

# Plásticos en contacto con alimentos

Por Germán Posada

Junio de 2021

*Cuando se habla de plásticos en contacto con alimentos, se hace referencia a todos aquellos productos y materiales poliméricos que están destinados a entrar en contacto con alimentos, ya están en contacto con alimentos o es razonable esperar que entren en contacto con un alimento durante su uso normal. Entre las categorías que se mencionan, están incluidos envases, útiles de cocina, superficies de trabajo, líneas de procesamiento y la propia materia prima. En este artículo se realiza una revisión de la normativa vigente aplicable a plásticos en contacto con alimentos y también se comparte información sobre nuevas tecnologías y desarrollos para incluir contenido de reciclado posconsumo en los envases destinados a entrar en contacto con alimentos. Si bien el contenido aplica a todas las categorías mencionadas, el énfasis está puesto especialmente en los envases.*

El sector de envases y embalajes representa un gran porcentaje dentro de la industria plástica. En Europa, en 2018<sup>1</sup> la industria plástica alcanzó una demanda de 51,2 millones de toneladas de materia prima, destinando al sector de envases y embalajes un 39,6%. Los principales polímeros demandados fueron polietileno de alta densidad (PEAD), polietileno de baja densidad (PEBD), polipropileno (PP) y polietilentereftalo (PET); en menor medida se utilizó poliestireno (PS) y policloruro de vinilo (PVC). De los 20,5 millones de toneladas destinados a envases y embalajes en Europa, 8,2 millones de toneladas<sup>2</sup> se destinaron a envases de alimentos y bebidas. Para el 50%<sup>3</sup> de los alimentos y bebidas envasados se utilizó el plástico como material de embalaje, pero estos envases y embalajes representan únicamente un 17% del total de envases en peso. Esto significa que los envases y embalajes de

<sup>1</sup> Plastics Europe (2019). *Plastics - the Facts 2019. An analysis of European plastics production, demand and waste data.* Disponible en: [https://www.plasticseurope.org/application/files/9715/7129/9584/FINAL\\_web\\_version\\_Plastics\\_the\\_facts2019\\_14102019.pdf](https://www.plasticseurope.org/application/files/9715/7129/9584/FINAL_web_version_Plastics_the_facts2019_14102019.pdf)

<sup>2</sup> ING Economics Department (2019). *Plastic packaging in the food sector. Six ways to tackle the plastic puzzle.* Disponible en: [https://think.ing.com/uploads/reports/ING\\_-\\_The\\_plastic\\_puzzle\\_-\\_December\\_2019\\_%28003%29.pdf](https://think.ing.com/uploads/reports/ING_-_The_plastic_puzzle_-_December_2019_%28003%29.pdf)

<sup>3</sup> Plastic Europe (s. f.). *Plastics in packaging.* Disponible en: <https://www.plasticseurope.org/en/about-plastics/packaging>



otros materiales utilizados para embalar la otra mitad de los alimentos representa el restante 83% en peso.

## ¿Por qué el plástico como principal material de envases y embalajes?

Las diversas propiedades que pueden adquirir los productos plásticos hacen que este sea el principal material seleccionado para aplicaciones de envases y embalajes. La principal y fundamental propiedad que debe cumplir todo material en contacto con alimentos es el ser una barrera entre el alimento y el ambiente, así como no migrar componentes del envase al producto.

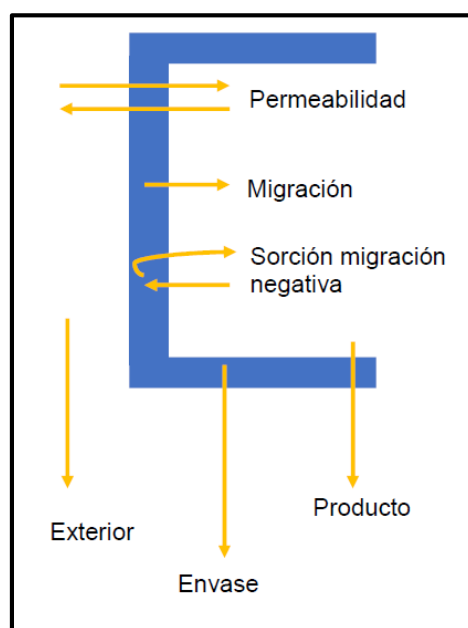


Figura 1: Elaboración propia.

Existen tres posibles mecanismos de interacción entre producto, envase y entorno, estos son:

- Permeabilidad: es el intercambio de gases y radiación entre el ambiente y el producto a través del envase. Los plásticos tienen excelentes propiedades de permeabilidad mediante espesores del orden de decimas de milímetro.
- Migración: transferencia de masa del envase al producto.
- Sorción: retención de componentes del producto en el envase.

Estas interacciones deben controlarse en orden de mantener la calidad del producto (sabor, aroma, etcétera) y garantizar que está en condiciones sanitarias adecuadas.

Debido a estas interacciones, principalmente la de migración, no todos los polímeros pueden estar en contacto con alimentos, ni todos los polímeros que sí pueden estarlo funcionan para todos los tipos de aplicaciones. Esto depende del tipo de alimento a conservar, el tiempo que el material estará en contacto con el alimento y la temperatura a la que será almacenado. Para saber qué polímeros pueden estar en contacto con alimentos y en qué aplicaciones, es necesario profundizar en la normativa que regula el uso de materiales en contacto con alimentos.

## Normativa<sup>4</sup>

Los materiales en contacto con alimentos deben estar controlados, ya que pueden influir en la calidad y el estado de los alimentos que ingerimos. Es por esto que existe una normativa extensa sobre estos materiales.

En la región se aplican las normativas elaboradas en el Grupo de Trabajo de Envases en contacto con Alimentos del MERCOSUR, entre las que existe un conjunto de normas generales que aplican a todos los materiales en contacto con alimentos y normativas específicas para tipo de material. Se presenta a continuación una lista que resume las principales normas a nivel del MERCOSUR.<sup>5</sup>

- MERCOSUR/GMC/Res. n.º 03/92 Criterios generales de envases y equipamientos alimentarios en contacto con alimentos: Resolución de carácter general que aplica a todos los materiales en contacto con alimentos. Define el alcance de las normativas aplicadas a alimentos, la terminología de los distintos elementos a utilizar y criterios generales varios, entre ellos las buenas prácticas de manufactura.
- MERCOSUR/GMC/Res. n.º 32/99 Reglamento técnico sobre metodologías analíticas de referencia para control de envases y equipamientos en contacto con alimentos: resolución de carácter general que aplica a todos los materiales en contacto con alimentos. Establece metodologías analíticas de referencia para el control de envases y artículos destinados a entrar en contacto con alimentos. Incluye referencias para plásticos, celulósicos y elastómeros.
- MERCOSUR/GMC/Res. n.º 56/92 Disposiciones generales para envases y equipamientos plásticos en contacto con alimentos: resolución específica para plásticos. Es una norma de especial importancia, que define el alcance

---

<sup>4</sup> Material aportado por Andrés Venturini en el Café con Polímeros: Plástico en contacto con alimentos, cuyo registro está disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=HBkT4o5bxvg>.

<sup>5</sup> Todas las resoluciones mencionadas se pueden encontrar y descargar en el siguiente enlace: <https://www.mercosur.int/documentos-y-normativa/normativa/>



de aplicación, el criterio de inclusión en la lista positiva,<sup>6</sup> las restricciones, los límites de migración, etcétera. Otro punto que se destaca es la aclaración sobre las posibilidades de empleo de material plástico reciclado. En este sentido, establece que puede incorporarse reciclado en caso de que provenga de *scrap* generado, del reciclado de un proceso tecnológico especial mediante evaluación del MERCOSUR o esté contemplada la incorporación de reciclado en resoluciones específicas para polietileno tereftalato (PET).

- MERCOSUR/GMC/Res. n.º 02/12 Reglamento técnico sobre lista positiva de monómeros, otras sustancias de partida y polímeros autorizados para la elaboración de envases y equipamientos plásticos en contacto con alimentos: resolución específica para plásticos. Define y establece la lista positiva de los monómeros, otras sustancias de partida y polímeros permitidos para la fabricación de envases y equipamientos plásticos en contacto con alimentos, y las restricciones de uso, límites de composición y de migración específica. Se destaca la inclusión de revestimientos poliméricos en contacto directo con alimentos, algo que no está presente en otras normas.
- MERCOSUR/GMC/Res. n.º 39/19 Reglamento técnico sobre lista positiva de aditivos para la elaboración de materiales plásticos y revestimientos poliméricos destinados a entrar en contacto con alimentos: resolución específica para plásticos. Establece la lista positiva de aditivos.
- MERCOSUR GMC/Res. n.º 32/10 Reglamento técnico sobre migración en materiales, envases y equipamientos plásticos destinados a estar en contacto con alimentos: resolución específica para plásticos. Establece criterios básicos para la realización de ensayos de migración. Establece tablas para seleccionar simulantes y las condiciones de ensayo.

Las resoluciones incluidas en la lista son las de mayor importancia para la normativa vinculada al plástico en contacto con alimentos. A continuación, se mencionan dos resoluciones más, en las que se especifican las posibles formas de incluir PET reciclado en los productos.

- MERCOSUR/GMC/Res. n.º 25/99 Reglamento técnico sobre envases de PET multicapa (único uso) destinados al envasado de bebidas analcohólicas carbonatadas: resolución específica para PET. Determina los mecanismos mediante los cuales puede incluirse PET reciclado en un envase. Este PET reciclado debe estar contenido por dos capas de PET virgen, una exterior y una interior que funciona como barrera funcional, protegiendo la bebida.

---

<sup>6</sup> Una lista positiva es una lista que indica los monómeros, sustancias de partida, etcétera, que pueden emplearse, así como los límites de migración específica y global para cada sustancia (ver GMC/Res. n.º 02/12).



- MERCOSUR/GMC/Res. n.º 30/07 Reglamento técnico sobre envases de polietilentereftalato (PET) posconsumo reciclado grado alimentario (PET-PCR grado alimentario) destinados a estar en contacto con alimentos: Establece el proceso de aprobación de PET reciclado posconsumo para envases alimentarios. Habilita el uso de material PET reciclado posconsumo con tecnologías de reciclado aprobadas por la European Food Safty Authority (EFSA) o la Food and Drug Administration (FDA). Se profundizará más adelante en esta posibilidad.

Existen más normas para el plástico en contacto con alimentos, pero aquí se presentó la que se considera fundamental para comprender el tema. Como se mencionó, esta normativa aplica al MERCOSUR. Actualmente, las normas se están armonizando, lo que implica que un producto avalado por MERCOSUR pasaría a ser avalado por otras instituciones, regiones o países, facilitando la comercialización de estos productos.

## Plástico reciclado en contacto con alimentos

Los envases plásticos en contacto con alimentos utilizados y consumidos cotidianamente son en su gran mayoría plásticos de un solo uso: bandejas, botellas, films, etcétera. Estos productos han tenido constantemente avances tecnológicos, mejorando sus propiedades y pudiendo disminuir su peso, pero, actualmente, los envases y embalajes se enfrentan al desafío de ser más sostenibles.

En esta línea, en los últimos años el foco ha estado en analizar la viabilidad sanitaria y tecnológica para la incorporación de plástico reciclado posconsumo en los envases y embalajes. El desafío está principalmente en lograr garantizar que el material reciclado posconsumo no contamine el alimento. Los envases y embalajes, durante su ciclo de vida, pueden ser utilizados en un segundo uso doméstico en aplicaciones para los que no fueron destinados inicialmente, pudiendo contaminarse con sustancias. A su vez, en la etapa de recolección pueden estar en contacto con otros materiales, lo que también puede contaminarlos.

Como se mencionó, la normativa del MERCOSUR permite la utilización de plástico reciclado posconsumo, específicamente PET, cuando:

- a. Es reciclado mediante una tecnología de descontaminación aprobada
- b. Se utiliza detrás de una barrera funcional

En otras regiones, estas posibilidades están extendidas a otros polímeros, como polietilenos, polipropileno, poliestireno y más. Para la incorporación de material reciclado posconsumo en aplicaciones en contacto con alimentos, además de



cumplir con las normativas planteadas, se exige que los productos reciclados hayan sido en una primera instancia productos en contacto con alimentos. Esta exigencia es del 95% para el PET y del 100% para otros polímeros, la diferencia radica en que el PET tiene mejores propiedades barrera que las demás resinas, por lo que una contaminación de un 5% de materiales que no eran destinados a contacto con alimentos no representa un riesgo para los nuevos productos.

Se detallan a continuación los distintos mecanismos que permiten incluir material reciclado posconsumo en los envases y embalajes destinados a estar en contacto con alimentos.

#### *a. Tecnologías de descontaminación*

La inclusión de material reciclado posconsumo en productos destinados a estar en contacto con alimentos es una clave para que los envases y embalajes sean más sostenibles, reduciendo su huella de carbono, pero esta posibilidad implica riesgos sanitarios que deben ser controlados. Por esto, la materia prima reciclada destinada estos fines tiene que provenir de un proceso de reciclado que logre la descontaminación necesaria para que el material pueda volver a estar en contacto con alimentos.

En este sentido, los procesos o tecnologías de descontaminación son procesos de reciclado para plástico posconsumo que logran una descontaminación tal de los residuos que se puede obtener nuevamente una materia prima grado alimentario, es decir, una materia prima que puede ser destinada al contacto con alimentos. La FDA, de Estados Unidos, y la EFSA, de Europa, son las responsables de aprobar para sus respectivos países o regiones las tecnologías de descontaminación. La FDA valida específicamente tecnologías de descontaminación, esto es, procesos específicos de reciclado (conversión del residuo en materia prima), mientras que la EFSA aprueba sistemas de reciclado, que incluyen tecnologías de descontaminación, permitiendo, de esta manera, validar un sistema en el que se recicla un residuo específico controlado, siendo más fácil la descontaminación. Esto facilita que algunos productos sean reciclados y vueltos a utilizar para estar en contacto con alimentos, dado que, por ejemplo, es más complejo garantizar la descontaminación para cualquier polietileno de alta densidad proveniente de un sistema posconsumo que la de un producto de polietileno de alta densidad recuperado posindustrialmente, del que se conoce en qué se utilizó y se puede garantizar, por lo tanto, una contaminación mínima.

Para aprobar una tecnología, se debe realizar una prueba que garantice la descontaminación. Esta prueba se denomina *challenge test*. El *challenge test*, o



desafío, es un procedimiento para determinar la efectividad de la descontaminación del reciclado. Sus pasos son los siguientes:

- Se toman escamas de un plástico virgen no contaminado y se lo contamina con contaminantes sustitutos, puros o diluidos. Los contaminantes sustitutos y concentraciones que se pueden utilizar se observan en la Figura 2. La mezcla de escamas con los contaminantes se debe mantener almacenada y sellada durante dos semanas, con agitaciones periódicas y a una temperatura de 40 °C.
- Pasado el tiempo de almacenaje, se drena la mezcla y se analizan los niveles de concentración de los contaminantes antes del proceso de descontaminación.
- Se somete el plástico contaminado al proceso de descontaminación y luego se evalúan nuevamente los niveles residuales de contaminación.
- Se evalúa el porcentaje de efectividad de descontaminación. En función del grado de efectividad, se determina la cantidad de reciclado posconsumo máximo que puede emplearse en un producto en contacto con alimentos.

Contaminant	Concentration
Chloroform (volatile polar)	10% v/v <sup>a</sup>
Toluene (volatile non-polar)	10% v/v
Benzophenone (non-volatile polar)	1% v/v
Tetracosane or Lindane (non-volatile non-polar)	1% w/w <sup>b</sup>
Copper(II) 2-ethylhexanoate (heavy metal)	1% w/w
Balance:	
2-Propanol (as solvent for Cu(II) 2-ethylhexanoate)	10% v/v
Hexane or Heptane (as overall solvent for cocktail)	68% v/v

<sup>a</sup> v/v - volume of contaminant per unit volume of entire cocktail  
<sup>b</sup> w/w - mass of surrogate per unit mass of entire cocktail

Figura 2: Guidance for Industry: Use of Recycled Plastics in Food Packaging (Chemistry Considerations).

Todos los procesos de reciclado en los que se desee obtener una materia prima grado alimentario deben de pasar el *challenge test*, ya sean mecánicos o químicos. Las tecnologías disponibles actualmente se pueden consultar en la web de la EFSA<sup>7</sup> y la FDA.<sup>8</sup> Es necesario recordar que, hasta la fecha, las únicas tecnologías habilitadas en el MERCOSUR son las que reciclan PET.

<sup>7</sup> [https://www.efsa.europa.eu/en/search?s=&f\[0\]=topic:384](https://www.efsa.europa.eu/en/search?s=&f[0]=topic:384)

<sup>8</sup> <https://www.cfsanappsexternal.fda.gov/scripts/fdcc/?set=RecycledPlastics>

Actualmente, la mayoría de las tecnologías de reciclaje mecánico aprobadas se basan en una primera etapa de descontaminación en la que se mantienen las escamas a reciclar a altas temperaturas y con un intenso sistema de venteo de volátiles. Posteriormente, se realiza una extrusión, en la que también se realiza un vacío para la extracción de volátiles.

Las tecnologías de descontaminación están ampliamente extendidas para el PET, no así para otros polímeros. Para la descontaminación de poliolefinas se emplean las mismas tecnologías que para el PET, pero, debido a la inestabilidad térmica que poseen, no pueden exponerse a temperaturas elevadas por tiempos extensos, lo que genera un bajo nivel de descontaminación. Además, tienen menor propiedad de barrera que el PET, por lo que generalmente presentan un mayor nivel de contaminación inicial. Mejorar las tecnologías de descontaminación de poliolefinas es uno de los desafíos más importantes para facilitar la incorporación de plástico reciclado posconsumo en nuevos productos.

#### *b. Barrera funcional*

Una barrera funcional es una capa o multicapa que se coloca después de una capa de plástico reciclado en los productos en contacto con alimentos e impide la migración de sustancias desde el plástico reciclado al alimento. Esta tecnología se utiliza ampliamente en botellas y bandejas, mediante proceso de coinyección y coextrusión. Se basa en la elaboración de productos multicapa y, generalmente, como mínimo se utilizan tres capas, dejando en el centro el plástico reciclado. Siempre la capa en contacto con el alimento debe ser la capa virgen.

La aprobación de la barrera funcional se realiza de manera similar a la de la tecnología de descontaminación. Se “desafía” el plástico reciclado que se usará como capa intermedia con sustancias patrón conocidas, luego se fabrican los envases con la capa que oficia de barrera funcional y por último se hacen los ensayos de migración al producto para evaluar la efectividad de la barrera funcional.





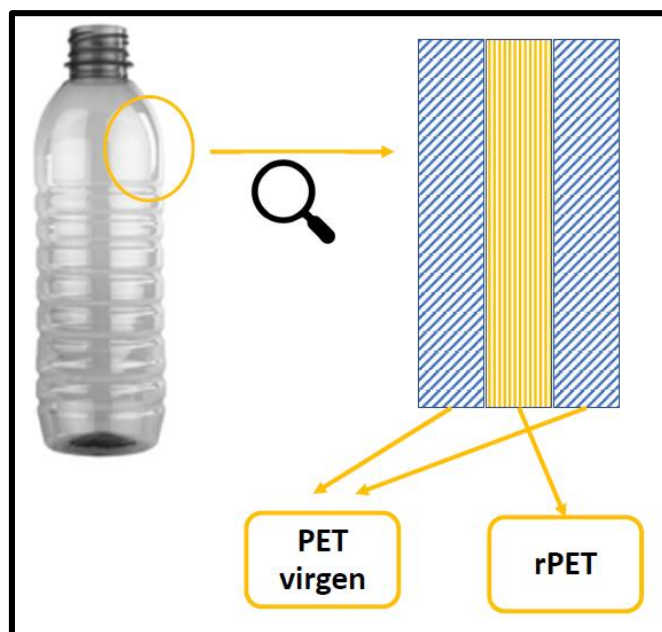


Figura 3: Elaboración propia, imagen de botella extraída de la web.

La barrera funcional puede ser una puerta de entrada muy llamativa para incorporar una cantidad significativa de plástico reciclado posconsumo.

## Desafíos de los plásticos en contacto con alimentos

Lograr una cadena de recuperado y reciclado eficiente de envases y embalajes posconsumo es el reto más grande que enfrentan el sector plástico y toda la cadena de valor. Si bien existen tecnologías para la elaboración de productos multicapa, con la posibilidad de incorporar plástico reciclado detrás de barreras funcionales, no sucede lo mismo con las tecnologías de descontaminación de plástico reciclado.

A escala nacional, se recuperan los envases de PET y se los exporta para ser descontaminados en el exterior, para luego importar la materia prima descontaminada. Aunque hasta hace un tiempo se tenía capacidad de reciclar plástico grado alimentario con una tecnología de descontaminación como las mencionadas, esto ya no ocurre, debido a que existe una muy baja recuperación de productos reciclables, lo que dificulta la rentabilidad de los equipos y la línea de reciclado. A esto se suma la mala clasificación en origen, que dificulta aún más el panorama. En su conjunto, estos factores hacen que los volúmenes recuperados del reciclado posconsumo grado alimentario no sean los esperables.

El tema está siendo abordado desde hace ya varios años por el sector industrial y las entidades orientadas a potenciar la cadena de reciclado. En este sentido, es de esperar que, dado el interés de la industria y de las políticas relacionadas con la

gestión de residuos, en los próximos años se avance hacia un aumento de las tasas de recuperación, lo que podría generar que estas tecnologías vuelvan a estar en funcionamiento en el país.

