ALIANZA CIRCULAR

CAPÍTULO 01

POLÍTICAS Y LEGISLACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE ENVASES Y EMPAQUES

Con enfoque en Responsabilidad Extendida al Productor (REP)



taxia mentoría

INCYCLO
ASESORAMIENTO AMBIENTAL & SOLUCIONES OPERATIVAS

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
1803



Autores:
Kaory Barrientos
Ingeniera biomedica, MSc
Marybel Montoya
Biotecnológa, MSc
Maria Isabel Gaviria
PhD, Investigadora
Johana Andrea Gutierrez
MSc, investigadora

Grupo de investigación:
Taxia mentoría SAS- Incyclo SAS
Proyecto Alinza Circular
Universidad de Antioquia

Diseño y diagramación
Camilo Escobar Gaviria

Corrector de estilos
Jaime David Pinilla Gutiérrez

copyright © 2024, todos los derechos reservados



CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN....04
2 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS ESQUEMAS REP A NIVEL GLOBAL....08
2.1 REP: UN ANÁLISIS EN EL CONTEXTO DE LA UNIÓN EUROPEA....09
2.1.1 Directivas y regulaciones de la Unión Europea....19
2.2 REP: UN ANÁLISIS EN EL CONTEXTO DE AUSTRALIA....26
2.3 REP: UN ANÁLISIS EN EL CONTEXTO DE CHINA....28
2.4 REP: UN ANÁLISIS EN EL CONTEXTO DE EE. UU. Y CANADÁ....30
2.4.1 EE. UU....30
2.5 Canadá....33
2.6 REP: UN ANÁLISIS EN EL CONTEXTO DE LATINOAMÉRICA....34
2.6.1 Chile....36
2.6.2 Brasil....37
2.6.3 México....38
2.6.4 Argentina....39
2.6.5 Colombia....40
2.6.6 Regulaciones y normativas que aplican para empaques y envases de plástico que se usan en la industria bananera y cárnica en el contexto del nodo de actuación: Urabá....42
2.7 COMPARACIÓN DE LOS ESQUEMAS REP DESDE UN ENFOQUE GLOBAL....46
3 CONCLUSIONES....52
4 REFERENCIAS....56
5 ANEXO I....64

RESUMEN **EJECUTIVO**

Para impulsar la adopción de políticas orientadas a restringir tanto la producción como el uso excesivo de envases y empaques plásticos, y fomentar al mismo tiempo la incorporación de modelos de negocio basados en la economía circular se requiere un esfuerzo conjunto entre gobiernos, empresas y la sociedad civil.



Este capítulo presenta una metodología de revisión sistemática interpretativa de tipo metaetnográfica que analiza los aspectos políticos y legales claves relacionados con los esquemas de Responsabilidad Extendida al Productor (REP), que estimulanla circularidad de los envases y empaques en la Unión Europea, Australia, Canadá, EE. UU., China y Latinoamérica (Chile, México, Brasil, Argentina y Colombia). Las regiones analizadas tienen una base para lograr una economía circular en el futuro a través de legislaciones, objetivos de reciclaje, promulgación de restricciones y perfilamiento de posibles alternativas a los plásticos. Sin embargo, **estas regiones carecen de un plan de acción con hitos que permita evaluar si será posible alcanzar las metas trazadas en el aumento de la tasa de reciclaje nacional propuestas para el 2030; adicionalmente, los planes deberían implementar indicadores uniformes y mensurables a nivel mundial para evaluar su progreso.**



Lo anterior permitirá identificar aquellas áreas donde se necesite mejorar y desarrollar políticas que ayuden a alcanzar los objetivos propuestos en el plan de acción. Además, este plan debe respaldarse con la adopción de enfoques y definiciones armonizadas e innovadoras, un **sistema global de información integral y de fácil acceso de la trazabilidad de materiales, sustancias o aditivos utilizados en los residuos de empaques y envases** que permita maximizar su aprovechamiento y facilite su incorporación de nuevo a la cadena productiva.



Otro punto por resaltar es que se **requiere definir regulaciones que establezcan estándares de calidad que tengan en cuenta las propiedades físicas, químicas y mecánicas, así como las trazas de contaminantes para los procesos de reciclaje y las características de ciclo de vida, huella de carbono, consumo hídrico y uso del suelo para la generación y disposición de plásticos biodegradables, compostables y de origen biológico, con el fin de establecer su sostenibilidad.**



1. INTRO-DUCCIÓN

Debido a los constantes cambios y desafíos que se enfrentan en el mundo moderno, se hace cada vez más imperativo replantear los modelos de producción y cambiar los hábitos de consumo. Entre los problemas actuales de mayor relevancia se encuentra la acumulación de plásticos y su impacto en el medio ambiente y los ecosistemas marinos [1]. El consumo de plásticos se ha cuadruplicado en los últimos 30 años, alcanzando una producción de 460 millones de toneladas en 2019, lo que ha implicado una generación de residuos plásticos de aproximadamente 353 millones de toneladas en el mismo año.

Cerca de las dos terceras partes de estos residuos provienen de plásticos con un ciclo de vida inferior a cinco años, el 40% de estos residuos son empaques y envases, el 12%, bienes de consumo y el 11%, prendas de vestir y textiles. Solo el 9% de los residuos plásticos son reciclados, el 19% es incinerado, el 50% termina en vertederos y el 22% evade los sistemas de gestión de residuos y termina en ecosistemas terrestres o acuáticos, o en vertederos e incineraciones no controladas [2]. En el sector agrícola, a pesar de que no se cuenta con datos globales para hacer una estimación de la cantidad de plástico consumida y desechada, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) estima —por medio de una extrapolación de datos de la Unión Europea— que el consumo anual de plásticos en la producción de agricultura equivale a aproximadamente 12.5 millones de toneladas [3]. En este contexto, la transición hacia una economía circular en el ámbito de los envases y empaques se convierte en un componente esencial para afrontar los desafíos ambientales y fomentar la sostenibilidad en la industria.

Para abordar el problema global de los envases y empaques, especialmente los plásticos, se requiere un esfuerzo conjunto a nivel individual, empresarial y gubernamental. Es crucial implementar medidas efectivas que no solo reduzcan la producción de plásticos y fomenten la reutilización y el reciclaje, sino que además impulsen al desarrollo de alternativas sostenibles. Sin embargo, para lograr un impacto significativo, estas medidas deben respaldarse con políticas y regulaciones emitidas por cada país, con el objetivo de intensificar las acciones, promover y regular el mercado de plásticos reciclados, así como fortalecer el desarrollo de tecnologías innovadoras para la degradación y la generación de nuevos materiales que permitan el reemplazo, el alargamiento de la vida útil o el reciclaje de este material [4].

En todo el mundo se están adoptando diversas políticas y regulaciones para enfrentar este desafío, y el eje de todas ellas es permitir una transición de una economía lineal a una economía circular, con medidas tales como la prohibición de bolsas de plástico, la implementación de impuestos sobre el plástico, la adopción de sistemas de depósito y devolución, el establecimiento de objetivos de reciclaje y políticas de Responsabilidad Extendida al Productor (REP), entre otras[5]. Además, se están estableciendo acuerdos voluntarios con la industria para fomentar la reducción del uso de plásticos y la búsqueda de alternativas más sostenibles.

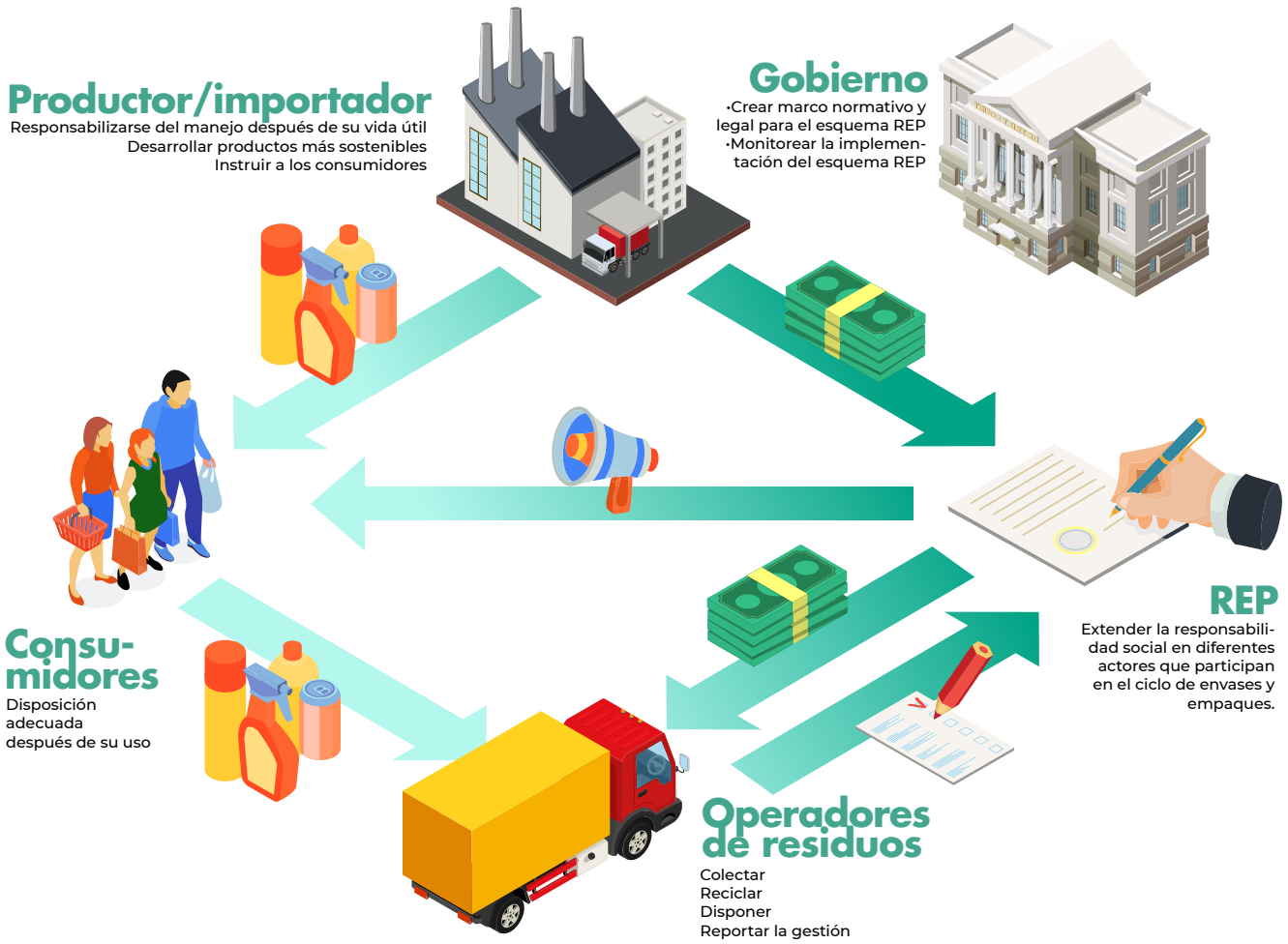
El término REP fue presentado oficialmente por Lindhqvist y Lidgren en el informe para el Ministerio de Ambiente de Suecia “Modelos para la responsabilidad extendida al productor” en 1990, y posteriormente fue revisado y definido como principio ambiental, dándole una estructura legal para hacer vinculante sus principios [6]. La REP es un enfoque de política ambiental en el que se transfiere la responsabilidad física y/o económica hacia el productor para el tratamiento o disposición de productos posconsumo.



Estos esquemas se construyen basados en que los productores son los actores de la cadena (Fig. 1) más adecuados para hacer los cambios necesarios que permitan lograr una reducción de los impactos ambientales, sociales y económicos de sus propios productos. Las políticas REP tienen dos objetivos principales: proporcionar estímulos para que los fabricantes diseñen productos de bajo impacto y más eficientes en el uso de recursos y garantizar una recolección efectiva al final de la vida útil de estos, un tratamiento ambientalmente sostenible de los productos recolectados y una mejor reutilización y reciclaje. Por lo tanto, la base de estas políticas es establecer circuitos de retroalimentación a lo largo de la cadena del producto, por lo que es considerada uno de los ejes transversales en la transición hacia una economía circular [5].

Actores y roles
de la cadena en esquemas REP

Figura 1. Actores y roles de la cadena en esquemas REP



Es importante destacar que las políticas puedan variar significativamente entre países y regiones, y su implementación y efectividad dependen, en gran medida, del compromiso y la cooperación de los sectores empresariales y de la sociedad en general. La adopción y cumplimiento de estas políticas requiere de la participación de todas las partes interesadas, así como de una educación y concienciación continua sobre los impactos negativos de los plásticos en el medio ambiente. El objetivo de este capítulo es examinar los aspectos políticos y legales más relevantes relacionados con los esquemas REP, que estimulan la circularidad de los envases y empaques en diferentes países. Se destacan las medidas implementadas en este ámbito, las cuales buscan promover prácticas más sostenibles y reducir el impacto ambiental de estos productos.

El objetivo de este capítulo es examinar los aspectos políticos y legales más relevantes relacionados con los esquemas REP

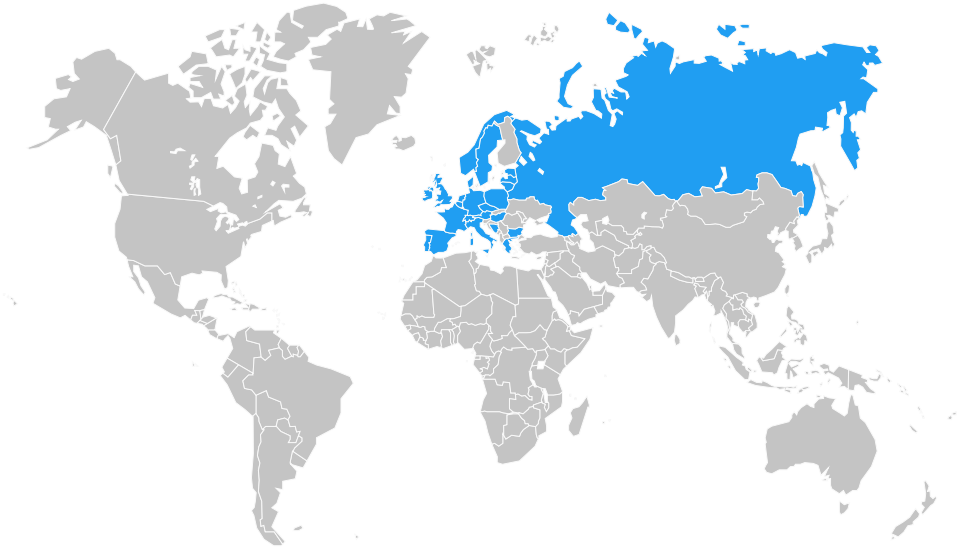


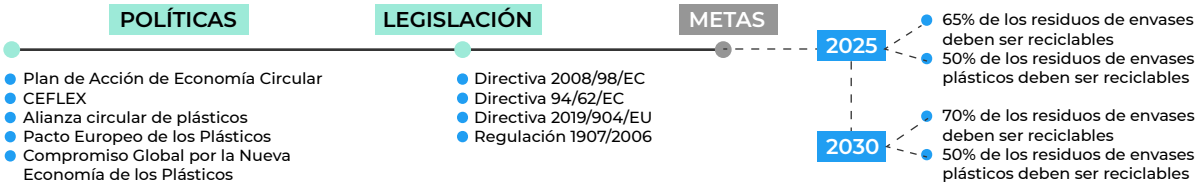


2. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS ESQUEMAS REP A NIVEL GLOBAL

La búsqueda anteriormente descrita arrojó resultados de políticas y regulaciones principalmente en las regiones de la Unión Europea, Australia, China, Estados Unidos, Canadá y Latinoamérica. A pesar de que todas estas regiones cuentan con políticas, estrategias y planes de desarrollo nacionales para la gestión circular de empaques y envases, una de las políticas y regulaciones más comunes —a partir de la cual se hizo el análisis comparativo— es la relacionada a los esquemas REP. El análisis presentado a continuación, contiene un resumen general de las políticas REP y las legislaciones bajo las cuales estas se reglamentan en cada una de las regiones mencionadas, se explican y detallan las políticas y normativas involucradas en sistemas REP.

2.1 REP: un análisis en el contexto de la unión europea





La Unión Europea ha alcanzado progresos significativos para llevar a cabo una transición hacia la economía circular, y lograr de esta manera el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 12, el cual pretende cambiar el modelo actual de producción y consumo por medio de la adopción de prácticas sostenibles que eviten la pérdida de alimentos, un uso ecológico de los productos químicos y la disminución en la generación de desechos [28]. Este progreso ha sido gracias a la combinación de medidas legislativas como las Directivas 2008/98/EC [8], 94/62/EC [9] y 2019/904/EU [11], y medidas no legislativas como el Plan de Acción de la Unión Europea para la Economía Circular [7].

Actualmente, la transición de los estados miembros de la Unión Europea se apoya en un amplio esquema político y legislativo que comienza con el Pacto Verde Europeo, presentado el 11 de diciembre del 2019 por la Comisión Europea, el cual abarca medidas de control de polución, políticas sociales y acciones contra el cambio climático, reducción de las emisiones de gas,

Hay algo particular en este pacto: hace hincapié en que esta transición debe ser justa e integradora, y le otorga prioridad a la dimensión humana, por lo que su vocación es de acción global, haciendo extensible y solicitando la participación de socios y aliados alrededor del mundo [29].

La medida específica de economía circular del Pacto Verde Europeo se organiza bajo el marco del Plan de Acción de Economía Circular 2.0, el cual identifica siete sectores prioritarios en los que se incluyen los envases y empaques, así como los plásticos. Para estos el plan propone revisar la legislación y proponer nuevos requisitos obligatorios que definan lo permitido en el mercado de la Unión Europea (UE), que no solo disminuyan el empaque excesivo e impulsen diseños para la reutilización y reciclaje de envases y empaques, sino que además consideren la reducción de la complejidad de los materiales y regulen los plásticos de base biológica y biodegradables [7]. De acuerdo con lo anterior, uno de los lineamientos indispensables que se revisarán para armonizar los términos de la política es la Responsabilidad Extendida al Productor (REP).



La REP es un instrumento que tiene como objetivo hacer que los productores internalicen los costos de tratamiento y eliminación, con el fin de que tengan un incentivo para diseñar productos más longevos y fáciles de tratar después de su uso, lo que implica adoptar prácticas operativas de fabricación y producción sostenibles, así como esquemas de gestión de residuos que tengan en cuenta la jerarquía de estos y los objetivos cualitativos y cuantitativos de reciclado y valorización [30]. Aunque en un comienzo la Directiva Marco de Residuos 2008/98/EC, bajo la cual se definen los principios básicos de los esquemas REP (Capítulo II, artículo 8), contemplaba la aplicación de la REP como obligatoria solo para los residuos de equipos eléctricos y electrónicos, baterías y vehículos al final de su vida útil [8]; la limitación de la obligatoriedad a otros productos ecológicamente problemáticos, en la que su gestión es muy costosa, impulsó a replantear la obligatoriedad de los esquemas en otras áreas como empaques y envases (Directiva 94/62/EC) [9] y plásticos de un solo uso (Directiva 2019/904/EU) [11].

Dado que la Directiva Marco de Residuos 2008/98/EC establece que los Estados miembros podrán adoptar medidas legislativas o no legislativas para aplicar esquemas REP y que estos deben tener en cuenta la viabilidad técnica y económica, así como el conjunto de impactos medioambientales sobre la salud humana y sociales, respetando el funcionamiento de su mercado interno [8],

la variabilidad en la aplicación de estos esquemas es alta en la Unión Europea.



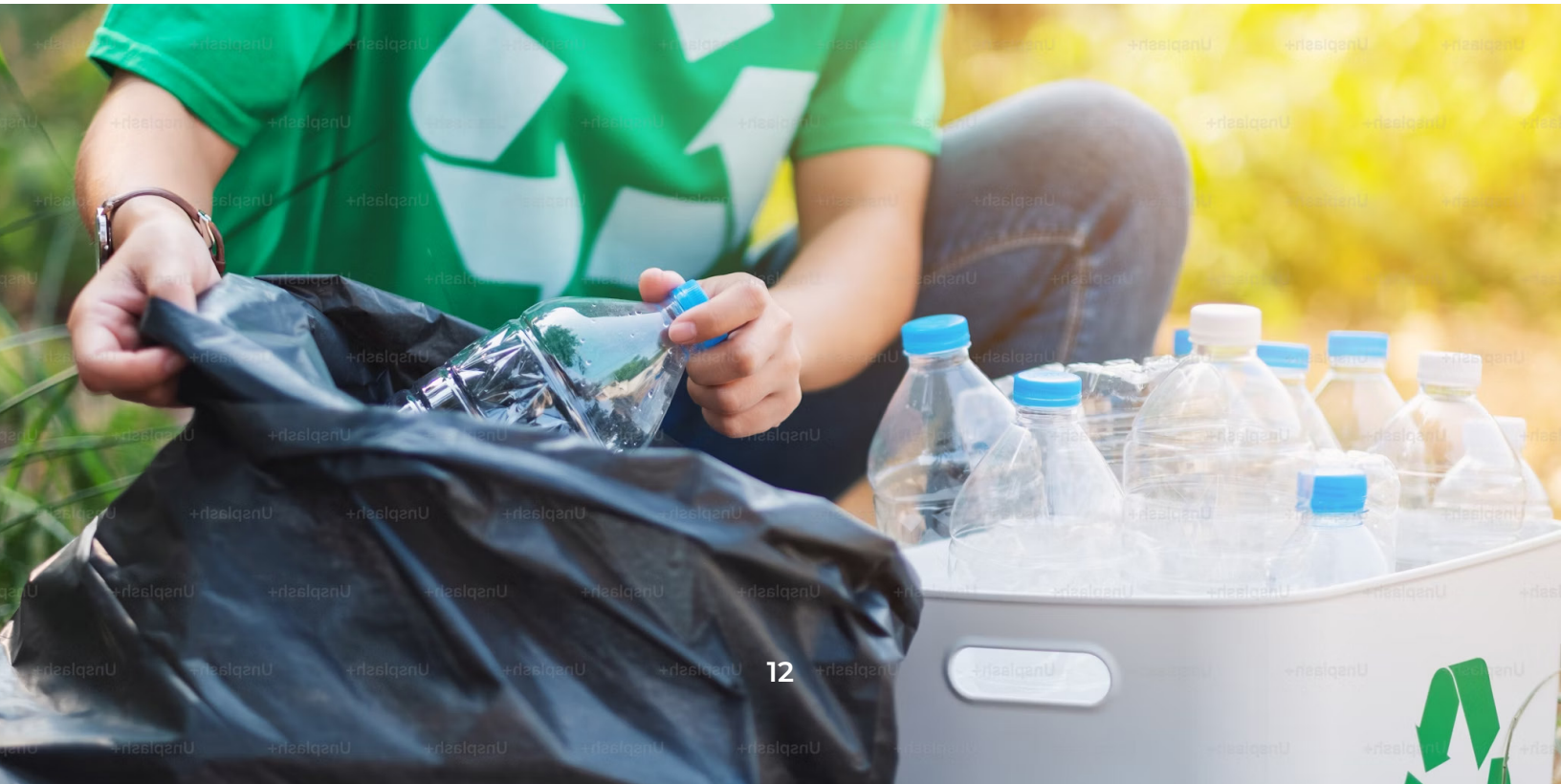
Lo anterior da como resultado esquemas tanto obligatorios como voluntarios que imponen a los productores, de formas muy heterogéneas, responsabilidad física/organizativa financiera y/o informativa.

Algunos esquemas REP se describen como "financieros" cuando la responsabilidad de la gestión de residuos es del Estado y la responsabilidad financiera se deja a los productores. En este esquema, los productores podrían tener la única obligación de financiar los canales de gestión de residuos existentes, o deberían establecer contratos con el Estado para la recolección y gestión de residuos. Están también los esquemas "organizativos" en los que algunas actividades de la cadena, como la recolección, se mantienen bajo la responsabilidad del Estado, pero otras actividades —como la clasificación y reciclaje— están bajo la responsabilidad de los productores; esta última se implementa en envases y empaques en Bélgica. Finalmente, está la responsabilidad financiera y organizativa subcontratar actividades como la recolección y tratamiento de residuos, como el sistema RAEE en Francia, o incluso —los productores— poseen parte de la infraestructura de recogida y tratamiento, como sucede en Alemania. Algunos esquemas pueden dar lineamientos y obligaciones para cubrir solo ciertos tipos de residuos de empaques y envases, como los derivados de los desechos domésticos, comerciales o industriales o una mezcla de estos. Además, la responsabilidad puede ser individual —lo que implica que el productor toma responsabilidad por su cuenta de los productos— o colectiva a través de Organizaciones de Responsabilidad del Productor (OPRs), entidades constituidas en esquemas colectivos para implementar los principios de la REP en nombre de todas las empresas adheridas. Dada la complejidad, si cada productor establece sus propios sistemas de recolección es mucho más común encontrar en los diferentes miembros de la Unión Europea esquemas de cumplimiento colectivo [5], [30], [31].

En el caso específico de esquemas REP aplicado a envases y empaques de plástico, la mayoría de los esquemas REP de los Estados miembros de la UE incluyen algún cobro de tarifa a los productos por el material de empaque, con tarifas significativamente más altas para materiales plásticos y plásticos compuestos, y algunos esquemas tarifarios diferenciados de acuerdo con el tipo de plástico; sin embargo, **solo unos pocos esquemas han alcanzado un cobro tarifario en el que se tenga en cuenta la facilidad de separación y reciclaje de los envases y empaques [5], tales como el sistema CITEO en Francia [32] y CONAI en Italia [33].**

Los esquemas REP tienen varias fortalezas, y su implementación ha ayudado a crear **sistemas de recolección más eficientes**, que reducen la eliminación del residuo en el medio ambiente y aumentan el reciclaje. Además, estos esquemas ayudan a reducir la carga sobre los presupuestos públicos para la gestión de residuos y **aumentan la eficiencia de precios para los procesos de recolección, clasificación y reciclaje.** También contribuyen a generar materiales secundarios de alta calidad, y de alguna manera apoyan el **desarrollo de nuevos mercados** y contribuyen a la **seguridad de los recursos**. Además, la directiva menciona que estos esquemas buscan incentivar a los productores hacia el ecodiseño [34], [35].

Los esquemas REP aumentan la eficiencia de precios para los procesos de recolección, clasificación y reciclaje.





Sin embargo, la aplicación actual de los esquemas REP para los envases y empaques en la Unión Europea también presentan varias debilidades. La principal es la falta de un enfoque común, derivado de la falta de una definición armonizada y una base común del concepto general de REP por parte de la Comunidad Europea, lo que ocasiona diferentes interpretaciones resultantes de los objetivos y alcances [36]. Además, aunque la Directiva Marco de Residuos 2008/98/EC establece que cada tres años los Estados miembros remitirán a la Comisión Europea información sobre la aplicación de dicha Directiva y las medidas tomadas en los esquemas REP (Capítulo VII, artículo 37) [8], aún faltan datos para evaluar los impactos reales de los mismos en estas regiones.

En algunos casos, los esquemas no están adecuadamente controlados o supervisados para garantizar un funcionamiento y cumplimiento eficaces, y las estructuras de tarifas existentes (basadas en el peso) han llevado a un enfoque en la reducción del peso, lo que puede recompensar utilizar materiales más ligeros, pero menos reciclables.

Distintos estudios han propuesto diferentes alternativas para mejorar y fortalecer los esquemas REP

Finalmente, algunos esquemas de REP **no cubren todos los costos de gestión de residuos,** y hasta ahora estos esquemas no han logrado incentivar, de acuerdo con lo esperado, la producción de empaques y envases hacia el ecodiseño [37], [38].

Distintos estudios han propuesto diferentes alternativas para mejorar y fortalecer los esquemas REP, con el fin de que las debilidades y amenazas mencionadas anteriormente se conviertan en oportunidades para robustecer el sistema y avanzar en la transición hacia una economía circular.

Los estudios coinciden en que es prioritario redefinir el concepto y determinar los objetivos y alcances de los esquemas REP para crear una base común y una competencia leal entre los productores, además de **definir estándares comunes y exigir lineamientos en los informes por presentar**, así como mayor transparencia y responsabilidad en la información de los esquemas individuales y colectivos. Además, los esquemas deben, por un lado, garantizar que las tarifas cobradas a productores e importadores cubran adecuadamente los costos de recolección y reciclaje o tratamiento, y **reflejar las externalidades ambientales creadas por el producto.** Por otro lado, deben asegurar que el mercado siga siendo competitivo, mitigando el problema de que los productores no contribuyen a la recolección y reciclaje de sus productos en los esquemas voluntarios; establecer roles y responsabilidades para todas las partes involucradas en la cadena de suministro del producto: productores, importadores, distribuidores, minoristas, usuarios y organizaciones de gestión de residuos; incorporar y mejorar las condiciones de los trabajadores informales de recolección y reciclaje; y re-evaluar los sistemas para los envases y empaques de plástico así como los instrumentos que se deben implementar, ya que existen muchas posibilidades y acercamientos para hacer los empaques y envases de plástico mucho más eficientes y efectivos bajo el esquema REP [37]–[39].



incorporar y mejorar las condiciones de los trabajadores informales de recolección y reciclaje; y re-evaluar los sistemas para los envases y empaques de plástico

Para cumplir el objetivo de mejorar y fortalecer los esquemas REP y sus alcances se han creado diferentes instrumentos públicos y privados que buscan impulsar iniciativas que faciliten la transición hacia una economía circular en empaques y envases de plástico. Tal es el caso de **CEFLEX,** una iniciativa colaborativa que reúne 180 compañías europeas, asociaciones y organizaciones de toda la cadena de valor que buscan establecer esquemas REP en el proceso de recolección, clasificación y reciclaje de envases y empaques flexibles, para que sean económicamente viables por medio del seguimiento de cinco etapas: i) inventario de todos los materiales de empaques lexibles que entran al mercado y serán desechados; ii) comprensión de los mercados finales en los que los reciclados de estos materiales pueden sustituir al material fósil virgen en una aplicación valiosa; iii) creación de rutas para que los materiales reciclados cumplan los requerimientos de calidad y los volúmenes de demanda; iv) inversión en capacidades de clasificación, de manera que los materiales sean separados de acuerdo con las rutas de reciclaje y v) las tarifas de los esquemas REP deben cubrir los costos para que el precio de los plásticos reciclados sea competitivo con los de los plásticos fósiles vírgenes, y todo el proceso sea económicamente viable [10].



la iniciativa de empaques flexibles, iniciada por Mars, Mondelēz International, Nestlé, PepsiCo y Unilever, y en la que se comprometen a aumentar las inversiones para que los plásticos flexibles entren nuevamente a la cadena



También existen otras iniciativas con objetivos ambiciosos que buscan no solo fortalecer los esquemas REP, sino también proponer nuevas rutas para alcanzar la transición, tal como el lanzamiento de una plataforma para el intercambio de información y mejores prácticas **(European Circular Economy Stakeholder Platform)**[40]; la estrategia **Circular Plastics Alliance** para ayudar a impulsar el mercado de plásticos reciclados de la Unión Europea [12]; la iniciativa de empaques flexibles, iniciada por Mars, Mondelēz International, Nestlé, PepsiCo y Unilever, y en la que se comprometen a aumentar las inversiones para que los plásticos flexibles entren nuevamente a la cadena [41]; **el Pacto Europeo de los Plásticos,** una coalición público-privada que reúne a gobiernos y líderes de toda la cadena de valor y busca complementar las iniciativas existentes como *Circular Plastics Alliance* y otras [14]; el **Compromiso Global por la Nueva Economía de los Plásticos,** que reúne a más de 290 de las principales marcas de empaques y envases del mundo con el compromiso de garantizar que el 100% de los envases de plástico se puedan reutilizar, reciclar o descomponer para 2025 [15]; y el movimiento **Break Free From Plastic,** que une a más de 1900 ONG que, en todo el mundo, tienen como objetivo alcanzar un pico en el uso de plástico para 2025, y facilitar la transición hacia una sociedad sin desperdicio a través de campañas de promoción nacionales y regionales [42].

Específicamente para los empaques y envases de plástico utilizados en la industria alimentaria, los instrumentos políticos y regulatorios se han centrado principalmente en los empaques y envases de consumo, así como en sectores donde los riesgos se perciben particularmente altos, por ejemplo, en la gestión sostenible de los envases de plaguicidas vacíos, de acuerdo con el código internacional de conducta para la gestión de plaguicidas, y para los fertilizantes de liberación controlada, en los que, de acuerdo con el reglamento de la Unión Europea, los envases no deben fabricarse con polímeros no biodegradables después del 16 de julio de 2026 [43].



muchos productos plásticos agrícolas solo se usan una vez antes de convertirse en desechos

Muchas de las medidas legislativas y no legislativas pueden estar motivadas principalmente, no por el daño intrínseco del empaque y envase en sí, sino por los riesgos que plantean los residuos que contiene, como en el caso de los plaguicidas y fertilizantes. Otros productos con un alto potencial de contaminación, como las películas para mantillo y los fertilizantes recubiertos con polímeros están comenzando a recibir atención de los legisladores y reguladores en la Unión Europea; sin embargo, muchos productos plásticos agrícolas solo se usan una vez antes de convertirse en desechos y, por lo tanto, tienen necesidades regulatorias similares a las aplicadas a los productos plásticos de consumo de un solo uso. Otro factor que está impidiendo avanzar en la circularidad del sector agrícola es la falta de orientación independiente sobre buenas prácticas relacionadas con los plásticos agrícolas, ya que los documentos de orientación técnica de la FAO, particularmente en los sectores de producción de cultivos, ganadería y silvicultura, aunque a menudo se refieren a los beneficios de los productos plásticos, lo hacen sin entrar en detalles sobre sus compensaciones y alternativas, y rara vez la guía incluye las mejores prácticas en la selección, implementación, uso y gestión posterior de productos plásticos [3].

Es por esto por lo que se recomienda que la FAO y otras organizaciones revisen todos sus documentos de orientación técnica, con el fin de garantizar que los problemas de los productos plásticos se aborden adecuadamente y que al momento de plantear esquemas REP para el sector agrícola se tengan en cuenta factores como que estos debe tener un mandato legal con obligaciones claras para los productores, importadores, distribuidores, minoristas y usuarios. El esquema debe aplicarse de manera efectiva para garantizar el cumplimiento de todas las partes interesadas en la cadena de suministro, incluyendo licencias, incentivos y sanciones; la cadena de suministro debe estar obligada a mantener registros de ventas; los esquemas deben tomar en cuenta una amplia gama de residuos.

Además, deben minimizar las barreras logísticas y financieras para que los usuarios de plásticos agrícolas cumplan con el esquema en las etapas de separación, almacenamiento, recolección y depósito de los residuos; estimular a las partes interesadas en los esquemas a realizar investigaciones para mejorar los diseños de los productos; crear un acceso a infraestructura adecuada para el reciclaje de residuos; y realizar campañas de comunicación y sensibilización para dar a conocer las mejores prácticas sobre el uso y la gestión al final de la vida útil de los productos plásticos [3], [38].

Estas prácticas pueden ser complementadas con sistemas robustos de transferencia de información y conocimiento a lo largo de la cadena de valor, con el fin de establecer un intercambio de información relevante, evitar vacíos de conocimiento y brindar información integral y de fácil acceso sobre la trazabilidad de materiales, sustancias o aditivos utilizados en los residuos plásticos, así como sobre tarifas en los esquemas que tengan en cuenta no solo el peso de producto sino también su facilidad de reciclabilidad. Además, deben tener **sistemas de reembolso de depósitos** para garantizar residuos menos contaminados y por ende, con mayor potencial de aprovechamiento, así como estándares de calidad certificados para el mercado secundario de materias primas, con el fin de que los plásticos reciclados no tengan variabilidad en su calidad, lo que a su vez implicará un precio más estable en el mercado, que pueda competir con los plásticos sintetizados a partir del uso de combustibles fósiles como materia prima [38].



Se deben tener sistemas de reembolso de depósitos para garantizar residuos menos contaminados



2.1.1 Directivas y regulaciones de la Unión Europea

El cumplimiento y aplicación de las directrices y regulaciones de la Unión Europea es esencial para alcanzar los objetivos de la Comisión dispuestos en los diferentes tratados y estudios, los cuales pretenden armonizar y dar un marco de acción a toda la comunidad para alcanzar las metas de bienestar y desarrollo sostenible. Es por esto por lo que siendo la Unión Europea una unión económica y política entre 27 países autónomos, la Comisión se vale de varios instrumentos políticos —como las directrices y regulaciones— para crear el marco de acción. **Una regulación es una legislación vinculante que se aplica de forma automática y uniforme a todos los países de la Unión Europea** sin necesidad de transposición a la legislación nacional, por lo que son vinculantes en todos sus elementos y directamente aplicables en todos los Estados miembros cuando esta entre en vigor.

Una directiva, en cambio, es una legislación que establece un objetivo que deben alcanzar todos los estados de la Unión Europea.

Ahora bien, depende de cada país decidir cómo implementar esta normativa en la legislación nacional para lograr el objetivo establecido por la directiva, por lo tanto, las directivas deben transponerse a la legislación nacional, y su implementación debe tener lugar dentro de un cierto período de tiempo, que normalmente es de dos años [44].



2.1.1.1 Directiva 94/62/EC

Esta directiva sobre empaques y envases y sus residuos proporciona un marco normativo integral para regularlos. Su objetivo es mejorar la calidad del medio ambiente, proteger la salud humana y garantizar el funcionamiento del mercado interno, así como **armonizar la gestión de todo tipo de envases y empaques entre los Estados miembros,** con el fin de reducir su impacto ambiental negativo, evitar obstáculos en el comercio, disminuir las restricciones de la competencia dentro de la Unión Europea, prevenir la generación de residuos de empaques innecesarios, y diseñar envases de tal manera que su reutilización o reciclaje sea posible de acuerdo con la jerarquía de residuos [9]. Con el fin de ampliar y actualizar el marco regulatorio de estos productos, esta legislación fue **modificada por la Directiva 2018/852,** la cual introduce medidas no solo para prevenir la producción de residuos de envases y empaques, sino también para promover la reutilización, el reciclaje y otras formas de valorización de estos residuos. Esta directiva cubre todos los envases y empaques, independientemente del material usado y llevado al mercado de la Unión Europea, y todas las fuentes de generación, ya sea a nivel industrial, comercial o doméstico [45].

La legislación, vigente desde 2018, establece objetivos de reciclaje más ambiciosos y requisitos mínimos para los sistemas de Responsabilidad Extendida al Productor (REP), por lo que exige a los Estados miembros **garantizar esquemas REP para todos los envases antes del 31 de diciembre de 2024,** y reducir los residuos que llegan a los vertederos a un máximo del 10% para 2035.

Además, esta directiva establece un objetivo común en la Unión Europea para el **reciclaje de residuos de envases del 65% para fines de 2025, y del 70 % para fines de 2030.** También se fijan objetivos específicos sobre las tasas mínimas de reciclaje por materiales, como 50% para plástico, 25% para madera, 70% para metales ferrosos, 70% para vidrio, 50% para aluminio, y 75% para papel y cartón para el 2025; y estas tasas aumentan entre 5-10 % para 2030; específicamente en el caso de los envases de plásticos, la tasa mínima de reciclaje para el 2030 debe ser del 55 % [45]. A pesar del aumento en la tasa de reciclaje para envases de plástico, este **no es suficiente para alcanzar la meta propuesta en la estrategia de plásticos planteada por la Unión Europea, ya que en dicha estrategia se contempla que para el 2030 el 100% de los envases de plástico debe ser reutilizable o reciclable.** Cabe resaltar además que actualmente esta visión no se implementa en ninguna directiva o legislación vigente, con el agravante de que los Estados miembros pueden retrasar el plazo para cumplir las metas de la directiva hasta por cinco años, lo que implica que varios países de la Unión Europea podrían alcanzar una tasa de reciclaje de envases de plástico del 55 % solo hasta el 2035 [43].



Entre las medidas planteadas para alcanzar los objetivos de reciclaje se encuentran los sistemas de devolución de depósitos, tasas mínimas obligatorias de envases reutilizables que se comercialicen en el plazo de un año o mediante incentivos económicos. Los sistemas de devolución de depósitos se basan en tarifas adicionales sobre los productos que los consumidores deben pagar en el punto de venta —en forma de depósito— que se devuelve a los consumidores cuando estos devuelven el envase. Si bien la implementación de un sistema de depósito de este tipo está asociada con costos iniciales y posteriores muy altos, esto podría garantizar una calidad significativamente mayor de los flujos de residuos con menos contaminación, y por ende con mayor potencial para su reciclabilidad [38].

Además, la directiva contempla requisitos esenciales para los empaques plásticos en cuanto a la fabricación y la composición del material, así como a la reutilización y recuperabilidad del empaque. En cuanto a la fabricación y la composición del material, el volumen y el peso del embalaje deben reducirse al mínimo, por lo que se está investigando el empaquetado excesivo, ya que la mayor parte de este se utiliza principalmente por razones de mercadeo. Además, debe haber un mayor enfoque en el diseño de envases para garantizar una mejor reutilización y reciclabilidad, y los envases reutilizables o reciclables deben garantizar un número de circulaciones en condiciones normales de uso [45].



2.1.1.2 Directiva 2019/904

Esta directiva forma parte de la estrategia de la Unión Europea para los plásticos en la transición hacia una economía circular, específicamente **se enfoca en la reducción de plásticos de un solo uso,** los cuales no han sido concebidos para completar múltiples rotaciones en su ciclo de vida, y son, por tanto, susceptibles de convertirse en basura dispersa por su volumen o tamaño, aunque también en **productos fabricados con plástico oxodegradable,** como aquellos que contienen aditivos que provocan la fragmentación de su material plástico debido al proceso de oxidación, y en los **residuos plásticos derivados de las actividades de pesca.** Además, aborda los diez artículos más comúnmente encontrados como residuos plásticos en las playas y mares de Europa, incluyendo envases de alimentos y bebidas [11].

La directiva establece medidas como: i) la exigencia de acciones individuales de acuerdo con las necesidades de cada país, para lograr una reducción ambiciosa y sostenida del consumo de productos de plástico de un solo uso; ii) restricción a la comercialización de determinados productos de plástico para los que ya existen alternativas adecuadas y más sostenibles, como envases para alimentos de consumo inmediato, platos, cubiertos y pitillos; iii) la limitación de la introducción de ciertos productos al mercado; iv) requisitos de diseño y etiquetado, así como medidas de concientización, ya que el envase debe contener tanto información sobre cuáles son las maneras más adecuadas de gestionar el residuo como alertas sobre la presencia de elementos plásticos en el mismo, así como cuál es el impacto ambiental en caso de gestionar inadecuadamente dicho envase; v) la obligación de recogida separada de productos plásticos para facilitar su reciclaje (se debe garantizar para el 2025 y 2029, la recolección separada del 77 y 90% en peso, respectivamente, de los productos plásticos de un solo uso que menciona la norma y son introducidos en el mercado en un año determinado). Finalmente,

la directiva **amplía los esquemas REP,** ya que les exige a los Estados miembros establecer estos esquemas para todos los productos plásticos de un solo uso, con el fin de que estos sistemas garanticen no solo el cubrimiento de los gastos asociados a la gestión de residuos generados por sus propios productos y limpieza de los vertidos de basura, sino también la asunción de los costos asociados a las medidas de concientización para prevenir y reducir los vertidos de los productos mencionados en la norma [11]. Aunque se prevé que esta norma complementará a otras directivas como la 94/62/EC [9] y 2008/98/EC [8], en caso de conflicto la directiva 2019/904 prevalecerá, ya que tiene el estatus de lex specialis.

se hace urgente lanzar una iniciativa legislativa que regule el mal llamado mercado de “bioplásticos”

Finalmente, esta directiva no se debe aplicar —es excluyente— con los polímeros naturales no modificados, ya que se producen de forma natural; sin embargo, la directiva es aplicable a todos los plásticos fabricados con polímeros naturales modificados o a partir de sustancias de origen biológico, fósil o sintético que no se produzcan de forma natural. Si bien la Comisión Europea continúa trabajando en un marco legal que regule los plásticos de origen biológico, biodegradable y compostable; el 30 de noviembre del 2022 lanzó una comunicación sobre este tema con el fin de ofrecer orientaciones a los ciudadanos, autoridades y agentes económicos en sus inversiones, compras y decisiones políticas. En esta comunicación menciona la definición y los requisitos básicos que deben cumplir este tipo de plásticos, ya **que no solo se debe tener en cuenta su origen, sino también el impacto medioambiental de su producción y consumo.** Específicamente, considera esencial tener en cuenta el porcentaje de contenido de plástico de origen biológico utilizado, la sostenibilidad de abastecimiento de la materia prima y la utilización y eliminación correctas de dichos plásticos, así como las condiciones y el tiempo adecuado para su degradación [46]. A pesar de que esta comunicación aclara algunos conceptos, **se hace urgente lanzar una iniciativa legislativa que regule el mal llamado mercado de “bioplásticos”**, con el fin no solo de regular y garantizar que su producción y consumo sean sostenibles, sino también de exigir información oportuna y adecuada acerca de su consumo y eliminación, así como de evitar que su producción compita por la tierra y de prevenir que los residuos y subproductos derivados sean perjudiciales para la salud y el ambiente



2.1.1.3 Regulación 1907/2006. Registro, Evaluación y Autorización de Productos Químicos (REACH)

Esta legislación regula el acceso al mercado de sustancias químicas con un conjunto completo de reglas sobre su registro, evaluación, autorización o restricción, con el fin de garantizar un alto nivel de protección a la salud humana y al medio ambiente. Esta regulación tiene relevancia para el sector de envases y empaques de plástico al final de su ciclo de vida, específicamente en el procesamiento posterior de los residuos, ya que **debe aclararse si una materia prima es un residuo que debe tratarse según la Directiva de Residuos o si en el proceso de recuperación se obtienen sustancias, mezclaso productos que deben tratarse bajo la regulación REACH [13].**

De acuerdo con la Directiva 2008/98/EC, el estatus de residuo comienza cuando se desecha determinado producto o sustancia, y este se considera desechado cuando se introduce en un sistema de gestión de residuos o se entrega directamente a un operador del sistema. Por el contrario, la condición de residuo finaliza cuando el producto o sustancia ha sido reciclado o recuperado, y no solo se utiliza para un fin determinado para el cual existe una demanda en el mercado, también cumple con los requisitos técnicos y la legislación vigente [13]. Para lograr entonces una delimitación clara entre las dos legislaciones (residuos y productos químicos) es importante determinar en qué etapa del proceso de reciclado los residuos se convierten en una sustancia, mezcla o producto. Esta etapa se define en la recuperación final, cuando un paso del proceso da como resultado un nuevo material o producto que ya no es un residuo. Si el proceso resulta en la obtención de una sustancia, esta se debe reportar, excepto si la sustancia recuperada es idéntica a una sustancia ya registrada, y toda su información está disponible en una ficha de datos de seguridad. En el caso de los plásticos, los polímeros están sujetos a una obligación de registro, ya que los monómeros de estos deben caracterizarse y registrarse de acuerdo con el reglamento REACH [39].

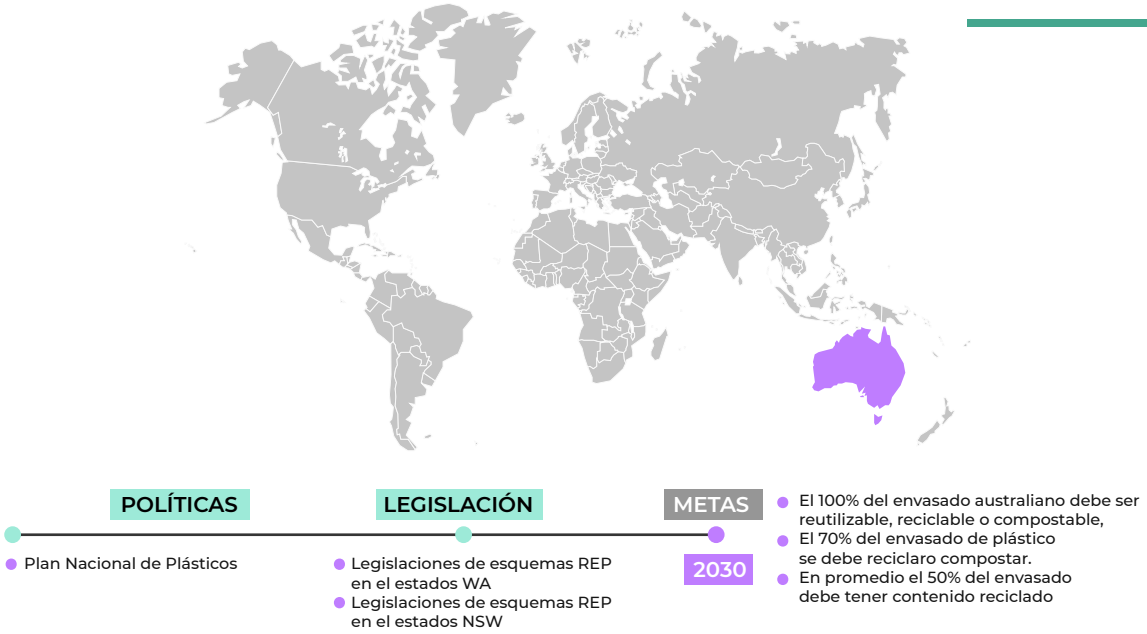




En la cadena de circularización de residuos plásticos la industria de reciclaje tiene mucha incertidumbre sobre la composición de los residuos entregados, y en caso de recibir información, de acuerdo con el reglamento REACH, podrá tener datos acerca de los monómeros, pero realmente esta información es de poco interés práctico, pues los procesos están diseñados para separar y manejar polímeros y no monómeros. Una forma de garantizar la información requerida es si los gestores de reciclaje trabajan con los proveedores de estos residuos, y se garantiza que su composición sea constante, sin embargo, en el caso de residuos domésticos es mucho más difícil manejar esta situación, debido a que el consumidor interrumpe el flujo de información. Por lo tanto, contar con **sistemas de transferencia de información a lo largo de la cadena de valor se hace necesario y urgente** para obtener fácilmente información sobre la trazabilidad de materiales, sustancias o aditivos utilizados en los residuos plásticos [38], [47].

En el caso específico de la industria de alimentos, si bien el Reglamento N° 10/2011 para los plásticos [48] y el Reglamento N° 282/2008 [49] para los plásticos reciclados regula los plásticos en contacto con alimentos y establece que estos solo pueden comercializarse si contienen plástico reciclado obtenido a partir de un proceso autorizado por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), la cual hasta el 2019 ha emitido 140 autorizaciones principalmente para el reciclado de PET. Mejorar los sistemas de información permitirá aumentar la eficiencia de los procesos de reciclaje y la variabilidad de materiales aprobados. Y aunque en el sector agrícola está en preparación el Reglamento REACH, que restringe el uso de partículas microplásticas añadidas intencionadamente a productos de consumo o de uso profesional de cualquier tipo, los Comités de Evaluación de Riesgos y de Análisis Socioeconómico de la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA) han propuesto varios periodos de transición para la entrada en vigor de la restricción para productos fertilizantes, productos fitosanitarios, biocidas y tratamientos de semillas; lo que refleja la incertidumbre sobre la capacidad de desarrollar alternativas seguras y en coherencia con los planes de transición hacia una economía circular [3], [37].

2.2 REP: UN ANÁLISIS EN EL CONTEXTO DE AUSTRALIA



A pesar de que Australia ha establecido una serie de objetivos voluntarios desarrollados y acordados por la Australian Packaging Covenant Organisation (APCO) para 2025, basados en las directrices de la Fundación Ellen MacArthur para pasar de un sistema lineal a uno circular. En los objetivos se incluye garantizar no solo que el 100% del envasado australiano sea reutilizable, reciclable o compostable y el 70% del envasado de plástico se recicle o composte, sino también que, en promedio, el 50% del envasado se haga en contenido reciclado y se elimine gradualmente el envasado problemático e innecesario con plásticos de un solo uso [50], así como que estos tengan una ruta de cumplimiento a través de estrategias como el Plan Nacional de Plásticos lanzado en el 2021 [16].

Actualmente, bajo el sistema legislativo australiano y con excepción de dos estados, los productores no son legalmente responsables de la gestión de residuos de empaques y envases.

Solo aquellos que superen cierto volumen de ventas deben adherirse al compromiso voluntariamente acordado o estar sujetos a las medidas de Protección Ambiental Nacional (NEPM), los cuales autorizan a los gobiernos locales a recuperar los costos de gestión de residuos de los empaques y envases de los propietarios de las marcas [51].

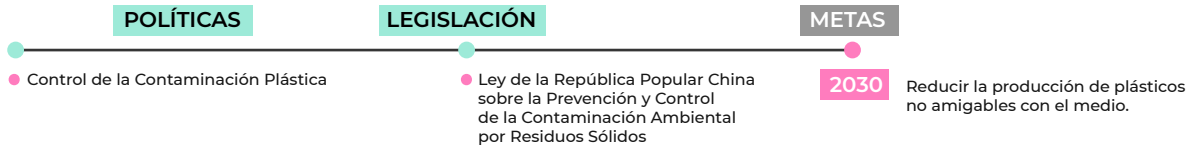


Los estados de Nueva Gales del Sur (NSW) y Australia Occidental (WA) tienen reglamentados esquemas REP. NSW fue el primero en establecer una política de esquemas REP en el 2004 bajo la Ley de la Autoridad de Protección Ambiental de este estado, y bajo la cual se identifican 17 materiales —entre los que se incluyen empaques y envases— prioritarios para ser cobijados bajo dichos esquemas [18]. WA, por su parte, reglamentó estos esquemas en el 2008 a través de un mecanismo de valoración y fijación de precios e incentivos que permite que el mercado comunique mejor los costos ambientales y sociales de los residuos y que la disminución de estos sea una acción atractiva tanto para productores como para consumidores [17].

El sector ganadero es una de las industrias en las que se están logrando avances rápidos en línea con los objetivos gubernamentales de empaques para 2025, lo cual se refleja en la reducción de la cantidad de plástico utilizado gracias no solo a la eliminación progresiva de sustancias químicas consideradas dañinas para el medio ambiente, sino también a la introducción de algunos diseñando con la capacidad de ser reciclados y reutilizados; por ejemplo, ya hay disponibles bandejas de plástico que contienen materiales de plástico reciclado, y se están llevando a cabo pruebas con tecnologías de reciclaje avanzadas y nuevos biopolímeros. Algunos formatos destacados incluyen papel corrugado y ciertas películas que reducen hasta en un 80% el uso de plástico. A medida que se implementan soluciones más innovadoras y se pereccionan los sistemas de reciclaje, se espera que se logren mayores avances en la reducción del impacto ambiental de los empaques de carne roja. Sin embargo, algunas de las recomendaciones para tener un cambio sostenido en el tiempo sugieren apoyar a todo el sector con capacitaciones en el diseño y desarrollo de envases y empaques sostenible, trazar una guía para la industria, en la que se contemplen pautas regulatorias; establecer asociaciones y plataformas de actores clave que busquen una colaboración en la circularidad de envases y empaques y mejorar la infraestructura de reciclaje para que su clasificación y recuperación sea más fácil [51], [52].

2.3 REP: UN ANÁLISIS EN EL CONTEXTO DE CHINA





En la actualidad, China no ha implementado un sistema de Responsabilidad Extendida al Productor (REP) a nivel nacional para envases y empaques. Pero sí ha iniciado con la implementación de un plan, primero en los productos electrónicos, automóviles, baterías de plomo-ácido y embalajes. Sin embargo, en el país se suman esfuerzos para abordar el problema de la contaminación plástica y promover prácticas más sostenibles en el manejo de residuos. Con estas regulaciones, el gobierno busca proteger el medio ambiente y fomentar un futuro más limpio y saludable para las generaciones venideras.

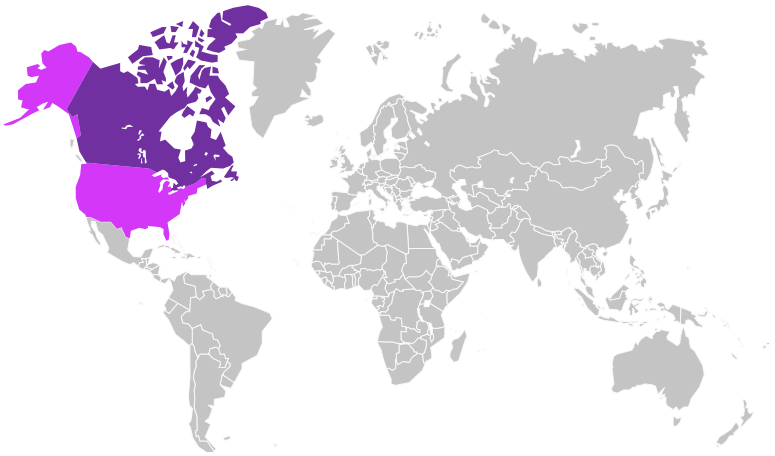
En 2019, China se enfrentó a un desafío ambiental de gran magnitud: la generación masiva de residuos plásticos, que alcanzó una cifra preocupante: aproximadamente 63.000 kt. Más de 20.000 kt de esos residuos correspondieron a productos plásticos desechables, como bolsas, películas agrícolas, envases, botellas y recipientes, que se identificaron como las principales fuentes de contaminación plástica en el país. Para hacer frente a esta problemática, el gobierno chino tomó medidas contundentes y emitió en enero de 2020 las "Opiniones sobre el fortalecimiento del control de la contaminación plástica". Estas regulaciones establecieron un conjunto de medidas destinadas a prohibir y reducir la producción y el uso de plásticos no amigables con el medio ambiente en los próximos años. Estas acciones se implementaron en distintos sectores y áreas geográficas [7].



La lista de medidas incluyó la prohibición del uso de utensilios desechables de plástico e hisopos en la industria de la restauración para finales de 2020, así como la prohibición de productos químicos diarios que contenían microperlas de plástico en el mismo año. También se estableció la prohibición de sorbetes desechables no degradables en la industria de alimentos y se planeó la eliminación gradual de utensilios desechables de plástico en las principales ciudades para fines de 2020, que en diciembre de 2022 se amplió a todos los condados [8]. Además, se buscó reducir en un 30% el uso de utensilios desechables de plástico no degradables en el servicio de comida para llevar en las ciudades para fines de 2025, y ese mismo año se estableció la prohibición de utensilios desechables de plástico en la industria hotelera. También se implementaron restricciones para el uso de envases de plástico, cinta adhesiva de plástico y bolsas tejidas de plástico en la industria de correo y entrega express para fines de 2025. El control de la contaminación causada por el filme agrícola también fue abordado con medidas específicas [7].

La ley china sobre la prevención y control de la contaminación ambiental por residuos sólidos también respaldó estas medidas al prohibir y restringir la producción, venta y uso de bolsas de plástico no degradables y otros productos plásticos desechables desde el 1 de septiembre de 2020.

2.4 REP: UN ANÁLISIS EN EL CONTEXTO DE EE. UU. Y CANADÁ



POLÍTICAS

- Políticas variables de acuerdo con el estado y/o territorio
- Políticas variables de acuerdo con el estado y/o territorio

LEGISLACIÓN

- En EE. UU. 6 estados tienen leyes activas con esquemas REP: California, Colorado, Maine, Oregón, Nueva Jersey y Washington
- En Canadá, diversas provincias y territorios han tomado la iniciativa de implementar sus propias leyes y regulaciones denira esquemas REP: Columbia Británica, Ontario, Quebec

2.4.1 EE.UU

A partir de 2023, seis estados de Estados Unidos tienen leyes activas de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) o leyes de envasado similares: California, Colorado, Maine, Oregón, Nueva Jersey y Washington [16]. Maine fue el primer estado en implementar leyes de REP para el envasado, al aprobar la ley para apoyar y mejorar los programas municipales de reciclaje. Oregón le siguió en agosto de 2021, seguido por Colorado y California en junio de 2022. La legislación sobre envasado en Washington y Nueva Jersey se enfoca actualmente en contenido reciclado posconsumo, aunque Washington ha propuesto una legislación que cae directamente dentro del ámbito de la REP. Sin embargo, en todo Estados Unidos se han presentado más de 30 proyectos de ley relacionados con la REP y el envasado. A nivel federal, el Congreso está considerando dos proyectos de ley que incluyen disposiciones sobre la Responsabilidad Extendida del Productor[8].

La Ley de Prevención de la Contaminación Plástica y Responsabilidad del Productor de Envases de California (SB 54) tiene como objetivo reducir el envasado y los residuos de envases para cumplir con los objetivos de reciclaje y cambio climático del estado y construir una economía circular[17].

El Programa de Responsabilidad del Productor para el Reciclaje Estatal de Colorado (HB 22-1255) fue promulgado como ley el 2 de junio de 2022. Esta ley estableció un sistema de reciclaje a nivel estatal para contribuir a una economía circular de materiales reciclables. El objetivo de esta ley es reducir los residuos plásticos y mejorar la tasa de reciclaje del estado, con el fin de disminuir la cantidad de material reciclable en los vertederos[16].

El proyecto de ley LD 1541 de Maine traslada la responsabilidad y el costo de gestionar los residuos de envases de los municipios y ciudadanos a los productores. Esta ley abarca únicamente materiales de envases, como recipientes de plástico, cajas de cartón y otros materiales no reciclables. El objetivo de esta legislación es reducir el volumen y la toxicidad de los residuos de envases que llegan a los vertederos, al mismo tiempo que aumenta el reciclaje de materiales de envases[18].

La Ley de Modernización y Reciclaje de la Contaminación Plástica (SB 582) se implementó para renovar el obsoleto sistema de reciclaje de Oregón, aprovechando los programas comunitarios locales y utilizando los recursos de los productores para cubrir el costo de las mejoras. Esta ley abarca envases, papel de impresión y escritura, así como utensilios de servicio de alimentos. Los objetivos clave de la ley son aumentar el acceso al reciclaje para todos en el estado, prevenir la contaminación plástica mediante el reciclaje efectivo de los materiales recolectados e incentivar la innovación mediante el cobro de tarifas más altas a los productores por productos no reciclables[16].



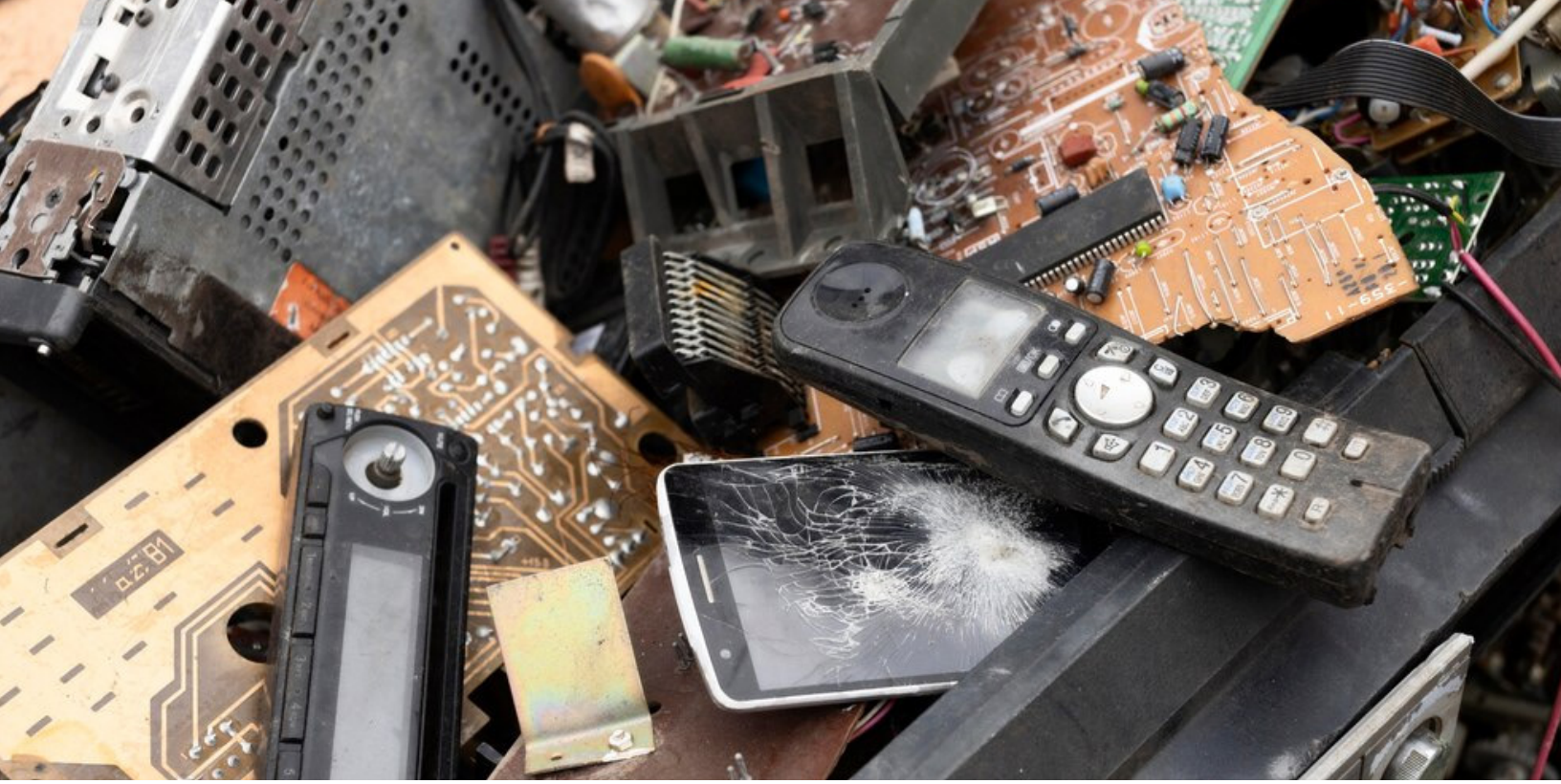
La Ley de Contenido Reciclado de Nueva Jersey (P.L. 2021, c. 391) establece obligaciones de contenido reciclado posconsumo para envases de vidrio y plástico rígido, bolsas de transporte de plástico y papel, envases de bebidas de plástico y bolsas de basura, también de plástico. La ley prohíbe además la venta de envases de relleno suelto de poliestireno. Su objetivo es revitalizar los mercados de reciclaje al exigir a los fabricantes que cumplan con estándares mínimos de contenido reciclado para la venta o distribución de productos incluidos dentro del alcance de la ley[16].

El Capítulo 70A.245 de la Ley de Plásticos de Washington de 2021, conocida como la Ley de contenido reciclado posconsumo, requiere que los fabricantes de productos vendidos en envases de plástico se registren ante el Estado, paguen tarifas anuales e incluyan una cantidad mínima de plástico reciclado en sus envases de plástico. El objetivo de la ley es reducir la producción de nuevos plásticos, disminuir la dependencia de material prima virgen e incentivar el desarrollo de nuevos mercados para plásticos reciclables en el estado[17].



A partir del 1 de enero de 2023, la ley se aplica a las bolsas de basura de plástico, botellas de plástico para bebidas (excepto los productos lácteos y botellas de vino de 187 ml) y botellas de plástico para productos de limpieza del hogar y cuidado personal. Los productores también deben etiquetar los paquetes que contengan bolsas de basura de plástico vendidas o distribuidas dentro del estado de Washington con el nombre y la ubicación del productor, un enlace URL (Uniform Resource Locator) o un código QR que dirija a un sitio web con la información[16].

Washington tiene como objetivo ampliar el alcance de su legislación de Responsabilidad Extendida del Productor para envases con su proyecto de ley propuesto para mejorar los resultados de la gestión de residuos sólidos en el estado (SB 5154)[17].



2.5 Canadá

En Canadá, diversas provincias y territorios han tomado la iniciativa de implementar sus propias leyes y regulaciones de Responsabilidad Extendida al Productor (REP) como parte de sus esfuerzos para abordar la gestión de residuos y promover la responsabilidad de los productores en el manejo adecuado de los residuos al final de su vida útil. En ese sentido, cada provincia y territorio tiene la autonomía de establecer regulaciones específicas que pueden abarcar una amplia variedad de productos y sectores. Algunos ejemplos de productos sujetos a programas de REP en distintas provincias y territorios incluyen dispositivos electrónicos, baterías, envases, productos químicos y aceites usados, entre otros[9], [19].

Entre las provincias que han avanzado considerablemente en la implementación de la REP se encuentra Columbia Británica, una de las líderes en este campo a nivel nacional. Han puesto en marcha programas de REP para electrónicos, aceites usados, baterías y otros productos. Ontario también ha dado pasos significativos al implementar programas de REP para electrónicos, envases y productos químicos, entre otros. Quebec, por su parte, ha establecido programas de REP para electrónicos, baterías y otros productos, mostrando su compromiso con la gestión sostenible de residuos y la responsabilidad de los productores [20].

2.6 REP: UN ANÁLISIS EN EL CONTEXTO DE LATINOAMÉRICA

La Responsabilidad Extendida del Productor (REP) es un enfoque de política ambiental en el cual los productores asumen la responsabilidad de un producto más allá de la etapa de consumo, abarcando su ciclo de vida completo. Esto implica que los productores son responsables de recolectar los residuos al final de su vida útil y clasificarlos adecuadamente, con el objetivo ideal de reciclarlos. Los esquemas de REP permiten a los productores cumplir con su responsabilidad financiando los recursos necesarios y/o asumiendo la gestión operativa y organizativa del proceso, ya sea individualmente o a través de organizaciones de responsabilidad de productores (ORPs).

Los países de América Latina enfrentan grandes retos a nivel de la generación, gestión y disposición final de residuos de plásticos. Aunque se ha avanzado en materia, aún hace falta cerrar brechas en la infraestructura y la implementación de planes logísticos que permitan incorporar modelos circulares que favorezcan la protección del medio ambiente y la búsqueda de soluciones más sostenibles para enfrentar los desafíos ambientales actuales[21].



POLÍTICAS

- Esquemas REP implementados en los estados de Ciudad de México, Nuevo León y Querétaro
- Plan Nacional para la Gestión Sostenible de Plásticos
- Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS)

LEGISLACIÓN

- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)
- Resolución 1017 de 2018
- *Acuerdo 08 de 27 de mayo del 2019
- *Resolución 304. Corpocaldas
- Ley N 12.305/10
- Ley de Fomento al reciclaje y Ley N 20.920
- Ley 27.541

METAS 2030

- Los productores de envases y embalajes de plástico son responsables de su manejo integral.
- 100% de los plásticos de un solo uso sean reutilizables, reciclables o compostables para 2030.
- Aumentar la tasa de reciclaje y reducir el número de residuos que van a vertederos.
- Aumentar la tasa de reciclaje de envases y embalajes al 50% en 2030, reducir la cantidad de residuos que van a lo vertederos en un 50% en 2030, crear 50.000 nuevos empleos en el sector de la gestión de residuos para 2030
- Diseñar y fabricar envases y embalajes de plástico que sean fácilmente reciclables o reutilizables, informar a los consumidores sobre las opciones de reciclaje y reutilización.

El impacto ambiental de los envases y empaques de plástico en América Latina es especialmente preocupante debido a su alta generación y su baja tasa de reciclaje. Se estima que aproximadamente un 90% de los residuos municipales en la región se destinan a disposición final; los envases y empaques de plástico son una parte significativa de esa cifra.

La problemática de los envases y empaques de plástico ha llevado a una mayor conciencia sobre la importancia de reducir su uso y fomentar prácticas de gestión más sostenibles. Los esquemas de Responsabilidad Extendida al Productor (REP) específicos para envases y empaques de plástico han sido implementados en algunos países de la región para abordar este problema[22]. Al responsabilizar a los productores por la gestión adecuada de los envases que ponen en el mercado se busca incentivar tanto el diseño de envases más ecoamigables como la implementación de sistemas de recolección y reciclaje más eficientes. Esto implica repensar la forma en que se diseñan, producen y desechan los envases y empaques, priorizando el reciclaje y la reutilización, y buscando alternativas más sostenibles, como envases

Se busca incentivar tanto el diseño de envases más ecoamigables como la implementación de sistemas de recolección y reciclaje más eficientes.



biodegradables o compostables.

La reducción del uso de plásticos de un solo uso, el fomento del reciclaje y la recolección selectiva son acciones esenciales para enfrentar este desafío. En esta región diversa y extensa cada país ha adoptado enfoques específicos para la REP, y algunos han sido más exitosos que otros en su implementación[23]. Además de la REP, los países latinoamericanos han implementado regulaciones en la prohibición de plásticos de un solo uso que buscan apoyar y fortalecer las metas propuestas por la REP, en el objetivo común de reducir el impacto ambiental de los residuos plásticos; en ese sentido, la REP puede ayudar a financiar la implementación de la prohibición de plásticos de un solo uso, y la prohibición de plásticos de un solo uso puede ayudar a reducir la cantidad de residuos plásticos que están sujetos a la REP [24].

2.6.1 Chile

Chile ha sido un líder en la implementación de la Responsabilidad Extendida al Productor en América Latina. En 2016, promulgó la Ley de Fomento al Reciclaje y Responsabilidad Extendida del Productor, que estableció la responsabilidad de los productores en la gestión y financiamiento de la recolección, tratamiento y valorización de los residuos de productos que generan, como envases, pilas, baterías, aceites lubricantes y neumáticos [25]. Los fabricantes e importadores deben conformar organizaciones o sistemas de gestión para asegurar el manejo adecuado de los residuos de sus productos. La Ley N.° 20.920, que establece un Marco para la Gestión de Residuos, actúa primeramente bajo un enfoque preventivo entregando los incentivos para reducir la cantidad de residuos generados [10], para luego continuar promoviendo la valorización de los residuos por sobre la eliminación; de esta forma permite transformar el residuo en recurso, es decir, materia prima que se reintegre a la cadena de valor.

En Chile, la REP persigue dos objetivos principales: por una parte, promueve el diseño de productos que procuren el aumento de su vida útil y potencial de valorización y, por otra, incentiva la reutilización y valorización de productos al final de su vida útil. La Ley REP ha tenido un impacto positivo en la gestión de residuos en Chile. La tasa de reciclaje de envases y embalajes ha aumentado de 12% en 2016 a 19% en 2021. La Ley REP también ha ayudado a reducir la cantidad de residuos que van a los vertederos.



Las metas de Chile en la implementación de la Ley REP son: aumentar la tasa de reciclaje de envases y embalajes al 50% en 2030, reducir la cantidad de residuos que van a los vertederos en un 50% en 2030, crear 50.000 nuevos empleos en el sector de la gestión de residuos para 2030.

2.6.2 Brasil



Brasil ha adoptado la Responsabilidad Extendida al Productor en varios sectores. La Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS), aprobada en 2010, establece la REP para diversos tipos de residuos, incluidos envases y empaques, pilas, baterías, productos electrónicos y medicamentos. Sin embargo, la implementación efectiva ha sido desigual entre los Estados y Municipios del país. La REP se implementa en Brasil a través de la Ley Federal n.º 12.305/2010, conocida como Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS) [11]. En la PNRS se establece que los productores de envases y embalajes de plástico deben participar en un sistema de gestión de residuos que sea responsable de la recolección, selección, reciclaje y disposición de esos residuos. Los productores pueden cumplir con sus responsabilidades creando sistemas de gestión de residuos propios o financiando sistemas de gestión de residuos operados por terceros.

La REP ha tenido un impacto positivo en la gestión de residuos de plástico en Brasil. La tasa de reciclaje de envases y embalajes de plástico ha aumentado de 14% en 2010 a 22% en 2020. La REP también ha ayudado a reducir la cantidad de residuos de plástico que van a los vertederos y a la incineración. El índice de reciclado para el PET en Brasil es mayor que el de Estados Unidos de Norteamérica (EE.UU.), Inglaterra, Italia y Portugal. Asimismo, las botellas PET y otras termoformas pueden ser recicladas por los recuperadores, quienes las transforman en escamas (pellets o copos) lavados reciclados, conocido como r-PET, utilizados en una variedad de productos. La legislación de Brasil considera dos beneficios tributarios para el reciclaje de PET. Se trata de reducciones del Imposto sobre circulação de mercadorias e serviços (ICMS). El ICMS es un impuesto indirecto determinado y gestionado por cada estado de Brasil que varía según el estado y la actividad económica [22].

2.6.3 México

En México, la REP ha sido abordada principalmente a nivel estatal. Algunos estados, como Ciudad de México, Nuevo León y Querétaro han implementado regulaciones específicas sobre la gestión de residuos y la responsabilidad extendida del productor para envases y empaques. La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2012. La LGPGIR establece que los productores de envases y embalajes de plástico son responsables de su manejo integral, es decir, desde su diseño hasta su disposición final.

La LGPGIR también ha tenido un impacto positivo en la economía mexicana.

La industria del reciclaje de plásticos de envases y empaques emplea a más de 100.000 personas en México. La industria del reciclaje de plásticos de envases y empaques genera más de 1.000 millones de dólares en ingresos anuales en México [8].



2.6.4 Argentina

En Argentina, la REP se aplica a los envases y embalajes de plástico a través de la Ley 27.541 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. La Ley 27.541 establece que los productores de envases y embalajes de plástico deben cumplir con las siguientes obligaciones: diseñar y fabricar envases y embalajes de plástico fácilmente reciclables o reutilizables, informar a los consumidores sobre las opciones de reciclaje y reutilización de los envases y embalajes de plástico, contribuir a la financiación de la gestión integral de los residuos de envases y embalajes de plástico. La Ley 27.541 establece que los productores de envases y embalajes de plástico pueden cumplir con sus obligaciones de forma individual o colectiva. Alrededor del 20% de los residuos sólidos urbanos generados son envases post consumo [12]. Actualmente se recuperan como máximo un 10 % de los residuos generados. Uno de los principales objetivos de esta ley es fijar los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de los envases y envases post consumo en todo el territorio nacional, a fin de prevenir y reducir su impacto sobre el ambiente y la salud de las personas. Para lograr este objetivo se declara que los sistemas de gestión de envases son servicios públicos esenciales.

los productores deben diseñar y fabricar envases y embalajes de plástico fácilmente reciclables o reutilizables, informar a los consumidores sobre las opciones de reciclaje y reutilización.

Además, la más relevante de las líneas estratégicas y áreas claves de desarrollo en Argentina podría ser la estrategia nacional para la gestión integral de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), enmarcada en ciudades sostenibles y resilientes. En UNEA4 se manifestó la importancia decisiva de las ciudades para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y avanzar hacia la economía circular; así como para abordar la problemática con un enfoque transformador e integrado [8].



2.6.5 Colombia

Proyecto de ley 175 de 2028, que busca prohibir a partir del 2030 la fabricación, importación, venta y distribución de plásticos de un solo uso



A través de la Resolución 1407 de 2018 —un acto administrativo expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia que regula la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) para envases y empaques— Colombia también ha avanzado en la implementación de estas medidas. Los documentos Conpes 3874 de 2016 (Gestión de residuos sólidos en Colombia) y 3934 de 2018 (Política de Crecimiento Verde) determinan el alcance de la política de Responsabilidad Extendida al productor [26], [63].

Además, en Colombia se han establecido otras legislaciones relevantes en este aspecto del control de la contaminación por plásticos como son: la Resolución 0668 de 2016, que reglamenta el uso de bolsas plásticas, y la Resolución 2184 de 2019, que modifica la anterior y establece los colores blanco, negro y verde para la separación de residuos en la fuente con el objetivo de fomentar la cultura ciudadana en materia de separación de residuos en el país. En la actualidad existen otros proyectos de ley que buscan regular el uso de plásticos: Proyecto de ley 175 de 2028, que busca prohibir a partir del 2030 la fabricación, importación, venta y distribución de plásticos de un solo uso, así como disposiciones de sustitución y cierres de ciclos; el Proyecto de ley 123 de 2028, que pretende regular la fabricación, comercialización y distribución de elementos plásticos de un solo uso usados en el consumo de alimentos y bebidas; el Proyecto de ley 82 de 2016: que pretende propiciar estrategias concertadas para disminuir la generación de residuos nocivos, así como ofrecer herramientas para el mejoramiento de la tecnología en la reutilización de residuos generados por bolsas plásticas, empaques, recipientes plásticos y otros; y el Proyecto de ley 05 de 2017: prohibir la utilización de poliestireno expandido en el desarrollo de actividades de comercialización de alimentos [27].



En conclusión, América Latina cuenta con al menos 11 países en los que existe legislación que menciona o decreta la implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP). Sin embargo, el desarrollo de su reglamentación y efectiva implementación en la región aún resulta incipiente en muchos casos. Algunos de los desafíos que se deben enfrentar para mejorar la implementación de los esquemas de REP en América Latina incluyen: falta de infraestructura para el reciclaje y la gestión de residuos, falta de conciencia pública sobre la importancia del reciclaje y la gestión de residuos, resistencia de algunos productores a asumir la responsabilidad de la gestión de sus productos al final de su vida útil [58].

2.6.6 Regulaciones y normativas que aplican para empaques y envases de plástico que se usan en la industria bananera y cárnica en el contexto del nodo de actuación: Urabá

2.6.6.1 Industria bananera

El plástico de un solo uso es uno de los principales desencadenantes de la contaminación en Colombia. Aunque se recicla solo el 20% de los desechos plásticos generados, cada persona en el país consume alrededor de 24 kilos de plástico al año [27]. Esto convierte a Colombia en el principal contribuyente de la contaminación del mar Caribe por plásticos [57]. El gobierno colombiano ha implementado medidas para mitigar los impactos ambientales, incluyendo impuestos y campañas de concientización. También se está trabajando en estrategias de economía circular y reciclaje para reducir la contaminación por plásticos. En general, el país está comprometido con el Plan Nacional por la Gestión Sostenible de los Plásticos, liderado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en colaboración con diversos sectores gubernamentales, organizaciones de la sociedad civil y representantes de los gremios [64].



A partir de esto, el Congreso de la República ha tomado una importante medida al iniciar el proceso de eliminación gradual de la producción y uso de bolsas plásticas en todos los sectores. Sin embargo, surge la necesidad urgente de

Está prohibida la disposición final de las bolsas usadas para el embolsado de los racimos de plátano y banano en rellenos sanitarios.



abordar la problemática de la disposición final de estas bolsas en los cultivos de plátano y banano [65]. La falta de una gestión adecuada de residuos en el sector ha llevado a que las bolsas plásticas utilizadas en los racimos de plátano terminen, en muchos casos, enterradas, quemadas o abandonadas en las orillas de los ríos, lo que provoca graves impactos ambientales.

Estos efectos negativos afectan el agua, el suelo, el aire y la fauna silvestre, especialmente la acuática. Los ecosistemas cercanos a las plantaciones de plátano y banano se ven amenazados por la contaminación y la presencia de químicos tóxicos en el ambiente. Particular motivo de preocupación es la presencia de insecticidas en las bolsas plásticas utilizadas para proteger los racimos de plátano. Uno de los químicos presentes en estas bolsas es el clorpirifos, un organofosforado tóxico que puede causar daños significativos en la salud humana y en los ecosistemas [66].

En 2012, se emitió la Resolución 304 por parte de Corpocaldas, la cual se ha considerado referencia en otras regiones de Colombia para regular el uso postcosecha de estas bolsas de racimo. Según la legislación vigente, las bolsas utilizadas en los cultivos deben ser recolectadas por empresas que cuenten con licencia ambiental para su posterior aprovechamiento, o bien deben formar parte de campañas de recolección implementadas por empresas que tengan planes de gestión posconsumo aprobados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible desde 2007 [67].

El transporte del residuo de las bolsas plásticas utilizadas en la cosecha de plátano y banano debe cumplir con las normas establecidas en el Decreto 1609 de 2002, que se refiere a la manipulación y transporte de mercancías peligrosas, y debe ser verificado por las autoridades competentes [67]. Es importante resaltar que está prohibida la disposición final de las bolsas usadas para el embolsado de los racimos de plátano y banano en rellenos sanitarios. Esta medida busca evitar la contaminación ambiental y fomentar prácticas más sostenibles para la gestión de estos residuos plásticos [68].

Al problema de las bolsas plásticas asociado a este sector se suma el de los envases de plaguicidas, catalogados como residuos peligrosos. En Colombia los programas de posconsumo de plaguicidas están regulados por la Resolución 1675 del 2 de diciembre de 2013, expedida por el ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se establecen los elementos que deben contener los Planes de Gestión de Devolución de Productos posconsumo de Plaguicidas [65], [69]. De acuerdo con el Ministerio de ambiente, “de los residuos de posconsumo de plaguicidas, el 44.93 % son tratados térmicamente, el 2.17% son aprovechados y el 52.90 % usa técnicas de disposición final combinadas” [70].

En Colombia y en el mundo existen varios decretos y códigos que rigen y controlan el medio ambiente en cuanto a la producción de plaguicidas, su debida aplicación y una apropiada disposición final de envases de plaguicidas, tales como: el Código de recursos naturales y de protección del medio ambiente, el Decreto 1076 de 2015, la Ley 1252 de 2008, el Decreto 1443 de 2004 y el Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas [69], [70] .



2.6.6.2 Industria cárnica

El aumento en el consumo de carne roja también significa un aumento en la cantidad de empaques necesarios, a menos que cambiemos la forma en que diseñamos y desechamos los empaques. Los empaques de plástico para carne roja representan aproximadamente el 2% del total de empaques utilizados [27]. Es fundamental garantizar la seguridad y calidad de los alimentos que consumimos, y esto incluye los materiales que entran en contacto directo con ellos. En ese sentido, es importante destacar que los materiales utilizados en el empaque, preparación, almacenamiento, envoltura, transporte, venta y servicio de alimentos deben cumplir con los estándares de calidad alimentaria. Aunque el plástico desempeña un papel importante en la protección y conservación de los alimentos, también enfrenta críticas por su impacto ambiental y la contaminación que causa [71], [72].



Los Materiales en Contacto con Alimentos (MCA) han experimentado cambios significativos en su legislación a lo largo del tiempo. Inicialmente, el propósito principal de la legislación era establecer restricciones para garantizar la seguridad de los materiales utilizados en el contacto con alimentos, sin necesariamente fomentar la innovación en este ámbito [73]. Sin embargo, en tiempos más recientes se ha reconocido la necesidad de que la legislación (MCA) pueda impulsar directamente la producción de materiales más sostenibles [39], [51], [74].

El Plan Nacional por la Gestión Sostenible de los Plásticos lanzado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia busca que el 100% de los plásticos de un solo uso sean reutilizables, reciclables o compostables para 2030 [64]. La Resolución 1017 de 2018 y el Acuerdo 08 de 27 de mayo del 2019 buscan implementar la prohibición de poliestireno expandido (eps), papeles parafinados, pitillos, vasos y mezcladores de plástico y/o polipropileno; como una forma de contribuir con el cuidado del medio ambiente, velar por la salud de sus habitantes y garantizar una vida útil más extensa del relleno sanitario [75] . La Resolución 683 de 2012, reglamenta los requisitos sanitarios de los materiales y envases plásticos que entran en contacto con alimentos y bebidas en Colombia. El Proyecto de ley 010 de 2020 busca reducir la producción, consumo y disposición de plásticos de un solo uso en Colombia, reemplazándolos por alternativas sostenibles. En este sentido, los bioplásticos —hechos de polímeros naturales derivados de residuos agrícolas— se están explorando como una alternativa compostable para reemplazar los plásticos de un solo uso, y si estos cumplen con la regulación específica de alimentos podrían ser, en el futuro, una alternativa empleada por el sector cárnico [76], [77].

2.7 COMPARACIÓN DE LOS ESQUEMAS REP DESDE UN ENFOQUE GLOBAL



La investigación realizada de políticas y regulaciones sobre la gestión de residuos de envases y empaques con énfasis en Responsabilidad Extendida al Productor (REP), muestra la **heterogeneidad de los sistemas de gestión en las diferentes regiones,** y aunque la mayoría tienen medidas base para lograr una economía circular en el futuro, a través de diferentes legislaciones, objetivos de reciclaje, promulgación de restricciones y perfilamiento de posibles alternativas a los plásticos. Para estos alcances, en la mayoría de las regiones aún **no se tienen condiciones marco adecuadas para lograr los objetivos planteados,** ya que carecen de un plan de acción con hitos específicos, claros y medibles que permitan evaluar si será posible alcanzar dichas metas para el 2030, el año propuesto en casi todas las regiones. Estos hitos permitirán evaluar regularmente el avance hacia las metas establecidas, identificar posibles obstáculos y tomar medidas correctivas cuando sea necesario. Asimismo, facilitarán la transparencia en el proceso y despertarán confianza en la sociedad y en los consumidores sobre el compromiso de los fabricantes con la responsabilidad ambiental [31], [36], [43].

Otro tema fundamental es tratar de lograr en el mundo una base común del concepto de REP, lo cual no solo evitará confusiones y obstáculos para las empresas y distorsiones en el mercado, sino también una competencia leal entre todos los fabricantes y productores. Se sugiere que en esta base se tengan en cuenta **sistemas de información armonizados** para la transferencia de esta, ya que nos encontramos ante la necesidad apremiante de contar con información contundente sobre plásticos y su trazabilidad a lo largo de la cadena.

Si se logra superar esta brecha de conocimiento y se pone a disposición de todos los interesados información completa de la producción y trazabilidad de los residuos, se podrán tomar mejores decisiones sobre el tratamiento de estos, así como el levantamiento de alertas sobre posibles problemas o incertidumbres de ciertos productos [38]. Además, el modelo de tarifa de los esquemas REP basado en el peso de los residuos debería **tener en cuenta** no solo este factor sino también **la reciclabilidad,** con el fin de estimular que los productores se esfuercen por utilizar plásticos fácilmente reciclables, y aquellos que los usen no sean penalizados con tarifas altas, sino más bien sean aliviados con respecto a otros competidores que ponen menos esfuerzo en las características de reciclabilidad del producto [4].

Adicionalmente, se deben tener en cuenta los **sistemas de devolución de depósitos,** ya que garantizan una menor contaminación del residuo, lo que conduce a aumentar las tasas de reciclaje y, por ende, contribuye positivamente a las metas de reciclaje en las diferentes regiones.

El modelo de tarifa de los esquemas REP debería tener en cuenta la reciclabilidad,



También se identifica una carencia en la **introducción de estándares de calidad certificados** en todas las regiones para los procesos de reciclaje, lo que no solo conduce a una confusión y abuso de palabras resonantes, como “bioplásticos”, sino también a una desorientación de cómo incorporar nuevamente dichos productos reciclados al mercado, lo que conlleva un flujo intermitente entre la oferta y demanda de estos productos [78].

Además, estos estándares de calidad garantizan que los productos no tengan contaminantes nocivos para la salud humana y el medio ambiente, por lo que se podrían utilizar en sectores altamente regulados como el agrícola y alimenticio, lo que ocasionaría un aumento constante de plásticos reciclados y disponibles con una alta calidad [37], [38].

En definitiva, un enfoque coordinado y coherente, respaldado por una regulación armonizada, permitirá una transición más fluida hacia una economía circular y un manejo sostenible de los residuos.



Adicionalmente, se identificó que la incertidumbre y carencia sobre las futuras regulaciones y definiciones armonizadas no solo de esquemas REP sino también de palabras clave como reciclaje, plásticos biodegradables, plásticos compostables, y plásticos de origen biológico; plantea desafíos significativos en el panorama actual [39]. Esta situación conduce, en primer lugar, a una falta de demanda de material reciclado por parte de las industrias, que se sienten inseguras sobre cómo cumplir con las normativas que podrían cambiar en el futuro [79] . Esta falta de demanda afecta negativamente la cadena de valor del reciclaje, dificultando la viabilidad económica de los sistemas de gestión de residuos sostenibles. Además, la falta de claridad en las definiciones puede ofrecer información errónea a los consumidores, y es esencial regular y orientar a todos los actores de la cadena sobre los plásticos de origen biológico e ir más allá de su composición, teniendo en cuenta cosas como el porcentaje de contenido de plástico de origen biológico utilizado, la sostenibilidad de abastecimiento de la materia prima y la utilización y eliminación correctas de dichos plásticos, así como las condiciones y el tiempo adecuado para su degradación [37].

Sin una terminología y regulación estandarizada y comprensible, los consumidores pueden sentirse confundidos sobre cómo desechar correctamente sus productos y contribuir al reciclaje, y los productores pueden estar desorientados sobre el verdadero impacto ambiental de un producto, ya que el hecho de que sea un plástico de origen biológico no necesariamente indica que su impacto ambiental sea menos negativo que el de un plástico fabricado a partir de combustibles fósiles. Esto puede llevar no solo a una reducción en las tasas de reciclaje por desinformación y falta de regulación en la cadena, sino también a una mayor contaminación ambiental debido a una selección y disposición inadecuada de los residuos.



La desigualdad entre los países también juega un papel relevante en el logro de estas metas.

Algunos países pueden tener mayores recursos y capacidades para implementar sistemas avanzados de reciclaje y gestión de residuos, mientras que otros pueden enfrentar limitaciones tanto económicas como tecnológicas. En este sentido, la cooperación internacional y la transferencia de conocimientos y tecnología entre países pueden contribuir a cerrar la brecha y promover un enfoque más equitativo en la responsabilidad extendida al productor. Para avanzar de manera efectiva hacia la REP y lograr metas concretas en el manejo de residuos y la economía circular es esencial contar con información sólida sobre los avances, establecer regulaciones armonizadas y seguir un plan de acción claro con hitos medibles. Al colaborar en un esfuerzo global podremos aprovechar el potencial transformador de este enfoque y avanzar hacia un futuro más sostenible y respetuoso con el medio ambiente [80].

Para abordar estos desafíos es fundamental establecer regulaciones sólidas y coherentes en materia de reciclaje que proporcionen certidumbre a las empresas e incentiven la demanda de materiales reciclados. Esto puede lograrse a través de **cooperación internacional y el trabajo conjunto entre gobiernos, empresas, organizaciones no gubernamentales y sociedad civil**, todos esenciales para lograr resultados significativos. De esta manera, la promoción de alianzas y sinergias entre diferentes actores permitirá abordar los complejos y multifacéticos desafíos que conlleva la transición hacia una economía circular [81].



Otro punto relevante es estimular los avances tecnológicos de manera más orgánica, considerando el ciclo completo de producción y consumo.

La innovación en tecnología juega un papel crucial en la transición hacia una economía circular, donde los productos se diseñan y producen teniendo en cuenta su vida útil y su posterior reutilización o reciclaje [34]. En este sentido, es esencial fomentar el diseño para la reciclabilidad en la industria. Los productos deben ser concebidos considerando su desmantelamiento y recuperación de materiales al final de su vida útil. Incorporar esta perspectiva en el diseño permitirá reducir la generación de residuos y facilitará la recuperación de recursos valiosos, creando así una cadena de valor más circular y sostenible [82].



Finalmente, si bien existen varias brechas en el área de políticas y regulaciones para garantizar una transición hacia una economía circular, y algunas de estas son bastante conocidas por los actores de la cadena, moverse hacia una solución podría resultar difícil y conducir a una inacción. Así las cosas, se sugiere a los órganos de control caracterizar las brechas y sus posibles soluciones e identificar cuáles son sociales e internas al mercado de empaques y envases, y gestionar a partir de una base general y armonizada, las diferentes acciones enfocadas en los puntos estratégicos de la cadena teniendo en cuenta metas e hitos comunes.



3. CONCLU-SIONES

La metodología de revisión sistemática interpretativa de tipo meta-etnográfica presentada en este estudio constituye un enfoque sumamente valioso para analizar los aspectos políticos y legales relacionados con la circularidad de los envases y empaques en distintos países. La identificación y promoción de medidas reglamentadas mediante polític as y regulaciones gubernamentales se vuelven fundamentales para impulsar prácticas más sostenibles en el manejo de envases y empaques, con el propósito de reducir el impacto ambiental asociado con su producción, uso y desecho.

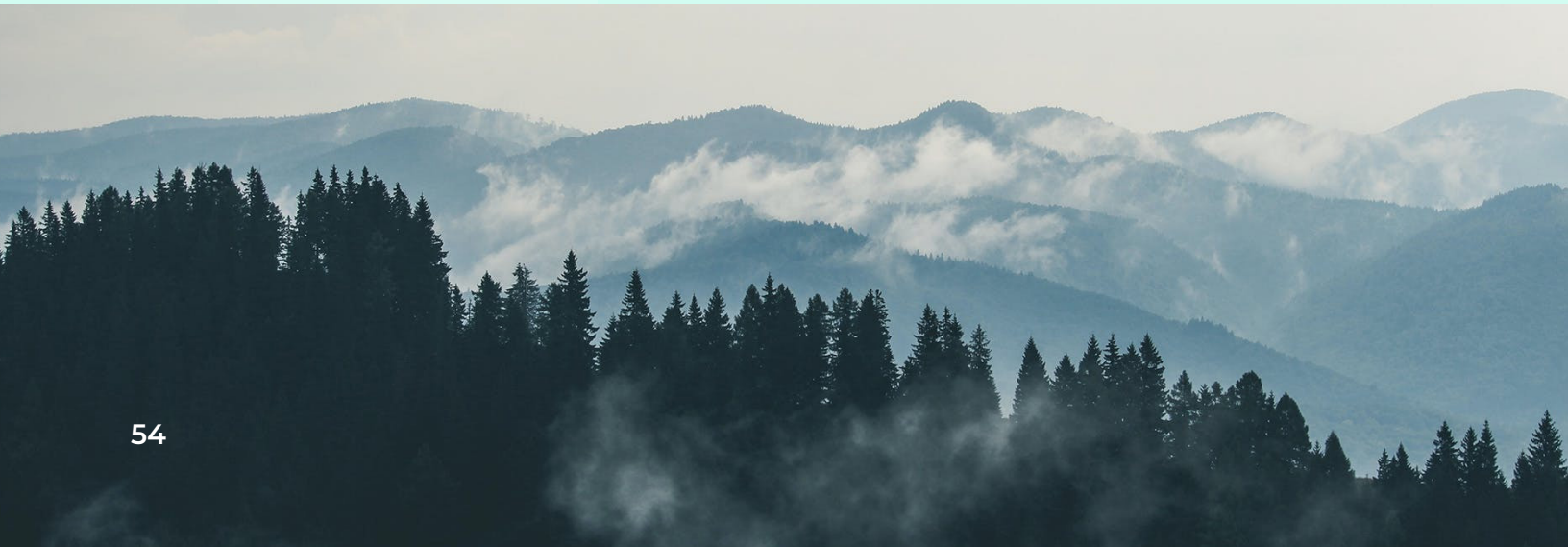
Esta investigación resalta la importancia de la colaboración entre diversos actores y la necesidad de políticas y regulaciones que puedan garantizar una transición hacia una economía circular, contribuyendo así a la construcción de un futuro más sostenible y a la preservación del medio ambiente.

Para alcanzar una economía circular y sostenible es fundamental impulsar los avances tecnológicos con una visión integral del ciclo completo de producción, implementar estándares para el manejo de desechos plásticos, promover el contenido reciclado y el diseño para la reciclabilidad, y establecer métricas estandarizadas para el seguimiento global del progreso. El abordaje del problema global de los envases y empaques, especialmente los plásticos, exige un enfoque colaborativo que involucre a individuos, empresas y gobiernos. La implementación de medidas efectivas —como la reducción de la producción de plásticos, la promoción de la reutilización, el reciclaje y el fomento del desarrollo de alternativas sostenibles— es crucial para mitigar el impacto ambiental de estos materiales. Sin embargo, para lograr un cambio significativo estas acciones deben estar respaldadas por políticas y regulaciones sólidas adoptadas a nivel nacional en cada país y armonizadas a nivel global. A continuación, se describen las brechas más importantes identificadas en el componente político y legal:

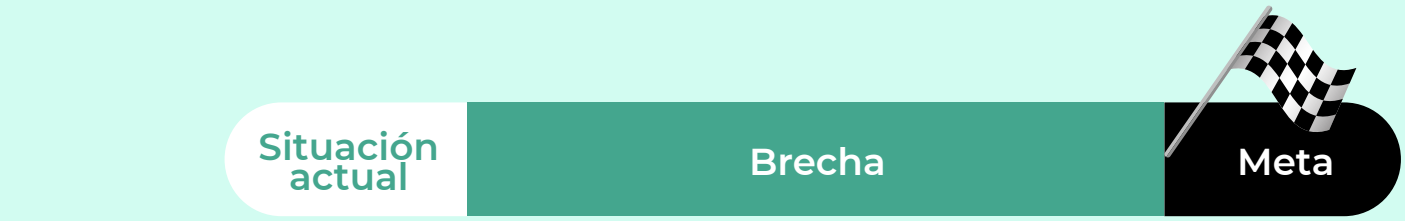
Tabla 7.
Matriz de brechas del componente político y legal

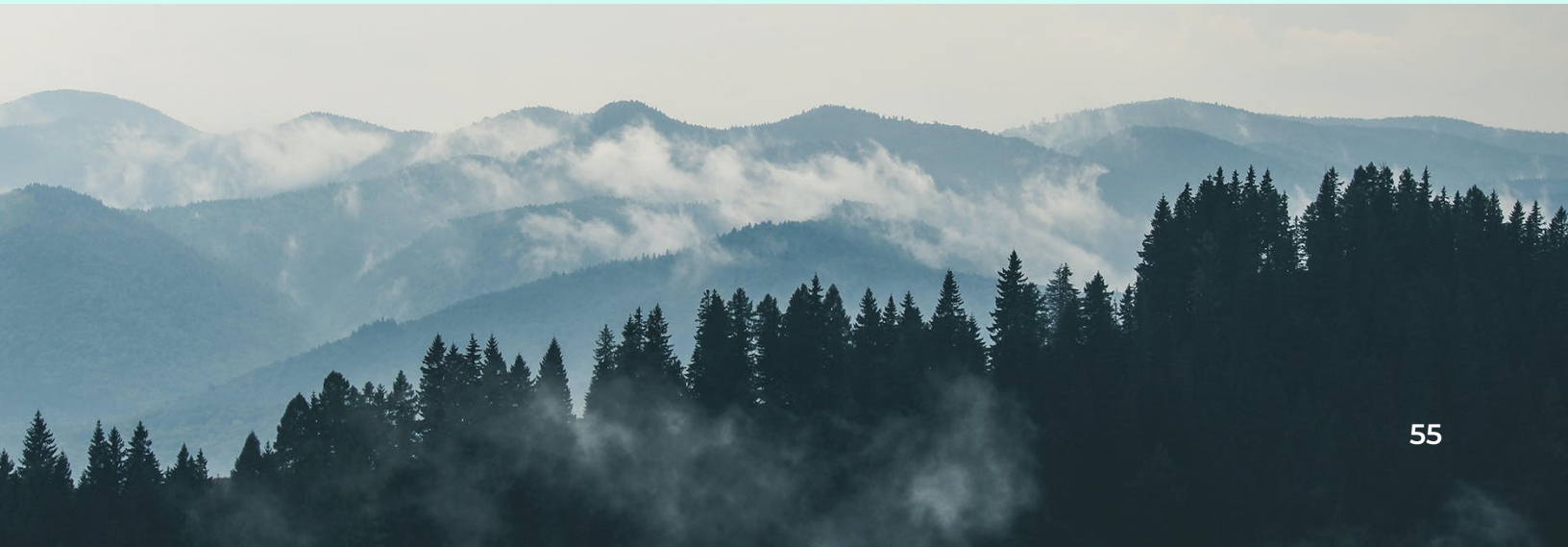
Situación actual	Objetivo deseado	Brecha
No se dispone de una definición armonizada, por lo que se podrían estar dando confusiones y obstáculos para la entrada al mercado de productos reciclados, distorsiones en el mercado y competencia desleal entre productores.	Determinar definiciones armonizadas y líneas bases regulatorias para los esquemas REP, reciclaje, plásticos de origen biológico, plásticos compostables y plásticos biodegradables.	La falta de armonización en estas definiciones evita el crecimiento en la oferta y demanda de productos reciclados, se hace un mal uso técnico de la palabra “bioplásticos”; las implementaciones pueden llegar a ser tan heterogéneas que es difícil medir su impacto real en las metas de las regiones.
No se cuenta con información integral, objetiva y de fácil acceso sobre plásticos y su trazabilidad a lo largo de la cadena, lo que imposibilita la toma de decisiones sobre su tratamiento y el levantamiento de alertas sobre posibles problemas o incertidumbres de ciertos productos.	Desarrollar sistemas de información estandarizados sobre plásticos y su trazabilidad a lo largo de la cadena.	Los vacíos de conocimiento y la carencia de información integral y de fácil acceso de la trazabilidad de materiales, sustancias o aditivos utilizados en los residuos plásticos disminuye su tasa de reciclaje.

Situación actual	Objetivo deseado	Brecha
Los sistemas REP que se están implementando ya sea de manera colectiva o individual involucran mayoritariamente a empresas grandes, como Coca-Cola, Unilever y Nestlé; sin embargo, no se encontró información sobre cómo las empresas medianas, pequeñas y micro están incorporando esquemas REP.	Establecer políticas y regulaciones que favorezcan la incorporación de MIPYMES en los esquemas REP.	Las políticas y regulaciones no son claras sobre como las MIPYMES pueden incorporar esquemas REP, y dado que estas empresas representan en Colombia aproximadamente el 90 % del tejido empresarial, es apremiante contar con planes de acción claros y contundentes que les ayuden a estas empresas a incorporar prácticas que contribuyan a la transición de una economía circular.
No se dispone de políticas o regulaciones claras para que las diferentes industrias de alimentos puedan utilizar estos materiales en sus cadenas de producción.	Establecer políticas/regulaciones para el uso de materiales reciclados en la industria de alimentos.	La falta de regulaciones en el área de alimentos sobre los plásticos biodegradables y compostables hace que la demanda en este sector no sea muy alta.
No se dispone de información respaldada que describa las políticas específicas que regulan estos sectores en la región. Por lo tanto, la información recopilada se basa únicamente en las políticas y regulaciones a nivel nacional.	Establecer las políticas/regulaciones que impactan la generación y gestión de residuos plásticos (envases y empaques) en la industria cárnica y de producción de banano en el Urabá Antioqueño.	Existe una brecha en la información arbitrada que aborde las políticas que regulan estos sectores a nivel regional en la región específica.



Situación actual	Objetivo deseado	Brecha
A través de fuentes de información secundaria, no se encuentra información suficiente, que permita cuantificar los indicadores utilizados para medir la gestión y disposición final de residuos plásticos (envases y empaques) en las industrias cárnica y de producción de banano en la región de Urabá Antioqueño.	Medir los indicadores de gestión que evalúen la implementación y cumplimiento del marco normativo en la gestión de residuos plásticos (envases y empaques) en las industrias cárnica y de producción de banano en la región de Urabá Antioqueño.	La falta de información respaldada en cifras que den cuenta de los indicadores utilizados para medir la gestión y disposición final de residuos plásticos (envases y empaques) en la industria cárnica y de producción de banano en el Urabá Antioqueño crea una brecha en nuestro conocimiento sobre el impacto de estas industrias en el medio ambiente. Esto dificulta la trazabilidad sobre la implementación de políticas y regulaciones que ayuden a reducir la generación de residuos plásticos.







4. REFE-RENCIAS

[1] Clayton CA, Walker TR, Bezerra JC, Adam I. Policy responses to reduce single-use plastic marine pollution in the Caribbean. Mar Pollut Bull. enero de 2021;162:111833.

[2] OECD. Plastic pollution is growing relentlessly as waste management and recycling fall short [Internet]. OCDE; 2022. Disponible en: https://www.oecd.org/environment/plastic-pollution-is-growing-relentlessly-as-waste-management-and-recycling-fall-short.htm

[3] FAO. Assessment of agricultural plastics and their sustainability. A call for action. FAO; 2021.

[4] Potting J, Hekkert M, Worrell E, Hanemaaijer A. Circular economy: measuring innovation in the product chain. 2017.

[5] Watkins E, Gionfra S, Schweitzer JP, Pantzar M, Brink CJ. Institute for European Environmental Policy. 2017. EPR in the EU plastics strategy and the circular economy: A focus on plastic packaging. Disponible en: www.ieep.eu

[6] Lindhqvist T, Lidgren K. Modeller för förlängt producentansvar [Model for Extended Producer Responsibility]. Estocolmo; 1990.

[7] European Commission. Circular economy action plan. Energy, Climate change, Environment [Internet]. European Commission; 2020. Disponible en: https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en

[8] C. de la U. E. Parlamento Europeo, Directiva 2008/98/EC. 2008.

[9] C. de la U. E. Parlamento Europeo, Directiva 94/62/CE. 1994.
[10] CEFLEX. Creating a circular economy. A circular economy for flexible packaging [Internet]. 2023. Disponible en: https://ceflex.eu/

[11] C. de la U. E. Parlamento Europeo, Directiva 2019/904. 2019.

[12] European Commission. Circular plastics alliance. business, economy, euro [Internet]. 2023. Disponible en: https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/strategy/industrial-alliances/circular-plastics-alliance_en

[13] C. de la U. E. Parlamento Europeo, Regulación 1907/2006. 2014.

[14] European Plastics Pact. Annual Report 2020-2021. 2022.

[15] ONU. Compromiso global por la nueva economía del plástico [Internet]. 2018. Disponible en: https://www.unep.org/es/compromiso-global-por-la-nueva-economia-del-plastico

[16] DAWE. National plastics plan 2021. Canberra; 2021.

[17] Municipal Waste Advisory Council. Extended Producer Responsibility policy statement [Internet]. 2008. Disponible en: https://www.wastenet.net.au/documents/6/extended-producer-responsibility-policy-statement

[18] C. C. and W. Department of Environment. Extended producer responsibility priority statement. New South Wale; 2010.

[19] Liu J, Yang Y, An L, Liu Q, Ding J. The value of China's legislation on plastic pollution prevention in 2020. Bull Environ Contam Toxicol. abril de 2022;108(4):601-8.

[20] World Wildlife Fund (WWF). Legal framework study of extended producer responsibility [Internet]. 2019. Disponible en: https://www.thecirculateinitiative.org/projects/legal-framework-study-of-extended-producer-responsibility

[21] Arnold J. Extended producer responsibility in Canada. Smart Prosperity Institute. 2019.

[22] Raglianti Borbolla G. Aplicación de principios de democracia ambiental en la Ley N° 20.920, marco para la gestión de residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y fomento al reciclaje. Revista de Derecho Ambiental. 24 de diciembre de 2018;(10):69.

[23] Vivanco E, Torres R, Argüello S. Plástico PET en Brasil. 2020.

[24] Amato CN. Legislación sobre aspectos de sustentabilidad, responsabilidad empresaria y responsabilidad extendida al productor: estado actual y perspectivas futuras en Argentina [Internet]. [Villa María]: Universidad Nacional de Villa María; 2016. Disponible en: http://catalogo.unvm.edu.ar/doc_num.php?explnum_id=1175

[25] Comisión Intersectorial de Cambio Climático. Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC) [Internet]. Bogotá; 2020. Disponible en: https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/NDC%20actualizada%20de%20Colombia.pdf

[26] Barrera Peña IN, Quintero Silva AP. Estudio de la resolución 1407 del 2018 y propuesta preliminar de un plan de gestión ambiental de residuos de envases y empaques para la industria cosmética en Colombia [Internet] [Pregrado]. [Bogotá]: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales; 2019. Disponible en: https://repository.udca.edu.co/handle/11158/1357

[27] Mejía Osorio DC, Silva Salamanca ZA. Estudio del manejo de residuos plásticos en Colombia [Internet] [Pregrado]. [Medellín]: Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria; 2020. Disponible en: https://dspace.tdea.edu.co/handle/tdea/952

[28] Naciones Unidas. Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Nueva York: Naciones Unidas; 2019..

[29] European Commission. A European green deal [Internet]. 2023. Disponible en: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

[30] OECD. Extended Producer Responsibility: Updated guidance for efficient waste management [Internet]. OECD; 2016 sep. Disponible en: https://www.oecd-ilibrary.org/environment/extended-producer-responsibility_9789264256385-en

[31] OECD. Extended Producer Responsibility [Internet]. 2023. Disponible en: https://www.oecd.org/environment/extended-producer-responsibility.htm

[32] Citeo, Adelphe. Rapport d'activité [Internet]. Citeo. 2022. Disponible en: https://www.citeo.com/rapport-dactivite

[33] CONAI. Guide to CONAI membership and EPR fee [Internet]. CONAI. 2023. Disponible en: https://www.conai.org/en/





[34] Bauer F, Ericsson K, Hasselbalch J, Nielsen T, Nilsson LJ. Climate innovations in the plastic industry: Prospects for decarbonization. Lund University; 2018 nov. Report No.: 111.

[35] Davies P. Extended Producer Responsibility (EPR) in Review: A summary of key literature on the advantages, disadvantages, opportunities and limitations of EPR. 2023.

[36] Repo P, Anttonen M, Mykkänen J, Lammi M. Lack of congruence between European citizen perspectives and policies on Circular Economy. European Journal of Sustainable Development. enero de 2018;7(1).

[37] European Economic and Social Committee. Recycling food packaging & food waste in plastics revolution [Internet]. Publications Office; 2020. Disponible en: https://data.europa.eu/doi/10.2864/539724

[38] Treitler J. Circular economy for plastic food packaging in the European Union: measures, problems and solutions [Master Thesis]. Johannes Kepler Universität Linz; 2020.

[39] OECD. Workshop report on flexible food-grade plastic packaging. Environment, Health and Safety, Environment Directorate [Internet]. diciembre de 2023;(76). Disponible en: https://www.oecd.org/chemicalsafety/risk-management/workshop-report-flexible-food-grade-plastic-packaging.pdf

[40] European Union. European Union. 2023. European circular economy stakeholder platform. Disponible en: https://circulareconomy.europa.eu/platform/en

[41] Thoden Van Velzen U, De Weert L, Molenveld K, FBR Sustainable Chemistry & Technology. Flexible laminates within the circular economy [Internet]. Wageningen: Wageningen Food & Biobased Research; 2020. Disponible en: https://research.wur.nl/en/publications/d657f5cb-abe9-46c4-aa57-a64b52061285

[42] Break Free From Plastic. The global movement envisioning a future free from plastic pollution [Internet]. #BreakFreeFromPlastic. 2023. Disponible en: https://www.breakfreefromplastic.org/



[43] 1. Matthews C, Moran F, Jaiswal AK. A review on European Union's strategy for plastics in a circular economy and its impact on food safety. J Clean Prod. febrero de 2021;283:125263.

[44] Publications Office of the European Union. European union directives [Internet]. Summaries of EU legislation; 2022. Disponible en: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=legissum:l14527

[45] C. de la U. E. Parlamento Europeo, Directiva 2018/852. 2018.

[46] Directorate-General for Environment. EU policy framework on biobased, biodegradable and compostable plastics. European Commission; 2022.

[47] Ma X, Park C, Moultrie J. Factors for eliminating plastic in packaging: The European FMCG experts' view. Journal of Cleaner Production. mayo de 2020;256:120492.

[48] Comisión Europea, Reglamento (UE) n ° 10/2011. 2011.

[49] Comisión Europea, Reglamento (CE) n° 282/2008. 2008.

[50] APCO. Packaging guidelines sustainable (SPGs). Canberra; 2006.

[51] Meat & Livestock Australia. A horizon scan of Sustainable Red Meat Packaging: what's new, innovative, and ready to market [Internet]. Meat & Livestock Australia; 2021. Disponible en: https://www.mla.com.au/research-and-development/reports/2023/a-horizon-scan-of-sustainable-red-meat-packaging-whats-new-innovative-and-ready-to-market/

[52] Government of Western Australia. Government of Western Australia. 2023. Western Australia's Plan for Plastics Stage 2. Disponible en: https://www.wa.gov.au/organisation/department-of-water-and-environmental-regulation/western-australias-plan-plastics-stage-2

[53] Source Intelligence. Packaging EPR Laws in the U.S. [Internet]. Source Intelligence. 2023. Disponible en: https://blog.sourceintelligence.com/packaging-epr-laws-in-the-us

[54] GreenBlue. Introduction to the Guide for EPR Proposals [Internet]. 2023. Disponible en: https://epr.sustainablepackaging.org/

[55] EPR Canada. Extended Producer Responsibility [Internet]. EPR Canada. 2017. Disponible en: https://www.eprcanada.ca/

[56] Government of Canada. Overview of extended producer responsibility in Canada [Internet]. 2017. Disponible en: https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/managing-reducing-waste/overview-extended-producer-responsibility.html

[57] Mulder N, Albaladejo M. El comercio internacional y la economía circular en América Latina y el Caribe [Internet]. Cepal; 2021. 76 p. Disponible en: https://www.cepal.org/es/publicaciones/46618-comercio-internacional-la-economia-circular-america-latina-caribe[58] Centro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para América Latina y el Caribe (CODS). Desafíos para implementar la REP en América Latina y el Caribe [Internet]. 2021. Disponible en: https://cods.uniandes.edu.co/responsabilidad-extendida-del-productor-america-latina/

[59] Hodson Jaramillo E, Henry G, Trigo E, bioeconomía. La bioeconomía. Nuevo marco para el crecimiento sostenible de América Latina. 1.a ed. Bogotá D.C: Pontificia Universidad Javeriana; 2019.

[60] Centro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para América Latina y el Caribe (CODS). ¿Qué es la responsabilidad extendida del productor y en qué va su implementación? [Internet]. 2021. Disponible en: https://cods.uniandes.edu.co/-que-es-la-responsabilidad-extendida-del-productor-y-en-que-va-su-implementacion/

[61] Ministerio de medio ambiente Gob. Chile, “Ley Rep – Economía Circular,” 2017. https://economiacircular.mma.gob.cl/ley-rep/ (accessed Aug. 01, 2023).

[62] Ministerio de Medio Ambiente. Ley marco 20.920 para la gestión de residuos [Internet]. 2017. Disponible en: https://economiacircular.mma.gob.cl/ley-rep/

[63] Tecnalia. Estudio en la intensidad de utilización de materiales y economía circular en Colombia para la Misión de Crecimiento Verde [Internet]. 2017. Disponible en: https://bibliotecadigital.ccb.org.co/items/974226e7-430b-4583-91c7-f74c66a52a77



[64] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, “PLAN NACIONAL PARA LA MESA NACIONAL PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL PLÁSTICO SECRETARÍA TÉCNICA,” 2021.

[65] Ramos Mena L, Sanmartín Julio JC. Percepciones sobre el deterioro ambiental asociado a los plaguicidas: aplicados en las plantaciones de banano y prácticas de cuidado del ambiente entre los habitantes del Sector Buenos Aires y Barrio Escobar en el corregimiento de Currulao – Distrito de Turbo [Internet] [Pregrado]. [Medellín]: Universidad de Antioquia; 2021. Disponible en: https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/24241

[66] Sagarpa. Plan de manejo de residuos generados en actividades agrícolas primera etapa: diagnóstico nacional [Internet]. Sagarpa; 2015 p. 145. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/346978/Manejo_de_residuos_Detallado.pdf

[67] Perdomo Peña JC. Caracterización del manejo y disposición final de la bolsa racimo por parte de los agricultores del plátano hartón en el Municipio de Granada (Meta) [Internet]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD); 2017. Disponible en: https://repository.unad.edu.co/handle/10596/13538

[68] Rodríguez MV, Rojas MÁ. Análisis de la producción y comercialización del banano, su aceptación y evolución frente al Tratado de Libre Comercio con la Unión Europea. Bogotá D.C: Universidad del Rosario; 2015.

[69] Carrera Rivera GG, Santander Rodríguez VP. Análisis de requerimientos técnicos para la recuperación de envases plásticos para herbicidas usados en la industria agroquímica y su impacto ambiental [Tesis de maestría]. Escuela Superior Politécnica del Litoral; 2022.

[70] Hincapie Quinchia Y. Análisis de alternativas de disposición final adecuadas para envases de plaguicidas a nivel nacional e internacional [Internet] [Monografia]. Repositorio Institucional UNAD; 2022. Disponible en: https://repository.unad.edu.co/handle/10596/48986

[71] Wang HH, Chen J, Bai J, Lai J. Meat packaging, preservation, and marketing implications: Consumer preferences in an emerging economy. Meat Sci. noviembre de 2018;145:300-7.

[72] Licciardello F. Packaging, blessing in disguise. Review on its diverse contribution to food sustainability. Trends Food Sci Technol. julio de 2017;65:32-9.

[73] Poza Rodríguez N. Rediseño de la cadena de suministro cárnica en base a la economía circular [Internet] [Pregrado]. [Zaragoza]: Universidad de Zaragoza; 2021. Disponible en: https://zaguan.unizar.es/record/100944?ln=es#

[74] Rhein S, Schmid M. Consumers’ awareness of plastic packaging: More than just environmental concerns. Resour Conserv Recycl. noviembre de 2020;162:105063.

[75] Flórez Cabrera MJ, Otero Rodríguez LM. Fortalecimiento de la gestión de residuos sólidos en la industria cárnica colombiana [Internet] [Pregrado]. 2022. Disponible en: https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/9127

[76] Posada Barreto E, Muñoz Pardo HL. Los bioplásticos como sustitutos de los plásticos de un solo uso en Colombia [Internet] [Pregrado]. Corporación Universitaria Minuto de Dios; 2022. Disponible en: https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/14664

[77] Amaya Bastilla JA, Cruz Guerra BN. Responsabilidad social y sostenibilidad ambiental en el sector cárnicos en las empresas colombianas, implementando empaques biodegradables [Internet] [Pregrado]. 2020. Disponible en: https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/3938

[78] European Academies Science Advisory Council Secretariat and Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina, Packaging plastics in the circular economy. 2020.

[79] Guillard V, Gaucel S, Fornaciari C, Angellier-Coussy H, Buche P, Gontard N. The next generation of sustainable food packaging to preserve our environment in a circular economy context. Front Nutr. diciembre de 2018;5:121.

[80] Hahladakis JN, Lacovidou E. Closing the loop on plastic packaging materials: What is quality and how does it affect their circularity? Science of The Total Environment. julio de 2018;630:1394-400.

[81] Arroyo RF. La economía circular como factor de desarrollo sustentable del sector productivo. INNOVA Research Journal. 2018;3(12):78-98.

[82] Phillips C. Revealing materials: plastics in alternative food economies. abril de 2016;48(2):169-84.





5. ANEXO I

Metodología

Al aplicar la metodología de la revisión sistemática interpretativa de tipo meta-etnográfica para el componente político y legal se obtuvieron las preguntas que se muestran en la tabla 1, las cuales se desarrollaron teniendo en cuenta tres componentes clave: el sector, el tipo de intervención, y el material. El sector se buscó segmentar de acuerdo con la vocación económica de la región del Urabá antioqueño, es decir, un sector ganadero y agroindustrial enfocado en el cultivo de banano. Para el tipo de intervención se tuvo en cuenta la diferenciación entre política y regulación; en el material, se limitó a los plásticos.

Tabla 1. Preguntas del componente político y legal

NÚMERO	PREGUNTA
1	¿Cuáles son algunas de las regulaciones que aplican para empaques y envases de plástico y que pueden ser aplicables a la industria bananera y cárnica?
2	¿Cuáles son algunos de los marcos políticos que aplican a nivel nacional e internacional en circularidad de empaques y envases de plástico, y que podrían ser aplicables en la industria bananera y cárnica?
3	¿Cuál es la sinergia de las políticas y sus respectivas regulaciones en la circularidad de envases y empaques plásticos?
4	¿Cuáles son las barreras regulatorias y políticas para la circularidad de empaques y envases plásticos?

Una vez identificadas las preguntas, se establecieron las palabras claves que se muestran en la tabla 2, y a partir de estas, y teniendo en cuenta las preguntas de la tabla 1, se plantearon las ecuaciones de búsqueda que se muestran en la tabla 3.

Tabla 2. Palabras claves del componente político y legal

NÚMERO	PALABRA CLAVE
1	Alimentos
2	Banano
3	Carne
4	Plásticos
5	Plásticos biodegradables
6	Plásticos compostables
7	Empaques
8	Envases
9	Economía circular
10	Políticas
11	Plan de desarrollo
12	Regulación
13	Colombia
14	Urabá



Tabla 3. Ecuaciones de búsqueda del componente político y legal

NÚMERO	ECUACIÓN
1	(Politics OR Regulations) AND Packaging AND Plastic AND (Agroindustry OR banana OR Meat)
2	(Políticas OR Normativas) AND (Empaques OR Envases) AND Plástico AND (Agroindustria OR Bananera OR Cárnica) AND Colombia
3	(Políticas OR Normativas) AND (Empaques OR Envases) AND Plástico AND (Agroindustria OR Bananera OR Cárnica) AND Urabá
4	Politics AND Regulations AND Circular economy AND Packaging AND Plastic AND (Agroindustry OR banana OR Meat)
5	(Políticas OR Normativas) AND Economía circular AND (Empaques OR Envases) AND Plástico AND (Agroindustria OR Bananera OR Cárnica) AND Colombia
6	(Políticas OR Normativas) AND Economía circular AND (Empaques OR Envases) AND Plástico AND (Agroindustria OR Bananera OR Cárnica) AND Urabá
7	Sustainable AND Alternatives AND Packaging AND plastic AND (Agroindustry OR banana OR Meat)
8	Alternativas AND Sostenibles AND (Empaques OR Envases) AND Plástico AND (Agroindustria OR bananera OR cárnica)

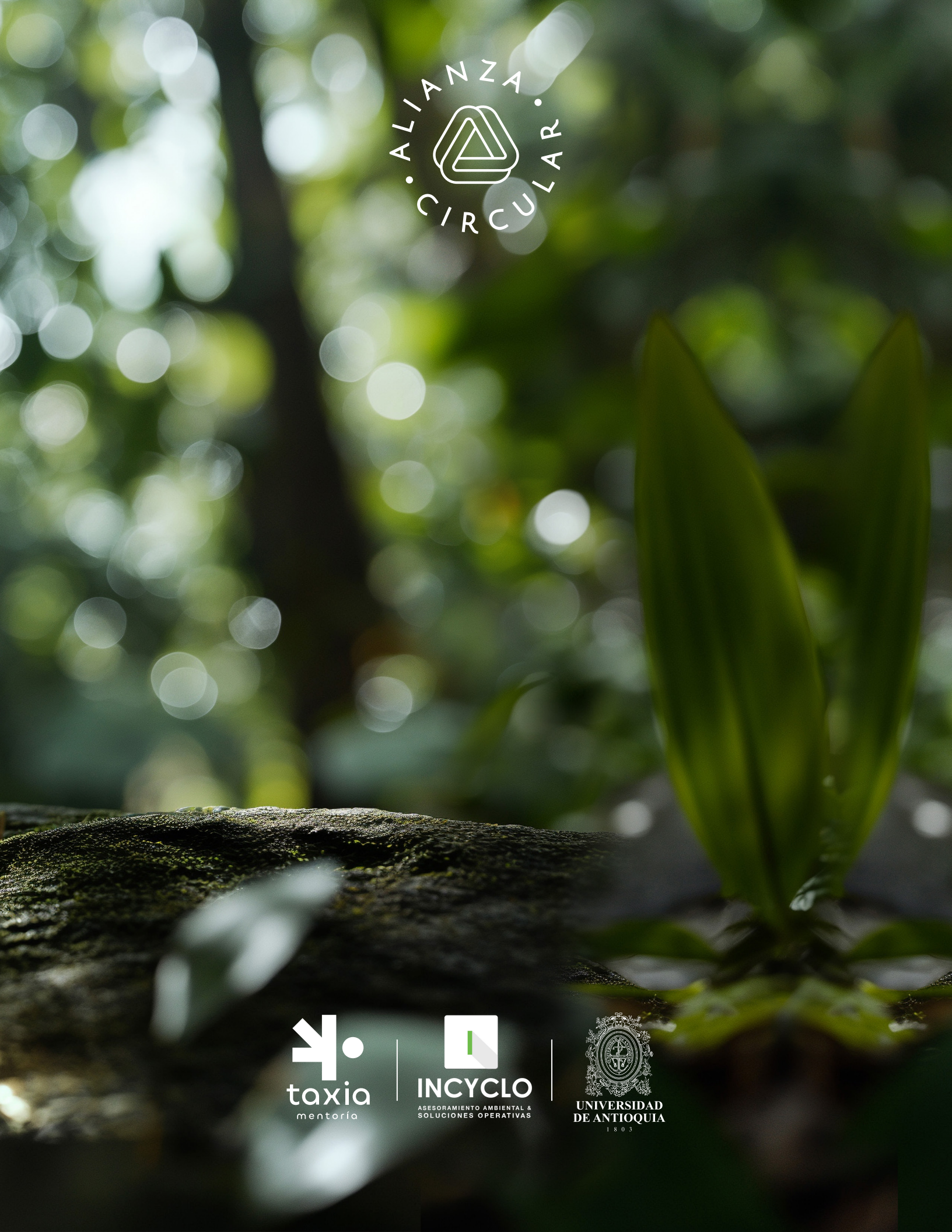
Los buscadores priorizados para este componente fueron Google Scholar y Carrot 2; y se realizó el primer cribado de la bibliografía siguiendo los criterios de inclusión y exclusión que se muestran en la tabla 4.

Tabla 4.
Criterios de inclusión y exclusión

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Bibliografía publicada entre 2015-2023	Área técnica
Documentación oficial y/o revisada por pares	Área económica
Idiomas: inglés y español	Área social
Documentos relacionados con políticas y regulaciones	

Una vez aplicados los criterios de inclusión y exclusión a los resultados de la búsqueda obtenidos con las ecuaciones planteadas, se obtuvieron en total 73 documentos. Estos fueron posteriormente filtrados por medio de matrices que evaluaban el grado de pertenencia y confiabilidad de cada uno de estos, dándoles una calificación de uno a tres, donde uno demuestra un grado de pertenencia o confiabilidad bajo y tres muy alto. Los documentos debían obtener una puntuación mayor o igual a 12 para el grado de pertenencia, y una puntuación mayor o igual a 7 para el grado de confiabilidad; únicamente los documentos que obtuvieron estos puntajes fueron tenidos en cuenta en el proceso de extracción y análisis de información. El grado de pertenencia se evaluó según los siguientes criterios seleccionados: sector industrial, impacto potencial para la región del Urabá antioqueño, materiales plásticos, empaques, envases, recirculariación de envases y empaques. El grado de confiabilidad se evaluó según la autoridad, consistencia, precisión y completitud. El proceso anterior arrojó un total de 49 artículos en los cuales se basó el desarrollo del componente político y legal.




ALIANZA CIRCULAR
taxia
mentoría
INCYCLO
ASESORAMIENTO AMBIENTAL &
SOLUCIONES OPERATIVAS
UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803