

PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

## **IMPACTOS Y CONSECUENCIAS DE LA PROHIBICIÓN DE PLÁSTICOS DE UN SOLO USO**

### **IMPACTS AND CONSEQUENCES OF THE PROHIBITION OF SINGLE- USE PLASTICS**

Laura Isabel Meneses Portela  
Ingeniera Industrial, Contratista – Profesional técnico  
Autoridad Nacional de Licencias Ambientales  
Bogotá, Colombia.  
u2700993@unimilitar.edu.co

#### **Artículo de Investigación**

#### **DIRECTOR**

**Ph.D. Ximena Lucía Pedraza Nájjar**

Doctora en Administración – Universidad de Celaya (México)  
Magíster en Calidad y Gestión Integral – Universidad Santo Tomás e Icontec  
Especialista en gestión de la producción, la calidad y la tecnología - Universidad Politécnica  
de Madrid (España)  
Especialista en gerencia de procesos, calidad e innovación – Universidad EAN (Bogotá D.C.)  
Microbióloga Industrial – Pontificia Universidad Javeriana  
Auditor de certificación: sistemas de gestión y de producto  
  
Gestora Especialización en Gerencia de la Calidad - Universidad Militar Nueva Granada  
ximena.pedraza@unimilitar.edu.co; gerencia.calidad@unimilitar.edu.co



La U  
**acreditada**  
para todos

**ESPECIALIZACIÓN EN PLANEACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO DE RECURSOS  
NATURALES  
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
MAYO DE 2020**

PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

## **IMPACTOS Y CONSECUENCIAS DE LA PROHIBICIÓN DE PLÁSTICOS DE UN SOLO USO**

### **IMPACTS AND CONSEQUENCES OF THE PROHIBITION OF SINGLE- USE PLASTICS**

Laura Isabel Meneses Portela  
Ingeniera Industrial, Contratista – Profesional físico  
Autoridad Nacional de Licencias Ambientales  
Bogotá, Colombia.  
u2700993@unimilitar.edu.co

#### **RESUMEN**

Los plásticos de un solo uso están generando problemas de contaminación a nivel mundial, desde hace algunos años los gobiernos de diferentes países han venido implementando políticas que permitan su regulación, en Colombia hay un proyecto de ley que busca la reducción de la producción y del consumo de ciertos productos fabricados a partir de estos tipos de plásticos. Con el fin de identificar los posibles impactos que esta ley pudiera llegar a tener se desarrollaron las siguientes actividades; se realizó una revisión de las principales características de los plásticos y de sus sustitutos más usados, encontrando que el impacto ambiental más significativo generado por el plástico es en la etapa final de su vida útil cuando no es reciclado, y por el contrario es desechado en fuentes hídricas o dispuesto en rellenos sanitarios. También se encontró que el papel como sustituto del plástico es más contaminante y genera mayores impactos en todo su ciclo de vida, posteriormente se hizo una revisión sobre los plásticos biodegradables como sustitutos amigables con el medio ambiente. Finalmente se realizó una revisión de los países que ya cuentan con legislación que regule o prohíba los plásticos de un solo uso encontrando que al momento ninguno tiene una legislación que abarque similares productos al proyecto de ley en Colombia. La mayoría de las políticas a nivel mundial se enfocan en bolsas plásticas y productos de polipropileno expandido.

**Palabras clave:** Plásticos de un solo uso, plástico, bolsas de plástico, bolsas de papel, bioplástico.

#### **ABSTRACT**

Single-use plastics are causing pollution problems worldwide. For some years, the governments of different countries have been implementing policies that allow their regulation. One instance of this is in Colombia, where there is a bill that seeks to reduce production and consumption of certain products made from these types of plastics. In order to identify the possible impacts that this law could have, a review of the main characteristics of plastics and their most used substitutes was performed. This review found that the most significant environmental impact generated by plastic

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

is in the final stage of its useful life when it is not recycled, and on the contrary, it is discarded in water sources or arranged in sanitary landfills. It was also found that paper as a substitute for plastic is more polluting and generates greater impacts throughout its life cycle. Later, a review was made of biodegradable plastics as friendly substitutes for the environment. Finally, a review of the countries that already have legislation that regulates or prohibits single-use plastics was carried out. This found that none currently have legislation that covers products similarly to the bill in Colombia. Most policies worldwide focus on plastic bags and expanded polypropylene products.

**Keywords:** Single-use plastics (SUP), plastic, plastic bags, paper bags, bioplastic.

## INTRODUCCIÓN

El 25 de septiembre de 2019, la Senadora Angélica Lozano Correa y el Representante Cesar Augusto Ortiz Zorro presentaron ante el Congreso de la República de Colombia el Proyecto de Ley 080 “Por medio de la cual se establecen medidas tendientes a la reducción de la producción y el consumo, de los plásticos de un solo uso en el territorio nacional, se regula un régimen de transición para reemplazar progresivamente por alternativas reutilizables, biodegradables u otras cuya degradación no genere contaminación, y se dictan otras disposiciones” la cual tiene por objeto:

Establecer medidas tendientes a la reducción de la producción, el consumo y disposición final de los plásticos de un solo uso en el territorio nacional; regular un régimen de transición para reemplazarlos progresivamente por alternativas reutilizables, biodegradables u otras cuya degradación no genere contaminación; y crear mecanismos de financiación, lo anterior con el fin de resguardar los derechos fundamentales a la vida, salud y el goce de un ambiente sano (Lozano & Ortiz, 2019, p.1).

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

Los plásticos de un solo uso a los que aplicaría esta ley en caso de ser aprobada son listados en el artículo 4 y son los siguientes:

- a) Bolsas de punto de pago utilizadas para embalar, cargar o transportar paquetes y mercancías;
- b) Bolsas y rollos de película extensible para el empaque de alimentos a granel;
- c) Rollos de película extensible y de burbuja utilizados como envoltura con que se protegen objetos que se van a transportar;
- d) Envases y recipientes para contener o llevar alimentos de consumo inmediato;
- e) Envases y recipientes para contener alimentos (leche, aceite, etc.);
- f) Botellas de agua y demás bebidas, incluyendo sus tapas;
- g) Platos, bandejas, cuchillos, tenedores, cucharas y vasos;
- h) Vasos para líquidos calientes;
- i) Mezcladores y pitillos para bebidas;
- j) Soportes plásticos para las bombas de inflar.

Éste artículo tiene algunas excepciones las cuales son listadas en el párrafo 1 y son las siguientes:

- a) Con propósitos médicos por razones de asepsia e higiene;
- b) Para contener sustancias químicas que presentan riesgo a la salud humana en su manipulación.
- c) Bolsas plásticas de un solo uso, en contacto directo con el producto que contienen, que por razones de asepsia o inocuidad son utilizadas para contener y conservar alimentos a granel, alimentos de origen animal, así como alimentos o insumos húmedos elaborados o preelaborados.

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

- d) Bolsas plásticas de un solo uso cuando su utilización sea necesaria por razones de higiene o salud, de conformidad con las normas sanitarias.
- e) Pitillos plásticos que son utilizados por necesidad médica en los establecimientos que brindan servicios médicos, y los que son necesarios para niñas, niños, personas con incapacidad temporal, personas con discapacidad y personas adultas mayores.

En éste proyecto de ley, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS tiene un papel fundamental ya que estará encargado de la “Comisión Nacional para la sustitución de productos plásticos de un solo uso por alternativas renovables, compostables y sostenibles” (Lozano & Ortiz, 2019, p.7), también se le otorga cierta importancia a las Autoridades Ambientales regionales ya que serán las encargadas de vigilar la restricción de ingreso de plásticos de un solo uso en determinadas locaciones y ecosistemas.

En Colombia existe poca normativa que prohíba el plástico de un solo uso, y esta normativa está enfocada en sectores y localizaciones específicas, y por el poco tiempo de entrada en vigencia de dichas normas aún no se conocen a profundidad los impactos que estas han tenido a nivel ambiental, económico y social; a nivel mundial hasta ahora se comienzan a conocer algunos de estos impactos relacionados específicamente con iniciativas público- privadas y regulaciones para reducir y prohibir las bolsas de plástico de un solo uso y los productos de espuma de poliestireno (ONU Medio Ambiente, 2018a, pp. 20-22 y 27-44) pero en la mayoría de los casos aún no hay información disponible de los impactos que se han generado en los diferentes países.

Este tipo de normas han generado controversia a nivel mundial tanto por los impactos sociales y económicos relacionados con puestos de trabajo, como por los impactos ambientales

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

relacionados con los sustitutos que se usarían en lugar del plástico, referente a ésta última preocupación, el profesor de química David Tyler en una entrevista realizada por Cooper (2012) indica que después de examinar investigaciones acerca de los efectos del plástico vs los efectos del papel, puede concluir que el plástico genera menor huella de carbono que el papel si se analiza su ciclo de vida completo (de la cuna a la tumba), el plástico produce menos gases efecto invernadero, gasta menos agua y se requieren menos químicos para su producción; en el caso de las bolsas prescindibles o de un solo uso, Kish (2018) indica que aunque las bolsas de plástico son una fuente importante de basura, se puede afirmar que por ejemplo en los Estados Unidos las bolsas producidas actualmente son 100% reciclables, y el 90% son reutilizadas por los consumidores, por lo cual el término de “bolsa de un solo uso” es engañoso, ya que luego del primer uso de éstas bolsas que consiste en llevar los productos adquiridos desde las tiendas hasta la casa, son usadas por ejemplo para arrojar la basura, eliminando la necesidad de una bolsa específica para éste propósito, por lo cual en el análisis del ciclo de vida de estas bolsas se debe incluir su posibilidad de reúso.

En estudios similares se basa Acoplásticos (2019b) para respaldar el proyecto de ley 080 de 2019, siempre y cuando se incorpore “el análisis de ciclo de vida para evaluar el efecto ambiental total de un producto particular en comparación con sus sustitutos, como insumo previo a la toma de cualquier decisión de política frente al mismo, por ejemplo, para una prohibición”.

Éste mismo año Acoplásticos en un comunicado de prensa había rechazado el proyecto de Ley 123 de 2018 “Por medio del cual se regula la fabricación, comercialización y distribución de elementos plásticos de un solo uso utilizados para el consumo de alimentos y bebidas. [Regula los plásticos de un solo uso]” cuyo fin es el de reducir el impacto negativo que estos productos generan a los ecosistemas acuáticos y el medio ambiente en general (Gonzalez, 2018);

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

acumulado con el proyecto de Ley 175 2018 “Por la cual se prohíbe en el territorio nacional la fabricación, importación, venta y distribución de plásticos de un solo uso y se dictan otras disposiciones. [Prohíbe plásticos de un solo uso]” la cual tiene como propósito controlar la contaminación y proteger el medio ambiente y la salud de los seres vivos (Lozada, 2018).

Algunas de las razones de Acoplásticos (2019a) para rechazar estos proyectos de ley fueron las siguientes:

1. Produciría una muy fuerte afectación sobre los más de 50.000 recicladores de oficio que existen en el país, quienes basan su sustento en el reciclaje de envases de PET y Polietileno (el proyecto de Ley prohíbe envases plásticos para bebidas, alimentos, entre otros).
2. Al prohibir artículos desechables como vasos, platos o cubiertos de plástico, se afectaría el negocio de los vendedores ambulantes, tenderos y pequeños restaurantes.
3. Aumentaría el desperdicio de alimentos. Los empaques plásticos en el mundo contribuyen a reducir al menos en un 50% el desperdicio de alimentos.
4. Significaría la desaparición de la industria fabricante de empaques y envases plásticos, la cual representa por lo menos la mitad de la industria plástica colombiana, que es un sector que genera más de 200.000 empleos directos y que está conformado esencialmente por empresas pequeñas y medianas.
5. En agregado, el impacto ambiental de prohibir este listado de artículos plásticos sería mayor, puesto que está ampliamente comprobado que los sustitutos al plástico, si bien se degradan más rápidamente, al ser más pesados e intensivos en materia prima y energía, generan una huella de carbono e hídrica más alta. Hay que recordar que todos los plásticos son reciclables.

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

Dichas inquietudes no se tuvieron en cuenta en la exposición de motivos del proyecto de ley del que parte este artículo, y sumado a la falta de experiencia con la prohibición de plásticos de un solo uso en el país hace falta un contexto y marco teórico más amplio que contemple las experiencias en otros países; por lo cual éste artículo pretende identificar los impactos y consecuencias ambientales (teniendo en cuenta aspectos sociales y económicos) que pudiera tener la Ley 080 de 2019 en caso de ser aprobada, partiendo de una revisión técnica en la cual se identifican las principales características de los plásticos especialmente de los llamados de un solo uso y de sus posibles sustitutos, siguiendo con una revisión normativa tanto en Colombia como en otros países sobre legislación aplicada a plásticos de un solo uso.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó la revisión de 41 artículos científicos obtenidos mediante la búsqueda en las bases virtuales de la Universidad Militar Nueva Granada, el proceso de búsqueda se efectuó principalmente en ScienceDirect, SciELO, Redalyc y EBSCO, también se realizó una revisión de informes oficiales de gobiernos, informes de organizaciones no gubernamentales, estudios de universidades y estudios realizados para grandes marcas, seleccionando finalmente 13 fuentes.

Se revisaron comunicaciones e infografía de páginas oficiales que contenían datos de interés seleccionando 9 en total. Finalmente se realizó la búsqueda de la bibliografía normativa principalmente en EBSCO, en las páginas oficiales de los diferentes gobiernos, en el diario oficial de Colombia y en la página del Congreso de la República de Colombia, seleccionando 6.

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### Aspectos Técnicos y Efectos del Plástico y sus Sustitutos

##### El plástico.

Piatti y Ferreira (2005) definen el plástico como un material cuyo componente fundamental es un polímero, principalmente orgánico y sintético, sólido en su estado final y que en alguna etapa de su producción se transformó en un fluido, adecuado para el moldeo por la acción del calor y/o la presión. Este material se puede clasificar en dos categorías principales dependiendo de si se puede o no recuperar, dichas categorías se pueden observar en el siguiente diagrama:

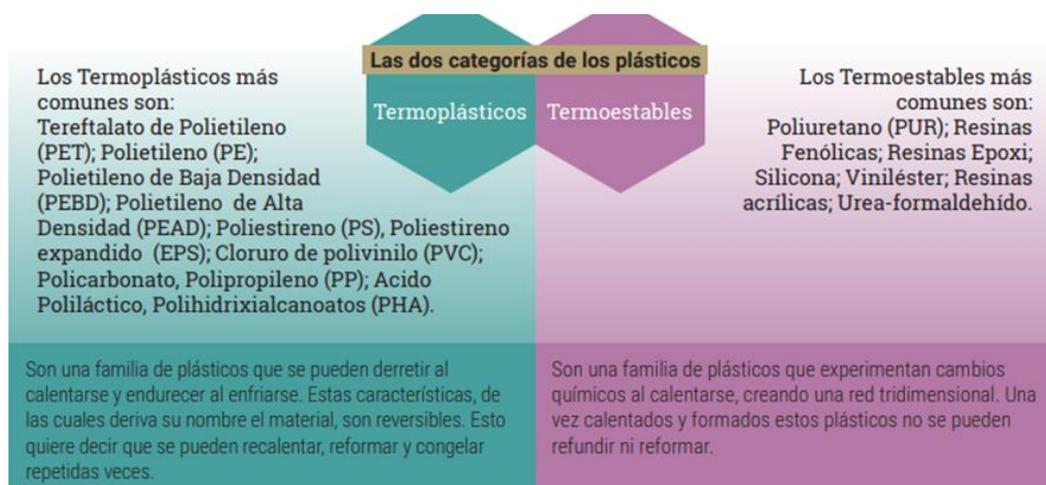


Figura 1. Las dos categorías principales de los plásticos. Adaptado de “PLÁSTICOS DE UN SOLO USO: Una hoja de ruta para la sostenibilidad” por ONU Medio Ambiente, 2018.

Los plásticos de la primera categoría corresponden a los que pueden ser reciclados mediante diferentes técnicas y procesos gracias a su característica termoplástica, y son en los que se enfocará el artículo. Para esta categoría, La Sociedad de las Industrias Plásticas fue la primera en elaborar un sistema de código de identificación de resinas, el cual es una forma de clasificar los distintos tipos de plásticos en los residuos domésticos. Dicho sistema asigna un número de 1 a 7, a una pieza de plástico que indica su tipo (ASTM International - Standards Worldwide,

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

2005). Este sistema es el actualmente aplicado en todo el mundo para la clasificación y gestión de los residuos sólidos que contengan plástico.

Con el fin de identificar los plásticos más difíciles de reciclar y en qué elementos se pueden encontrar, se elaboró la Tabla 1 que relaciona el sistema de código de identificación de resinas con los principales usos de cada una y su facilidad de reciclaje:

Tabla 1

### *Identificación de resinas y sus principales usos*

Código	Material	Sigla	Principales usos	Reciclaje
	Tereftalato de polietileno	PET	Botellas de agua, recipientes dispensadores, tarros de comida, fibras de ropa y de alfombras, algunas botellas de champú.	Fácil
	Polietileno de Alta Densidad	HDPE	Botellas de champú, botellas de detergente y de leche, bolsas de congelador, recipientes de helado, envases de comida, cajas de almacenaje, juguetes, muebles de jardín.	Fácil
	Policloruro de Vinilo	PVC	Tarjetas de crédito, marcos de puertas y ventanas, tuberías, revestimiento de cables, piel sintética.	Muy difícil
	Polietileno de Baja Densidad	LDPE	Bolsas, bandejas, recipientes, film para envasado de alimentos, plástico de burbujas botellas flexibles, aislantes de cableado.	Factible
	Polipropileno	PP	Platos de microondas, tapas de botellas, bolsas de papas fritas, pitillos, fiambreras, neveras portátiles, fibras de tejidos y de alfombras, lonas, pañales.	Factible
	PS (Poliestireno)	PS	Cubiertos, platos, tazas, bandejas de comida, relleno para embalaje, envases de yogur, ganchos para ropa, aislantes.	Difícil
	Otros	Otros	Fibras de nailon, biberones, discos compactos, envases para uso médico, piezas de carros, garrafas de fuentes de agua, empaques de alimentos como papas fritas.	Muy difícil

*Nota:* Las siglas contenidas en la tabla anterior serán las usadas a lo largo del artículo para hacer referencia a los diferentes tipos de plástico. Esta tabla ha sido adaptada de “Identificación de resinas” por ASTM International - Standards Worldwide, 2005, “Tipos de plástico según su facilidad de reciclaje” por National Geographic España, 2020, y “PLÁSTICOS DE UN SOLO USO: Una hoja de ruta para la sostenibilidad” por ONU Medio Ambiente, 2018a.

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

El plástico se ha vuelto un problema mundial, la ONU Medio ambiente (2018b) señala que se estima que en el planeta “se han producido más de 8.300 millones de toneladas de plástico desde principios de la década de 1950 y que alrededor del 60% de ese plástico ha terminado en un vertedero o en el medio ambiente natural”, además de esto, “más del 99% de los plásticos se producen a partir de productos químicos derivados del petróleo, el gas natural y el carbón, todos los cuales son recursos sucios y no renovables” (ONU Medio ambiente, 2018b).

Según Plastic Oceans Foundation, más de 8 millones de toneladas de plástico de todo el mundo se desechan cada año en los océanos, lo que tiene efectos devastadores en la vida marina (Van Rensburg, Nkomo, & Dube, 2020).

El mayor problema con los plásticos radica en que la mitad de todo el plástico producido está diseñado para usarse una sola vez, y luego desecharse (ONU Medio Ambiente, 2018b).

### **Plásticos de un Solo Uso.**

En la actualidad no hay una definición única de plásticos de un solo uso, la ONU Medio Ambiente (2018a) define los plásticos de un solo uso como los plásticos que se suelen utilizar para envases plásticos e incluyen artículos destinados a ser utilizados una sola vez antes de ser descartados o reciclados, el Proyecto de Ley 080 de 2019 los define como aquellos fabricados, a partir de PET, LDPE, HDPE, PS, PP y Poliestireno Expandido, que son usados por una sola vez y cuya vida útil es muy corta, inclusive de minutos, para luego ser desechados (Lozano & Ortiz, 2019).

Los productos hechos de plásticos de un solo uso más analizados a nivel mundial son las bolsas, botellas PET y productos de espuma de poliestireno, ya que sus residuos son los que

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

resultan más contaminantes en su etapa final de vida útil y muchos de ellos llegan a rellenos sanitarios o al mar.

### **Sustitutos del Plástico.**

El artículo 4 del Proyecto de Ley 080 de 2019 menciona que los productores de los plásticos de un solo uso prohibidos contarán hasta el 31 de diciembre de 2029 para sustituirlos por materiales no contaminantes del suelo, el aire, el agua, ni perjudiciales para la salud de los seres vivos (Lozano & Ortiz, 2019), pero no menciona cuales materiales podrían ser los sustitutos más adecuados ni las características de estos.

### ***El Papel.***

Para las bolsas plásticas uno de los materiales más usados como sustituto es el papel, un informe realizado por Kirsty Bell y Suzie Cave para la Asamblea de Irlanda del Norte comparó el impacto ambiental del plástico y del papel en función de cuatro categorías: descomposición, proceso de fabricación, reutilización y reciclabilidad, los resultados de este análisis fueron resumidos en la Tabla 2.

Los resultados de este informe demuestran que en 3 de las 4 categorías las bolsas de papel generan mayores impactos ambientales que las bolsas de plástico, sobre todo en el proceso de fabricación, en el proceso de reciclaje también tiene una gran desventaja frente al plástico ya que requiere de mucha más energía.

En la primera categoría presenta una ventaja ya que el plástico tarda mucho tiempo más en descomponerse totalmente.

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

Tabla 2

*Comparación de los Impactos y Efectos de las Bolsas de Plástico y las Bolsas de Papel*

<b>Categoría</b>	<b>Bolsas de plástico</b>	<b>Bolsas de papel</b>
Descomposición	Pueden tardar entre 400 y 1000 años en descomponerse.	No se degrada ni se descompone en una tasa sustancialmente más rápida que el plástico. Una bolsa de papel ocupa más espacio que una bolsa de plástico en un relleno sanitario, pero porque el papel se recicla en una tasa más alta.
Proceso de fabricación	Se producen a partir de los productos de desecho de la refinación de petróleo. Un análisis del ciclo de vida incluye la consideración de los impactos ambientales asociados con la extracción de petróleo, la separación de productos en el proceso de refinación y la fabricación. Se necesitan alrededor de 2 mil millones de barriles de petróleo para dar servicio solo a la industria de las bolsas de plástico	Se necesita 4 veces más energía para fabricar una bolsa de papel que una bolsa de plástico. El uso de químicos tóxicos en la fabricación de la mayoría de las bolsas de papel contribuye tanto a la contaminación del aire, como la lluvia ácida, como a la contaminación del agua. Las bolsas de papel generan 50 veces más contaminantes del agua que las bolsas de plástico.
Reusabilidad	Una bolsa puede transportar 2.500 veces su propio peso y mantenerse fuerte cuando está mojada. Las bolsas también se pueden reutilizar muchas veces para ir de compras, y son lo suficientemente compactas como para poner en un bolsillo o bolso.	Las bolsas de papel no presentan características de reusabilidad
Reciclaje	El uso de plástico reciclado produjo los siguientes beneficios ambientales: reducción del consumo de energía en dos tercios, producción de solo un tercio del dióxido de azufre y la mitad del óxido nitroso, reducción del consumo de agua en casi un 90%	Se necesita un 91% más de energía para reciclar una libra de papel que para reciclar una libra de plástico.

*Nota:* Esta tabla ha sido adaptada de “Comparison of Environmental Impact of Plastic, Paper and Cloth Bags” por Bell y Cave, 2011.

El estudio francés realizado por Ecobilan para el minorista Carrefour, analizó el ciclo de vida de las bolsas de papel y de las bolsas de plástico, los resultados de este estudio se pueden ver en la Tabla 3:

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

Tabla 3

*Impactos ambientales de diferentes tipos de bolsas*

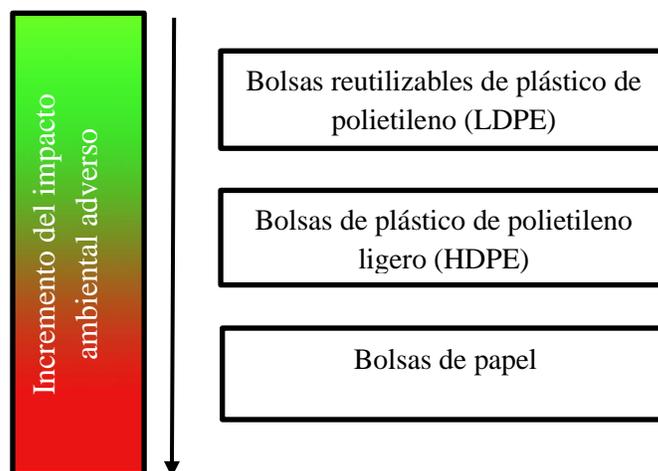
Indicador de impacto ambiental	Bolsa de HDPE (ligero)	Bolsa de LDPE Usada 2 veces	Bolsa de LDPE Usada 4 veces	Bolsa de LDPE Usada 5 veces	Bolsa de LDPE Usada 20 veces	Bolsa de papel de un solo uso
Consumo de energía primaria no renovable	1	1.8	0.9	0.7	0.2	1.1
Consumo de agua	1	1.6	0.8	0.6	0.2	4.0
Cambio climático (emisión de gases de efecto invernadero)	1	1.6	0.8	0.6	0.2	3.3
Lluvia ácida (acidificación atmosférica)	1	1.8	0.9	0.7	0.2	1.9
Calidad del aire (formación de ozono a nivel del suelo)	1	0.9	0.4	0.4	0.1	1.3
Eutrofización de cuerpos de agua	1	1.8	0.9	0.7	0.2	14
Producción de residuos sólidos	1	1.7	0.9	0.7	0.2	2.7
Riesgo relativo a abandonar las bolsas usadas	Fuerte			Medio-bajo		bajo

**Nota:** Adaptado de “Évaluation des impacts environnementaux des sacs de caisse Carrefour” por Ecobilan 2004.

La conclusión general del estudio fue que las bolsas de plástico reutilizables de LPDE son más sostenibles que las bolsas de plástico de HDPE o de papel, si se usan cuatro veces o más, y ofrece mayores beneficios ambientales durante el ciclo de vida completo de cualquier bolsa utilizada.

El reporte final del impuesto sobre bolsa de plástico propuesto - Impacto extendido realizado por AEA Technology Medio ambiente y asociados, resume los impactos encontrados en el análisis del ciclo de vida de Ecobilan en la siguiente figura:

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO



*Figura 2.* Resumen de los impactos ambientales de diferentes bolsas de transporte Adaptado de “Proposed Plastic Bag Levy - Extended Impact Assessment Final Report” por Cadman, Evans, Holland, y Boyd, 2005.

La Figura 2 muestra como las bolsas de papel tienen un mayor impacto ambiental que las bolsas de plástico livianas en todas las categorías, menos en el riesgo de basura. Las bolsas de papel tienen un impacto particularmente alto en el medio ambiente en términos de:

- Eutrofización de cuerpos de agua (ríos, lagos, etc.) debido a contaminantes liberados al agua durante la fabricación del papel.
- Consumo de agua.
- Emisiones de gases de efecto invernadero.
- Producción de residuos sólidos. (Cadman, Evans, Holland, & Boyd, 2005, p.24)

Además de las bolsas plásticas, también se han estudiado sustitutos para los vasos plásticos, uno de los sustitutos más comunes son los de papel, pero contrario a la creencia común, estos vasos también pueden ser clasificados como plásticos de un solo uso, ya que están forrados internamente con una fina capa de plástico para impermeabilizar, la fuerte unión entre el

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

tablero de fibra de celulosa y el revestimiento de polietileno hace que los vasos de papel sean difíciles de reciclar (Mitchell et al., 2014).

La Confederación de Industrias del Papel del Reino Unido considera que los vasos de papel no son reciclables por las fábricas de papel convencionales, ya que la tecnología empleada por estas fábricas no puede realizar un procesamiento efectivo, generando problemas de gestión de estos residuos, un inconveniente adicional con este tipo de vasos es su huella de carbono, se descubrió que la huella de carbono anual del Reino Unido por el consumo de vasos de papel era de 75 kt de equivalentes de dióxido de carbono, que es similar a la de fabricar 11.500 automóviles de pasajeros de tamaño medio (Foteinis, 2020).

### ***Bioplásticos.***

European Bioplastics define los bioplásticos como plásticos que son de base biológica, biodegradables o ambos. Los bioplásticos más representativos y sus propiedades se pueden observar en la Tabla 4.

### ***Plásticos Biobasados vs Biodegradables.***

“Los plásticos biobasados son aquellos que se fabrican a partir de la biomasa –la materia orgánica que compone a los seres vivos– de recursos naturales renovables, generalmente plantas, algas y microorganismos” (Vazquez, Velasco, Valdemar, & Villavicencio, 2016, p.3).

Los plásticos biodegradables son aquellos que están fabricados a partir de fuentes naturales o de poliésteres sintéticos que se degradan a través de la acción enzimática de los microorganismos (bacterias, hongos y algas), esencialmente pudriéndose como la materia vegetal (Cadman, Evans, Holland, & Boyd, 2005).

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

Tabla 4

*Bioplásticos representativos y sus propiedades*

Bioplásticos	Biobasado	Biodegradable	Propiedades	Observaciones
Ácido Poliláctico (PLA)	✓	✓	Similares a las del PET, aunque con menor resistencia a la temperatura.	Generalmente se fabrican a partir de maíz. Uno de los bioplásticos más usados.
Bio-polietileno (BIO-PE)	✓	✗	Idénticas a las del polietileno convencional.	Generalmente se fabrica a partir de caña de azúcar, con bioetanol como producto intermedio.
Policaprolactonas (PCL)	✗	✓	Resistente al agua, aceites, solventes y cloros.	Se emplea en la fabricación de poliuretanos.
Polihidroxialcanoatos (PHA)	✓	✓	Dependientes del polímero específico. Muy sensibles a las condiciones de procesamiento.	Se extraen de las células de plantas y microorganismos. Su costo es hasta 10 veces mayor al de los plásticos convencionales.

*Nota:* Recuperado de “Bioplásticos y plásticos degradables” por Vazquez, Velasco, Valdemar, & Villavicencio, 2016)

Algunos bioplásticos pueden presentar ambas características (biobasado y biodegradable) como los polihidroxialcanoatos (PHA), que son “biopoliésteres sintetizados intracelularmente por algunos microorganismos como reserva de carbono y energía que, una vez extraídos de la célula, presentan propiedades físicas similares a plásticos derivados del petróleo” (González García, Meza Contreras, González Reynoso, & Córdova López, 2013, p.77), pueden ser totalmente degradados por las bacterias que los producen, y por otras bacterias, hongos y algas.

A pesar de las evidentes ventajas de los PHA frente a los plásticos derivados del petróleo, su uso está muy limitado debido a su alto costo de producción. Por este motivo, gran parte de las investigaciones realizadas sobre los PHA en los últimos años se han concentrado en reducir los costos de producción y aumentar la productividad utilizando diversas estrategias (de Almeida, Ruiz, López, & Pettinari, 2004, p.122).

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

En Colombia es muy poca la oferta de bioplásticos, pero el Proyecto de Ley 080 de 2019 la limita aún más ya que en el Artículo 22 perteneciente al Capítulo 4 - Entidades Públicas, prohíbe expresamente el reemplazo de plásticos de un solo uso por opciones de plástico etiquetadas como plástico degradable u oxodegradable (Lozano & Ortiz, 2019).

Dejando fuera de posibilidades de producción y comercialización a los bioplásticos correspondientes a bolsas plásticas oxodegradables, biodegradables y oxobiodegradables, quedando únicamente los bioplásticos biobasados y biodegradables.

Dentro de la poca oferta de esos bioplásticos se encuentra la de Interplásticos Colombia, que creó una nueva marca llamada Interecológicas que elabora productos de origen vegetal fabricados con materias primas de fuentes renovables como el Almidón de Maíz (PLA), estos productos son compostables por lo cual no se pueden disponer en rellenos sanitarios ni se pueden reciclar, deben ser compostados en casa o en una instalación comercial (Interplásticos, s.f.)

### **Legislación en Colombia**

En Colombia existe poca normativa que prohíba el plástico de un solo uso, y esta normativa está enfocada en sectores y localizaciones específicas, por ejemplo, El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Parques Nacionales de Colombia (2019) emitieron la Resolución 1558 “Por la cual se prohíbe el ingreso de plásticos de un solo uso en las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales Colombia y se adoptan otras disposiciones”, la cual busca la protección del Sistema de Parques Nacionales Naturales Colombia, a través de la prohibición del ingreso de plásticos de un solo uso, programas de educación y cultura para los visitantes con el apoyo del MADS.

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

A su vez La Gobernación de Boyacá (2019) publicó el Decreto 0383 de 2019 “Por medio del cual se prohíbe el plástico de un solo uso no biodegradable y el poliestireno en los procesos de contratación en la Gobernación de Boyacá, el cual busca disminuir el impacto negativo de los plásticos de un solo uso y del poliestireno expandido a través de la sustitución de estos materiales por otros que sean biodegradables, esto aplica para todos los procesos de contratación de la Gobernación.

Otras medidas que se han utilizado en Colombia para disminuir y desincentivar el uso de plásticos de un solo uso, es referente a las bolsas plásticas, por ejemplo El Congreso de la República (2016) emitió la Ley 1819 dentro de la cual se establece el impuesto nacional al consumo de bolsas plásticas, éste impuesto estipula un cobro progresivo (el cual se actualizará cada año) a partir del 1 de julio de 2017 por cada bolsa plástica cuyo propósito sea cargar o llevar productos vendidos por los establecimientos comerciales que las entreguen, para el 2020 éste impuesto es de \$50 pesos.

El MADS (2016) expidió la Resolución 668 modificada por la Resolución 2184 de 2019, la cual regula el uso de bolsas plásticas en Colombia, ésta resolución en el artículo 10 lista las metas que los distribuidores deberán cumplir a partir del 2017 siendo algunas de éstas, el no distribuir bolsas con área inferior a 30cm x 30cm (las cuales por su tamaño son consideradas prescindibles) y la reducción al 31 de diciembre de 2017 de un 10% del número de bolsas plásticas distribuidas en puntos de pago, a partir de éste año la reducción deberá aumentar en un 5% hasta llegar al 60% con respecto al año base.

Uno de los resultados de esta última resolución, ha sido el cambio de las bolsas de plástico por las de papel en las farmacias, que actualmente se distribuyen como alternativa

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

ecológica al plástico, pero se pudo constatar en los estudios que compararon el plástico y el papel, este último resulta más contaminante en todo su ciclo de vida.

Resultados positivos de la implementación de los programas de uso racional de bolsas plásticas, han sido informados por el MADS (2019), en un comunicado del 3 de julio, informaron que a diciembre de 2018 el consumo de bolsas plásticas disminuyó un 53 % en los puntos de pago de los establecimientos comerciales monitoreados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA).

Acoplásticos (2019a) ve con preocupación las normativas que buscan prohibir los plásticos de un solo uso, puntualizan que su implementación generaría efectos indeseados, en términos sociales, económicos como la desaparición de la industria fabricante de empaques y envases plásticos, un sector que genera más de 200.000 empleos, además de esto, produciría una muy fuerte afectación sobre los más de 50.000 recicladores que existen en el país, quienes basan su sustento en el reciclaje de envases de PET y Polietileno.

### **Legislación a Nivel Mundial**

Se han implementado políticas para reducir y prohibir las bolsas de plástico de un solo uso y los productos de espuma de poliestireno. “Los gobiernos han establecido diversas herramientas de políticas que van desde las prohibiciones hasta instrumentos económicos tales como impuestos” (ONU Medio Ambiente, 2018b). Las políticas basadas en prohibición de las cuales ya se conocen sus impactos son resumidas en la Tabla 5:

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

Tabla 5

*Sinopsis de los países que han establecido prohibiciones sobre las bolsas de plástico y productos de espuma de poliestireno*

Región	País	Año	Aspectos Importantes	Impacto
África	Botsuana	2007	Gravamen a los minoristas. No se obliga a los minoristas a cobrar por las bolsas de plástico. Los minoristas deciden si cobran o no y cuánto cobran.	Reducción de un 50% en un plazo de 18 meses. El éxito parcial se debió a precios constantemente elevados de las bolsas de plástico. Sin embargo, el control sobre la contaminación causada por las bolsas con asa plásticas fue fallido, lo cual conllevó a discusiones sobre su prohibición.
	Eritrea	2005	Prohibición de la importación, producción, venta y distribución de bolsas de plástico.	Se redujeron dramáticamente problemas asociados con las bolsas de plástico, tales como el bloqueo de alcantarillados y de acueductos.
	Guinea-Bisáu	2016	Prohibición del uso de bolsas de plástico.	La ley no se ha hecho cumplir estrictamente. Hubo fuerte resistencia tanto de los consumidores como de los minoristas, reclamando la falta de consulta con ellos.
	Ruanda	2008	Prohibición de la producción, uso, importación y venta de todas las bolsas polietileno.	Durante la primera fase, la prohibición dio como resultado un mercado negro para las bolsas de plástico. Con el pasar del tiempo, las bolsas de plástico fueron reemplazadas por bolsas de papel.
	Bangladesh	2002	Prohibición de bolsas de plástico de polietileno.	Respuesta inicial positiva por parte del público. El uso de bolsas de plástico aumentó varios años después debido a la falta de cumplimiento y la falta de alternativas económicas.
Asia	China	2008	Prohibición de bolsas de plástico no biodegradables de grosor menor a 25 micras y gravamen a los consumidores por bolsas de mayor grosor.	El uso de bolsas de plástico se redujo entre un 60 a 80% en los supermercados de China. La prohibición no se ha hecho cumplir eficazmente en los mercados de comida ni tampoco entre los pequeños minoristas.
	Mongolia	2009	Prohibición de la importación y uso de bolsas de plástico no biodegradables de grosor menor a 25 micras.	Después de varios años la prohibición fue incorporada a una nueva "Ley de Residuos" lo cual impactó negativamente el cumplimiento de la prohibición y su supervisión administrativa.
América Central y del Sur	Argentina	2017	Prohibición en Buenos Aires de bolsas de compra plásticas no biodegradables de grosor menor a 50 micra.	Poco después de que la prohibición fuese decretada, las ventas de carros de compra individuales se elevaron repentinamente.

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

Europa	Honduras	2016	Prohibición de bolsas de plástico instituida a nivel municipal en Roatán, Utila y Guanaja. Seguido por una campaña de concientización.	Eliminación de un 100% en Guanaja, reducción de un 80% en Utila y de un 50% en Roatán.
	Italia	2011	Prohibición de bolsas de plástico no biodegradables de grosor menor a 100 micras, a excepción de bolsas de plástico reutilizables. Fomento de bolsas reutilizables. La prohibición apenas entró en vigor en el 2014.	Reducción del consumo de bolsas de plástico en más de un 55% desde el 2011 hasta 2017.
América del Norte	Estados Unidos, Austin, Texas	2013	Prohibición de bolsas de plástico de un solo uso (de grosor menor a 101 micras) en Austin, Texas.	Mientras que el consumo de bolsas de plástico de un solo uso disminuyó, el consumo de bolsas de plástico reutilizables y de mayor grosor aumentó.
	Estados Unidos, California	2016	Prohibición de bolsas de plástico de un solo uso y gravamen sobre bolsas de plástico reutilizables más gruesas (\$0,10 dólares).	Las bolsas de plástico representaron alrededor del 3% de los desechos recolectados durante el Día de Limpieza Costera del 2017, comparado a un 7,4% en el 2010.
Oceanía	Australia, Coles Bay	2003	Prohibición de bolsas de compras de plástico no biodegradables.	Se ha estimado que, en diez años, la prohibición ha evitado el uso de dos millones de bolsas de plástico.
	Australia, Australia Meridional	2009	Prohibición de bolsas de plástico ligeras.	El consumo de bolsas de plástico más gruesas y reutilizables aumentó.
	Australia, Territorio de la Capital Australiana	2011	La prohibición de bolsas de plástico ligeras en el Territorio de la Capital Australiana.	Dos años después de la implementación de la prohibición, la cantidad de residuos de bolsas de plástico en los rellenos sanitarios se redujo en un 36%.
	Australia, Territorio del Norte.	2011	Prohibición de bolsas de plástico de grosor menor a 35 micras.	Un estudio reveló que, cinco años después de que fuese instaurada la prohibición los desechos por bolsas de plástico aumentaron.

*Nota:* Adaptada de “PLÁSTICOS DE UN SOLO USO: Una hoja de ruta para la sostenibilidad” por ONU Medio Ambiente, 2018)

Hasta el momento las políticas de prohibición de los diferentes países se han enfocado en las bolsas de plástico de un solo uso y los productos de espuma de poliestireno, pero aún ningún país implementa una prohibición tan robusta como la que propone el Proyecto de Ley 080 de 2019.

La ONU Medio ambiente (2019a) propone una hoja de ruta para los diseñadores de políticas, en la cual algunos de los puntos más importantes son identificar cuáles son los plásticos de un solo uso más problemáticos que requieren acción del gobierno, identificar los impactos que

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

los plásticos de un solo uso mal gestionados están generando sobre la salud, la vida silvestre, el medio ambiente y la economía, y finalmente identificar cual es el origen del problema (negligencia de los ciudadanos, sistemas de recolección deficientes, sitios de vertido inapropiados, etc.), de esta manera se pueden generar programas y políticas que no se basen únicamente en prohibición.

## CONCLUSIONES

El Proyecto de Ley 080 de 2019, podrá generar impactos tanto positivos como negativos:

### **Impactos positivos**

Se podría evidenciar una disminución significativa del uso de plásticos de un solo uso y por lo tanto una reducción de sus residuos en rellenos sanitarios y en fuentes hídricas como ríos, lagunas y finalmente el mar, salvando la vida de cientos de animales que viven en ecosistemas acuáticos.

Se podrían reducir los problemas asociados con el bloqueo de alcantarillados y de acueductos.

Podría abrir mercado a nuevas soluciones ecológicas y productos como canastos, carritos de compras, bolsas de tela y a nuevas alternativas de empaque de producto.

### **Impactos Negativos**

En la parte social- económica podría generar desempleo y cierre de empresas y microempresas dedicadas a la producción, reciclaje y transformación del plástico, por lo cual es fundamental que desde el gobierno se generen políticas que ayuden a las empresas a migrar su actividad productiva a los sustitutos del plástico que sean más amigables con el medio ambiente.

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

En la parte ambiental, la sustitución de plástico por papel podría llegar a ser perjudicial por su alta huella de carbono, por lo cual es importante migrar a otro tipo de materiales biodegradables que tengan menor impacto acumulado en todo su ciclo de vida que el plástico

Por los altos costos de los materiales biodegradables más adecuados y amigables con el medio ambiente, se puede concluir que Colombia aún no está preparada para sacar del mercado todos los productos plásticos listados en el proyecto de resolución, según lo propuesto en la hoja de ruta de la ONU Medio Ambiente, es fundamental la identificación de los plásticos de un solo uso más problemáticos y comenzar la prohibición por esos productos.

En el transcurso en el que la legislación es aplicada y controlada correctamente se pueden implementar políticas de reciclaje exitosas como en Sudáfrica, en la cual sus programas de reciclaje enfocados a PET arrojaron que se reciclaron 98.649 toneladas de botellas en el 2018 ahorrando 612.000 metros cúbicos de espacio en rellenos sanitarios y disminuyendo la huella de emisiones de carbono del país en 148.000 toneladas (PETCO - The South African PET Recycling Company, 2019), estas iniciativas no solo aportan al medio ambiente sino también a la generación de empleo:

La directora ejecutiva de PETCO, Cheri Scholtz, dijo que se recolectó un promedio de 6.2 millones de botellas de plástico PET para reciclar en Sudáfrica todos los días el año pasado, creando 68,000 oportunidades de generación de ingresos para pequeños y microcolectores, un aumento del total de 64,000 para 2017 (PETCO - The South African PET Recycling Company, 2019).

Para cualquier alternativa a los plásticos de un solo uso es importante que desde el gobierno se implementen políticas y programas de concientización y sensibilización con los

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

consumidores, ya que cualquiera sea la alternativa que sustituya a los plásticos, la separación en la fuente de los residuos es fundamental, el principal problema con los plásticos no es en su producción sino en su disposición final, cuando no se disponen correctamente y llegan a la naturaleza, por eso es importante que el trabajo sea conjunto.

Es fundamental que al momento de implementar cualquier regulación o prohibición a los plásticos de un solo uso se haga un acompañamiento tanto a usuarios como a productores y comercializadores para buscar e implementar alternativas asequibles y que no contaminen los recursos naturales.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acoplásticos. (2019a). Acoplásticos respalda plan nacional de plásticos de un solo uso construido por el gobierno, con ONGs, academia, recicladores, industria, entre otros.

Recuperado de: <http://www.acoplasticos.org/index.php/mnu-noti/327-ns-191114>

Acoplásticos. (2019b). Comunicado de prensa - Acoplásticos. Recuperado

de: <http://acoplasticos.org/index.php/mnu-noti/239-ns-190326>

ASTM International - Standards Worldwide. (2010). Identificación de resinas. Recuperado

de: [https://www.astm.org/SNEWS/SPANISH/SPND10/d2095\\_spnd10.html](https://www.astm.org/SNEWS/SPANISH/SPND10/d2095_spnd10.html)

Bell, K., & Cave, S. (2011). Comparison of environmental

impact of plastic, paper and

cloth bags. *Northern Ireland Assembly*, Recuperado

de: <http://www.niassembly.gov.uk/globalassets/documents/raise/publications/2011/environment/3611.PDF>

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

Cadman, J., Evans, S., Holland, M., & Boyd, R. (2005). Proposed plastic bag levy - extended impact assessment final report. *Environment Group Research Report*. Recuperado

de: <https://www2.gov.scot/Resource/Doc/57346/0016899.pdf>

Cooper, M. (2012). Paper or plastic? the answer might surprise you. *Cascade: UO College of Arts and Sciences*. Recuperado de: <https://cascade.uoregon.edu/fall2012/expert/expert-article/>

de Almeida, A., Ruiz, J., López, N., & Pettinari, M. J. (2004). Bioplásticos: Una alternativa ecológica. *Química Viva*, 3(3), 122-133. Recuperado

de: <https://www.redalyc.org/pdf/863/86330305.pdf>

Decreto 0383 de 2019, por medio del cual se prohíbe el plástico de un solo uso no biodegradable y el poliestireno en los procesos de contratación en la gobernación de Boyacá, (2019).

Recuperado de: <https://www.boyaca.gov.co/decreto-no-0383-del-21-de-junio-de-2019/>

Ecobilan. (2004). *Évaluation des impacts environnementaux des sacs de caisse Carrefour*.

Recuperado de:

[https://www.econologie.com/file/environnement/Rapport\\_sacs\\_plastiques\\_carrefour\\_post\\_revue\\_critique.pdf](https://www.econologie.com/file/environnement/Rapport_sacs_plastiques_carrefour_post_revue_critique.pdf)

European Bioplastics. (2019). Bioplastic materials. Recuperado de: <https://www.european-bioplastics.org/bioplastics/materials/>

Foteinis, S. (2020). *How small daily choices play a huge role in climate change: The disposable paper cup environmental bane* 255 120294 doi:[https://doi-](https://doi.org.ezproxy.umng.edu.co/10.1016/j.jclepro.2020.120294)

[org.ezproxy.umng.edu.co/10.1016/j.jclepro.2020.120294](https://doi.org.ezproxy.umng.edu.co/10.1016/j.jclepro.2020.120294)

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

González García, Y., Meza Contreras, J. C., González Reynoso, O., & Córdova López, J. A.

(2013). Síntesis y biodegradación de polihidroxicanoatos: Plásticos de origen microbiano. *Revista Internacional De Contaminación Ambiental*, 29(1), 77-115.

Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v29n1/v29n1a7.pdf>

Kish, R. J. (2018). *Using legislation to reduce one-time plastic bag usage* 38 2 224-239 Wiley-

Blackwell. doi:10.1111/ecaf.12287

Losada, J. C. (2018). *Proyecto de ley 175 de 2018, “Por la cual se prohíbe en el territorio nacional la fabricación, importación, venta y distribución de plásticos de un solo uso y se dictan otras disposiciones. [prohíbe plásticos de un solo uso]”*

Lozano, A., & Ortiz, C. (2019). *Proyecto de ley 080 de 2019 “Por medio de la cual se establecen medidas tendientes a la reducción de la producción y el consumo, de los plásticos de un solo uso en el territorio nacional, se regula un régimen de transición para reemplazar progresivamente por alternativas reutilizables, biodegradables u otras cuya degradación no genere contaminación, y se dictan otras disposiciones”*

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019b). Se redujo en más de un 50 % el uso de bolsas plásticas en los principales establecimientos comerciales del país. Recuperado de: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/4358-se-redujo-en-mas-de-un-50-el-uso-de-bolsas-plasticas-en-los-principales-establecimientos-comerciales-del-pais>

Mitchell, J., Vandeperre, L., Dvorak, R., Kosior, E., Tarverdi, K., & Cheeseman, C.

(2014). *Recycling disposable cups into paper plastic composites* 34 11 2113-2119

doi:<https://doi-org.ezproxy.umng.edu.co/10.1016/j.wasman.2014.05.020>

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

National Geographic España. (2020). Tipos de plástico según su facilidad de reciclaje.

Recuperado de: [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/tipos-plastico-segun-su-facilidad-reciclaje\\_12714/1](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/tipos-plastico-segun-su-facilidad-reciclaje_12714/1)

ONU Medio Ambiente. (2018a). Our planet is drowning in plastic pollution. Recuperado

de: <https://www.unenvironment.org/interactive/beat-plastic-pollution/>

ONU Medio Ambiente. (2018b). *PLÁSTICOS DE UN SOLO USO: Una hoja de ruta para la sostenibilidad*. Recuperado de:

[https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25496/singleUsePlastic\\_SP.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25496/singleUsePlastic_SP.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

PETCO - The South African PET Recycling Company. (2019). PET plastic bottles crest sa's recycling wave. Recuperado de: <https://petco.co.za/pet-plastic-bottles-crest-sas-recycling-wave/>

Piatti, T. M., & Ferreira Rodrigues, R. A. (2005). Plásticos: Características, usos, produção e impactos ambientais. *Conversando Sobre Ciências Em Alagoas*, Recuperado de: [http://www.usinaciencia.ufal.br/multimedia/livros-digitais-cadernos-tematicos/Plasticos\\_caracteristicas\\_usos\\_producao\\_e\\_impactos\\_ambientais.pdf](http://www.usinaciencia.ufal.br/multimedia/livros-digitais-cadernos-tematicos/Plasticos_caracteristicas_usos_producao_e_impactos_ambientais.pdf)

Resolución 668 de 2016, por la cual se reglamenta el uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones, (2016). Recuperado de: <https://www.ambienteysociedad.org.co/resolucion-668-de-2016-que-regula-el-uso-de-bolsas-plasticas-en-colombia/>

Resolución conjunta número 1558 de 2019, por la cual se prohíbe el ingreso de plásticos de un solo uso en las áreas del sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia y se adoptan

## PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

otras disposiciones, (2019). Recuperado de:

<https://ezproxy.umng.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com.ezproxy.umng.edu.co/login.aspx?direct=true&db=edsvlx&AN=edsvlx.819838149&lang=es&site=eds-live>

Resolución número 2184 de 2019, por la cual se modifica la resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones, (2019a). Retrieved from edsvlx

Van Rensburg, M. L., Nkomo, S. L., & Dube, T. (2020). The ‘plastic waste era’; social perceptions towards single-use plastic consumption and impacts on the marine environment in durban, south africa. *Applied Geography, 114*

Vazquez, A., Velasco Perez, M., Valdemar, R., & Villavicencio, M. (2016). *Bioplásticos y plásticos degradables*. Recuperado de: <https://anipac.com/wp-content/uploads/2018/09/bioplasticos.pdf>