

Un deber como país:

MATERIALES SUSTENTABLES EN EMBALAJES PARA LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS

El envasado o packaging presenta la mayor participación en el consumo mundial de plásticos, con 39,9% del total. Dentro del desarrollo de envases, INIA participa junto a empresas e instituciones académicas, en el desarrollo y evaluación de envases para la industria exportadora de frutas. El enfoque está en la implementación de film con permeabilidad diferencial a gases (Atmósfera Modificada), en la evaluación de materiales compostables, así como la evaluación y desarrollo de materiales activos para el control de enfermedades.

PLÁSTICOS SINTÉTICOS TRADICIONALES Y LOS PROBLEMAS QUE ACARREAN

El uso global de plásticos es mayor a 360 millones de toneladas, con un crecimiento anual de aproximadamente de un 5%, lo que representa el mayor campo de consumo de petróleo crudo. Por lo que las variaciones en el precio de esta materia prima afectan directamente al mercado del plástico.

La distribución global de la producción de plástico a nivel mundial corresponde a 51% para Asia, correspondiendo solo a China el 30%; 17% corresponde a Europa; 18% a Norteamérica; 7% a África; 3% para Asia-central y con un 4% para América Latina (PlasticEurope, 2019).

Debido a su versatilidad, la demanda de plásticos está orientada a diferentes sectores industriales y su uso es ampliamente permitido en diversas áreas, siendo el envasado (packaging) el que presenta mayor participación, con 39,9%. Le sigue la construcción (19,8%), automotriz (9,9%), electrónica (6,2%), ho-

gar, ocio y deportes (4,1%); agricultura (3,4%) y otros (16,7%) (PlasticEurope, 2019).

Respecto a los materiales plásticos utilizados en el sector agrícola (3,4%) su principal uso es para aplicaciones en campo, tales como invernaderos, cintas y mangas de riegos, túneles y ensilado de fardos; donde predominan principalmente las poliolefinas (familia de los polietilenos y polipropilenos).

Por ahora los plásticos derivados del petróleo son los que presentan los mayores porcentajes de aplicación, donde las principales resinas utilizadas a nivel mundial son: polipropileno (PP; 19,3%), polietilenos de baja densidad (PELD) y lineal de baja densidad (PE-LLD) con un total de 17,5%; polietileno de alta densidad (PEHD; 12,2%), policloruro de vinilo (PVC; 10%), poliéster

Tabla 1. Sectores usuarios de envases y embalajes plásticos.

USOS	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN (%)
Alimentos	35
Otros	22
Bebidas	18
Industria química, cosmética y farmacéutica	9
Agroindustria y pesquería	7
Supermercados y tiendas	5
Manufactura	4

Fuente: Anuario Estadístico 2017 de Cenem.



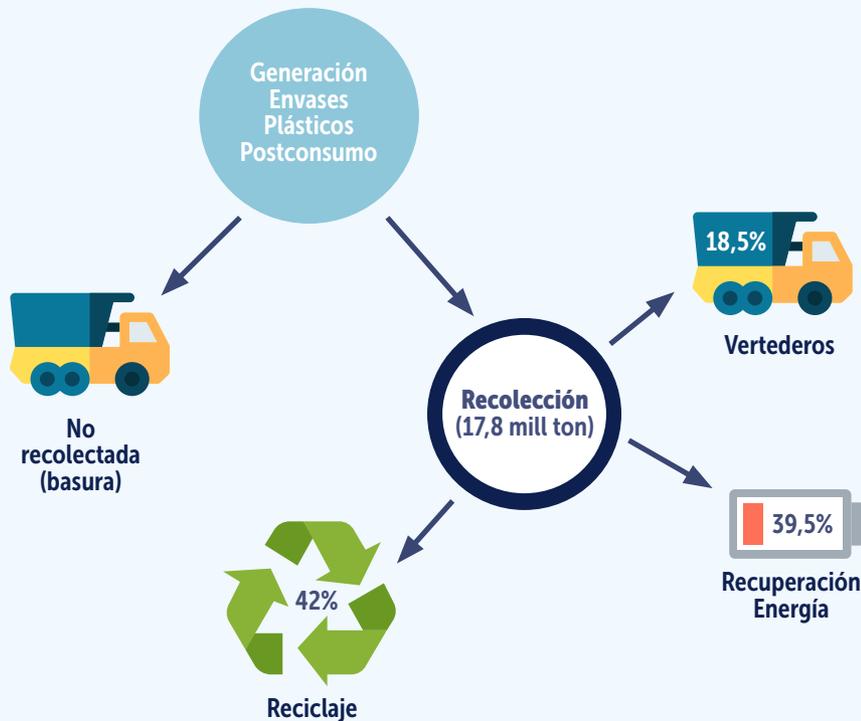


Figura 1. Sistema de recolección de Envases Plásticos postconsumo en la Unión Europea (Fuente: European Bioplastics 2019).

(PET; 7%), poliestireno (PS; 6,4%), y otros (26,9%). El uso de plásticos a nivel mundial se estima en 35 kg per cápita al año y de los residuos 2/3 presentan origen domiciliario y 1/3 derivan de la industria y el comercio (PlasticEurope, 2019). El incremento de uso de cada uno de estos polímeros sintéticos está relacionado con la diversidad y disponibilidad de cada uno, además de la materialidad.

Presentan diversas características que permiten utilizarlos en diferentes áreas, tanto en la salud como en la industria de los alimentos, pero es en este último sector donde se necesita que los materiales plásticos, utilizados principalmente como envases y embalajes, presenten ciertas características. Por ejemplo, buenas propiedades mecánicas, altas propiedades barrera, condiciones de sellabilidad y que su manufactura sea lo más sencilla y versátil posibles. Todo lo anterior con el objetivo principal de mantener la calidad, propiedades organolépticas, seguridad e inocuidad de los alimentos envasados, durante su almacenamiento, transporte y comercialización.

Hay que destacar que los envases y embalajes no son nada más que simples contenedores de productos, sino que a nivel de consumidor fortalecen la construcción de lealtad, crean preferencias, posicionan la marca en el mercado e influyen directamente en los procesos de compra, actuando como un “vendedor silencioso”.

Sin embargo, el uso de materiales plásticos es cada vez más restringido en algunos mercados debido a que no son totalmente reciclables o biodegradables, por lo que plantean serios problemas medioambientales luego de su uso.

Los materiales de envases y embalajes

plásticos post-consumo de su contenido, en muchos casos se encuentran con la presencia de restos de alimentos o sustancias biológicas, por lo que reciclar estos materiales es impracticable, y además la mayoría de las veces no es económicamente conveniente. Es necesario destacar que muchos de los consumidores no tienen el hábito de separar los envases de acuerdo con su naturaleza con el objetivo de disponerlos en algún punto de recolección o reciclaje. De esta forma, varias toneladas de materiales plásticos utilizados en el envasado y embalajes de productos son llevados y depositados en vertederos o rellenos sanitarios, aumentando cada año el problema de la eliminación de los residuos municipales.

Caso contrario es lo que sucede en la Unión Europea, quienes tuvieron un incremento de alrededor de 19% de la cantidad de envases plásticos postconsumo recolectado entre los años 2006 con 14,9 millones de toneladas, pasando a un total de 17,8 millones de toneladas en 2018 (Figura 1). Esto ha generado una reducción de los residuos de plásticos exportados entre el 2016 y 2018, de un 39%.

La creciente conciencia medioambiental, junto con nuevas legislaciones tanto a nivel nacional como internacional, impone al sector industrial de los envases y embalajes, en conjunto con la industria de alimentos, la necesidad de rediseñar e innovar en la utilización de materiales de fácil proceso de reciclabilidad y/o ecológicamente menos invasivos.

Como consecuencia, la reciclabilidad, biodegradabilidad y compostabilidad no solo debe ser un requisito, sino que un importante atributo a la hora de seleccionar y comprar alimentos envasados en este tipo de materiales.

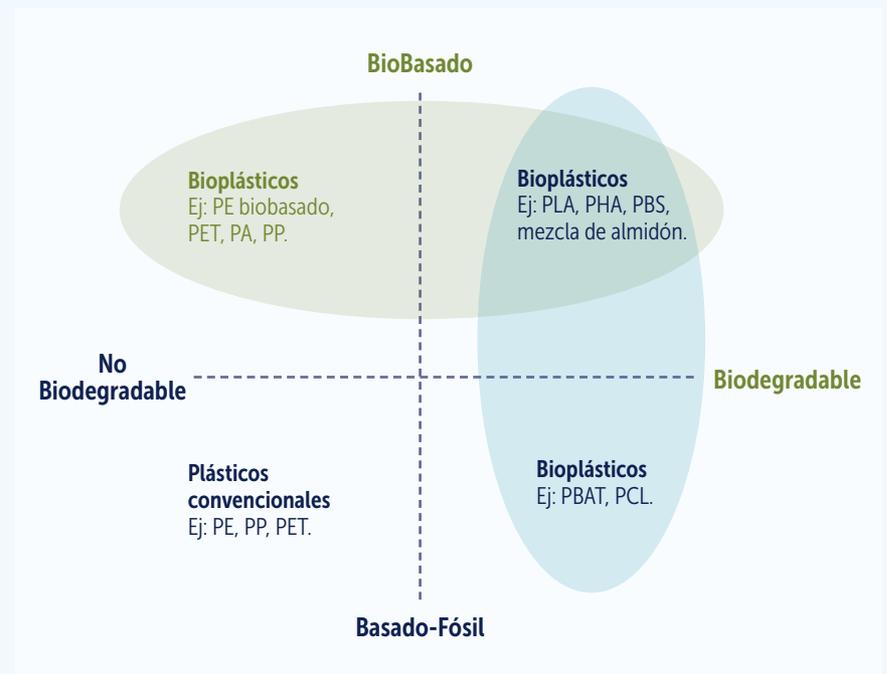


Figura 2. Esquema de la clasificación de los materiales plásticos (Fuente: European Bioplastics).

BIOPLÁSTICOS COMO ALTERNATIVA A LOS MATERIALES SINTÉTICOS

En la actualidad, un gran número de polímeros derivados del petróleo son utilizados en el envasado de diferentes alimentos, tanto productos líquidos como alimentos sólidos, con la consecuente acumulación en nuestro sistema de residuos, de materiales de desechos no biodegradables y no reciclables, generando un gran impacto medioambiental a lo largo de los años.

Debido a la creciente demanda y la preocupación medioambiental generada en los últimos años es que la búsqueda y la utilización de materias primas de base biológica (biobasados) sea considerada como alternativa a los materiales sintéticos, pudiendo ser una inminente respuesta para minimizar o resolver los problemas generados por la eliminación de los envases tradicionales.

La compostabilidad es un atributo muy importante para los materiales biobasados, porque sí el reciclaje es un proceso caro en términos energéticos, el compostaje permite la degradación biológica por parte de microorganismos presentes en el suelo sobre los materiales de envases, mediante la producción de agua, dióxido de carbono y compuestos inorgánicos, sin residuos tóxicos. El proceso de biodegradabilidad será función tanto de las condiciones ambientales (temperatura y humedad) como así mismo del tipo de material.

En este contexto, los bioplásticos, particularmente aquellos de recursos orgánicos renovables (ej. almidón), se han considerado prometedores sustitutos ‘verdes’ de los materiales plásticos convencionales, no biodegradables. Sin embargo, se deben abordar numerosos aspectos antes de su uso comercial como materias primas de envases

con características biodegradables. Es importante destacar que estos nuevos materiales deben mantener su funcionalidad ante diferentes situaciones, posibles alteraciones de algunas propiedades físico-mecánicas, barreras y térmicas durante el almacenamiento, su resistencia contra el crecimiento de microorganismos y el riesgo de liberación de compuestos nocivos hacia los alimentos envasados. En consecuencia, deben continuar cumpliendo las funciones principales de los envases y embalajes que hoy son fabricados con materiales plásticos no biodegradables.

Los bioplásticos son polímeros fabricados a partir de recursos naturales renovables, de origen vegetal o animal, o de síntesis de hidrocarburos fósiles con aditivos o mezcla de ambos, pero que son biodegradables por la acción de microorganismos en condiciones ambientales determinadas. Dentro de los bioplásticos biodegradables destacan los polímeros obtenidos directamente a partir de biomasa (ej. almidón, celulosa, caseínas); polímeros producidos por síntesis química clásica o por procesos fermentativos, utilizando monómeros de fuentes renovables (ej. ácido poliláctico, PLA); y, por último, polímeros producidos por microorganismos mediante síntesis enzimáticas (ej. polihidroxibutirato, PHB; polihidroxialcanoato, PHA).

De acuerdo con la European Bioplastics, un material plástico se define como un bioplástico si tiene una base biológica, es biodegradable o presenta ambas propiedades (Figura 2).

Existen diferentes tipos de materiales de bioplásticos, los cuales han sido dividido en tres principales grupos:

1. Biobasado o parcialmente biobasados, plásticos no biodegradables tales como los biobasados de PE, PP, PET

Tabla 2. Características de plásticos sintéticos y bioplásticos en función de sus propiedades y requisitos.

PROPIEDADES	PLÁSTICO SINTÉTICO	PLÁSTICO BIO-BASADO
Flexibilidad – barrera H ₂ Ov	PE	Bio-PE
Flexibilidad	PE	Mezcla de almidón Polyester biodegradable
Transparencia, rigidez, propiedades barrera	PET laminado o multicapa con absorbedor de oxígeno	PLA laminado con óxido de silicio (SiOx)
Transparencia, rigidez	PS, PET, PP	PLA
Rigidez	PS, PET	PLA, mezcla de almidón

y los polímeros técnicos biobasados tales como el poliéster elastómero termoplástico (TPC-ET).

2. Plásticos que son biobasados y biodegradables, tales como PLA, PHA o PHB.

3. Plásticos que son basados a partir de recursos fósiles y son biodegradables tales como el polibutirato (PBAT).

CHILE Y SUS COMPROMISOS PARA REDUCIR EL IMPACTO GENERADO POR LOS MATERIALES PLÁSTICOS

En función de la nueva reglamentación Ley de Responsabilidad Extendida al Productor (REP, N°20.920), junto con la demanda progresiva de clientes, consumidores y medios, la industria de los envases y embalajes se ha visto obligada en comenzar a pensar y generar innovación mediante la generación y creación de productos más sostenibles. En esto, no solo se combina el impacto medio ambiental, sino que también involucra aspectos sociales, éticos y legales.

La tendencia actual en sostenibilidad es al ecodiseño, donde se comienza con la reducción de espesores de los materiales, búsqueda de nuevas resinas, como el uso de bioplásticos, la utilización de mono-materiales que facilitan el proceso de reciclaje y recuperación de residuos; además del creciente aumento de uso de materias primas recicladas. Sin embargo, estos avances van asociados con un incremento en los costos, los cuales serían traspasados a los consumidores, quienes estarían dispuestos a pagar por productos innovadores y a su vez más sustentables con el medio ambiente.

La ley REP es un instrumento económico de gestión de residuos que obliga a los fabricantes de ciertos elementos a organizar y financiar la gestión de los residuos derivados de sus productos. Son seis los “productos prioritarios” (aceites lubricantes, aparatos eléctricos y electrónicos, baterías, pilas, envases y embalajes, y neumáticos); de los cuales deben hacerse cargo una vez que terminen su vida útil (postconsumo). Respecto de

esta nueva normativa se han establecido metas de recolección y valorización diferenciadas por producto. Destacan entre estos grupos los envases y embalajes debido a su diversificación y masividad donde se espera que para el 2030 las empresas puedan reciclar el 45% de sus productos, constituidos principalmente por materiales plásticos. A su vez, se han puesto metas para los otros materiales de envases y embalajes, estableciendo porcentajes de reciclaje del 60% para cartón para líquidos, 55% metal, 70% papel y cartón, 55% vidrio.

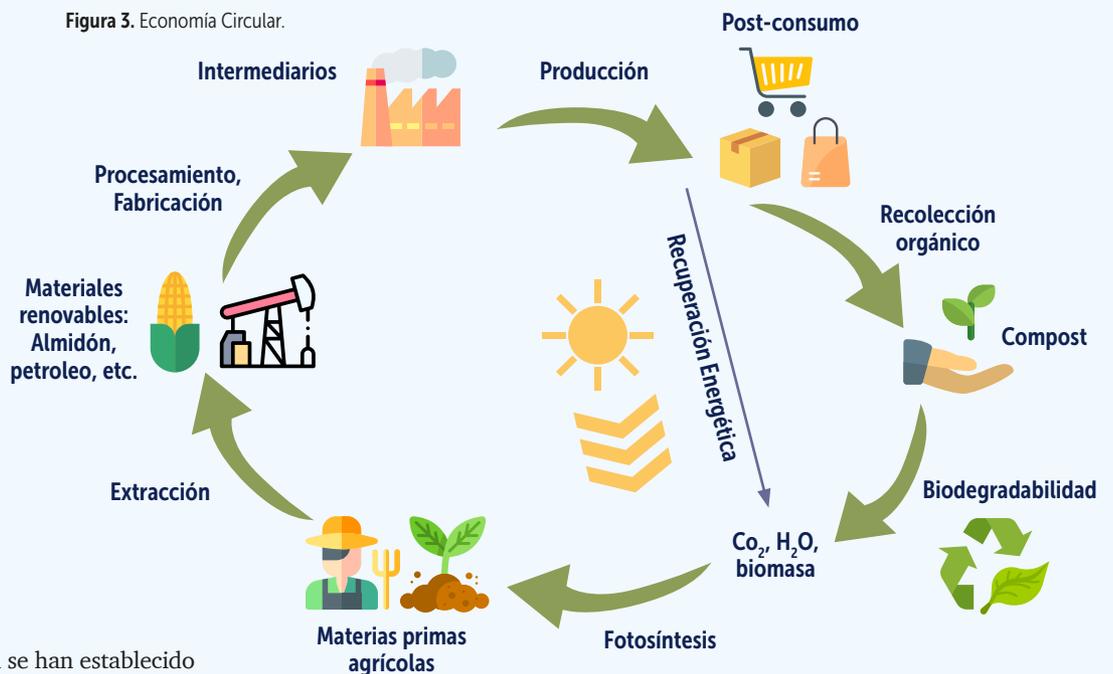
Actualmente el consumo aparente de resinas plásticas a nivel nacional es de 1.043.000 t/año, reciclando alrededor de 8,5% (88.679 t). Del total de los plásticos reciclados, un 17% (15.075 t/año) son de origen domiciliario y un 83% (73.603 t/año) de origen no domiciliario. Respecto de la implementación de la Ley REP, se espera que aumente significativamente la demanda de reciclaje, aprovechando de esta manera la capacidad libre con la que cuenta hoy en nuestro país (ASIPLA, 2019).

Siguiendo esta misma línea, Chile es actualmente el tercer país que se une al Pacto por los Plásticos a nivel Mundial (primero a nivel Latinoamericano). Iniciativa impulsada a nivel global por la Fundación Ellen MacArthur y liderada en Chile por el Ministerio del Medio Ambiente junto a Fundación Chile. Esta iniciativa busca luchar contra la contaminación por plástico en el mundo, promoviendo la economía circular e incorporando los conceptos de la Nueva Economía del Plástico (Figura 3).

Es por esto por lo que nuestro país deberá cumplir con ciertas metas a 2025, entre las cuales destacan:

- Tomar acciones para eliminar los envases y productos plásticos de un solo uso a través del rediseño, innovación o modelos de entrega alternativos.
- El 100% de los envases y embalajes rediseñados para ser reutilizables, reciclables o compostables.
- 1/3 de los envases y embalajes plás-

Figura 3. Economía Circular.



tics domiciliarios y no domiciliarios, deben ser reusados, reciclados o compostados.

- Los envases y embalajes deben tener, entre sus distintos formatos; en promedio un 25% de material reciclado.

FUTURO DE LOS ENVASES Y EMBALAJES PARA ALIMENTOS

La demanda de los consumidores no solo está impulsando cambios en los sistemas de envases para alimentos, sino que la nueva legislación y los compromisos pactados a nivel nacional está forzando a las empresas a realizar reingeniería de sus productos, partiendo inicialmente con una reducción en el uso de materiales plásticos e implementando ecodiseño. Ya algunas compañías están marcando el rumbo hacia la utilización de envases más sustentables, como es el caso de la compañía Kraft-Heinz que anunció que el 100% de sus envases serán reutilizables o compostables para el 2025.

Sin embargo, avanzar e implementar el uso de envases más ecológicos y sustentables conlleva desafíos, tanto tecnológicos como de innovación, lo cual está asociado a un incremento en los costos de aproximadamente de un 25%, respecto de los envases tradicionales. Por un largo tiempo los polímeros sintéticos han suministrado la mayoría de los materiales de envases utilizados en la industria de alimentos, debido a que presentan una diversidad de características que son necesarias, entre las que destacan ligereza, versatilidad y transparencia. No obstante, el incremento en el uso de estos envases ha dado origen a serios problemas ecológicos debido a su lento proceso de degradación. Aunque el reemplazo íntegro y completo hacia envases ecoamigables es un gran desafío, que puede llevar varios años de investigación, el uso y la diversificación de bioplásticos debería ser el futuro y la tendencia para las próximas generaciones.

¿QUÉ ESTAMOS HACIENDO EN INIA?

Dentro del desarrollo de envases, INIA ha estado participando junto a empresas e instituciones académicas en el desarrollo y evaluación de envases para la industria exportadora de frutas, en la que el “consumo” de envases y embalajes plásticos es alto, principalmente por la necesidad de mantener la fruta con calidad óptima por periodos prolongados de almacenamiento y tránsito a destino.

Este desarrollo ha estado enfocado a la implementación de films con permeabilidad diferencial a gases (Atmósfera Modificada), los cuales permiten el envío de arándanos y cerezas a mercados tan distantes como el asiático. Otra área de desarrollo colaborativo se ha basado en la evaluación de materiales compostables, así como la evaluación y desarrollo de materiales activos para el control de enfermedades que deterioran la calidad de fruta, acortando la vida útil.

En el nuevo marco de organización de la investigación en INIA, en el Área de Alimentos del Futuro, se complementó el trabajo en desarrollo con investigadores especialistas en envases y nanotecnología, lo que sin dudas permitirá realizar aún más aportes a un área clave para exportación de productos hortofrutícolas. **Ra**

REFERENCIAS

- Asociación Gremial de Industriales del Plástico (ASIPLA). Estudio sobre reciclaje de plástico en Chile. 2019.
- Estadísticas Industria del Plástico (ASIPLA).
- Plásticos – Situación en 2019. Análisis de los datos sobre producción, la demanda y los residuos de plásticos en Europa. PlasticsEurope.
- RoadMap. Pacto Chileno de los Plásticos.2020.
- Van den Oever, M., Molenveld, K., Van der Zee, M., Bos, H. (2017). Bio-based and biodegradable plastics – Facts and Figures. Focus on food packaging in the Netherlands.