc.
- **4- LDPE (Polietileno de baja densidad):** Tras su reciclado se puede utilizar de nuevo en contenedores y papeleras, sobres, paneles, tuberías o baldosas, etc.
- **5- PP (Polipropileno):** Al reciclarse se pueden obtener: cables de batería, escobas, cepillos, raspadores de hielo, bastidores de bicicleta, rastrillos, cubos, paletas, bandejas, etc.
- **6- PS (Poliestireno):** como aislante en la construcción, material para la fabricación de artículos de consumo, etc.
- **7- Otros:** se incluyen una gran diversidad de plásticos. Por ejemplo: DVD, lentes de sol, MP3 y PC, etc.

## Sugerencia de lectura

Francisned Guaña-Escobar F, Vaca-Tenorio M, Aguilar-Morales J. 2022. Biopelículas y envases activos, nuevas tecnologías en la industria alimentaria. *FACSALUD-UNEMI*, 6(10), 18-32.

### Resumen:

La conservación de productos ha supuesto un gran desafío para la industria alimentaria dadas las exigencias de los consumidores en cuanto a tener alternativas de envasado que sean ecológicas y útiles; lo que ha desencadenado investigaciones de distintos métodos que cumplan con estos parámetros. En este trabajo se realizó una revisión de literatura en Google Scholar, Ebook Central y Scielo, con las palabras claves como “envases activos”, “envases inteligentes”, “envases comestibles”, “diseño de envases y nutrición”, “diseño de envases alimentarios multifuncionales”, “valor nutricional de los envases”, “envases sostenibles”, “biopelículas”, “polímeros” y “conservación de alimentos”. Los resultados evidencian la utilización de envases activos, particularmente las biopelículas a base de polisacáridos, proteínas y lípidos, con beneficios tanto en las propiedades químicas como mecánicas, sin alteraciones notorias en la calidad nutricional y organoléptica de los alimentos en donde se utilizaron como recubrimientos. Las biopelículas son el envase activo con más posibilidades de ser comercializado, por su bajo costo de producción y materiales de fácil acceso, beneficiando a todos los actores de la cadena alimentaria. Se concluye que las biopelículas a base de polisacáridos y proteínas poseen menor permeabilidad, pero son útiles en la reducción de tasas de respiración. Desarrolladas a base de lípidos presentan una mayor reducción de la desecación de los alimentos. Además de que su aplicación beneficia a la industria alimentaria tanto en la reducción de desechos no degradables como en la reducción de costos. Sin embargo, se necesitan más estudios sobre la interacción de estos materiales de manera conjunta.

# Envases biodegradables

Envases fabricados a partir de plantas, materias primas vegetales renovables.

Su uso aporta un ahorro de CO<sub>2</sub>, elimina residuos y protege el medio ambiente

Envases compostables - envases biodegradables, envases degradables y envases reciclables pueden ser términos muy confusos.

Un **envase biodegradable** puede descomponerse en los elementos químicos que lo conforman, debido a la acción de agentes biológicos, como plantas, animales, microorganismos y hongos, bajo condiciones ambientales naturales; es decir, que puede descomponerse en nutrientes y biomasa, en condiciones que se dan normalmente en la naturaleza.

para que pueda considerarse compostable, un material debe biodegradarse.

# Bioplásticos

Ejemplos:

**Ácido láctico (PLA).** El ácido láctico o PLA se puede encontrar en bandejas, bolsas y botellas. Posee propiedades mecánicas similares a las de PET y PS. Proviene del almidón de maíz. PLA es uno de los envases que no tienen su origen en el petróleo, cumple con la Normativa Europea DIN 13432, por lo que es un material compostable.

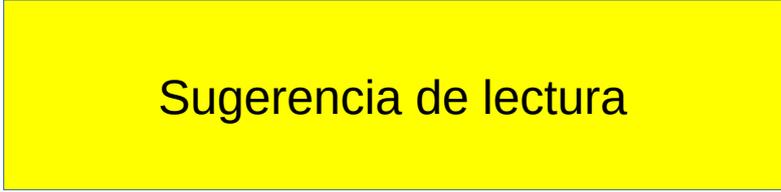
**Almidones termoplásticos (TPS).** existen diferentes variedades de TPS. Poseen propiedades distintas, provienen de maíz, papa, porotos.

**Polihidroxiclonoatos (PHAS).** se obtienen a partir de un proceso de fermentación bacteriana.

Bascón Villegas, I. 2022. Lignonanofibras de celulosa procedentes de residuos agrícolas para la formulación de envases alimentarios sostenibles y funcionales. Universidad de Córdoba. Edita: UCOPress. 2022. Córdoba, Argentina.

Arrieta, M. P., García, D. L., Kenny, J. M., Peponi, L., & Martínez, L. (2016). Películas de mezclas de PLA-PHB para aplicaciones de envases alimentarios sostenibles. *Revista de plásticos modernos: Ciencia y tecnología de polímeros*, 111(710).

**Resumen:** El desarrollo de envases basados en polímeros obtenidos a partir de fuentes renovables y con características biodegradables ha cobrado especial interés en la industria del envase alimentario debido a que representan una alternativa prometedora para remplazar a los polímeros convencionales derivados del petróleo comúnmente utilizados para este fin. **El poli(ácido láctico) (PLA) es el termoplástico biobasado y biodegradable de mayor interés a nivel industrial debido a que presenta una serie de características ventajosas para su aplicación como envase alimentario. Sin embargo, para la producción de películas flexibles el PLA presenta algunas desventajas, tales como una baja flexibilidad y pobres propiedades barrera. Para aumentar su extensibilidad es necesario incorporar plastificantes.** Para mejorar las propiedades barrera una estrategia sencilla y económicamente viable para la industria es mezclarlo con otro polímero más cristalino, como el poli(hidroxibutirato) (PHB). En este sentido, las mezclas de PLA-PHB han cobrado especial interés en los últimos años para el desarrollo de películas biobasadas y biodegradables para envases alimentarios. Este artículo describe una metodología sencilla y escalable a nivel industrial, que permite mejorar las propiedades del PLA para su aplicación como películas flexibles para el envasado de alimentos.



## Sugerencia de lectura

Gómez Pratdesaba, Á., Gavara Clemente, R. J., Hernandez Muñoz, M. P. (2021). Alternativas sostenibles a los envases plásticos para alimentos perecederos. Universitat Politecnica de Valencia.

Resumen: Revisión.

Presenta una clasificación según el origen de los envases:

- polímeros microbianos (PHA, celulosa),
- polisacáridos (celulosa, hemicelulosa, almidón y quitosano) y
- polímeros una base de propensos (gelatina, queratina, gluten de trigo,)
- polímeros sintetizados a partir de monómeros sostenibles como el PLA.

# Acciones

Acciones para reducir el impacto ambiental de los envases y embalajes sobre el medio ambiente

Ejercicio práctico en clase:

Objetivo: Proponer acciones para mitigar el impacto ambiental de los envases alimentarios, a través de la lluvia de ideas

Lluvia de ideas

Construcción de acciones entre todos

# Acciones

## Acciones para reducir el impacto ambiental de los envases y embalajes sobre el medio ambiente

- 4R: Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar
- Contar con un plan de gestión de residuos
- Educación a la población y a los consumidores.
- Acciones que involucran a los envases:
  - - reducción del material: Optimizar el tamaño y la forma del envase para minimizar la cantidad de material utilizado sin afectar la funcionalidad del producto.
  - - empaques multifunción: Diseñar envases que puedan ser reutilizados para otros fines, como almacenamiento o transporte, extendiendo su vida útil.
  - - empaques plegables: Reducir el volumen de los envases durante el transporte y almacenamiento, optimizando la eficiencia logística y minimizando las emisiones de CO<sub>2</sub>.

# Algunos conceptos:

## 4R: Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar

**Reducir:** lo primero es intentar crear menos residuos de los que generamos, disminuir todo aquello que genera residuos innecesarios.

**Reutilizar:** dar un nuevo uso cuando la función básica ha finalizado.

**Reciclar:** convierte materiales de desechos (residuos) en materia prima o en un producto nuevo.

**Recuperar:** obtención de energía mediante la basura que no se puede aprovechar.

# Reducir ejemplos

**Reducir:** lo primero es intentar generar menos residuos de los que ya generamos.

Fomentar hábitos saludables con el medio ambiente.

Algunas sugerencias para reducir el uso de plásticos y envases

- Realizar compras llevando con bolsas reutilizables.
- Usar recipientes adecuados para guardar o transportar alimentos.
- dar otro uso a los envases, por ejemplo no comprar botellas nuevas si se puede reutilizar una botella.
- No comprar productos que vienen envueltos de manera innecesaria. Por ejemplo, los huevos en hueveras y envueltos en plástico, o las frutas y verduras en doble plástico.
- Optar por el producto que viene en un paquete ecológico.

# Reducir ejemplos

Algunas acciones llevadas a cabo para reducir el peso del envase son

- cambios en el diseño del envase,
- la reducción del espesor y de la superficie de las etiquetas de los envases
- la reducción del tamaño del tapón de las botellas por ejemplo.
- reducir la cantidad de plástico usado en la elaboración del tapón

- Ejemplo: aplicar materiales reciclados o amigables con el medio ambiente en el diseño de los envases: botella plástica de Coca-Cola Plant Bottle, fabricada en un 30% a partir de plantas.



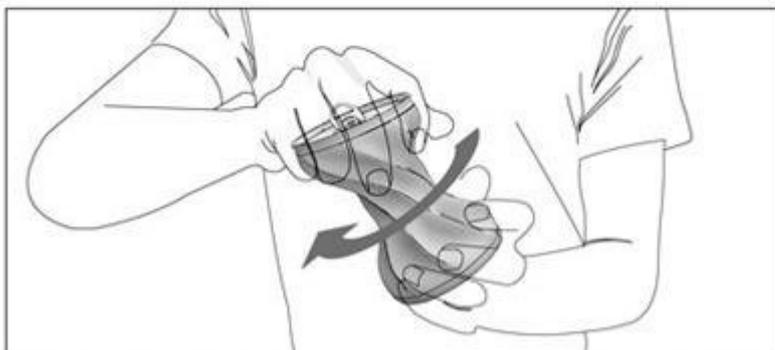
- diseño, su forma y flexibilidad.
- Ejemplos de contenedor a maceta- botella plástica diseñada por Yun Sung Hwan (2017)



de contenedor a maceta-  
tarro de la miel Stanley  
Honey, diseñado por The  
Partner.



As the need of recycling and separating garbage collection rises in the modern society, minimizing the size of garbage is the very basic element we need to be aware of. Taking this fact into account, "NNew Can" is invented. The surface is designed to be round spiral shape for those of who separate garbages to have quick and easy time crushing cans.



Holding the top and the bottom of the can, twist clockwise. It compresses vertically.

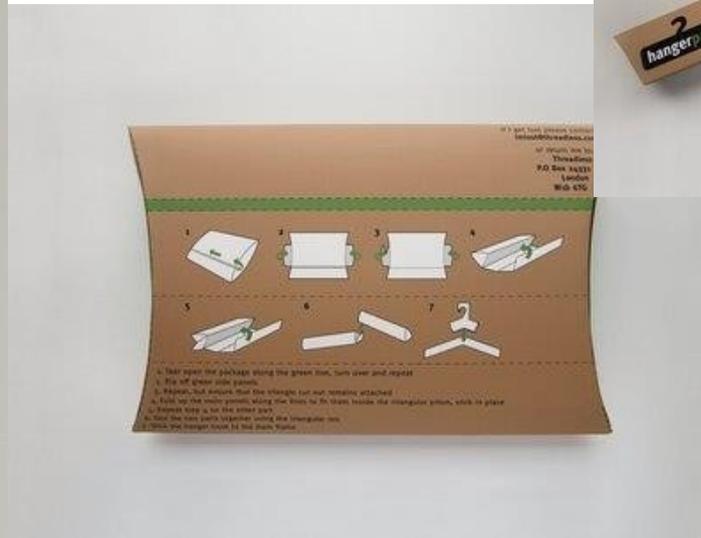


## Lata fácil de aplastar

Choi Kwenyoung y Park Jiwoon,  
(Universidad Nacional de Kongju .  
Corea del Sur)

# Empaque - percha

Steve Haslip - Diseñador inglés, ganó el primer premio en la D&AD Student Awards 2007



# Caja de vino que se convierte en lámpara Ciclus (Hera Holdings)



# Otros ejemplos

varios





## EXPO URUGUAY SOSTENIBLE 2024

ENVASES – ECOPET se hizo presente en la EXPO URUGUAY SOSTENIBLE 2024 con un stand donde los visitantes pudieron conocer como es el ciclo de reciclado de las botellas PET.

Los envases post consumo llegan a ECOPET donde, luego de varios procesos, se obtienen las escamas, que luego se transforman en resina nacional reciclada, con la que se generan las preformas y a partir de estas nuevas botellas PET de material reciclado.

Desde el año 2022 hemos implementado nuevos procesos, ampliando nuestra planta de reciclado de ECOPET en Pando, lo que permitirá a partir de enero 2025, utilizar un 40% de material reciclado en los envases PET de agua mineral y refrescos que se fabriquen en nuestro país. –

De esta forma ENVASES – ECOPET mantiene su compromiso con la mejora del medio ambiente. –

¡Gracias a todos quienes nos visitaron!!!



# Reciclaje

Proceso o trabajo que consiste en someter a una materia prima o producto ya utilizado (basura), a un ciclo de tratamiento total o parcial, con el fin de obtener una materia prima o un nuevo producto; introduciéndolo nuevamente en el ciclo de la vida.

## ¿qué podemos reciclar?

- **envases plásticos.** Ejemplos: plástico y tetra-bricks.
- **envases de vidrio.** Ejemplos Botellas de vidrio (vino, etc.), Frascos de vidrio (como perfumes o colonias), Tarros de alimentos (mermeladas, conservas, etc.)
- Reciclaje del aceite comestible usado
- **metales.**
- **papel y cartón.** Revistas, Periódicos viejos, Cajas de cereales, Cajas de zapatos, Papel de envolver, Cuadernos
- Otros residuos. Hay otros muchos productos y residuos que también se pueden reciclar por ejemplo, electrodomésticos, pilas, aparatos electrónicos, bombillas, ropa

# Ventajas del reciclaje

- Reducción de la cantidad de basura
- Ahorro de energía
- Ahorro en recursos naturales
- Ahorro de dinero
- Generación de nuevos empleos

## **Y si no se implementa?**

Se produce contaminación en suelo, aire y agua, lo que termina por afectar el equilibrio entre los seres vivos y el ambiente

# Reciclaje: materiales multicapa/multimaterial

Desarrollo de estructuras multicapa/multimaterial: estas estructuras combinan diferentes materiales para mejorar las propiedades de los envases, como la resistencia térmica, la barrera a la humedad y al oxígeno, y la protección contra impactos.

Beneficios: prolongar la vida útil de los productos envasados y reducir el desperdicio de alimentos.

Inconvenientes: plantea desafíos en términos de reciclabilidad y valorización de los materiales. Debido a la complejidad de estas estructuras, su identificación, separación y reciclado pueden resultar difíciles y costosos. Puede limitar la viabilidad de los procesos de reciclado y dificultar la transición hacia una economía más circular.

Desafío: procesos de reciclado mecánico, químico y enzimático, los cuales tienen como objetivo descomponer y separar los diferentes materiales de las estructuras multicapa/multimaterial, permitiendo reciclar y reutilizar los materiales de forma más eficiente y sostenible.

## Reciclar - Recuperar – Ejemplos.

obtención de energía de alimentos que no se pueden aprovechar.

Ejemplo:

Reciclaje de aceite usado doméstico

(proyecto “**LA ENERGÍA SE TRANSFORMA**”)

reciclar aceite de fritura y transformarlo en biodiesel.

cada habitante de

Montevideo **consume en promedio 15 litros de aceite por año, de los que se desechan tres.**



**Desde el 2014 se han recolectado 2.000.000 de litros de aceite** en Montevideo y otros departamentos que integran el proyecto.

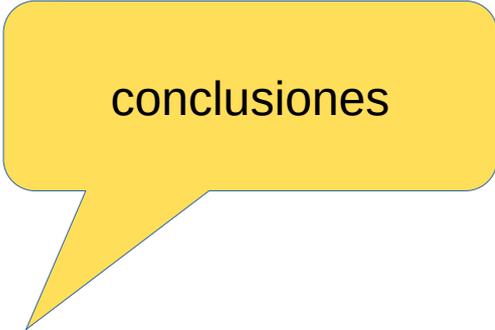
Beneficios: evita contaminación del agua, evita producción de CO2 sea dispersado en la atmosfera,

## Algunos ejemplos en Uruguay



## Fibanel

[https://www.fibanel.com.uy/productos/Todos/Todos/40/0?gad\\_source=1&gclid=EAIaIQobChMIIsMGor4DbjAMVJCxEcB21dh4aEAAYASAAEgJb5fD\\_BwE](https://www.fibanel.com.uy/productos/Todos/Todos/40/0?gad_source=1&gclid=EAIaIQobChMIIsMGor4DbjAMVJCxEcB21dh4aEAAYASAAEgJb5fD_BwE)



conclusiones

- Cambio de conciencia incluyendo los conceptos de sostenibilidad y cuidado de la salud y el medio ambiente
- Cambio de hábitos: gestión de los desperdicios de alimentos y los envases
- Responsabilidad y compromiso
- Educación a la población

Muchas gracias  
[fnoguera@nutricion.edu.uy](mailto:fnoguera@nutricion.edu.uy)

# Bibliografía

Arrieta, M. P., García, D. L., Kenny, J. M., Peponi, L., & Martínez, L. (2016). Películas de mezclas de PLA-PHB para aplicaciones de envases alimentarios sostenibles. *Revista de plásticos modernos: Ciencia y tecnología de polímeros*, 111(710).

Bascón Villegas, I. 2022. Lignonanofibras de celulosa procedentes de residuos agrícolas para la formulación de envases alimentarios sostenibles y funcionales. Universidad de Córdoba. Edita: UCOPress. 2022. Córdoba, Argentina.

Francisned Guaña-Escobar F, Vaca-Tenorio M, Aguilar-Morales J. 2022. Biopelículas y envases activos, nuevas tecnologías en la industria alimentaria. *FACSALUD-UNEMI*, 6(10), 18-32.

Gómez Pratdesaba, Á., Gavara Clemente, R. J., Hernandez Muñoz, M. P. (2021). Alternativas sostenibles a los envases plásticos para alimentos perecederos. Universitat Politecnica de Valencia.

Larrea, C., Callirgos, D., & Alvarado, D.(2024). Microplásticos en la industria alimentaria: un análisis crítico de su impacto ambiental. Revisión sistemática. *Revista de Investigación Científica Huamachuco*, 2(1), 59-74

Medín R, Medín S. Alimentos introducción técnica y seguridad. 3° Edición

RBN Decreto 315/994. 8a. Edición, 2022.

*Carrera Maridueña M, Carrera Maridueña B, Yance Carvajal C. (2016): "Las 4R como estrategias de conservación ambiental", Revista DELOS: Desarrollo Local Sostenible, n. 27 (octubre 2016). En línea.*