



CEC  
CCA  
CCE

# Estudio de oportunidades en relación con el manejo de residuos de bioplásticos en Canadá y Estados Unidos

Transformación del reciclaje y el manejo de  
residuos sólidos en Canadá y Estados Unidos

Resumen ejecutivo



# Índice

<b>1</b>	<b>Contexto y alcance</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Método de investigación</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Principales hallazgos</b>	<b>4</b>
3.1	Flujos de materiales y manejo de residuos	4
3.1.1	Producción de bioplásticos y tendencias futuras del mercado	4
3.1.2	Cantidades y tipos de bioplásticos que entran en los flujos de residuos	6
3.1.3	Capacidad para el tratamiento de residuos bioplásticos	7
3.2	Política vigente	8
3.3	Principales barreras a la circularidad	9
<b>4</b>	<b>Recomendaciones para aumentar la circularidad</b>	<b>14</b>
4.1	Plásticos oxodegradables	14
4.2	Plásticos lo mismo de origen biológico que biodegradables	14
4.3	Plásticos biodegradables	16
4.4	Plásticos de origen biológico	18
4.5	Plásticos de origen biológico no-biodegradables	18
<b>5</b>	<b>Conclusión</b>	<b>20</b>
	<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>21</b>

## Lista de cuadros

<b>Cuadro 1. Barreras a la circularidad de los bioplásticos en Canadá y Estados Unidos, por etapas de la cadena de valor</b>	<b>9</b>
--	----------

## Lista de gráficas

<b>Gráfica 1. Sistema de coordenadas de materiales de diferentes tipos de bioplásticos</b>	<b>2</b>
<b>Gráfica 2. Capacidades de producción mundial de bioplásticos en 2022, por tipo de material</b>	<b>5</b>
<b>Gráfica 3. Capacidades de producción mundial de bioplásticos previstas para 2027, por tipo de material</b>	<b>6</b>

\* Fotografía de la portada reproducida con permiso de Elizabeth Romo-Rabago de [Ciclomanías](#): Macetas hechas de botellas de plástico recicladas.

# 1 Contexto y alcance

Como parte del proyecto *Transformación del reciclaje y el manejo de residuos sólidos en América del Norte*,<sup>1</sup> del Plan Operativo 2021, la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) encomendó la realización del presente estudio, con el objetivo de acelerar la adopción de prácticas de economía circular y manejo sustentable de materiales que generarán beneficios económicos y ambientales para la región. El proyecto busca apoyar a Canadá, Estados Unidos y México en sus acciones orientadas a fomentar estrategias de economía circular y manejo sustentable de materiales que, a su vez, motiven el ecodiseño y aumenten los índices de reutilización, recuperación y reciclaje de productos y materiales en los tres países.

Esta publicación forma parte de una serie de tres estudios cuyo objetivo es ayudar a entender con mayor claridad las oportunidades para el sector del reciclaje de desechos de papel, plásticos y bioplásticos y los mercados de materiales secundarios derivados. Si bien el contenido de los tres estudios se centra en Canadá y Estados Unidos, en los próximos meses se publicará una serie independiente para México. A partir de los resultados de este conjunto de estudios y de las aportaciones de actores e interesados directos, se emprenderá —en el marco de una segunda fase del referido proyecto de la CCA— la ejecución de proyectos de prueba piloto con el propósito de evaluar la viabilidad de tecnologías, políticas o prácticas innovadoras para su adopción a escala de toda América del Norte.

El presente informe corresponde al estudio realizado sobre residuos de bioplásticos (los estudios correspondientes a residuos de papel y de plásticos se presentan en estudios separados). En el mismo se ofrece, en términos tan exhaustivos como permiten los datos disponibles<sup>2</sup>, una instantánea del estado en que se encuentra actualmente el manejo de residuos bioplásticos; las barreras a su circularidad, y las oportunidades para superar tales obstáculos. El estudio se concibió con miras a recabar información de utilidad para fomentar la colaboración y el intercambio de conocimientos entre los distintos grupos de interés, así como brindar a los responsables de la formulación de políticas recomendaciones con fundamento en los hechos orientadas a optimizar tanto el manejo de los residuos de bioplásticos como su circularidad en Canadá y Estados Unidos. Para ello, se examinan la situación a lo largo de la cadena de valor de los bioplásticos en cada uno de estos dos países; las tendencias tanto del mercado —en cuanto a producción y demanda— como de las políticas —en vigor y emergentes—, y las mejores prácticas y consideraciones para la gestión de residuos de estos materiales.

El ámbito de este estudio son los residuos de bioplásticos posconsumos de origen lo mismo residencial que comercial, con especial atención en embalajes (envolturas, envases y empaques) y utensilios para alimentos. El término *bioplásticos* engloba varios grupos de materiales (representados en la

Gráfica 1) que se distinguen de los plásticos convencionales ya sea en función de los insumos o materias primas con que se producen, o bien por su capacidad para descomponerse de forma

---

<sup>1</sup> CCA, *Transformación del reciclaje y el manejo de residuos sólidos en América del Norte*, proyecto en el marco del Plan Operativo (PO) 2021.

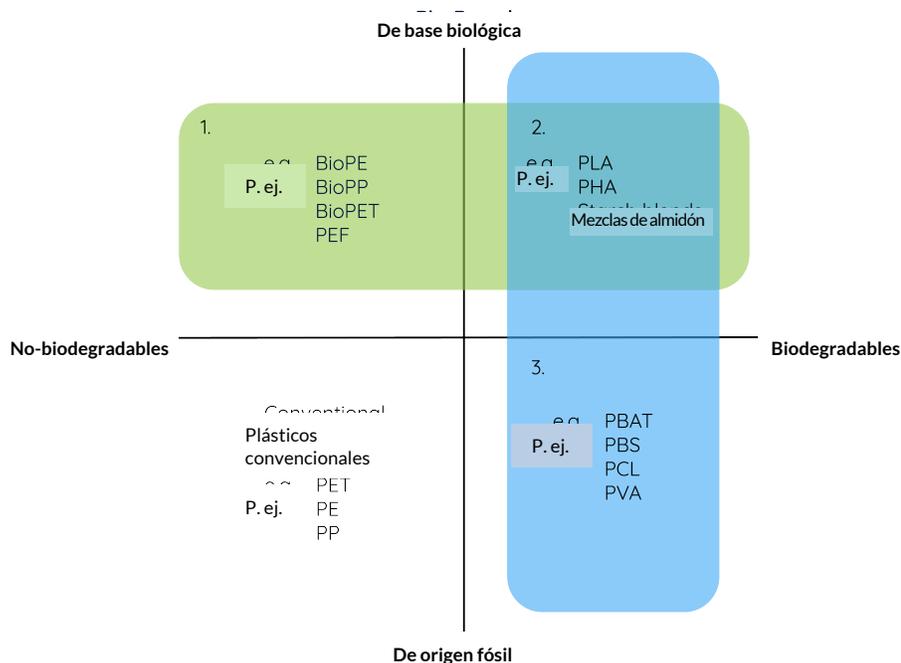
<sup>2</sup> Este estudio toma en cuenta la información y datos disponibles a fecha de diciembre de 2023.

natural y convertirse en productos inocuos —es decir, biodegradarse— en un lapso razonable. El presente informe se ocupa de tres grupos principales de bioplásticos:

1. **Plásticos de base biológica no-biodegradables**, por ejemplo, el bioPP y el bioPET (polipropileno y el tereftalato de polietileno de origen biológico). Fabricados a partir de biomateriales renovables, pero que no se biodegradan, los bioplásticos de este grupo se conocen a menudo como plásticos *drop-in*, *intercambiables* o *de sustitución directa*, puesto que se trata de sucedáneos con una composición química idéntica a la de sus homólogos convencionales de origen fósil —como el PP y el PET—, de manera que pueden reciclarse junto a ellos en establecimientos de reciclaje con infraestructura ya en pie.
2. **Plásticos de base biológica biodegradables**, como el PLA (ácido poliláctico) y los PHA (polihidroxicanoatos), entre otros, que engloban plásticos de origen biológico capaces de biodegradarse en plazos apropiados, si bien a menudo únicamente en condiciones específicas (por ejemplo, en una instalación industrial de compostaje).
3. **Plásticos de origen fósil pero biodegradables**, por ejemplo, el PBAT (tereftalato adipato de polibutileno) y el PBS (succinato de polibutileno), que a pesar de estar fabricados con materias primas petroquímicas, tienen —a diferencia de los plásticos convencionales— la capacidad de biodegradarse, aunque generalmente en condiciones determinadas.

Cabe señalar que, clasificados erróneamente como “biodegradables”, los plásticos oxodegradables son materiales que suscitan enorme preocupación por tratarse de polímeros convencionales modificados con aditivos para acelerar su fragmentación, lo que provoca la generación de contaminación por microplásticos. De ahí la recomendación de prohibir estos materiales en Canadá y Estados Unidos.

**Gráfica 1. Sistema de coordenadas de materiales de diferentes tipos de bioplásticos**



\* En determinados entornos

Fuente: Adaptada de European Bioplastics (2022), *What are bioplastics? Material types, terminology and labels—an introduction* [¿Qué son los bioplásticos? Introducción a tipos de materiales, terminología y etiquetado], European Bioplastics, en: <[https://docs.european-bioplastics.org/publications/fs/EuBP\\_FS\\_What\\_are\\_bioplastics.pdf](https://docs.european-bioplastics.org/publications/fs/EuBP_FS_What_are_bioplastics.pdf)>.

Para poder considerarse objeto de tratamiento de residuos orgánicos por medio del compostaje, los plásticos biodegradables deben estar certificados como compostables. Este método es la vía de que se dispone para el tratamiento formal de este tipo de bioplásticos, sobre todo si se tiene en cuenta que la mayoría de los plásticos biodegradables no son reciclables a gran escala. Es importante tener claro que, aunque todos los plásticos compostables son biodegradables, no todos los plásticos biodegradables son compostables.

De manera similar, hay que tener en mente que existe una distinción entre los plásticos certificados como compostables en el hogar —en procesos de *compostaje doméstico*— y los compostables en grandes instalaciones apropiadas —*compostaje industrial*—, donde se mantienen las condiciones óptimas necesarias para su biodegradación. Los plásticos biodegradables en una planta de compostaje industrial no siempre lo son en sistemas de compostaje doméstico, debido a la enorme variación de las condiciones imperantes durante el proceso en el hogar. Una tercera categoría a tener en cuenta son los plásticos “biodegradables en la naturaleza” (en entornos terrestres o acuáticos y marinos), en referencia a aquellos que supuestamente se biodegradan en el medio natural.

## 2 Método de investigación

La información presentada en este estudio se recopiló mediante una investigación documental basada en fuentes secundarias, en la que se analizaron documentos, publicaciones y bases de datos pertinentes disponibles, y una investigación de fuentes primarias a partir de consultas a grupos de interés clave en el sector de manejo de residuos de bioplásticos en cada país.

A lo largo de la realización del estudio se encontró que, en comparación con los mercados más consolidados del papel y los plásticos, los datos a disposición pública relativos al mercado y el manejo de residuos de bioplásticos en Canadá y Estados Unidos —en particular, datos relacionados con los volúmenes de producción, uso, comercio, generación de residuos y tratamiento al final de la vida útil de los bioplásticos— son todavía escasos y, por lo mismo, resultan insuficientes para un análisis completo. La razón estriba en que los plásticos tanto de base biológica como biodegradables son materiales hasta cierto punto novedosos, con una participación en el mercado relativamente pequeña en comparación con los plásticos convencionales. Las cifras sobre los flujos de materiales bioplásticos y la capacidad de tratamiento utilizadas en el estudio se basaron en las mejores fuentes disponibles, pero deben interpretarse con cautela. Además, el mercado de los bioplásticos y el sector de la gestión de residuos están evolucionando de manera constante en lo que respecta a la innovación tecnológica y de productos, de manera que es posible que tras la publicación del presente estudio se cuente con información y datos no considerados en el momento de su redacción.

## 3 Principales hallazgos

### 3.1 Flujos de materiales y manejo de residuos

#### 3.1.1 Producción de bioplásticos y tendencias futuras del mercado

Puesto que la información disponible en torno al mercado de bioplásticos es muy limitada, el estudio se basó en datos de European Bioplastics sobre la producción mundial de estos materiales. Canadá y Estados Unidos producen cada año cerca de 19 por ciento (alrededor de 420,000 toneladas) de los bioplásticos de todo el mundo, lo que los convierte —considerados conjuntamente— en el tercer productor mundial de estos materiales, después de Asia y Europa.<sup>3</sup>

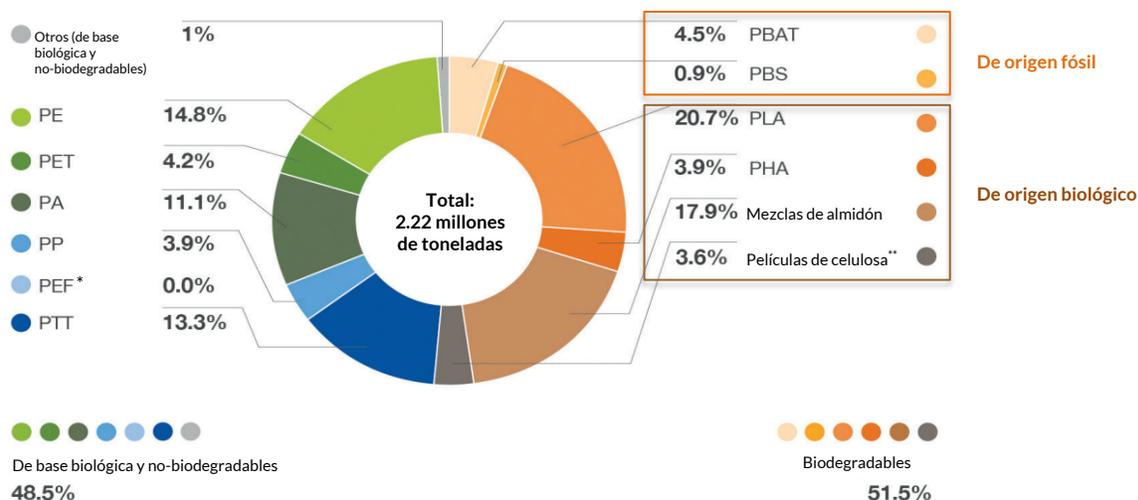
Aproximadamente la mitad de los bioplásticos producidos en el mundo son biodegradables, mientras que la otra mitad consiste en material de base biológica, pero no-biodegradable. La gráfica 2 muestra que el principal bioplástico producido a escala mundial en 2022 fue el ácido poliláctico (PLA), seguido de los plásticos biodegradables fabricados a partir de mezclas de almidón, y de tres biopolímeros de base biológica e intercambiables (*drop-in*): el polietileno (bioPE), el politereftalato de trimetileno (bioPTT) y la poliamida (bioPA). En la arena internacional, los bioplásticos se producen en su mayoría para envases, envolturas, empaques y embalajes (48% de la capacidad de la producción mundial), y en segundo lugar para fibras y bienes de consumo (15 y 14 por ciento, respectivamente) (European Bioplastics, 2022).

Las estimaciones apuntan a que en Canadá y Estados Unidos una parte aún mayor del uso de los bioplásticos corresponde a las aplicaciones con fines de embalaje, seguidas de la agricultura, los bienes de consumo y los textiles (Grand View Research, 2022). Aunque se desconoce cómo se reparten o desglosan los diferentes tipos de bioplásticos en ambos países, se sabe que los principales productores de bioplásticos son NatureWorks, Danimer Scientific, Green Dot Bioplastics y Plant PET Tech Collaborative, que producen PLA, PHA, mezclas de almidón y bioPET, respectivamente. Cabe precisar que en el presente estudio no se efectuaron estimaciones sobre los volúmenes de importación y exportación de bioplásticos —ni en general ni según su tipo—, al no disponerse de datos al respecto.

---

<sup>3</sup> Según datos de European Bioplastics, 2022.

## Gráfica 2. Capacidades de producción mundial de bioplásticos en 2022, por tipo de material



\* A 2022, el PEF se encontraba en desarrollo, con disponibilidad a escala comercial prevista para 2023.

\*\* Películas de celulosa regenerada

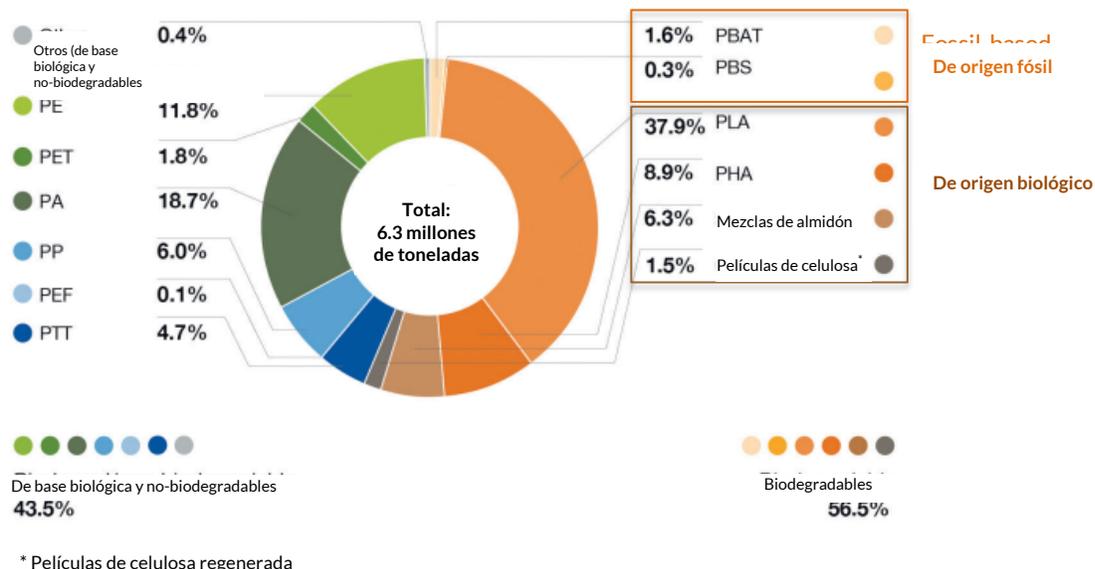
Fuente: Adaptada de European Bioplastics (2022), *Bioplastics market development update 2022* [Desarrollo del mercado de bioplásticos, 2022], European Bioplastics Conference, en: <[https://docs.european-bioplastics.org/publications/market\\_data/2022/Report\\_Bioplastics\\_Market\\_Data\\_2022\\_short\\_version.pdf](https://docs.european-bioplastics.org/publications/market_data/2022/Report_Bioplastics_Market_Data_2022_short_version.pdf)>.

Los datos de producción mundial de bioplásticos de los últimos seis años no son indicativos de la trayectoria del mercado. Entre 2017 y 2022 se ha pasado de una situación en la que los plásticos de origen biológico e intercambiables (*drop-in*) representaban la mayor parte de la producción (~60% en 2017) a una proporción más pareja de ~50 por ciento entre éstos y los plásticos biodegradables en 2022.<sup>4</sup> Con todo, no resulta claro si esta tendencia continuará. En 2022 se observó un aumento importante (45%) en la fabricación de los primeros, tendencia que podría continuar, con lo que el mercado de dichos materiales recuperaría su posición dominante. Cabe la posibilidad de que esto ocurra dado que los fabricantes exploran cada vez más el uso de sucedáneos plásticos de base biológica intercambiables con el fin de reducir el contenido fósil virgen de los productos, y como alternativa al uso de contenido reciclado.

La mayoría de los pronósticos apunta a que el mercado de los bioplásticos en Canadá y Estados Unidos reflejará las tendencias que se observan a escala mundial, con una tasa de crecimiento anual compuesto de aproximadamente 10 por ciento hasta 2030 (Fortune Business Insights, 2021; Grand View Research, 2022; Research and Markets, 2021). En términos generales, se prevé que envases, empaques y embalajes, junto con utensilios para la industria alimentaria, sigan siendo las principales aplicaciones de los bioplásticos. Las proyecciones de European Bioplastics (2022) respecto a la capacidad de producción mundial de bioplásticos prevén un aumento a 6.3 millones de toneladas producidas para 2027 (véase la Gráfica 3).

<sup>4</sup> Según estimaciones basadas en las cifras de producción de los informes anuales de European Bioplastics sobre el mercado de bioplásticos para los años 2018, 2019, 2021 y 2022. Véase: <[www.european-bioplastics.org/market/](http://www.european-bioplastics.org/market/)>.

**Gráfica 3. Capacidades de producción mundial de bioplásticos previstas para 2027, por tipo de material**



Fuente: Adaptada de European Bioplastics (2022), *Bioplastics market development update 2022* [Desarrollo del mercado de bioplásticos, 2022], European Bioplastics Conference, en: <[https://docs.european-bioplastics.org/publications/market\\_data/2022/Report\\_Bioplastics\\_Market\\_Data\\_2022\\_short\\_version.pdf](https://docs.european-bioplastics.org/publications/market_data/2022/Report_Bioplastics_Market_Data_2022_short_version.pdf)>.

Se espera que el PLA siga predominando en la producción, tanto mundial como en Canadá y Estados Unidos, ya que NatureWorks, con sede en este último, tiene actualmente la mayor capacidad de producción para dicho compuesto. Asimismo, se anticipa que el bioPE y la bioPA sigan registrando la mayor demanda en 2027 dentro del segmento de mercado de los sucedáneos de base biológica. La industria automotriz es la principal fuente de demanda de bioPA (nailon), componente utilizado como alternativa a la fibra de vidrio para reducir el peso de los vehículos (Eunomia Research & Consulting, 2020).

### 3.1.2 Cantidades y tipos de bioplásticos que entran en los flujos de residuos

La insuficiente disponibilidad de datos impide determinar con exactitud las cantidades y tipos de bioplásticos que entran en determinados flujos de residuos en Canadá y Estados Unidos. Esto se debe a varios factores: la novedad de este grupo de materiales; su aún pequeña participación en el mercado; la gran similitud de su aspecto respecto de los plásticos convencionales (lo que los hace en buena medida indiscernibles), y la falta de recopilación de datos específicos en los flujos de residuos.

El presente estudio parte de la suposición de que las cantidades de plásticos de base biológica pero no-biodegradables que entran en los flujos de residuos son las mismas que las producidas. También presupone que estos plásticos se reciclarán, se incinerarán, se confinarán o se perderán en el medio ambiente en proporciones similares a lo que ocurre hoy en día con los plásticos

convencionales.<sup>5</sup> Tomando como base estos supuestos, se estima que en América del Norte se reciclarán 7,000 toneladas de plásticos de origen biológico no-biodegradables. En cuanto a los plásticos biodegradables, este estudio estima que 19,600 toneladas de plásticos compostables se envían a instalaciones de tratamiento de residuos orgánicos que aceptan material plástico biodegradable. Esta estimación se basa en datos de 2016 sobre los volúmenes de recolección de residuos alimentarios en Estados Unidos, la aceptación de plásticos compostables en los sistemas estadounidenses de recolección de alimentos desechados y datos sobre la composición de los residuos orgánicos.

Se calcula que en total se envían a reciclaje mecánico o compostaje industrial 25,510 toneladas de residuos plásticos de origen biológico o biodegradables, aunque probablemente algunos plásticos biodegradables se eliminen —junto con contaminantes (por ejemplo, plásticos convencionales)— en las instalaciones de compostaje industrial. Por ello, es probable que en América del Norte se alcance una tasa máxima de recuperación de ~6 por ciento para la totalidad de los bioplásticos. Incluso, es posible que ésta sea una sobreestimación, ya que no existen registros fiables de los flujos de materiales, y esta evaluación da por sentado que las instalaciones de tratamiento procesan el material que aceptan del mismo modo que los plásticos convencionales (en el caso del reciclaje) o los residuos orgánicos (tratándose de compostaje), lo cual no necesariamente es así.

### 3.1.3 Capacidad para el tratamiento de residuos bioplásticos

Los sucedáneos de origen biológico se reciclan junto con los plásticos convencionales utilizando la infraestructura existente (para obtener más detalles sobre la capacidad de reciclaje de plásticos convencionales, véase el *Estudio de oportunidades en relación con el manejo de residuos de plástico* de la CCA). Aunque ciertos plásticos biodegradables y compostables son técnicamente reciclables, en la práctica no suelen recogerse, separarse-clasificarse ni reciclarse en Canadá y Estados Unidos, por lo que se les considera no reciclables. Los plásticos biodegradables y compostables contaminan el flujo de reciclaje de los plásticos convencionales, razón por la cual se les tendría que reciclar por separado; sin embargo, los volúmenes relativamente reducidos de estos plásticos en el mercado hacen que su recolección y separación-clasificación con fines de reciclaje resulten inviables desde el punto de vista económico, de manera que su reciclaje a gran escala simplemente no tiene lugar.

La vía adecuada para el manejo de los plásticos compostables al final de la vida útil es recolectarlos junto con los residuos orgánicos —idealmente los alimentarios— y tratarlos en instalaciones industriales de compostaje y digestión anaeróbica (DA). Ahora bien, aunque algunas plantas están habilitadas técnicamente para procesar bioplásticos certificados como compostables, muchas de las instalaciones industriales de compostaje simplemente eliminan cualquier material que parezca plástico a fin de evitar la contaminación. De acuerdo con el único conjunto de datos completo y actualizado disponible en el momento de la elaboración de este informe, sólo 12 por ciento de 1,029 instalaciones de compostaje en Estados Unidos aceptaba “productos compostables”, entre otros, los “plásticos biodegradables” (GreenBlue, 2023). Canadá, por su parte, contaba en 2021 con una capacidad total estimada de procesamiento de residuos orgánicos de 5.7 millones de toneladas al

---

<sup>5</sup> Para conocer los flujos de residuos detallados de los plásticos convencionales, consúltese el *Estudio de oportunidades en relación con el manejo de residuos de plástico* de la CCA.

año (EREF, 2021), aunque es probable que la capacidad de procesamiento de plásticos compostables en estas instalaciones industriales de compostaje y DA sea menor.

Aun si los plásticos compostables se recolectaran y aceptaran de forma más generalizada en las instalaciones industriales de compostaje y DA, existe un límite en la capacidad total de procesamiento para tratar el volumen anual de residuos orgánicos generados tanto en Canadá como en Estados Unidos. De hecho, las plantas actualmente en operación no tendrían capacidad suficiente para absorber y dar tratamiento a volúmenes cada vez mayores de residuos bioplásticos compostables, que además no aportan ningún beneficio nutricional a la composta ni al digestato.

## 3.2 Política vigente

Las políticas y el marco legal y normativo a este respecto constituyen elementos fundamentales para impulsar un cambio en las prácticas de manejo de residuos y su reciclaje con miras a aumentar la circularidad de los materiales y la transición hacia una economía circular. Sin embargo, no existe hoy en día un enfoque de política uniforme entre Canadá y Estados Unidos para el manejo de los residuos de bioplásticos.

En Estados Unidos, el manejo de los residuos corresponde en gran medida a cada entidad federativa, lo que da lugar a un mosaico de políticas. En lo que respecta a los plásticos biodegradables, la legislación estatal estadounidense se centra más en el etiquetado de los productos elaborados con estos materiales que en el establecimiento de limitaciones o la prohibición de su uso. Los ordenamientos estatales y locales aplicables tienden a variar de una jurisdicción a otra: algunas disposiciones reglamentarias prohíben el plástico de un solo uso (PUSU), incluidos los plásticos biodegradables, y otras fomentan el uso de plásticos compostables certificados como alternativas a los PUSU convencionales. Con todo, es innegable que el gobierno federal estadounidense apoya la producción de productos de base biológica, como lo demuestra el programa BioPreferred del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (*United States Department of Agriculture, USDA*), el cual exige al gobierno y sus contratistas, con arreglo a lo establecido por la ley, dar preferencia a la compra de productos de origen biológico (lo mismo biodegradables que no-biodegradables) (USDA, 2023).

En Canadá, cada provincia y territorio establece su propia normativa en materia de residuos y reciclaje, mientras que corresponde a las autoridades municipales encargarse del manejo mismo. Cuando existe la posibilidad de contaminación por residuos, la potestad corresponde al gobierno canadiense, quien además es responsable de la gestión de los residuos en territorio federal. En un esfuerzo por hacer frente a la contaminación por plásticos convencionales y bioplásticos (lo mismo materiales de base biológica que de origen fósil pero biodegradables), el gobierno federal promulgó el Reglamento por el que se Prohíben los Plásticos de un Solo Uso (*Single-use Plastics Prohibition Regulations, SUPPR*) (Gobierno de Canadá, 2022). Asimismo, la autoridad federal canadiense ha emprendido la definición de un marco legal y normativo con reglamentos en materia de etiquetado sobre la reciclabilidad y compostabilidad de los plásticos, y también la creación de un registro federal de plásticos para recabar e integrar datos al respecto (Gobierno de Canadá, 2023).

### 3.3 Principales barreras a la circularidad

El cuadro 1 recoge un resumen de las mayores barreras a la circularidad de los bioplásticos en Canadá y Estados Unidos, según la fase de la cadena de valor y el grupo de material bioplástico de que se trate. Los colores rojo, ámbar y verde (clasificación RAG, del inglés: *red, amber, and green*) representan la gravedad de los obstáculos para la circularidad de los bioplásticos, correspondiendo el rojo a los más grandes impedimentos y el verde a los menos graves.<sup>6</sup> Como se señaló antes, el término *plástico biodegradable* se refiere a los materiales plásticos —tanto de origen biológico como derivados de combustibles fósiles— susceptibles de descomponerse de manera natural y convertirse en productos inocuos. De modo similar, los *plásticos de base biológica* comprenden materiales lo mismo biodegradables que no-biodegradables, salvo mención contraria. Por último, el término *bioplásticos* engloba todos estos grupos de materiales: de origen biológico —biodegradables o no— y de origen fósil pero biodegradables). Véase la gráfica 1, *supra*, para obtener una explicación visual de estos grupos de materiales.

El Cuadro 1 a continuación muestra que, tanto en Canadá como en Estados Unidos, la circularidad de los bioplásticos se enfrenta a obstáculos en todas las fases de la cadena de valor. En el caso de los plásticos biodegradables, las etapas de diseño de producto, recolección, separación-clasificación y compostaje son las que plantean las mayores barreras a la circularidad, y requieren inversiones para ampliar infraestructuras, educar y realizar investigaciones. Por cuanto a los materiales plásticos de base biológica, los mayores obstáculos se enfrentan en las fases previas de la cadena de valor, sobre todo con respecto a la producción sustentable de materias primas, y para ello se requiere la formulación de políticas y estándares más estrictos.

**Cuadro 1. Barreras a la circularidad de los bioplásticos en Canadá y Estados Unidos, por etapas de la cadena de valor**

Etapa	País	Calificación RAG	Grupo de materiales	Justificación de la calificación RAG
Diseño de producto	 		Bioplásticos	Los bioplásticos (ya sean de base biológica o de origen fósil pero biodegradables) se conciben y utilizan como alternativas a los plásticos convencionales; sin embargo, por falta de conocimiento y orientación, a menudo se destinan a aplicaciones inadecuadas, es decir, productos y usos para los que no son idóneos. Ello aumenta las posibilidades de una disposición o eliminación de residuos poco conveniente por parte del consumidor o agrava la ausencia de una ruta circular en su manejo.

<sup>6</sup> En el documento completo del estudio [disponible solamente en inglés], el código de colores se limita a rojo para las dos columnas de la izquierda, correspondientes a los desafíos y barreras a la circularidad, y verde para las dos columnas de la derecha, que describen las soluciones sugeridas.

Etapa	País	Calificación RAG	Grupo de materiales	Justificación de la calificación RAG
Recolección			Biodegradables	<p>En muchos casos, simplemente no existe un sistema de recolección de residuos orgánicos y de alimentos, o bien el acceso a tales sistemas es limitado. Además, la aceptación de plásticos compostables en estos programas de recolección — si llegan a ofrecerse— es también muy limitada.</p> <p>Según datos disponibles, 43 por ciento de los residentes de un millar de las principales ciudades de Estados Unidos (~40% de la población estadounidense) carecía en 2023 de acceso a programas de compostaje de cualquier tipo (GreenBlue, 2023). En muchos lugares, la participación en programas de compostaje parece depender de que los residentes motivados por la protección del medio ambiente paguen su propio servicio: de hecho, un porcentaje mayor de residentes (25%) recurre a servicios privados de recolección residencial (en la acera) para compostaje, en comparación con la población que tiene acceso a servicios municipales (14%) (GreenBlue, 2023). Además, de dichos servicios, sólo 23 y 8 por ciento, respectivamente, aceptan cualquier forma de envase, envoltura, empaque o embalaje compostable, incluidos plásticos biodegradables (GreenBlue, 2023). Un estudio sobre programas de compostaje realizado por BioCycle en 2021 reveló que sólo 14 por ciento de los 265 programas municipales estadounidenses que respondieron a la encuesta aceptaba utensilios para alimentos y empaques hechos con plástico compostable (BioCycle, 2021).</p>
			De base biológica, no-biodegradables	En Estados Unidos, el acceso a servicios de recolección de residuos para reciclaje es inequitativo.
			Biodegradables	<p>Los programas de recolección de residuos alimentarios para compostaje industrial tienden a rechazar los plásticos biodegradables, en gran medida por motivos de posible contaminación en las instalaciones de compostaje (por ejemplo, a causa de una biodegradación incompleta o por confusión con plásticos convencionales). Al momento de elaborar el presente informe, de los doce principales programas municipales de recolección de residuos orgánicos para recuperación por compostaje evaluados, sólo cuatro aceptaban efectivamente bolsas de plástico compostable utilizadas para contener los desechos de alimentos y ayudar en su manejo y transporte. Los programas restantes simplemente prohíben todas las formas de plástico compostable, o bien los admiten inicialmente en el flujo de residuos, pero —una vez en las instalaciones de compostaje— los tratan como contaminantes y, sin distinción, los envían a rellenos sanitarios u otros sitios de confinamiento.</p>
De base biológica, no-biodegradables	<p>Aunque un elevado número de ciudadanos tiene acceso a servicios residenciales de recolección de plásticos convencionales con fines de reciclaje (que es la vía formal para la recolección de materiales plásticos de origen biológico no-biodegradables pero sí reciclables), los sistemas de recolección para reciclaje siguen limitando la gama de plásticos que aceptan, de manera que los residuos de ciertos polímeros plásticos y tipos de envases, envolturas, empaques o embalaje (por ejemplo, las películas fabricadas con diversos materiales) quedan excluidos del proceso.</p>			

Etapa	País	Calificación RAG	Grupo de materiales	Justificación de la calificación RAG
Clasificación y reciclaje	 		De base biológica, no-biodegradables	La infraestructura disponible para separar-clasificar y posteriormente reciclar polímeros y otros materiales o productos plásticos “difíciles de reciclar” es insuficiente.
Recolección, separación-clasificación y reciclaje	 		Biodegradables (reciclables)	Los plásticos biodegradables reciclables contaminan los flujos de reciclaje de plásticos convencionales, de manera que deben tratarse por separado. Por ejemplo, el PLA actúa como contaminante en los flujos de PET en niveles muy bajos (de 1% aproximadamente) (Niaounakis, 2019). Sin embargo, los bajos volúmenes de estos materiales bioplásticos actualmente en el mercado hacen que operar un flujo por separado para su recolección, separación-clasificación y reciclaje resulte ineficaz, caro y poco sostenible en términos económicos (Beefink <i>et al.</i> , 2021). Por ello, y porque se carece de infraestructura especializada para reciclar ciertos bioplásticos reciclables —como el PLA, entre otros—, en todo Canadá y Estados Unidos simplemente no se recolectan, separan-clasifican ni reciclan estos plásticos de origen biológico, biodegradables y reciclables (incluido el PLA).
Separación-clasificación y compostaje			Biodegradables	<p>En Estados Unidos se dispone de una limitada capacidad para tratar los residuos alimentarios, sobre todo los domésticos, en comparación con otros tipos de desechos orgánicos, como los de jardinería. De acuerdo con los datos disponibles, del total de residuos orgánicos procesados entre 2015 y 2016, sólo 8.7 por ciento correspondía a alimentos desechados (BioCycle, 2017).</p> <p>Los sistemas de separación-clasificación de las instalaciones de compostaje —que a menudo son manuales—, no distinguen los bioplásticos compostables industrialmente de los plásticos convencionales, dada la gran similitud de su aspecto. En muchos casos, esto conduce a que el material sea rechazado y termine en un relleno sanitario u otro sitio de disposición de residuos sólidos por motivos de biodegradación incompleta o contaminación de la composta (por ejemplo, con plásticos convencionales), y también debido a la falta de valor nutricional que aportan los plásticos compostables o porque a veces se busca certificar la composta para su uso en agricultura orgánica.</p> <p>El sector de compostaje en Estados Unidos ha estado manifestando públicamente su preocupación en relación con la pertinencia o conveniencia de incluir plásticos compostables en el flujo de residuos orgánicos. Los compostadores de Oregón, por ejemplo, publicaron a principios de 2019 una declaración conjunta sobre por qué los envases, envolturas y empaques compostables suponen un riesgo para las instalaciones (Oregon Composters, 2019). En Estados Unidos, cerca de 12 por ciento de las instalaciones de compostaje que aceptan residuos orgánicos también reciben productos compostables (lo que comprende gran variedad de materiales, sin limitarse a los plásticos compostables) (GreenBlue, 2023).</p>

Etapa	País	Calificación RAG	Grupo de materiales	Justificación de la calificación RAG
			Biodegradables	<p>En 2021, Canadá (excluido Quebec) tenía una capacidad total estimada de procesamiento de productos orgánicos de 5.7 millones de toneladas al año, de las que casi 3.1 millones correspondían a tecnologías capaces de procesar residuos alimentarios (EREF, 2021).</p> <p>Sin embargo, los sistemas de separación-clasificación de las instalaciones de compostaje a menudo no pueden distinguir los plásticos industrialmente compostables de los plásticos convencionales, de manera que, debido a la tendencia de las instalaciones a rechazar el material por motivos de riesgo de contaminación, es probable que la capacidad para tratar los plásticos biodegradables junto con los residuos alimentarios en plantas de compostaje industrial se vea limitada.</p> <p>Según los datos disponibles al momento de redactar el presente informe, en Canadá sólo había una instalación de compostaje que acepta envolturas, empaques y embalajes de plástico compostable (GreenBlue, 2022). Con todo, de la consulta a diversos actores e interesados directos se desprende la posibilidad de que los datos de GreenBlue no recojan todas las instalaciones que aceptan y procesan productos de plástico compostable; aunque, hasta el momento de elaboración de este informe no existía ningún otro conjunto de datos actualizado y exhaustivo a disposición pública.</p>
Políticas			Bioplásticos	<p>Existe todo un mosaico de políticas en materia de gestión de bioplásticos, etiquetado, manejo de residuos y prohibición de plásticos de un solo uso (PUSU), lo que confunde a consumidores, productores y comercios y limita el fomento de una economía circular a escala nacional.</p> <p>En la práctica, las prohibiciones y políticas relativas a los PUSU no están dando prioridad a la implementación de sistemas de reutilización y rellenado de envases, de manera que a final de cuentas se sigue perpetuando el consumo de un solo uso. Tampoco hay claridad en las políticas y orientaciones respecto de las alternativas bioplásticas adecuadas (en función de la aplicación o producto de que se trate) en lugar de los PUSU sujetos a las distintas prohibiciones. Ello dificulta a empresas y comercios la adquisición de alternativas realmente sustentables a los PUSU convencionales, corriéndose el riesgo de perpetuar el consumo de productos de un solo uso.</p> <p>Por otra parte, no existen requisitos relativos al monitoreo, el registro y la presentación de informes en materia de uso y flujo de bioplásticos, lo que limita la cantidad de datos disponibles sobre la producción, el consumo y el tratamiento al final de la vida útil de estos materiales. Esta falta de datos a su vez limita la capacidad para formular estrategias que permitan su gestión eficaz en una economía circular.</p>

Etapa	País	Calificación RAG	Grupo de materiales	Justificación de la calificación RAG
			Bioplásticos	<p>El Reglamento por el que se Prohíben los Plásticos de un Solo Uso (<i>Single-use Plastics Prohibition Regulations</i>, SUPPR) y las directrices asociadas no ofrecen orientación detallada sobre la selección de alternativas bioplásticas adecuadas a los PUSU sujetos a prohibición.</p> <p>El reglamento sobre etiquetado para los plásticos de un solo uso y los empaques y envases de plástico (propuesto, pero aún no adoptado) aborda las exigencias en cuanto a indicaciones de compostabilidad y reciclabilidad, pero no las relativas al contenido de origen biológico.</p> <p>En la formulación de políticas no se ha dado prioridad a la implementación generalizada de sistemas de reutilización y rellenado (por encima del consumo de un solo uso).</p> <p>Además, no existen requisitos de monitoreo, registro y presentación de informes sobre los bioplásticos, lo que limita la cantidad de datos disponibles relativos a su producción, consumo y generación de residuos. Esta falta de datos a su vez limita la capacidad para formular estrategias que permitan un manejo eficaz de los bioplásticos en una economía circular.</p>
	 		De base biológica	Hacen falta políticas y estándares aplicables para garantizar que las materias primas utilizadas en la manufactura de plásticos de base biológica tienen un origen sustentable y que se han mitigado los posibles impactos ambientales negativos asociados a la producción de tales insumos y de los plásticos mismos.
			De base biológica, no-biodegradables	Se requieren incentivos y señales claras en las políticas con miras a aumentar el uso de contenido reciclado y, en concreto, la producción de sucedáneos de base biológica reciclables (es decir, plásticos <i>drop-in</i> , <i>intercambiables</i> o <i>de sustitución directa</i> ).
			De base biológica, no-biodegradables	Aunque el programa BioPreferred incentiva la adquisición pública de plásticos de origen biológico (tanto biodegradables como los que no lo son), en términos generales se carece de incentivos y señales claras en las políticas con miras a fomentar el uso de contenido reciclado y una mayor producción bioplásticos reciclables ( <i>drop-ins</i> ).
Estándares	 	  	Biodegradables en una planta de compostaje industrial	Si bien existen estándares relativos a los plásticos procesables en instalaciones industriales de compostaje, con frecuencia son objeto de críticas por parte de los compostadores debido a las poco realistas condiciones de prueba en que se basan y los plazos de biodegradación empleados, más largos que los usualmente aplicados en la práctica.
			Compostables en el ámbito doméstico	El compostaje doméstico puede tener lugar en condiciones sumamente variables, por lo que resulta difícil someter a prueba los procesos de descomposición en el hogar de los plásticos compostables y, más aún, establecer estándares al respecto. De hecho, no existe ningún estándar de compostabilidad doméstica en Canadá o en Estados Unidos.
			Biodegradables en la naturaleza (medios terrestre y marino)	En ninguno de los dos países, ni a escala internacional, se cuenta con algún estándar sobre biodegradabilidad en el medio natural (ya sea terrestre o marino). Ello obedece a la extrema variabilidad de las condiciones en que la

Etapa	País	Calificación RAG	Grupo de materiales	Justificación de la calificación RAG
				descomposición en la naturaleza puede tener lugar, lo que hace que cualquier estándar de este tipo carezca de sentido.
			De base biológica	Estados Unidos cuenta con estándares sobre contenido de plástico de origen biológico. Sin embargo, los métodos empleados para el cálculo de dicho contenido varían en los distintos estándares a escala internacional, de manera que —dependiendo del método o enfoque utilizado— puede ocurrir que se registren variaciones considerables en el contenido calculado y certificado para un mismo producto (Willemse y Van der Zee, 2018). Esto significa que el contenido plástico de base biológica no es comparable entre productos, lo que a su vez dificulta la determinación del beneficio ambiental de utilizar un producto en lugar de otro.
			De base biológica	En Canadá no existe en la actualidad ningún estándar sobre contenido de origen biológico.

## 4 Recomendaciones para aumentar la circularidad

El siguiente apartado resume las recomendaciones más destacadas sobre cómo aumentar la circularidad de los materiales bioplásticos, en función de los obstáculos identificados en este estudio. Las recomendaciones clave se agrupan según el tipo de material bioplástico y el enfoque general (política, educación, investigación e innovación).

### 4.1 Plásticos oxodegradables

Los plásticos oxodegradables suelen considerarse biodegradables; sin embargo, se trata de materiales que en realidad no se descomponen de forma natural para convertirse en productos inocuos, sino que simplemente se fragmentan con suma rapidez, convirtiéndose en microplásticos nocivos. Esto los vuelve del todo inadecuados no solamente para procesos de compostaje —pues generan problemas de contaminación—, sino también para su reutilización y reciclaje —al fragmentarse en microplásticos a mayor velocidad que los plásticos convencionales—, de manera que la única opción para el manejo de los plásticos oxodegradables consiste en eliminarlos o disponer de ellos junto con el resto de los residuos sólidos (por ejemplo, confinados en rellenos sanitarios u otros vertederos de basura, o bien incinerados para recuperación de energía). Los plásticos oxodegradables constituyen, pues, materiales totalmente incompatibles con una economía circular, por lo que se recomienda prohibir o restringir su venta a escala federal.

### 4.2 Plásticos lo mismo de origen biológico que biodegradables

#### *Política*

Tanto en Canadá como en Estados Unidos, la circularidad de los bioplásticos (materiales plásticos lo mismo de base biológica que de origen fósil pero biodegradables) se enfrenta a desafíos relacionados con la inclusión de declaraciones engañosas en los productos, la limitada disponibilidad de información y la falta de claridad o coherencia en las políticas relacionadas con su gestión. A ello se suma el hecho de que estos materiales a menudo se utilizan como componentes de productos que no suelen reciclarse o compostarse, o se destinan a aplicaciones que generan

problemas (por ejemplo, contaminación) en las instalaciones de reciclaje y compostaje. El resultado es que el beneficio ambiental añadido de utilizar en tales productos un material bioplástico —en lugar del plástico convencional— se ve reducido o, a veces, incluso anulado por completo.

Entre las principales recomendaciones de política a efecto de abordar estos obstáculos generales se incluyen:

- Hacer que los estándares en materia de contenido de origen biológico y compostabilidad adquieran un carácter jurídicamente vinculante a escala federal, con miras a reducir el uso de declaraciones engañosas en los productos.
- Adoptar normas y reglamentos de etiquetado de aplicación federal, a efecto de garantizar la coherencia en el etiquetado de los productos y también reducir la inclusión de declaraciones engañosas.
- Aplicar políticas ambientales de responsabilidad ampliada del productor (RAP) con una estructura de tarifas moduladas (lo que se conoce como *ecomodulación*) a fin de incentivar a empresas y comercios a utilizar materiales bioplásticos como componentes de productos o en aplicaciones pertinentes. La RAP consiste en una política en favor del medio ambiente en la que los productores asumen la obligación financiera del manejo al final de la vida útil de los embalajes (envolturas, envases y otros empaques) que ponen en el mercado.
- Recopilar datos de las instalaciones de tratamiento y prestar apoyo gubernamental (por ejemplo, mediante subvenciones) para el monitoreo de datos que permitan comprender mejor los flujos de materiales bioplásticos de desecho.
- Establecer incentivos y también requisitos para el registro y la presentación de informes sobre generación y manejo de residuos de bioplásticos que permitan su caracterización y, con ello, una mayor disponibilidad de información al respecto.
- Incentivar la implementación de sistemas de reutilización (por ejemplo, mediante planes de financiamiento, programas piloto y exenciones fiscales), o incluso obligarla, en lugar de promover el reemplazo de los plásticos convencionales de un solo uso (PUSU) por alternativas bioplásticas pero también desechables. Esto impulsará avances en la economía circular de los bioplásticos y limitará, en general, el consumo de productos de uso único.

En relación con los plásticos de un solo uso, cabe mencionar que en Estados Unidos, las políticas al respecto siguen careciendo de coherencia a escala nacional, y la promoción de productos o aplicaciones con materiales alternativos, como los bioplásticos, también varía de una entidad a otra. Restringir o incluso prohibir en el plano federal la venta de PUSU fomentaría aún más la transición hacia una economía circular, del mismo modo que desincentivar la producción y adquisición de PUSU (por ejemplo, mediante la implementación de modelos de RAP o la imposición de gravámenes a empresas y comercios) ayudaría a impulsar prácticas de circularidad.

### *Educación*

En términos generales, tanto en Canadá como en Estados Unidos prevalece una falta de conocimientos y de sensibilización entre los consumidores y las empresas y comercios en torno a las realidades de la producción de los bioplásticos y el manejo de sus residuos. Invertir en campañas y actividades educativas y de divulgación contribuiría a hacer frente a los obstáculos relacionados

con dicha falta de concientización. Por ejemplo, los gobiernos podrían llevar a cabo las siguientes acciones:

- Proporcionar a empresas y comercios herramientas adecuadas para impulsar la transición a sistemas de reutilización.
- Financiar campañas de sensibilización, dirigidas tanto a consumidores como a empresas, acerca de los requisitos para un manejo sustentable de los bioplásticos (lo mismo los de base biológica que los biodegradables).
- Preparar materiales de orientación en torno a las mejores prácticas en materia de bioplásticos, con escenarios y aplicaciones donde éstos —ya sean de origen biológico o bien compostables— aporten el mayor valor añadido como alternativas a los plásticos convencionales, y utilizar tales materiales como apoyo para guiar a responsables de la formulación de políticas, empresas, comercios y consumidores.
- Establecer lineamientos para el registro y la presentación de informes sobre residuos de bioplásticos, así como la realización de caracterizaciones al respecto.

### 4.3 Plásticos biodegradables

#### *Política*

Las políticas en materia de plásticos biodegradables pueden aprovecharse para mejorar el manejo de los residuos de estos materiales: su correcta eliminación, su separación-clasificación eficaz y su tratamiento seguro, ya sea en instalaciones de compostaje industrial o en procesos de compostaje doméstico.

Entre las recomendaciones clave para abordar las barreras a las que se enfrenta la gestión de residuos de bioplásticos en Canadá y Estados Unidos se incluyen las siguientes:

- Elaborar estándares nacionales de compostabilidad doméstica para garantizar que los productos etiquetados como “compostables en el hogar” hayan sido sometidos a pruebas según un estándar creíble que permita certificar que se biodegradan totalmente, en los plazos pertinentes, hasta convertirse en sustancias inocuas.
- Adoptar normativas federales de etiquetado y financiar campañas de sensibilización con vistas a reducir los casos de confusión de los consumidores a la hora de desechar residuos.
- Elaborar y adoptar estándares de compostaje industrial más estrictos que reflejen con mayor fidelidad las condiciones del mundo real y mejoren la aceptación de los plásticos biodegradables certificados para compostaje en las instalaciones correspondientes.
- Homologar los estándares en materia de compostaje industrial en Canadá y en Estados Unidos, toda vez que entre ambos países hay un intercambio comercial de plásticos procesables en instalaciones de compostaje industrial.

En Estados Unidos, el acceso a servicios de recolección de residuos alimentarios con fines de compostaje es aún escaso o poco equitativo. A ello se suma una capacidad limitada o falta de infraestructura para procesar los desechos de alimentos. La aplicación de políticas que aumenten los recursos financieros disponibles para ampliar tanto la recolección de tales residuos como la infraestructura de compostaje industrial (por ejemplo, mediante subvenciones gubernamentales,

planes de financiamiento federal y esquemas de responsabilidad ampliada del productor) permitirá hacer frente a estos obstáculos.

### *Educación*

Los plásticos biodegradables se utilizan a menudo en aplicaciones inadecuadas, para productos que no están asociados con alimentos o materia orgánica ni son apropiados para su eliminación en el flujo de residuos alimentarios. Esta situación —originada en el diseño por parte de los productores— genera confusión en los consumidores al momento de la eliminación y los lleva a desechar plásticos biodegradables en un flujo de residuos inadecuado (por ejemplo, el flujo de reciclaje). Así, tanto en Canadá como en Estados Unidos, productores y consumidores se beneficiarían de instrumentos de intervención educativa que incluyeran:

- Orientación, lineamientos y conjuntos de herramientas dirigidos a los productores con el propósito de facilitar o impulsar el diseño de aplicaciones en productos en los que los plásticos compostables certificados aporten el máximo valor añadido. La realización de análisis de los ciclos de vida y la síntesis y aplicación eficaz de los resultados de la investigación en los diferentes productos permitirían determinar los usos adecuados o ambientalmente beneficiosos de los plásticos compostables.
- Orientación y herramientas para los consumidores en torno a la separación-clasificación de los residuos domésticos y la disposición de los plásticos biodegradables en el flujo de desechos adecuado.

### *Investigación e innovación*

En ambos países persisten diversas lagunas de conocimiento respecto de los plásticos biodegradables y su gestión. Por ejemplo, se desconoce bien a bien hasta qué grado el etiquetado de los productos puede ayudar a reducir la confusión del consumidor. Financiar investigaciones en ese sentido permitiría saber cuál es la mejor manera de etiquetar los productos. Por otra parte, un argumento en favor del uso de plásticos certificados como compostables en instalaciones industriales es que ello contribuye a aumentar la recolección de desechos de alimentos para su procesamiento vía compostaje; sin embargo, en el contexto de ambos países, la investigación y las pruebas acerca de una relación positiva entre el uso de dichos plásticos y la recuperación de residuos alimentarios para elaboración de composta son en realidad limitadas. El financiamiento de estudios al respecto podría ofrecer a los responsables de la formulación de políticas la oportunidad de incentivar mejores diseños en favor de mayores índices de compostaje de alimentos desechados.

Más aún, algunas barreras relacionadas con la separación-clasificación y la aceptación de los plásticos biodegradables en las instalaciones industriales de procesamiento de desechos alimentarios pueden solucionarse si se financian la investigación y el desarrollo en relación con:

- Tecnología de separación-clasificación de nuevos polímeros biodegradables, para ayudar a distinguir entre los plásticos convencionales y los plásticos compostables, y así reducir la contaminación en las instalaciones de reciclaje y compostaje.
- Mayores compostabilidad y valor nutritivo (para la composta y el digestato) de los plásticos biodegradables en instalaciones de compostaje industrial, lo que podría contribuir a aumentar la aceptación de estos materiales en dichas plantas.

## 4.4 Plásticos de origen biológico

### *Política*

Los plásticos de origen biológico se producen a partir de materias primas naturales y renovables. Los mayores obstáculos a la circularidad de estos plásticos se relacionan con procesos poco sustentables de obtención o producción de los insumos con que se elaboran. Tanto en Canadá como en Estados Unidos, los impactos ambientales en dichas fases iniciales de la cadena de valor de los plásticos de base biológica podrían abordarse parcialmente con la formulación y aplicación de estándares y lineamientos de alcance nacional orientados a impulsar una producción sustentable de la materia prima y que además incorporen el cambio —directo e indirecto— de uso del suelo como uno de los criterios de medición indispensables.

En la actualidad, las declaraciones de contenido de origen biológico de los bioplásticos resultan incomparables, lo mismo al interior de los países que entre ellos, debido a los distintos métodos y criterios de medición empleados. Su armonización contribuiría a garantizar la comparabilidad de los productos en Canadá y Estados Unidos y permitiría la realización de adquisiciones mejor fundamentadas por parte tanto de los consumidores como de las empresas y comercios.

Asimismo, para Canadá, una recomendación clave por cuanto a formulación de políticas apuntaría a la adopción de un estándar nacional de contenido de origen biológico, algo de lo que se carece hoy en día.

### *Investigación e innovación*

Entre las principales recomendaciones para subsanar los vacíos en el campo de la investigación sobre los impactos ambientales de los plásticos de origen biológico a lo largo de su ciclo de vida, se incluyen el financiamiento y el fomento de los siguientes puntos:

- Investigación en relación con el cambio —directo e indirecto— de uso del suelo asociado a la producción de materias primas renovables en una economía orientada a impulsar las aplicaciones de plásticos de base biológica.
- Investigación sobre los impactos indirectos de la producción agrícola de materias primas para bioplásticos.
- Investigación y desarrollo en el ámbito de la sustentabilidad de las prácticas agrícolas para producir materias primas de origen biológico con las cuales elaborar plásticos, así como en lo concerniente al empleo de insumos más sustentables —incluidos materiales de segunda y tercera generación— en la producción de bioplásticos, lo cual contribuiría a reducir la demanda de tierras cultivables y, por ende, el cambio de uso de suelo.

## 4.5 Plásticos de origen biológico no-biodegradables

### *Política*

Como parte del presente estudio, se decidió formular por separado una serie de recomendaciones clave específicas para los plásticos de base biológica no-biodegradables, pero sí reciclables junto a sus equivalentes plásticos convencionales en la infraestructura de reciclaje existente (y, por ello,

denominados *drop-in*, en inglés). Este grupo de materiales bioplásticos —sucedáneos *intercambiables* o *de sustitución directa*— podría aportar beneficios en caso de alcanzarse una neutralidad en las emisiones netas asociadas. Así, las siguientes recomendaciones favorecerían el crecimiento del mercado de los plásticos de base biológica reciclables y aumentarían la demanda por cuanto a su reciclaje (procesos adecuados e instalaciones suficientes) en Canadá y Estados Unidos:

- Establecer metas de reducción de los contenidos de plástico virgen de origen fósil que den a los productores flexibilidad para incorporar contenido reciclado o de origen biológico.
- Aumentar las señales en las políticas con miras a impulsar las inversiones en el sector de los materiales plásticos de origen biológico y reciclables. Ello podría conseguirse, por ejemplo, mediante la imposición de gravámenes sobre los plásticos convencionales con determinado contenido fósil, y también a través de la creación de programas de adquisición del sector público que den preferencia a los sucedáneos de base biológica intercambiables (*drop-ins*).
- Establecer en el ámbito nacional metas de contenido reciclado cada vez más alto, con el fin de estimular no solamente la incorporación de material plástico reciclado, sino también la demanda de productos y aplicaciones con contenido virgen de base biológica, lo que generaría menores repercusiones ambientales en una economía circular.
- Financiar la ampliación y renovación de infraestructura de separación-clasificación y reciclaje, con vistas a subsanar los múltiples desafíos en materia de reciclaje de productos y formatos “difíciles de reciclar”.
- Implementar modelos de responsabilidad ampliada del productor (RAP) que exijan a los productores financiar los procesos de recolección y reciclaje de sus productos elaborados con materiales sucedáneos de base biológica (además de responsabilizarse de los plásticos convencionales que ponen en el mercado). En aras de incentivar la creación de diseños más reutilizables y reciclables, la RAP deberá obligar a los productores a pagar tarifas más elevadas por los diseños de productos o aplicaciones que no puedan reciclarse.

En Estados Unidos, donde la accesibilidad a los servicios de recolección para reciclaje es escasa o poco equitativa, la aplicación de la RAP podría contribuir también a aumentar el acceso de la población en general a tales servicios, al incentivar a los productores a financiar la creación y ampliación de infraestructura para cumplir con metas obligatorias de reciclaje. Del mismo modo, las entidades federativas podrían beneficiarse de la implementación de un sistema de depósito y reembolso (SDR) a fin de mejorar la recolección para reciclaje. Estos sistemas o programas contemplan el pago de un importe monetario (depósito) por el envase de un producto, que el consumidor efectúa en el momento de la compra, monto que se reembolsa cuando el envase se devuelve en un lugar designado para su recolección con fines de reutilización o reciclaje. La puesta en marcha de un SDR puede ayudar a aumentar el volumen de botellas de plástico recolectadas en el país y, por tanto, a mejorar la disponibilidad de insumos para reciclaje de alta calidad (lo mismo plásticos convencionales que sucedáneos de base biológica).

### *Educación, investigación e innovación*

Además de las recomendaciones de política recién expuestas, sería conveniente que los gobiernos canadiense y estadounidense invirtieran, ambos, en educación e investigación para optimizar el diseño de productos en aras de su reusabilidad y reciclabilidad, así como eliminar —o cuando menos reducir— las actuales barreras al reciclaje de productos “difíciles de reciclar”. Los gobiernos podrían,

por ejemplo, orientar a los productores en relación con el diseño de productos que se distingan por sus posibilidades en materia de reutilización y reciclaje. Del mismo modo, se podría brindar financiamiento para la investigación y el desarrollo de tecnologías e infraestructura de separación-clasificación y reciclaje que permitan superar las limitaciones que actualmente prevalecen en el manejo de polímeros, formatos y diseños “difíciles de reciclar”.

## 5 Conclusión

Los hallazgos emanados de la presente serie de estudios de oportunidades en el manejo de residuos de papel, plásticos y bioplásticos constituirán una aportación de suma valía para definir y preparar los proyectos piloto pertinentes como parte de la fase II del proyecto *Transformación del reciclaje y el manejo de residuos sólidos en América del Norte* del Plan Operativo 2021 de la Comisión para la Cooperación Ambiental.

## Referencias bibliográficas

- Beeftink M., J. Vendrik, G. Bergsma y R. van der Veen (2021), *PLA sorting for recycling: Experiments performed at the National Test Centre Circular Plastics (NTCP)* [Selección-clasificación de PLA para reciclaje], CE Delft, Delft, Países Bajos, en: <[https://cedelft.eu/wp-content/uploads/sites/2/2021/05/CE Delft 190180 PLA sorting for recycling Def.pdf](https://cedelft.eu/wp-content/uploads/sites/2/2021/05/CE_Delft_190180_PLA_sorting_for_recycling_Def.pdf)>.
- BioCycle (2017), *The State of Organics Recycling in the US* [Situación del reciclaje de desechos orgánicos en Estados Unidos], publicación especial de los resultados del estudio nacional realizado por BioCycle (autoridad en materia de reciclaje de residuos orgánicos), JG Press, en: <[www.biocycle.net/17\\_10\\_06\\_1/0001/BioCycle\\_StateOfOrganicsUS.pdf](http://www.biocycle.net/17_10_06_1/0001/BioCycle_StateOfOrganicsUS.pdf)>.
- BioCycle (2021), “Compostable Products Primer For Compost Manufacturers” [Guía básica sobre productos compostables para instalaciones industriales de compostaje], Biocycle (autoridad en materia de reciclaje de residuos orgánicos), 15 de junio de 2021, en: <[www.biocycle.net/compostable-products-primer-for-compost-manufacturers/](http://www.biocycle.net/compostable-products-primer-for-compost-manufacturers/)>.
- EREF (2021), *State of the Practice of Organic Waste Management and Collection in Canada* [Situación de la recolección y el manejo de desechos orgánicos en Canadá], Environmental Research and Education Foundation, Brampton, Ontario, en: <[www.eref.ca/files/ugd/107a3c\\_6ca599f2b03d4c80b83187d0842340fb.pdf](http://www.eref.ca/files/ugd/107a3c_6ca599f2b03d4c80b83187d0842340fb.pdf)>.
- Eunomia Research & Consulting (2020), *Relevance of Biodegradable and Compostable Consumer Plastic Products and Packaging in a Circular Economy* [Importancia de los productos y embalajes de plástico biodegradable y compostable en una economía circular], informe por encargo de la Dirección General de Medio Ambiente de la Unión Europea, Eunomia Research & Consulting, en: <<https://eunomia.eco/reports/relevance-of-biodegradable-and-compostable-consumer-plastic-products-and-packaging-in-a-circular-economy/>>.
- European Bioplastics (2022), *Bioplastics market development update 2022* [Desarrollo del mercado de bioplásticos, 2022], European Bioplastics Conference, en: <[https://docs.european-bioplastics.org/publications/market\\_data/2022/Report\\_Bioplastics\\_Market\\_Data\\_2022\\_short\\_version.pdf](https://docs.european-bioplastics.org/publications/market_data/2022/Report_Bioplastics_Market_Data_2022_short_version.pdf)>.
- Fortune Business Insights (2021), *North American and Europe Bioplastics Market* [El mercado de bioplásticos en América del Norte y Europa], en: <[www.fortunebusinessinsights.com/north-america-and-europe-bioplastics-market-105290](http://www.fortunebusinessinsights.com/north-america-and-europe-bioplastics-market-105290)>.
- Gobierno de Canadá (2022), *Single-use Plastics Prohibition Regulations* [Reglamento por el que se Prohíben los Plásticos de un Solo Uso], SOR/2022-138, *Canada Gazette*, Government of Canada, en: <<https://pollution-waste.canada.ca/environmental-protection-registry/regulations/view?ld=2174#>>.
- Gobierno de Canadá (2023), *Recycled content and labeling rules for plastics: Regulatory Framework Paper* [Marco legal y normativo en materia de contenido reciclado y etiquetado de los plásticos], apartado 5 del informe: “Recyclability and compostability labelling rules” [Etiquetado sobre reciclabilidad y compostabilidad], Government of Canada, actualización a mayo de 2023, en: <[www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/canadian-environmental-protection-act-registry/recycled-content-labelling-rules-plastics.html#toc22](http://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/canadian-environmental-protection-act-registry/recycled-content-labelling-rules-plastics.html#toc22)>.

Grand View Research (2022), *North America Biodegradable Plastic Market Size Report* [Informe sobre el tamaño del mercado de los plásticos biodegradables en América del Norte], en: <[www.grandviewresearch.com/industry-analysis/north-america-biodegradable-plastic-market-report](http://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/north-america-biodegradable-plastic-market-report)>.

GreenBlue (2022), “Composting Facilities in Canada” [Instalaciones de compostaje en Canadá], análisis de datos por Olga Kachook, Sustainable Packaging Coalition / GreenBlue, publicado en *Tableau Public*, en: <<https://public.tableau.com/app/profile/olga2630/viz/CompostingFacilitiesinCanada/CanadaStory>>.

GreenBlue (2023), “Composting Facilities in the United States” [Instalaciones de compostaje en Estados Unidos], análisis de datos por Olga Kachook, Sustainable Packaging Coalition / GreenBlue, publicado en *Tableau Public*, en: <<https://public.tableau.com/app/profile/olga2630/viz/CompostingFacilitiesintheUnitedStates/CompostingFacilitiesStory>>.

Oregon Composters (2019), *A message from Composters Serving Oregon: Why We Don't Want Compostable Packaging and Serviceware* [Mensaje de la industria del compostaje en Oregón: “Por qué no queremos utensilios y envases, envolturas, empaques o embalajes compostables”], en: <<https://static1.squarespace.com/static/5eda91260bbb7e7a4bf528d8/t/5f7721b173b4160551e83392/1601642929776/A-Message-from-Composters-Serving-Oregon-1.pdf>>.

USDA (2023), *What is the Biopreferred Program?* [¿Qué es el programa Biopreferred?], United States Department of Agriculture, en: <[www.biopreferred.gov/BioPreferred/faces/pages/AboutBioPreferred.xhtml](http://www.biopreferred.gov/BioPreferred/faces/pages/AboutBioPreferred.xhtml)>.

Willemse H. y M. van der Zee (2018), *Communicating the bio-based content of products in the EU and the US*, informe sintético, Netherlands Standardization Institute (NEN) / Wageningen University & Research, Wageningen, Países Bajos, en: <[www.wur.nl/en/article/eu-and-us-communicate-differently-about-biobased-content-products.htm](http://www.wur.nl/en/article/eu-and-us-communicate-differently-about-biobased-content-products.htm)>.



CEC  
CCA  
CCE

[cec.org](http://cec.org)

