



Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra
hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra)



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC-BY-NC 2.5).

[https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22807/10/02_Atribuci%
c3%b3n-NoComercial.jpg](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22807/10/02_Atribuci%c3%b3n-NoComercial.jpg)





Consecuencias Económicas de la Prohibición del Plástico en Colombia

Yonathan Oliveros Oliveros c.c. 1022962323 - Cód. 319511
ysoliveros11catolica.edu.co

John Bayron Zambrano c.c.1019082229 - Cód. 319558
jbzambrano58@ucatolica.edu.co

Línea de Investigación: Economía y Desarrollo Sostenible

Dirigido por:
PhD. Johan Manuel Redondo O.

Opción de Grado: Monografía

Universidad Católica de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Programa de Economía
Octubre de 2020

Contenido

1. Capítulo 1: Introducción	4
1.1. Antecedentes	5
1.2. Planteamiento del Problema.....	6
1.3. Alcance.....	8
1.4. Justificación.....	8
1.5. Objetivos	10
1.5.1. Objetivo General	10
1.5.2. Objetivos Específicos	10
1.6. Metodología	10
2. Capítulo 2: Marco de Referencia	15
2.1. Marco Teórico	15
2.2. Estado del Arte	19
2.3. Marco Normativo	22
3. Resultados y Discusión de resultados	26
3.1. Modelamiento	26
3.2. Enunciados Causales	27
3.3. Análisis.....	30
4. Conclusiones	31
5. Referencias	32

1. Capítulo 1: Introducción

La producción mundial de plástico ha incrementado significativamente, debido a que es un material muy práctico, económico, resistente, y que se puede adherir de acuerdo a las necesidades de quien lo desee consumir. Es un material orgánico a base de productos naturales principalmente como el carbón, la sal y el petróleo. Este es un material preferido por la industria, debido a que su fabricación es económica, y su gran facilidad de manejo para la obtención de una gran variedad de artículos que permiten sustituir diferentes necesidades.

Los plásticos constituyen entre el 60% y el 80% de la basura marina, afectando estéticamente los lugares, en donde están presentes estos residuos, impactando de manera negativa y económica la industria del turismo, y el sector pesquero. Según datos de Greenpeace, en el 2016 se produjo alrededor de 335 millones de toneladas en el mundo y se estima que para el año 2020 la producción de plástico supere los 500 millones de toneladas anuales.

Los fabricantes de bebidas producen alrededor de 500 mil millones de botellas de plástico en el año, es decir que la mayor parte de los plásticos, se utilizan en productos de un solo uso como envases, envolturas, separadores, sujetadores, bolsas, ente otros. La Asociación de Plásticos Manufactureros del continente europeo (Plasticeurope), en el 2018 se fabricaron cerca de 360 millones de toneladas de plástico, distribuyendo su producción de la siguiente manera: Asia (51%), Europa (20%), América del norte (18%), África (7%) y América Latina (4%), donde únicamente China alcanzó el (30%) de los plásticos producidos durante este año.

En Colombia el uso del plástico no es la excepción, puesto que al igual que en el resto del mundo, la presencia de plásticos se encuentra en la mayoría de artículos que se encuentran en el mercado. Greenpeace establece que, en el año 2018 en el país se consume anualmente alrededor de 1.250.000 de toneladas de plástico, por lo que se estima que un ciudadano colombiano consume alrededor de 24 kilos de plástico al año, del cual el 56% son productos de un solo uso. Estas cifras de consumo de plástico, han generado una gran preocupación en temas ambientales, puesto que la mayoría de los plásticos no son biodegradables, y pueden tardar cientos de años en descomponerse por completo, provocando grandes daños en los ecosistemas.

En los últimos años, se ha detectado que el plástico se divide lentamente en trozos muy pequeños llamados microplásticos, los cuales se están filtrando en los océanos, y son ingeridos por los peces, los cuales pueden ingresar a la cadena alimenticia del ser humano. De igual forma, se evidencian que el 90% de agua embotellada y el 83% de agua del grifo, contienen partículas de plástico (ONU, 2018).

El uso excesivo del plástico puede causar impactos en el medio ambiente y en la salud de las personas, dado que puede contener sustancias químicas cancerígenas, debido al uso de componentes tóxicos empleados durante la fabricación del plástico, generando un gran impacto económico a nivel mundial, puesto que la basura plástica ha afectado la industria de

la pesca, el turismo y el transporte. En Colombia, de acuerdo con la Procuraduría General de la Nación (2019), en el país se genera un millón de toneladas de residuos plásticos al año, eso quiere decir, que aproximadamente el 7% de la fabricación del plástico es reciclado, lo restante termina acumulado en los ríos, mares o rellenos sanitarios. *“De los 192 países que bordean los océanos atlánticos, pacífico e indico, se descubrió que estos países creaban alrededor de 275 millones de toneladas de basura al año, de los cuales del 4.8 al 12.7 de millones de toneladas de plástico, fluían hacia los océanos, y eso solo equivale aproximadamente el 5% del total de los desechos creados en eso países”* (Jambeck, 2015).

La Organización de las Naciones Unidas ha realizado una declaración, comprometiendo a más de 200 países en la reducción considerable del uso del plástico para el año 2030, razón por la que varios países han tomado medidas considerables para dar cumplimiento con este acuerdo, mediante la prohibición del uso de bolsas plásticas e impulsando la fabricación de bolsas biodegradables. Actualmente en Colombia se está trabajando en un proyecto de ley, que busca prohibir la fabricación, importación, venta y distribución de plásticos de un solo uso a partir del año 2030. Sin embargo, esta decisión afectaría directamente a la industria manufacturera del plástico, ya que esta se vería directamente afectada.

Considerando lo anterior, el propósito de este trabajo se basa en determinar las consecuencias económicas, que generaría la prohibición del uso del plástico en Colombia, teniendo en cuenta que según ACOPLASTICOS, para el año 2018 la industria plástica representaba el 15% del PIB manufacturero, el cual empleaba alrededor de 65.000 personas, donde cuenta actualmente con más de 650 fabricantes, y con más de 2.500 establecimientos que se dedican a la fabricación del plástico en todo el territorio nacional.

1.1. Antecedentes

La producción y consumo de plásticos en el mundo durante los últimos años ha aumentado de forma acelerada, alcanzando cifras alarmantes y cuya consecuencia principal es la contaminación del entorno y el medio ambiente, poniendo en peligro las especies que habitan los ecosistemas del planeta, principalmente los océanos, mares y ríos; razón por la cual se es necesario empezar a revisar este tema y así tomar las diferentes decisiones que permitan dar una solución de fondo y así reducir el consumo, apoyándose en programas para la reutilización y el reciclaje de desechos impulsados por el Estado y la población en general.

De acuerdo al Parlamento y el Consejo Europeo, se ha realizado un acuerdo para la prohibición de plásticos de un solo uso a partir del año 2021, de esta manera se podrá aportar en la lucha a favor de la protección del medio ambiente., dado que esta medida prohíbe la utilización de productos como los envases plásticos, platos, cubiertos, pitillos, entre otros artículos fabricados con plástico.

En los estados americanos de Nueva York, Hawái y California actualmente se implementan estas medidas de prohibición, siendo California el estado que optó por la restricción del uso de botellas de plástico. En el aeropuerto de San Francisco a partir del mes de agosto del 2019, se impide la venta de envases hechos de este material, así como en todos los establecimientos comerciales, que se encuentran ubicados en este lugar, y teniendo como iniciativa que los viajeros que transiten en estas terminales, deben portar sus propias botellas, de lo contrario deberán comprar estos recipientes fabricados en materiales sustitutos.

Para el caso de Centroamérica y Norteamérica, inicialmente se tomaron medidas para la reducción del uso del plástico, prohibiendo la utilización de bolsas plásticas. Uno de los principales países de Centroamérica en adoptar estas medidas fue Panamá, quien inició la restricción en los establecimientos comerciales. Por otra parte, en México y en Guatemala, la limitación del manejo de bolsas plásticas se efectuó pese a que no se adoptó en todo el país, hubo regiones donde se han liderado campañas para sensibilizar a los habitantes sobre los daños ambientales que representa el empleo del plástico, añadiendo a esta prohibición el uso de los pitillos o popotes como es reconocido en estas regiones. Siendo así como al inicio del 2019, en países como Costa Rica, República Dominicana, Trinidad y Tobago, Jamaica y algunas islas del Caribe como Barbados y Bahamas, prohibieron el uso y la importación de plásticos de un solo uso.

En Latinoamérica, Chile inició con la prohibición del uso de bolsas plásticas, donde de igual forma se están tomando otras medidas para evitar la utilización de pajillas o pitillos. Por otro lado, algunas ciudades de Ecuador como Guayaquil y las Islas Galápagos, se han adoptado estas iniciativas, a las cuales se les suma, la prohibición del uso de botellas o envases no retornables, que son fabricados con plásticos.

En Rio de Janeiro se aprobó una ley para restringir el uso y la distribución de pitillos de plástico, en este caso, se realizarán sanciones con multas económicas a los ciudadanos que no cumplan con esta disposición. Mientras que en Perú ha sido de los países latinoamericanos que ha tenido avances más importantes en materia de prohibición y uso de productos plásticos, puesto que en el 2018, se prohibió la distribución y fabricación del plástico de un solo uso y en donde se espera que para el año 2021, todas las regiones del país ya hayan cumplido con esta norma.

Actualmente Colombia no tiene una regulación o una ley para el uso del plástico. Sin embargo, se realiza el cobro de un impuesto por el consumo de bolsas fabricadas con este material el cual ha contribuido a la reducción de un 30% del uso y manejo de estos empaques.

1.2. Planteamiento del Problema

El plástico es un material que es muy utilizado por las personas en su vida cotidiana. Se ha empleado desde hace miles de años, cuando diferentes culturas utilizaron por primera vez el

caucho natural para la fabricación de objetos sólidos. Actualmente se evidencia que el plástico se encuentra en casi todos los productos que se utilizan a diario, tales como la ropa, diversos artículos del hogar y de oficina, actividades productivas para la fabricación de automóviles, computadores, el transporte, entre otros. Por lo tanto, el plástico es utilizado en una gran variedad de productos para que la vida sea más fácil, más segura y agradable, siendo un material altamente versátil que permite su incorporación a cualquier producto, además que la utilización de este material para la industria es económica, en comparación con otros materiales como el metal o la madera.

La producción de plásticos a nivel mundial presenta cifras alarmantes y la cual se ha aumentado durante los últimos cincuenta años. Un estudio realizado por el ecologista industrial Roland Geyer (2015) de la Universidad de California, calculó el volumen de todo el plástico producido hasta el año 2015, obteniendo como resultado una producción total de 8.300 millones de toneladas, de las cuales alrededor de 6.300 millones de toneladas yacen como residuos que llegan al océano afectando la vida marina y su ecosistema. El uso del plástico afecta el medio ambiente debido a su largo tiempo de degradación, provocando serios daños en el ecosistema. Se estima que una sola botella de plástico puede tardar alrededor de 1.000 años en descomponerse por completo (ONU, 2018).

Las personas generan a diario una gran variedad de residuos los cuales están clasificados en diferentes grupos orgánicos e inorgánicos, y de los cuales existe una regulación diferente para el manejo adecuado, esto debido a que si se presenta una manipulación inadecuada, puede causar implicaciones ambientales significativas. Para mitigar esta problemática ambiental, diferentes personas y organizaciones han impulsado diversos temas de concientización, para el buen manejo de los residuos y la implementación del reciclaje y el buen uso de las tres R (Reducir, Reciclar, Reutilizar), donde el objetivo principal es convertir esos residuos o desechos en nuevos productos aprovechando al máximo materiales como el vidrio, el metal, el cartón, el plástico, entre otros elementos y de esta manera evitar seguir afectando el medio ambiente y mitigar la contaminación.

Para el caso del plástico, durante su etapa de degradación o transformación para convertirse en otro artículo, se generan partículas muy pequeñas del tamaño de una bacteria llamadas microplásticos. Este fragmento de plástico de tamaño inferior a cinco milímetros, en muchos casos es indetectable a simple vista, y por lo general se encuentran suspendidas sobre la superficie o flotando en el agua, siendo una de las mayores amenazas en la actualidad, no solo para el medio ambiente sino también para la salud de las personas. Diferentes investigaciones realizadas por la Universidad de Minnesota y la Universidad Estatal de Nueva York, revelaron que hay alrededor de 4.000 millones de estos fragmentos, en cada kilómetro cuadrado de una playa, y en donde las especies marinas están confundiendo estos pequeños trozos de plástico con alimentos.

La ingestión de estas pequeñas partículas de plástico es una gran amenaza a largo plazo para estas especies, ya que se puede presentar una obstrucción en el tracto digestivo, donde estas

partículas pueden tener un alto nivel de toxicidad, debido a los contaminantes orgánicos presentes en estas partículas. Las personas también se ven afectadas con la presencia de estas micropartículas, por ser un consumidor de pescado, adicional que se considera que el 83% del agua de grifo contiene estos pequeños fragmentos, por lo que estas pequeñas partículas están siendo ingeridas y consumidas.

En la búsqueda de cuidar los océanos se deben tomar diferentes medidas para reducir la huella plástica que muchos países ya han iniciado, y es mediante restricciones para su uso, dando así paso hacia la prohibición del uso del plástico y Colombia no debe ser la excepción, por lo que este trabajo tiene como pregunta de investigación, ¿Cuáles son las consecuencias económicas que generaría la prohibición del uso del plástico en Colombia?

1.3. Alcance

El siguiente trabajo busca concientizar acerca de los diferentes efectos y daños que se produce al medio ambiente y la afectación en la salud de las personas, esto debido al alto consumo de plástico que hay en la actualidad en todo el planeta. Dado que es posible afirmar que la presencia de este material en la mayoría de los artículos utilizados a diario en muchas actividades, se debe principalmente a la utilización de este componente en la fabricación de productos es muy económica comparado con otros materiales. Es así como la posible eliminación de la producción y uso de plásticos, traería consecuencias socioeconómicas y ambientales que serán presentadas en este documento.

Se hace énfasis en el manejo del plástico, un componente que pese a que no es considerado como residuo peligroso, su largo tiempo de degradación y/o descomposición genera diferentes componentes tóxicos que degeneran el medio ambiente. Es importante tener en cuenta que al igual que otros tipos de residuos, el plástico se recicla para darle otro uso, sin embargo, también genera microplásticos, lo cual se convierte en una de las mayores amenazas en la actualidad, tanto para el medio ambiente las especies y el ser humano.

1.4. Justificación

Pese a tener una gran cantidad de beneficios, gracias a que es un componente fácil de fabricar y de manipular, siendo muy económico para las actividades comerciales, el uso excesivo del plástico, además de la generación de pequeñas partículas denominadas microplásticos, que están afectando de forma directa el agua de los mares, y la salud del ser humano. Es por eso que la producción de plásticos ha aumentado en los últimos años, sin tener en cuenta el gran daño que se generara al medio ambiente y a la salud del ser humano, debido a que el plástico dura cientos de años en desaparecer por completo, y que este tiende a desfragmentarse, dejando pequeñas micropartículas en la intemperie, las cuales pueden llegar a contener toxinas causando mayores problemas al medio ambiente.

En la actualidad se ha ido generando conciencia en el uso del plástico, tomando medidas como el reciclaje, sin embargo, es difícil reaccionar a la cantidad de residuos que se han generado en los últimos años, y que yacen principalmente en el suelo y en los mares, afectando la vida de varias especies. Por su parte, la Organización de las Naciones Unidas, ha hecho un llamado a varios países de todo el mundo, con el fin de que en el año 2030 se disminuya considerablemente la utilización del plástico. El medio marino es el más afectado y su degradación es más perjudicial que en el medio terrestre, debido a que recibe el mayor porcentaje de los desechos plásticos., por lo que se estima que se reciben más de 200 kilos de plástico por segundo.

Entre 2010 y 2013 científicos que estudiaban el cambio climático en los océanos detectaron 5 islas formadas por este material (dos en el Pacífico, dos en el Atlántico y una en el Índico), en consecuencia, especies que habitan este ecosistema están amenazadas. Es conocido el caso de tortugas y aves marinas que han muerto por la ingesta de plástico que les ocasiona enredos, asfixia, estrangulación o desnutrición.

En el país se consumen alrededor de 24 kilos de plástico por persona al año. “El panorama es aterrador porque los lugares más preciados en el país, como manglares, mares y ríos, sufren una contaminación por plástico inmensa”, de acuerdo con lo indicado con Greenpeace Colombia. Se ha señalado que del consumo per cápita que hacen los colombianos, el 56% es plástico de uso único” como pitillos, cubiertos, tapas de refresco o envases de jugo. Considerando que en el país genera unos 12 millones de toneladas de residuos sólidos al año, donde solo se recicla el 17% y que, para el caso de Bogotá, la cifra alcanza las 7.500 toneladas al día, de las que se recicla un 15%, permitiendo establecer que es necesario lanzar una voz de alarma con respecto al verdadero tsunami de plástico que enfrentan el país en sitios como las costas colombianas.

En Colombia para la concientización del daño que está generando el uso del plástico, y en la búsqueda del mejoramiento y cuidado del medio ambiente, se está trabajando en un proyecto de ley que busca prohibir la fabricación, importación, venta y distribución de plásticos de un solo uso a partir del año 2030. Por lo tanto, es importante determinar las consecuencias económicas, que generaría la prohibición del uso del plástico en Colombia, ya que esta medida puede tener consecuencias que afectan significativamente a toda la industria manufacturera que se dedica a la producción de plástico.

La responsabilidad de crear un entorno más sostenible en nuestro planeta debe ser compartida entre el Estado, las empresas y los ciudadanos para garantizar las buenas condiciones de nuestro ecosistema a corto y largo plazo. La contaminación por plásticos es a día de hoy un problema global debido a los miles de toneladas de este material que invaden océanos, mares, campos o calles y que tienen efectos devastadores sobre no solo la fauna y flora marina, sino también sobre la salud de los seres humanos.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Determinar las consecuencias económicas generadas por la prohibición del uso del plástico en Colombia.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Revisar el consumo de plástico en Colombia.
- Determinar las implicaciones socioambientales del uso del plástico en Colombia.
- Identificar las consecuencias económicas del uso de productos que sustituyan el plástico en Colombia.

1.6. Metodología

La metodología para la realización de este trabajo de grado comprende 4 fases: 1) consumo de plástico en Colombia, 2) Implicaciones socioambientales del uso del plástico, 3) Consecuencias económicas de productos sustitutos al plástico y 4) consecuencias económicas de la prohibición del plástico. A continuación, se brinda una explicación de la manera como cada una de ellas fue desarrollada.

1.6.1. Consumo de plástico en Colombia

La revisión del consumo de plástico en Colombia se realizó, mediante la consulta de los diversos informes y datos que se encuentran en la páginas www.greenpeace.org_Colombia, www.acoplasticos.org, www.procolombia.co, entre otras, donde se establece que en Colombia se consume alrededor de 1.250.000 toneladas de plástico al año, del cual el 56% corresponde a plásticos de un solo uso (empaques para alimentos, envases, cubiertos desechables, platos desechables, pitillos entre otros), por lo que se estima que cada colombiano consume aproximadamente 24 kilos de plástico anualmente, es decir 2 kilos de plástico al mes, esto a su vez significaría 60 gramos por día. En Colombia los convertidores de plástico se distribuyen así:

- El 55% se dedica a la fabricación de plásticos de un solo uso, tales como envases o empaques para alimentos.
- El 22% están destinados a la fabricación de plásticos que son utilizados para la construcción, tejas, tuberías, entre otros.
- El 9% emplean la fabricación de artículos para el segmento agrícola.
- El 7% a la fabricación de artículos para el hogar.

- El 6% otros accesorios, como juguetes, artículos deportivos, productos para el vehículo o partes de máquinas.

De otro lado, las cifras establecidas por Procolombia, muestran que en el 2013 las exportaciones de plástico desde Colombia hacia Europa superaron los US\$27 millones y su principal destino fue España con una participación del 40%, que equivalen aproximadamente a US\$11 millones. Dentro de estas exportaciones, se destacan productos como láminas decorativas, empaques flexibles, artículos para el hogar, resinas plásticas de polipropileno, entre otros. Los principales departamentos de Colombia con la mayor participación de exportación de productos de plástico hacia el continente europeo para el año 2013 fueron, Bolívar y Bogotá, con una participación del 57% y 31%, cuya equivalencia aproximada es de US\$ 15 millones y US\$ 8 millones simultáneamente.

El crecimiento de la industria plástica en Colombia durante el año 2018 fue de gran importancia. Conforme a lo establecido con Acoplásticos, esta industria ha tenido un incremento de 2,5% en la producción de productos plásticos y de 2% en sus ventas. Por lo que las exportaciones representan un aumento del US\$ 417 millones. Por otro lado, las importaciones lograron alrededor de US\$ 697 millones, lo que representa un 14% y 10%, respectivamente, frente a los resultados obtenidos en el 2017.

Las cifras de consumo de plástico en el país son alarmantes. Fernando Carrillo Procurador General de la Nación, establece que un promedio de 24 kg por persona y multiplicado por la población actual, se convierte en una cifra que requiere una atención inmediata., esto debido a que se considera que el porcentaje de reciclaje es sólo del 7 %, donde la diferencia del 93 %, termina en los rellenos sanitarios o incluso arrojándolos a las montañas, a los valles, y a los ríos. (Carrillo, 2019).

La Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte de Bogotá D.C., indica que pese a los diferentes usos y fácil manejo de la producción de plásticos, existen diversos problemas que afectan directamente la calidad de vida del medio ambiente y el entorno, esto derivado del uso imprescindible en las diferentes actividades diarias que generan cantidades de residuos no degradables y que se han convertido en residuos plásticos difícil de manejar, dado que por el tiempo de descomposición generan residuos contaminantes que producen diferentes efectos y daños al medio ambiente.

1.6.2. Implicaciones socioambientales del uso del plástico

Una vez realizada la revisión del estado del arte realizada y la información de implicaciones socioambientales obtenida para Colombia, en la que se incluye el factor económico, se construyó una tabla en la que se identifican las afectaciones a nivel global y su validez para nuestro país:

Afectaciones socioambientales identificadas en las referencias	Fuente	Validez para Colombia		Justificación de su validez
		SI	NO	
La contaminación generada por los microplásticos, a través de los millones de toneladas de plástico que son tiradas al mar cada año y acaban convertidas en micropartículas tóxicas que contaminan el medio ambiente marino.	Programa para el Medio Ambiente de las Naciones Unidas (UNEP)	X		Las diferentes afectaciones socioambientales generadas por la contaminación de microplásticos, generan la degradación del ecosistema y el entorno, que a su vez provoca problemas de salud para la población y las especies.
El daño ocasionado a las especies y el hábitat marino por los diferentes desechos plásticos, pone en alto riesgo la supervivencia de todo el ecosistema marino.	The pollution of the marine environment by plastic debris: a review (Derraik, 2002)	X		Debido a la degradación lenta y de largo tiempo de descomposición de microplásticos que se encuentran en el mar, se ve afectada de forma directa la vida marina y el hábitat donde viven.
La producción de plásticos ha tenido un aumento significativo durante los últimos 60 años, de igual forma el uso ha aumentado significativamente, esto debido al fácil manejo del plástico, adicional de ser un material duradero y económico.	Barnes, Galgani, Thompson y Barlaz, (2009)	X		Actualmente, se han fabricado 8,3 mil millones de toneladas de plástico aproximadamente desde 1950, lo que equivale al peso de unos mil millones de elefantes. Esto se evidencia en el aumento del uso de este material y el aumento de partículas de microplástico en el entorno.
Contaminación de los suelos por la degradación de los plásticos	ONU,2018	X		Los diversos componentes tóxicos de los plásticos durante los largos períodos de degradación, genera que la contaminación de los suelos aumente, llegando a provocar tierras infértiles.
Los diferentes desechos plásticos llegan hasta el mar, provocando enormes islas de residuos plásticos.	Los Microplásticos en los Sectores de Pesca y Acuicultura ¿Qué sabemos? ¿Deberíamos preocuparnos? (FAO 2017)”	X		El mal manejo de los residuos, genera que las basuras y desechos plásticos sean arrojados en cualquier lugar. Existe una falta de control y una mayor concientización por parte de las autoridades para que los desechos se arrojen en el lugar indicado.

Presencia de microplásticos en los cultivos.	ONU (2018)	X	Entre un 80% y 90% de las aguas residuales contiene microplástico, de las cuales provienen significativamente de prendas de vestir y que terminan en aguas residuales, que son muy utilizadas en los campos para fertilizar los cultivos, por lo tanto estos diminutos trozos, pueden adherirse fácilmente a los alimentos, entre ellos los vegetales, que después son consumidos por los humanos.
--	---------------	---	--

Fuente: Elaboración propia

1.6.3. Consecuencias económicas de productos sustitutos al plástico.

1. Para identificar los diferentes sustitutos que tiene el plástico y que podrían ser implementados en el país, se incluye la revisión de los aspectos de circularidad en cadenas productivas de este material, y luego se realiza una revisión de las consecuencias económicas prospectivas para Colombia a partir de un modelo de evaluación construido con Dinámica de Sistemas, el cual fue implementado en Vensim PLE utilizando el método de integración numérica RK4 para un periodo de evaluación de 20 años.
2. Uno de los posibles sustitutos del plástico es el vidrio que, de acuerdo a sus características químicas y ecológicas permite que sea más resistente. Sin embargo, de las principales diferencias que tiene este material, es que para moldearlo se requieren temperaturas muy altas, lo que significa que el gasto energético incrementaría de forma notable.
3. En la distribución de artículos fabricados con vidrio, la dificultad de transporte se vuelve mayor, dado que es un material mucho más frágil y pesado, en comparación del plástico, por lo que requiere de mayor energía. Se estima que los costos de fabricación de una botella de vidrio, frente a una botella de plástico aumente aproximadamente 5 veces.
4. Es importante resaltar que el vidrio se puede reutilizar varias veces, no transfiere sabor a las bebidas y alimentos, y no se desfragmenta como lo hace el plástico generando microplásticos, los cuales pueden afectar la salud humana, teniendo en cuenta sus componentes tóxicos.

5. Otro posible sustituto es el bioplástico, el cual ha tomado fuerza en los últimos años, teniendo en cuenta las diversas medidas del cuidado del medio ambiental que existe a nivel mundial. Este producto es fabricado a base de almidón, proteína de plantas entre otros, y uno de sus principales beneficios, es que puede alargar la vida útil de los alimentos. Sin embargo, la producción de este sustituto aumenta los costos, comparado con los plásticos tradicionales.
6. Según Pro-Pac Packaging, empresa especializada en la producción y distribución de empaques, los precios de envolturas y utensilios de plástico, versus las alternativas ecológicas hizo el siguiente comparativo:

Artículo	Material	Precio
Cajas de Hamburguesa	Papel	US\$ 0,16
	Caña de Azúcar	US\$ 0,11
	Plástico	US\$ 0,06
Cubierto	Almidón Vegetal	US\$ 0,04
	Plástico	US\$ 0,01
Pitillos	Papel	US\$ 0,04
	Plástico	US\$ 0,01

Fuente: Pro-Pac Packaging

Como se evidencia, el costo de un artículo puede incrementar hasta 10 veces si se compara con uno elaborado con plástico tradicional, por lo que afectaría significativamente a los fabricantes de estos productos en Colombia.

1.6.4. Consecuencias económicas de la prohibición del plástico.

Una vez revisada la información antes mencionada, y de acuerdo al modelo de Dinámica de Sistemas, se realizó la evaluación del escenario en el que se elimina completamente el plástico en Colombia, donde se obtuvo una serie de simulaciones que son discutidas y así dar respuesta a la pregunta de investigación:

- Al prohibir el plástico, obligaría a las empresas que se dedican a la comercialización de artículos, a incrementar sus precios en el mercado, teniendo en cuenta que sus costos se puedan ver afacetados en el uso de empaques, debido a que no hay un material más económico que el polímero, que pueda cumplir la misma función, en el empaquetamiento de estos productos.
- El proyecto de ley del Congreso de la República para el 2030, también prohíbe los empaques plásticos para alimentos como la carne, el pollo y el pescado, ya que regularmente las bandejas que contienen estas proteínas, suelen estar hechos de este material. Por otro lado, los productos de grano como los cereales, el arroz, entre otros, deben ser empacados en un material sustituto, por ende, esto podría afectar la

industria agropecuaria, puesto que se incrementarían sus costos, obligándoles a incrementar sus precios en el mercado.

- Con la prohibición del plástico, muy seguramente se incrementarían los precios de alimentos en las plazas o supermercados, afectando a las poblaciones con bajos ingresos y aumentando los índices de desnutrición en Colombia.
- Los pequeños negocios que se dedican a la venta de comidas, ente ellos tenderos, vendedores ambulantes y restaurantes, serian perjudicados, debido a que los artículos desechables, que en su mayoría son plásticos de un solo uso, serian prohibidos bajo esta nueva ley. De igual manera, serían obligados a incrementar el precio de sus productos, y buscar un bien sustituto para el uso de sus servicios.
- Al disminuir considerablemente los artículos de plástico, generaría afectaciones económicas en la industria que se dedica al reciclaje de productos hechos de polietileno. Donde al menos 50.000 recicladores de oficio que practican y viven de esta actividad se verían afectados.
- Esta ley podría obligar a la desaparición, de varias empresas del sector manufacturero del plástico, que son más de 650 empresas, entre las más afectadas, serían los establecimientos dedicados a la fabricación de envases y empaques, quienes representan más del 50% de la industria, que da cabida a más de 200.000 empleos directos, aumentando así el índice del desempleo.

2. Capítulo 2: Marco de Referencia

2.1. Marco Teórico

Una de las mayores preocupaciones que se tiene actualmente a nivel mundial, es la contaminación ambiental, siendo uno de los principales factores que hacen que el calentamiento global sea cada vez más severo. Al no tener en cuenta las diferentes medidas necesarias para el tratamiento de residuos en el entorno y la misma sociedad en general, provoca que el cambio climático sea un problema de gran importancia. El mal manejo de los desechos producidos a diario y en grandes cantidades genera el desmejoramiento en la calidad del aire y los suelos, provocando enfermedades que deterioran la salud de las personas, produciendo la degradación del medio ambiente, la desaparición de ecosistemas y especies como ha venido ocurriendo en los últimos años.

La producción de millones de toneladas de plástico anualmente, son causa de que miles de partículas terminen en el mar afectando la biodiversidad marina, puesto que los desechos plásticos tienen un impacto ambiental y económico en estos ecosistemas. La abundancia de desechos plásticos que, por su descomposición lenta, a través de una combinación de procesos químicos, derivan sustancias tóxicas que afectan los sistemas terrestres y de agua. Los artículos de plástico grueso duran décadas, incluso cuando están sujetos a la luz solar directa, puesto que tardan mucho más en degradarse. El rápido aumento en la cantidad de

basura plástica en el medio marino, llevado de la mano del uso continuo y excesivo de plásticos, genera que durante este período de descomposición se originen micropartículas, incluyendo los productos que contienen al menos una proporción de material biodegradable como el almidón, dejando fragmentos microscópicos de plástico (Ryan, Moore, van Franeker Moloney 2009).

La contaminación generada por los microplásticos, a través de los millones de toneladas de plástico que son tiradas al mar cada año y acaban convertidas en micropartículas tóxicas que contaminan el medio ambiente marino, las cuales producen grandes cantidades de basuras marinas que se encuentran presentes a lo largo y ancho del planeta. y que son una amenaza para los diferentes ecosistemas De acuerdo al Programa para el Medio Ambiente de las Naciones Unidas (UNEP), se define como basura marina, a cualquier “material manufacturado o procesado sólido y persistente, eliminado o abandonado en la costa o en el mar”, por lo que se estima que alrededor de cada año, son arrojadas al mar entre 4 y 8 millones de toneladas de basura, donde se estima que estos residuos se encuentran distribuidos por los océanos, en aguas abiertas y en zonas costeras, donde el principal factor contaminante son los plásticos, del cual se ha establecido que representa más del 80% de las basuras marinas. (Deudero, S. & Alomar, 2015).

Los microplásticos son partículas o fragmentos de 2 a 5 mm de diámetro que son generados por la descomposición del plástico en el mar. Estos fragmentos son fácilmente ingeridos por especies marinas causando alteraciones en su organismo e incluso su muerte, teniendo en cuenta su composición química, con un alto potencial tóxico. Muchos de estos desechos segregan sustancias que afectan negativamente a la vida marina, (Elías 2015, p 93). Los microplásticos absorben patógenos (bacterias y algas tóxicas) y diversas sustancias perjudiciales que pueden ser consumidos por la fauna marina, creando una cadena alimenticia que llega hasta el consumo de los seres humanos. Actualmente existe el “*peligro de bioacumulación*” el cual consiste en la acumulación de toxinas a lo largo de la cadena alimentaria en la medida que un organismo ingiere a otro, por tanto, la salud humana se puede ver afectada al consumir animales marinos contaminados por microplásticos.

Frías (2019), establece que los microplásticos son “*cualquier partícula sólida sintética o matriz polimérica, de forma regular o irregular, y con tamaños comprendidos entre 1 μ m y 5 mm, de origen primario o secundario en cuanto a su manufactura, y que es insoluble en agua*” (pp. 145-146). Mientras que Gigault (2018), define que los nanoplásticos son “*partículas individuales de tamaños entre 1nm y 1 μ m. Siendo partículas resultantes de la degradación de objetos plásticos y que pueden demostrar un comportamiento coloidal*”. Por lo anterior, se puede inferir que los microplásticos, son aquellas partículas generadas durante el periodo de descomposición, cuyo proceso lleva un largo tiempo y que desprende diferentes propiedades tóxicas que afectan el medio ambiente.

Se ha realizado una clasificación de los plásticos según su composición química, el natural, que corresponden a los polímeros cuyos monómeros se derivan de productos naturales con

ciertas características, por ejemplo, celulosa, caseína, caucho y sus derivados como el caucho y ebonita. Los Sintéticos, que son originados en productos hechos por el hombre, principalmente productos derivados del petróleo como bolsas de polietileno y, por último, los termoplásticos, que son plásticos que a temperatura ambiente se convierte en líquido al aumentar su temperatura y se endurece a un estado vítreo cuando se enfría lo suficiente. La mayoría de los termoplásticos son polímeros de alto peso molecular, cuyas propiedades permiten establecer los diferentes usos que se han dado hoy en día (Richardson & Lokensgard 2003, p 58).

También se establece una clasificación de plásticos en primarios y secundarios, dando a conocer su fuente de origen, para así poder establecer estrategias que permitan minimizar los daños que provocan la presencia de estas partículas en el medio ambiente y los diferentes ecosistemas. Los microplásticos primarios, son aquellos fragmentos que fueron fabricados de tamaño imperceptible y están presentes en productos de consumo diario. La forma más común en la que se encuentra se denominan microesferas que están presentes en detergentes o cremas exfoliantes, (Matthew, 2011). Los microplásticos secundarios son partículas que se originan a partir de la degradación de productos, de los cuales los más conocidos son los que se derivan los microplásticos secundarios como el polietileno (PE), el tereftalato de polietileno (PET) y el polipropileno (PP).

La ingestión de micropartículas plásticas por parte de las especies marinas, ha generado que los organismos tengan procesos físicos y químicos que afectan la cadena alimenticia en los diferentes niveles, siendo agentes contaminantes que afectan los ecosistemas y en un caso muy modificarlos por completo. Según lo establecido por Lönnstedt & Eklöv, (2016), *“las consecuencias para los organismos marinos al ingerir microplásticos, dependa de su especie o etapa de desarrollo”*; siendo por ejemplo los huevos, larvas y organismos marinos jóvenes los más vulnerables. Diferentes estudios han demostrado que el efecto toxicológico generado por los aditivos plásticos o las sustancias químicas que se añaden al plástico original y que son filtrados de los microplásticos pueden tener efectos tóxicos biológicos.

Los microplásticos que se encuentran en los ambientes acuáticos, han venido contaminando los hábitats costeros, profundos, cerca de la costa y en mar abierto, dado el incremento de la acumulación en los hábitats acuáticos, en la relación a la producción de plásticos y la contaminación de las aguas. Los restos de plásticos, incluyen sus componentes físicos, químicos y los químicos absorbidos del ambiente. Por ejemplo, mediante la ingestión, *“los fragmentos de plásticos microscópicos pueden terminar en los tejidos de los mejillones y causar el incremento de los granulocitomas (tipo de glóbulos blancos) y disminuir la estabilidad de la membrana lisosomal”*. Los restos de plásticos se bioacumulan en las cadenas alimenticias, que se relacionan con varios efectos desfavorables, tales como la disminución de las poblaciones de peces y las mismas especies marinas y su entorno (Chelsea, Eunha Hoh, & Swee J. Teh, 2013).

Uno de los grandes problemas que debe afrontar actualmente la sociedad, es el tratamiento de aguas, puesto que los diferentes factores contaminantes, mediante el transporte de partículas y micropartículas que llegan diversos ecosistemas terrestres y marítimos, afectan de forma directa el entorno, generando un aumento de la contaminación. La principal fuente de microplásticos en el agua, corresponde a las aguas residuales de las plantas de tratamiento PTAR, rellenos sanitarios y áreas industriales; además de los microplásticos usados como aditivos en algunos productos de cuidado personal y fibras de microplásticos de telas sintéticas, como poliéster y poliamida, que son descargados durante el lavado de las prendas de vestir que terminan finalmente en las aguas residuales.

De acuerdo con Thompson (2015), *“la propagación de las basuras marinas en especial de los plásticos los diferentes compartimentos acuáticos no son indiferente”*. Esto teniendo en cuenta que se han hallado plásticos en casi todos los hábitats acuáticos del planeta, desde el océano abierto, ríos, mares, aguas superficiales y playas. Conocer la distribución y realizar una cuantificación de los microplásticos, dado su tamaño en comparación con los mares, resulta complejo y presenta muchos inconvenientes. Durante el año 2014, se estimó que existía entre 7.000 y 35.000 toneladas de plástico en el mar, así como también que existen alrededor de 5 trillones de piezas de plástico, que sumadas en total daría como resultado más de 250.000 toneladas de plástico en los mares, (Ericksen, 2014).

La afectación de las diferentes especies marinas se evidencia principalmente en la ingestión de plástico por los organismos. Laist (1997), indica que *“Las basuras marinas, y en especial los plásticos, son confundidos con alimento provocando afectaciones estomacales, o alterando funciones de los organismos como la reproducción, siendo cada vez más amplio el rango de organismos afectados como aves y grandes mamíferos marinos”*, razón por la cual la ingestión de plástico puede causar la muerte directa a través de la simple obstrucción estomacal. Los pedazos de plástico no necesitan ser excesivamente grandes para provocar daños, dado que según Bjorndal,(1994), *“la orientación de los mismos también es clave e incluso el tipo de daño que ocasionen”*.

Una gran cantidad de organismos marinos como corales, moluscos y crustáceos, peces, aves, tortugas e incluso cetáceos, pueden ingerir microplásticos, o bien incorporarlos al ingerir presas como alimento, lo que puede conllevar trastornos en la alimentación y la digestión, reduciendo la cantidad de energía disponible, (Cole, 2011). El amplio uso y degradación de los plásticos ha dado como resultado una distribución de los microplásticos en el medio ambiente. Por lo tanto, la descomposición de plásticos durante gran tiempo en el ambiente marino se ha incrementado considerablemente durante los últimos años

Los microplásticos pueden actuar como líneas de transporte de compuestos químicos, bien sean relacionados directamente a su fabricación para proporcionar *“aditivos o metales pesados y contaminantes orgánicos hidrófobos (COHs, HOCs en sus siglas en inglés) que adsorben en ellos, como cobre, zinc, plomo, bifenilos policlorados (PCBs), hidrocarburos*

aromáticos policíclicos (PAHs)”, (Ashton, 2010). Estos componentes, se concentran en polímeros de plástico como PVC, polietileno o poliestireno.

Se han encontrado partículas en el océano que contienen cantidades considerables de estos compuestos químicos, siendo por tanto una fuente potencial para el medioambiente y el ecosistema, (Koelmans, 2014). Por ser partículas de tamaños muy pequeñas, los microplásticos tienen el potencial de acumularse en grandes volúmenes en el mar y su poder tóxico aumenta debido a que esas partículas absorben toxinas que se mezclan a las que contienen por la propia composición química del plástico. Las consecuencias de la contaminación generada por los microplásticos en el medio ambiente y la salud humana, aún no ha sido determinada. Sin embargo, se ha evidenciado que los microplásticos originados desde los residuos marinos o terrestres terminan en la cadena alimenticia de las personas. (Richard, 2015).

2.2. Estado del Arte

La contaminación ambiental es uno de los principales problemas que actualmente tienen las sociedades al cual se debe dar gran importancia, puesto que los diferentes estudios e investigaciones acerca de la degradación del medio ambiente, han dado a conocer los efectos generados por la grave problemática ambiental generada por la contaminación y el mal manejo de los residuos; uno de los mayores problemas ambientales es el causado los microplásticos, que permiten conocer los diferentes impactos en la naturaleza y la vida de las diferentes especies que se ven afectadas directamente por los efectos del largo tiempo de degradación del plástico y a lo largo de todo su ciclo de vida.

El estudio llamado *“Plástico y Salud: El Coste oculto de un planeta”* realizado por el Center for International Environmental Law (CIEL), Earthworks, Global Alliance for Incinerator Alternatives (GAIA), Healthy Babies Bright Futures (HBBF), IPEN, Texas Environmental Justice Advocacy Services (t.e.j.a.s.), University of Exeter, y UPSTREAM en 2015, determina los distintos riesgos de toxicidad que el plástico supone para el cuerpo humano en cada una de las fases de su ciclo de vida. Las investigaciones realizadas sobre el impacto del plástico, han tenido un enfoque que no permitía reconocer las implicaciones, complejas y multidisciplinarias de los efectos del plástico y sus componentes contaminantes en la salud humana y el desarrollo de los ecosistemas, con la presencia de microplásticos en aire, agua y suelo.

El impacto de la contaminación del plástico durante su largo tiempo de degradación, pone de manifiesto la necesidad de que todas las soluciones que se planteen y sean diseñadas desde el origen y para la totalidad del ciclo de vida del producto, den prioridad a la posible prohibición del uso de plásticos desechables. Los efectos nocivos recogidos en el informe van desde afecciones cancerígenas prácticamente en todo el ciclo de vida de los plásticos,

afecciones cardiovasculares con el consumo de microplástico, las cuales son generadoras de diferentes enfermedades relacionadas con el sistema nervioso o reproductivo.

La ONU a través del programa de las Naciones para el Medio Ambiente, afirma que la contaminación de los suelos también se ha generado por la degradación de los diferentes plásticos, convirtiéndose una amenaza para todos los seres vivos que habitan la superficie terrestre. Una cantidad muy pequeña del plástico que se desecha todos los días, es reciclada o convertida en energía a través de la incineración de estos desechos. De igual forma se afirma que *“Una gran parte de estos materiales termina en vertederos, donde puede demorar hasta 1.000 años en descomponerse, liberando sustancias potencialmente tóxicas al suelo y el agua”* (ONU, 2018). En este mismo informe, se establece que las aguas residuales son un factor importante en la distribución de microplásticos, dado que entre 80% y 90% de las partículas de plástico contenidas en las aguas residuales, corresponden a micropartículas como las fibras de prendas de vestir.

Así mismo, muchas veces este material es aplicado como fertilizante, lo que significa que varios miles de toneladas de microplásticos terminan en los diferentes cultivos cada año, incluso estas partículas se pueden encontrar en el agua que es consumida a diario. El plástico clorado, el cual es el producido por cloración de la resina de policloruro de vinilo (PVC), puede liberar sustancias químicas nocivas en el suelo que luego pueden filtrarse a las aguas subterráneas u otras fuentes de agua próximas, y por ende a los ecosistemas. Esto puede causar un rango de efectos potencialmente dañinos en las especies marinas y especies que beben el agua (ONU, 2018).

El daño ocasionado a las especies y el hábitat marino por los diferentes desechos plásticos, pone en alto riesgo la supervivencia de todo el ecosistema marino, esto debido a que se ven afectados principalmente por el enredo y la ingestión de basura plástica. Derraik (2002), en su trabajo *The pollution of the marine environment by plastic debris: a review*, establece como *“otras amenazas del uso de desechos plásticos por especies "invasoras" y la absorción de bifenilos policlorados de los plásticos ingeridos”*. Es así como los gránulos de plástico y los "depuradores" también son peligrosos.

Derraik, indica que para abordar los diferentes problemas de la contaminación por microplásticos en la vida marina, se es necesario establecer diferentes enfoques que permitan identificar de forma correcta la problemática ambiental que se produce, puesto que la amenaza de los plásticos para el medio marino fue desconocida durante mucho tiempo, y su gravedad se ha reconocido recientemente, dado que el uso de plásticos continúa siendo muy alto, generando cada vez un mayor número de partículas contaminantes que afectan el medio. Se reconoce que los ecosistemas marinos se encuentran en un gran peligro generado por la acumulación de desechos plásticos en el fondo del mar. Estos residuos al tener largos tiempos de descomposición, pueden aumentar estos tiempos según la ubicación geográfica donde se encuentren, aumentando el tiempo de degradación en aguas abiertas.

Para el año 2009, Barnes, Galgani, Thompson y Barlaz, establecen que la producción de plásticos ha tenido un aumento significativo durante los últimos 60 años, de igual forma el uso ha aumentado significativamente, esto debido al fácil manejo del plástico, adicional de ser un material duradero y económico. Existen tendencias temporales de los microplásticos en islas remotas, las cuales requieren de una regulación especial para poder reducir los desechos plásticos en el mar, lo cual ha tenido cierto éxito. Sin embargo, la contaminación del medio ambiente generada por los microplástico aumenta cada vez más. Esta acumulación de fragmentos es difícil de eliminar del medio ambiente teniendo en cuenta que llegan a ser ingeridos por los diferentes organismos como parte de su alimentación.

Los principales efectos nocivos de la contaminación por microplásticos se encuentran en el mar, de acuerdo a la Organización las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, en su informe *“Los Microplásticos en los Sectores de Pesca y Acuicultura ¿Qué sabemos? ¿Deberíamos preocuparnos? (2017)”*, indica que estas partículas en el ambiente acuático se pueden encontrar en la superficie de los océanos, columna de agua, el fondo marino, las costas y el mismo ecosistema dentro de los que se incluye los arrecifes de coral, entre otros, debido a que la circulación de los diferentes desechos plásticos, se realiza por medio de las aguas llegando hasta el mar, provocando enormes islas de residuos plásticos. Uno de los puntos importantes en el informe corresponde a la composición de los plásticos, los cuales contienen complementos químicos añadidos durante la fabricación, que pueden filtrarse en el ambiente, (FAO, 2017).

La acumulación de desechos plásticos es un problema en todos los océanos y costas del mundo. La degradación del plástico, bolsas y otros productos desechados en el océano genera grandes cantidades de fragmentos que pueden acumular biófilos, hundirse y mezclarse con sedimentos y lechos marinos, afectando las especies, quienes los ingieren como parte de su alimentación (Graham & Thompson, 2009). Las actividades realizadas por el hombre en el día a día, tiene una gran responsabilidad de la degradación del medio ambiente y la biodiversidad mundial, puesto que a hoy el problema de la contaminación tiene un tamaño crítico, dado que podría llegar a extinguirse la misma humanidad.

Los microplásticos también absorben sustancias persistentes, bioacumulables y tóxicas (PBT) presentes en las aguas de los mares y océanos, tales como los contaminantes orgánicos. Asimismo, contienen organismos marinos como invertebrados, microalgas, bacterias, hongos o virus, algunos de los cuales representan patógenos potenciales para la vida de los ecosistemas marinos y las personas. El consumo de microplásticos en los ecosistemas acuáticos, ha ido en aumento, donde más de 220 especies diferentes ingieren desechos microplásticos en condiciones naturales.

El impacto ecológico de los microplásticos a nivel poblacional o de comunidades en ambientes acuáticos, presenta una serie de afectaciones importantes para el entorno donde se presenta este tipo de contaminación, afectando directamente a las especies y ecosistemas

marinos, así como al número total de organismos y a la productividad primaria de los hábitats (Green, 2017). Son diversos los proyectos que se han ido desarrollado con el finde proveer una cultura de reciclaje y concientización que contribuya a la conservación del medio ambiente y las especies marinas.

Es importante tener en cuenta las diferentes consecuencias que trae la contaminación de microplásticos, el mal manejo de los desechos y la mala implementación de las regulaciones que permiten un mejoramiento del entorno. De acuerdo con Derraik (2002), los efectos perjudiciales generados por los desechos plásticos en el medio ambiente y en especial los ecosistemas acuáticos, afectan de forma directa las especies que viven en ellos. Una gran cantidad de especies marinas son dañadas y / o muertas por desechos plásticos, lo que pone en peligro las especies que se ven afectados principalmente la gran cantidad de basura plástica hallada en estos entornos. El abordar el problema de los desechos plásticos en los océanos es una tarea compleja, dado que requiere de diversos estudios que permiten identificar los lugares donde la presencia de micropartículas contaminantes, sea mayor y de forma más abundante, con el fin de mitigar y tratar de dar una solución a este problema que cada vez toma más fuerza.

2.3. Marco Normativo

El aumento del consumo de productos plásticos en el planeta durante los últimos años, ha sido una de las principales causas de contaminación por microplásticos en los diferentes ecosistemas razón por la cual los diferentes gobiernos y organizaciones a nivel mundial han decidido tomar medidas legales con el fin de controlar la emisión de desechos y así mitigar los diferentes efectos en el medio ambiente.

La Constitución Política de Colombia de 1991, establece diferentes normas para la conservación y preservación del medio ambiente, de los cuales se relacionan:

Tipo de normatividad	Norma	Descripción general	Artículos relacionados con el microplástico
Constitución Política de Colombia 1991	Art. 8	Riquezas culturales y naturales de la Nación	Establece la obligación del Estado y de las personas para con la conservación de las riquezas naturales y culturales de la Nación.
	Art. 49	Atención de la Salud y Saneamiento Ambiental	Consagra como servicio público la atención de la salud y el saneamiento ambiental y ordena al Estado la organización, dirección y reglamentación de los mismos.
	Art. 79	Ambiente sano	Consagra el derecho de todas las personas residentes en el país de gozar de un ambiente sano.
	Art.80	Planificación del manejo y aprovechamiento	Establece como deber del Estado la planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.

		de los recursos naturales	
	Art. 95	Protección de los recursos culturales y naturales del país	Establece como deber de las personas, la protección de los recursos culturales y naturales del país, y de velar por la conservación de un ambiente sano.
Ley	Ley 23 de 1973	Principios fundamentales sobre prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo y otorgó facultades al presidente de la República para expedir el Código de los Recursos Naturales.	<p>Art. 1: Es objeto de la presente ley prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente, y buscar el mejoramiento, conservación y restauración de los recursos naturales renovables, para defender la salud y el bienestar de todos los habitantes del territorio nacional.</p> <p>Art. 3: Se consideran bienes contaminables el aire, el agua y el suelo.</p> <p>Art. 4: Se entiende por contaminación la alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza, en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o de particulares.</p> <p>Art.5: Se entiende por contaminante todo elemento, combinación de elementos o forma de energía que actual o potencialmente pueda producir alguna o algunas de las alteraciones ambientales descritas en el Artículo 4 de la presente ley.</p>
	Ley 2 de 1959	Reserva forestal y protección de suelos y agua	Art. 9. Con el fin de conservar sus suelos, corrientes de agua y asegurar su adecuada utilización, el Gobierno reglamentará la utilización de los terrenos de propiedad privada que se encuentren localizados dentro de los límites de las Zonas de Reserva Forestal o de Bosques Nacionales.
Ley	Ley 9 de 1979	Medidas sanitarias sobre manejo de residuos sólidos	<p>Art. 40. El Ministerio de Salud establecerá cuales usos que produzcan o puedan producir contaminación de las aguas, requerirán su autorización previa a la concesión o permiso que otorgue la autoridad competente para el uso del recurso.</p> <p>Art. 60. En la determinación de las características deseables y admisibles de las aguas deberá tenerse en cuenta por lo menos, uno de los siguientes criterios:</p> <p>a) La preservación de sus características naturales;</p> <p>b) La conservación de ciertos límites acordes con las necesidades del consumo humano y con el grado de desarrollo previsto en su área de influencia.</p> <p>c) El mejoramiento de sus características hasta alcanzar las calidades para consumo humano y las metas propuestas para un conveniente desarrollo en el área de influencia.</p> <p>Art. 90. No podrán utilizarse las aguas como sitio de disposición final de residuos sólidos, salvo los casos que autorice el Ministerio de salud.</p> <p>Art. 22. Las actividades económicas que ocasionen arrastre de residuos sólidos a las aguas o sistemas de alcantarillado</p>

			<p>existentes o previstos para el futuro serán reglamentadas por el Ministerio de salud.</p> <p>Art. 266. Las superficies que estén en contacto con los alimentos o bebidas deben ser inertes a éstos, no modificar sus características organolépticas o físico-químicas y, además, estar libres de contaminación.</p> <p>Art. 267. Los envases, empaques o envolturas que se utilicen en alimentos o bebidas deberán cumplir con las reglamentaciones que para tal efecto expida el Ministerio de Salud.</p> <p>Art 268. Se prohíbe empaque o envasar alimentos o bebidas en empaques o envases deteriorados, o que se hayan utilizado anteriormente para sustancias peligrosas.</p> <p>Art 269. La reutilización de envases o empaques, que no hayan sido utilizados anteriormente para sustancias peligrosas, se permitirá únicamente cuando estos envases o empaques no ofrezcan peligro de contaminación para los alimentos o bebidas, una vez lavados, desinfectados o esterilizados.</p> <p>Art 270. Queda prohibido la comercialización de alimentos o bebidas, que se encuentren en recipientes cuyas marcas o Leyendas correspondan a otros fabricantes o productos.</p>
Decreto	Decreto 2811 de 1974	Del mar y su fondo. Protección y permisos	<p>Art 34. En el manejo de residuos, basuras, desechos y desperdicios, se observarán las siguientes reglas:</p> <p>a). Se utilizarán los mejores métodos, de acuerdo con los avances de la ciencia y la tecnología, para la recolección, tratamiento, procesamiento o disposición final de residuos, basuras, desperdicios y, en general, de desechos de cualquier clase;</p> <p>b). La investigación científica y técnica se fomentará para:</p> <p>1o. Desarrollar los métodos más adecuados para la defensa del ambiente, del hombre y de los demás seres vivientes.</p> <p>2o. Reintegrar al proceso natural y económico los desperdicios sólidos, líquidos y gaseosos, provenientes de industrias, actividades domésticas o de núcleos humanos en general.</p> <p>3o. Sustituir la producción o importación de productos de difícil eliminación o reincorporación al proceso productivo.</p> <p>4o. Perfeccionar y desarrollar nuevos métodos para el tratamiento, recolección, depósito y disposición final de los residuos sólidos, líquidos o gaseosos no susceptibles de nueva utilización.</p> <p>c). Se señalarán medios adecuados para eliminar y controlar los focos productores del mal olor.</p> <p>Art 35. Se prohíbe descargar, sin autorización, los residuos, basuras y desperdicios, y, en general, de desechos que deterioren los suelos o, causen daño o molestia a individuos o núcleos humanos.</p> <p>Art 36. Para la disposición o procesamiento final de las basuras se utilizarán, preferiblemente, los medios que permitan:</p> <p>a). Evitar el deterioro del ambiente y de la salud humana.</p> <p>b). Reutilizar sus componentes.</p> <p>c). Producir nuevos bienes.</p> <p>d). Restaurar o mejorar los suelos.</p>

<p>Resolución</p>	<p>257 de 1977</p>	<p>Manejo y control de recursos hidrobiológicos y del medio ambiente</p>	<p>Art 1: Establecer un sistema de monitoreo y control de la calidad de las aguas, flora, fauna y suelos de los ecosistemas de manglar presentes en las ciénagas, estuarios, deltas y lagunas de las zonas costeras de los litorales colombianos.</p> <p>Art 2: Los parámetros mínimos que deberán ser objeto de monitoreo y control serán: salinidad en superficie, fondo y suelos del manglar, temperatura, pH, oxígeno disuelto, niveles de transparencia, sedimentación, flujo laminar y nivel de aguas, erosión y cambios tanto graduales como drásticos en los procesos geomorfológicos.</p> <p>Art 3: Como parte de los elementos indicadores esenciales del buen estado de los ecosistemas de manglares y sus zonas circunvecinas, se efectuarán observaciones y registros periódicos y permanentes de sus componentes bióticos, que permitan analizar su diversidad y abundancia; se seleccionarán organismos indicadores de procesos de acumulación de algunas sustancias de interés sanitario, según el Decreto 1594 de 1984.</p>
<p>CONPES</p>	<p>CONPES 2750 de 1994</p>	<p>Políticas sobre manejo de residuos sólidos</p>	<p>Mejor Agua: Con este programa se busca mantener la productividad de los sistemas hídricos, mejorar la eficiencia en el uso del agua, disminuyendo su desperdicio y contaminación, y proteger las cuencas, acuíferos y humedales. El Ministerio del Medio Ambiente, a través del IDEAM, formulará y promoverá una Doctrina de Manejo del Agua, orientada a modernizar el manejo del recurso y la administración de las concesiones correspondientes.</p> <p>Mares Limpios y Costas Limpias: El programa Mares Limpios y Costas Limpias, ejecutado a través de las entidades del SINA, en particular INVEMAR, las Corporaciones, la Armada Nacional, la Comisión Nacional de Oceanografía, el Instituto Alexander Von Humboldt, el IDEAM, la DIMAR y otros centros de investigación, llevará a cabo acciones de protección, recuperación y mejoramiento ambiental en las zonas costeras y en los terminales marítimos más contaminados.</p>

Fuente: Elaboración propia

La Constitución Política de Colombia busca garantizar el desarrollo pleno de toda la población, que conlleve al crecimiento económico, al mejoramiento de la calidad de vida y bienestar social, sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sustenta, sin deteriorar el medio ambiente y que, en este caso, prevalezca el derecho a que de las nuevas generaciones lo utilicen y lo conserven para la satisfacción de sus propias necesidades. Por lo tanto y según lo establecido en El Art. 80, es el Estado quien “*planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación o sustitución*”, mediante la prevención y el control de los diferentes factores de deterioro ambiental, imponiendo sanciones legales y exigiendo la reparación de los daños causados. (C.P.N, 1991).

de empaques y envases, con nuevos materiales son mucho más caros, presionando a los fabricantes a retomar el manejo y producción del plástico, e cual resulta mucho más económico.

3.2. Enunciados Causales

- Consumo de Productos utilizan plástico

El plástico está constituido por polietileno de baja o alta densidad, propileno, cloruro de polivinilo, poliestireno, entre otros componentes. La producción mundial de plástico ha incrementado significativamente, debido a que es un material muy práctico, muy económico, resistente, y que se puede adherir de acuerdo a la necesidad del consumidor. (Elías, 2015). Debido a estas características, el consumo de plástico a nivel mundial es de alguna forma indispensable, dado los diferentes usos que se dan a este material en las diferentes actividades que se llevan a cabo diariamente. Pitillos, botellas, bolsas, empaques, cubiertos desechables y muchos artículos más, son producidos diariamente para ser usados. De acuerdo con los datos obtenidos por Greenpeace (2019), *“la situación es tan grave que aproximadamente el 56% de los plásticos que utilizamos en Colombia son de uso único y luego terminan en la basura”*.

- Residuos plásticos

Las personas generan a diario una gran variedad de residuos los cuales están clasificados en diferentes grupos, orgánicos e inorgánicos, y de los cuales existe una regulación diferente para el manejo adecuado, esto debido a que, si se presenta una manipulación inadecuada, puede causar implicaciones ambientales significativas. El uso de plásticos de un solo uso, se ha convertido en algo normal en nuestros días. Sin embargo, están a la vista las consecuencias que generan en el ambiente y en la supervivencia de especies y solución es reducir el consumo, además de reutilizar y reciclar. Los productos hechos con plástico se han desarrollado velozmente y en grandes magnitudes. Sumado a que los precios pueden ser inferiores a otros naturales y el perfeccionamiento de la tecnología, el uso de plástico se ha incrementado y con ello su impacto. (Barnes, Galgani, Thompson y Barlaz,2009).

- Microplásticos

Son fragmentos o partículas de plástico de tamaño inferior a 5 milímetros, es una de las mayores amenazas en la actualidad, no solo para el medio ambiente sino también para la salud del ser humano. El microplástico es indetectable a simple vista, y por lo general estas partículas se encuentran suspendidas sobre la superficie o flotando en el agua, según varias investigaciones realizadas en los últimos años, una de ellas, Universidad Estatal de Nueva York y la Universidad de Minnesota, analizaron varias muestras de agua marina en cada uno

de los cinco continentes, se da como resultado, que hay por lo menos 4.000 millones de fragmentos de plástico por cada kilómetro cuadrado de las playas, a causa de esto, las especies marinas están confundiendo estos pequeños trozos de plástico en comida.

- Contaminación de Fuentes Hídricas

Los microplásticos que se encuentran en los ambientes acuáticos, son la principal fuente de contaminación, dado el incremento de la acumulación en los hábitats acuáticos por la descomposición de plásticos y la generación de micropartículas. La contaminación generada a través de los millones de toneladas de plástico que son tiradas al mar cada año y acaban convertidas en micropartículas tóxicas que contaminan el medio ambiente marino, las cuales producen grandes cantidades de basuras marinas que se encuentran en todo el planeta, generando una amenaza para los diferentes ecosistemas. Se estima que alrededor de cada año, son arrojadas al mar entre 4 y 8 millones de toneladas de basura, donde se estima que estos residuos se encuentran distribuidos por los océanos, en aguas abiertas y en zonas costeras, donde el principal factor contaminante son los plásticos, del cual se ha establecido que representa más del 80% de las basuras marinas. (Deudero, S. & Alomar, 2015).

- Componentes químicos tóxicos hallados en el plástico

Debido al largo tiempo de degradación y descomposición de los plásticos, generan diferentes componentes tóxicos que pueden llegar a afectar el medio de forma más rápida. Los procesos de ingestión de micropartículas plásticas por parte de las especies marinas principalmente, ha generado que los organismos tengan procesos físicos y químicos que afectan la cadena alimenticia en los diferentes niveles, siendo agentes contaminantes que afectan los ecosistemas. Según lo establecido por Lönnstedt & Eklöv, (2016), *“las consecuencias para los organismos marinos al ingerir microplásticos, depende de su especie o etapa de desarrollo”*; siendo por ejemplo los huevos, larvas y organismos marinos jóvenes los más vulnerables. Diferentes estudios han demostrado que el efecto toxicológico generado por los aditivos plásticos o las sustancias químicas que se añaden al plástico original y que son filtrados de los microplásticos pueden tener efectos tóxicos biológicos.

- Calidad de los alimentos

De acuerdo con Greenpeace (2019), los almacenes y tiendas comercializan frutas y verduras envueltas en plástico desechable, lo que genera más basura y contaminación. Debido a que las partículas de microplásticos están presentes en el agua potable, es muy probable que también se encuentran en muchos de los alimentos que son consumidos a diario. Esto hace que sus propiedades disminuyan y así la calidad se inferior a la que se espera. De igual forma, la descomposición de los diferentes compontes químicos del plástico, genera que se vean

afectados de forma directa los campos de cultivo, disminuyendo la calidad de las cosechas y la producción de alimentos.

La presencia de desechos plásticos y microplásticos son una verdadera amenaza, para las zonas costeras que se dedican, a la navegación, la pesca, la agricultura, y la generación de energía, además que incrementa la aparición de microplásticos, los cuales son considerados como biodisponibles, es decir que se pueden adherir accidentalmente o intencionalmente, a cualquier organismo. Debido a la ingestión de estas partículas de tamaño 5 milímetros, puede trasladar toxinas a la cadena alimenticia, por lo tanto, si un organismo consume a otro que contenga plástico, este fragmento se incorporará al consumidor, y entre más consuma, más plástico contendrá en su cuerpo.

- Problemas de salud

La ingestión de estas pequeñas partículas de plástico son una gran amenaza a largo plazo para estas especies, dado que se afecta la cadena alimenticia y que en muchos casos llegan a las personas que ingieren pescados contaminados con partículas de microplásticos. Hay que tener en cuenta, que estas partículas pueden ser tóxicas, debido a los contaminantes orgánicos persistentes. Pese a que se sabe con exactitud, cuál es el impacto en la salud de los seres humanos, se debe tener gran precaución al momento de consumir alimentos que hayan estado expuestos de forma directa con estos componentes, (Ovando, 2017).

- Producción y consumo de otros materiales para envases y empaque

Para mitigar esta problemática ambiental, varias personas han impulsado el reciclaje, donde el objetivo principal es convertir esos residuos o desechos en nuevos productos aprovechando al máximo materiales como: el vidrio, el metal, el cartón, el plástico, entre otros elementos. Teniendo en cuenta el sentido de responsabilidad para la creación de un entorno más sostenible en nuestro planeta debe ser compartida entre empresas y ciudadanos para garantizar el buen estado de nuestro ecosistema a corto y largo plazo.

Los bioplásticos son una buena alternativa para disminuir la contaminación generada por microplásticos, ya que son polímeros que provienen de fuentes naturales y renovables, todos son biodegradables por microorganismos como bacterias, hongos y algas. El almidón y la celulosa, polímeros de glucosa elaborados por las plantas, son la materia para obtener los bioplásticos vegetales, que se fabrican mayormente de desechos de papa, maíz, trigo, tapioca, caña de azúcar o yuca para producir cubiertos, envases o bolsas. Los bioplásticos actúan diferente que los convencionales, no tienen las mismas características, pero son adecuados en un ámbito de zonas específicas.

- Pequeños y medianos fabricantes de empaque plásticos

La producción de plásticos a nivel mundial ha tendido un aumento considerable y de gran importancia durante los últimos años. Según el último informe de PlasticsEurope, Plastics the facts (2018), la producción mundial de plásticos en 2017 alcanzó los 348 millones de toneladas, un 3,8% más que en 2016.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que ofrecer productos innovadores y sustitutos de los plásticos tradicionales donde el consumidor tiene la oportunidad de elegir a sus gustos y necesidades, productos de calidad a precios bajos biodegradables, amigables que contribuyen a la transformación satisfacen los requerimientos simples y necesarios. Al tener una materia prima tan versátil, son muchos los productos los cuales se pueden elaborar, y que sustituyen el plástico por medios ecológicos, que van de la mano con tendencia actual de un consumidor ambientalista y que contribuye al mejoramiento de su entorno y la naturaleza.

- Reciclaje

Las personas generan a diario una gran variedad de residuos que están clasificados en diferentes grupos, orgánicos e inorgánicos, y de los cuales existe una regulación diferente para el manejo adecuado, esto debido a que, si se presenta una manipulación inadecuada, puede causar implicaciones ambientales significativas. Para mitigar esta problemática ambiental, varias personas han impulsado el reciclaje, donde el objetivo principal es convertir esos residuos o desechos en nuevos productos aprovechando al máximo materiales como: el vidrio, el metal, el cartón, el plástico, entre otros elementos. El uso de plásticos de un solo uso, se ha convertido en algo normal en nuestros días. Sin embargo, están a la vista las consecuencias que generan en el ambiente y en la supervivencia de especies y solución es reducir el consumo, además de reutilizar y reciclar.

3.3. Análisis

Teniendo en cuenta que el plástico es un material orgánico y que durante su fabricación son muchos los usos para obtener diferentes formas, además de su utilización económica para la industria y su bajo costo de fabricación, es inevitable no estar rodeados de artículos hechos a base de este componente. Sin embargo, el plástico se ha convertido en un problema que con el pasar de los días se va creciendo, dado que se encuentra en casi todos los productos que utilizamos a diario, ya sea en consumo personal o en las actividades y hasta en los alimentos. El uso de plásticos genera en el ambiente y en la supervivencia diferentes efectos que degradan y hacen que la contaminación sea cada vez más grande y severa.

El medio marino es el más afectado y su degradación es más perjudicial que en la tierra, además, recibe el mayor porcentaje de los desechos plásticos, en consecuencia, el ecosistema y especies están amenazadas. Se estima que para 2050 habrá 12.000 millones de toneladas de desechos plásticos en entornos naturales; el 10% de todo plástico desechado en

el planeta ingresa al mar y de ese porcentaje la mayor parte termina en el lecho marino. Al analizar dicha realidad se ha podido determinar que las especies marinas son unas de las más afectadas por el consumo de plástico. También, las personas de bajos ingresos económicos que viven cerca a mares y ríos se enfrentan a un mayor impacto en su salud al ingerir animales contaminados con este material (Greenpeace, 2018).

Los diferentes avances que se han venido realizando en materia de prohibición de plásticos de un solo uso en Colombia, han generado diferentes puntos de vista, debido a que por un lado se genera una concientización para el mejoramiento y conservación del medio ambiente y por otro, la preocupación que genera a los empresarios productores de plástico la posible decisión de prohibición que conllevaría una baja en la productividad de este sector, afectando de forma directa la industria manufacturera del país, pese al pequeño porcentaje que maneja y de lo cual se indica que esta prohibición generaría un aumento en los precios de los alimentos, dado el encarecimiento de los costos de producción de empaques para los diferentes productos. (Semana, 2019).

Es importante tener en cuenta que se busca una concientización para que al 2025, se haya hecho una transición para el uso de nuevos productos que suplan las necesidades del plástico en el país.

4. Conclusiones

La gran cantidad de microplásticos que se han encontrado en los últimos años en los ecosistemas acuáticos, es el principal motivo de preocupación y el punto de partida para tomar decisiones importantes en el uso y consumo de los productos plásticos, puesto que la falta de concientización acerca del uso de plástico en muchos lugares del planeta que actualmente se encuentran llenos de micropartículas que afectan y ponen en peligro de forma directa, la vida de los seres vivos que sobreviven allí. A diferencia de otros materiales como, el plástico tarda cientos de años en descomponerse, siendo un material que puede llegar a tardarse hasta 1.000 años según su tipo, en descomponerse por completo, lo que genera sin duda alguna, consecuencias fatales para el planeta, dado que al no degradarse, provoca un impacto muy grave en el medio ambiente, inundando los mares, océanos y playas con micropartículas que afectan la vida marina, playas que se han visto contaminados de manera grave y de forma irreversible.

Teniendo en cuenta que el plástico es un material orgánico y que durante su fabricación son muchos los usos para obtener diferentes formas, además de su utilización económica para la industria y su bajo costo de fabricación, es inevitable no estar rodeados de artículos hechos a base de este componente. Sin embargo, el plástico se ha convertido en un problema que con el pasar de los días se va creciendo, dado que se encuentra en casi todos los productos que utilizamos a diario.

El hábito de reciclar es una carencia las sociedades, dado que en muchos casos es fundamentada en el poco reconocimiento del impacto que genera el reciclaje, es decir, se cree

que reciclar no sea un medio o un fin para dejar de ver el ambiente como un insumo o una fuente ilimitada para la base prima de todos los bienes que nos satisfacen. Establecer un agente culpable del mal manejo de las basuras y residuos, o es la mejor solución para este problema. Se debe buscar es una concientización que incentive diversos programas para el aprovechamiento y buen manejo r de las basuras y residuos generados diariamente. Separar y ordenar de manera correcta lo que se desecha, contribuye a mitigar el impacto negativo que genera en diferentes ecosistemas, impulsando de forma positiva para el entorno natural y a favor del medio ambiente

Es importante revisar todos los puntos y situaciones que de alguna forma, se alejan de tener un desarrollo sostenible, basado en el aprovechamiento de residuos y buen manejo del reciclaje, generando espacios óptimos para el tratamiento adecuado basuras, que disminuya el círculo de contaminación fundamentado en el insuficiente forma manejo de los materiales reciclables, por lo que la manera más eficaz de evitar la basura plástica en nuestros océanos es el reducir el uso de plástico en nuestra vida diaria. El plástico es muy común, por lo que se puede pensar que es casi imposible vivir sin él. Sin embargo, la lucha por un medio ambiente sin plástico, sigue siendo un objetivo que se debe alcanzar, de la mano de los gobiernos, las personas y la sociedad en general, contribuyendo a un mejoramiento de la calidad de vida, del medio ambiente y del entorno.

5. Referencias

- Constitución política de Colombia. 1991. Gaceta Constitucional No. 116 de 20 de julio de 1991.
- Anderson, J. A., & Alford, A. B. (2014). “*Ghost fishing activity in derelict blue crab traps in Louisiana. Marine Pollution Bulletin*”, 79, 261–267.
- Andrade de Oliveira R. (2019). “*Contaminación por microplásticos agrava condición de los mares*”. Sao Paul. Recuperado de <https://www.scidev.net/americas-latina/medio-ambiente/noticias/contaminacion-por-microplasticos-agrava-condicion-de-los-mares.html>.
- Barnes, D. K. A. (2002). “*Biodiversity: Invasions by marine life on plastic debris*”. Nature, 416, 808–809.
- Barnes, D. K. A., & Milner, P. (2005). “*Drifting plastic and its consequences for sessile organism dispersal in the Atlantic Ocean.*” Marine Biology, 146, 815–825.
- Barnes, D. K. A., Galgani, F., Thompson, R. C., & Barlaz, M. (2009). “*Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments.*” Philosophical Transactions of the Royal Society B, 364, 985–1998.

- Bjorndal, K. A., Bolten, A. B., & Lagueux, C. J. (1994). *“Ingestion of marine debris by juvenile sea turtles in coastal Florida habitats”*. *Marine Pollution Bulletin*, 28, 154–158.
- Boerger, C. M., Lattin, G. L., Moore, S. L., & Moore, C. J. (2010). *“Plastic ingestion by planktivorous fishes in the North Pacific Central Gyre”*. *Marine Pollution Bulletin*, 60, 2275–2278.
- Bonney, R., Cooper, C. B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K. V., et al. (2009). *“Citizen science: A developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy”*. *BioScience*, 59, 977–984.
- Boren, L. J., Morrissey, M., Muller, C. G., & Gemmill, N. J. (2006). *“Entanglement of New Zealand fur seals in man-made debris at Kaikoura”*, New Zealand. *Marine Pollution Bulletin*, 52, 442–446.
- Bravo, M., Gallardo, M., Luna-Jorquera, G., Núñez, P., Vásquez, N., & Thiel, M. (2009). *“Anthropogenic debris on beaches in the SE Pacific (Chile): Results from a national survey supported by volunteers.”* *Marine Pollution Bulletin*, 58, 1718–1726.
- Browne, M. A., Dissanayake, A., Galloway, T. S., Lowe, D. M., & Thompson, R. C. (2008). *“Ingested microscopic plastic translocates to the circulatory system of the mussel, Mytilus edulis (L.)”* *Environmental Science and Technology*, 42, 5026–5031.
- Browne, M. A., Galloway, T. S., & Thompson, R. C. (2010). *“Spatial patterns of plastic debris along estuarine shorelines. Environmental Science and Technology,”* 44, 3404–3409.
- Browne, M. A., Crump, P., Niven, S. J., Teuten, E., Tonkin, A., Galloway, T., et al. (2011). *“Accumulation of microplastic on shorelines worldwide: Sources and sinks.”* *Environmental Science and Technology*, 45, 9175–9179.
- Bybee, R. W. (1991). *“Planet Earth in crisis: how should science educators respond?”* *The American Biology Teacher*, 53 (3), 146–153.
- Carson, H. S. (2013). *“The incidence of plastic ingestion by fishes: From the prey’s perspective Marine Pollution Bulletin”*, 74, 170–174.
- Carson, H. S., Lamson, M. R., Nakashima, D., Toloumu, D., Hafner, J., Maximenko, N., et al. (2013). *“Tracking the sources and sinks of local marine debris in Hawaii.”* *Marine Environmental Research*, 84, 76–83.
- Chelsea M. Rochman, Eunha Hoh, Tomofumi Kurobe & Swee J. Teh. (2013). *“Ingested plastic transfers hazardous chemicals to fish and induces hepatic stress”*. *Scientific Reports* 3.
- Chiappone, M., Dienes, H., Swanson, D. W., & Miller, S. L. (2005). *“Impacts of lost fishing gear on coral reef sessile invertebrates in the Florida Keys National Marine Sanctuary”*. *Biological Conservation*, 121, 221–230.

- Claereboudt, M. R. (2004). “*Shore litter along sandy beaches of the Gulf of Oman*”. Marine Pollution Bulletin, 49, 770–777.
- Claessens, M., Meester, S. D., Landuyt, L. V., Clerck, K. D., & Janssen, C. R. (2011). “*Occurrence and distribution of microplastics in marine sediments along the Belgian coast*”. Marine Pollution Bulletin, 62, 2199–2204.
- Cole, M., Lindeque, P., Fileman, E., Halsband, C., Goodhead, R., Moger, J., et al. (2013). “*Microplastic ingestion by zooplankton*”. Environmental Science and Technology, 47, 6646–6655.
- Corcoran, P. L., Biesinger, M. C., & Grifi, M. (2009). “*Plastics and beaches: A degrading relationship*”. Marine Pollution Bulletin, 58, 80–84.
- Costa, M. F., do Sul, J. A. I., Silva-Cavalcanti, J. S., Araújo, M. C. B., Spengler, Â., & Tourinho, P. S. (2010). “*On the importance of size of plastic fragments and pellets on the strandline: a snapshot of a Brazilian beach*”. Environmental Monitoring and Assessment, 168, 299–304.
- Dameron, O. J., Parke, M., Albins, M. A., & Brainard, R. (2007). “*Marine debris accumulation in the Northwestern Hawaiian Islands: An examination of rates and processes*”. Marine Pollution Bulletin, 54, 423–433.
- Davison, P., & Asch, R. G. (2011). “*Plastic ingestion by mesopelagic fishes in the North Pacific Subtropical Gyre*”. Marine Ecology Progress Series, 432, 173–180.
- Derraik, J. G. B. (2002). “*The pollution of the marine environment by plastic debris: A review*”. Marine Pollution Bulletin, 44, 842–852.
- Deudero, S. y Alomar, C. (2015). “*Mediterranean marine biodiversity under threat: Reviewing influence of marine litter on species*”. Mar. Pollut. Bull.
- Eastman, L. B., Núñez, P., Crettier, B., & Thiel, M. (2013). “*Identification of self-reported user behavior, education level, and preferences to reduce littering on beaches - A survey from the SE Pacific. Ocean and Coastal Management*”, 78, 18–24.
- Eastman, L., Hidalgo-Ruz, V., Macaya-Caquilpán, V., Nuñez, P., & Thiel, M. (2014). “*The potential for young citizen scientist projects: A case study of Chilean schoolchildren collecting data on marine litter*”. Coastal and Marine Management in Latin America, 569–579.
- Edyvane, K. S., Dalgetty, A., Hone, P. W., Higham, J. S., & Wace, N. M. (2004). “*Long-term marine litter monitoring in the remote Great Australian Bight, South Australia*”. Marine Pollution Bulletin, 48, 1060–1075.
- Endo, S., Takizawa, R., Okuda, K., Takada, H., Chiba, K., Kanehiro, H. (2005). “*Concentration of polychlorinated biphenyls (PCBs) in beached resin pellets: Variability among individual particles and regional differences*”. Marine Pollution Bulletin, 50, 1103–1114.

- Eriksen, M., Lebreton, L. C. M., Carson, H. S., Thiel, M., Moore, C. J., Borerro, J. C. (2014). “*Plastic pollution in the world’s oceans: More than 5 trillion plastic pieces weighing over 250,000 Tons afloat at sea*”. PLoS ONE, 9, e111913.
- FAO. 2017. “*Microplastics in fisheries and aquaculture. Fisheries and Aquaculture Technical*”. Paper 615. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i7677e.pdf>
- Fendall, L. S., & Sewell, M. A. (2009). “*Contributing to marine pollution by washing your face: Microplastics in facial cleansers*”. Marine Pollution Bulletin, 58, 1225–1228.
- Fletcher, D., Hogg, D., von Eye, M., Elliot, T., Bendali, L., 2012. “*Evaluación de costes de introducción de un sistema de depósito, devolución y retorno en España*”. Eunomia Research & Consulting. Recuperado de www.eunomia.co.uk.
- Frias JPGL, Nash, R. (2019). “*Microplastics: Finding a consensus on the definition*”. Marine Pollution Bulletin 138, pp., 145-147.
- Gago, J., Lahuerta, F., & Antelo, P. (2014). “*Characteristics (abundance, type and origin) of beach litter on the Galician coast (NW Spain) from 2001 to 2010*”. Scientia Marina, 78, 125–134.
- Galgani, F., Hanke, G., & Maes, T. (2015). “*Global distribution, composition and abundance of marine litter*”. In M. Bergmann, L. Gutow & M. Klages (Eds.), Marine anthropogenic litter (pp. 29–56). Springer: Berlin.
- Gigault, J., et al., (2018). Current opinion: What is a nanoplastic?, Environmental Pollution, recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.01.024>
- Graham, E. R., & Thompson, J. T. (2009). “*Deposit- and suspension-feeding sea cucumbers (Echinodermata) ingest plastic fragments*”. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 368, 22–29.
- Green, D. S. (2016). “*Effects of microplastics on European flat oysters, Ostrea edulis and their associated benthic communities*”. Environ. Pollut., 216: 95-103.
- Greenpeace Colombia (2015). ¿Cómo Llega el Plástico a los Océanos y Qué Sucede Entonces? Recuperado de: <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/como-llega-el-plastico-a-los-oceanos-y-que-sucede-entonces/>.
- Gregory, M. R. (1991). “*The hazards of persistent marine pollution: Drift plastics and conservation islands*”. Journal of the Royal Society of New Zealand, 21, 83–100.
- Heskett, M., Takada, H., Yamashita, R., Yuyama, M., Ito, M., Geok, Y. B., et al. (2012). “*Measurement of persistent organic pollutants (POPs) in plastic resin pellets from remote islands: Toward establishment of background concentrations for International Pellet Watch*”. Marine Pollution Bulletin, 64, 44–448.

- Hidalgo-Ruz, V., & Thiel, M. (2013). “*Distribution and abundance of small plastic debris on beaches in the SE Pacific (Chile): A study supported by a citizen science project*”. *Marine Environmental Research*, 87, 12–18.
- Hinojosa, I. A., & Thiel, M. (2009). “*Floating marine debris in fjords, gulfs and channels of southern Chile*”. *Marine Pollution Bulletin*, 58, 341–350.
- Hirai, H., Takada, H., Ogata, Y., Yamashita, R., Mizukawa, K., Saha, M., et al. (2011). “*Organic micropollutants in marine plastics debris from the open ocean and remote and urban beaches*”. *Marine Pollution Bulletin*, 62, 1683–1692.
- Hong, S., Lee, J., Jang, Y. C., Kim, Y. J., Kim, H. J., Han, D., et al. (2013). “*Impacts of marine debris on wild animals in the coastal area of Korea*”. *Marine Pollution Bulletin*, 66, 117–124.
- Hong, S., Lee, J., Kang, D., Choi, H. W., & Ko, S. H. (2014). “*Quantities, composition, and sources of beach debris in Korea from the results of nationwide monitoring*”. *Marine Pollution Bulletin*, 84, 27–34.
- Jackson, N. L., Cerrato, M. L., & Elliot, N. (1997). “*Geography and fieldwork at the secondary school level: An investigation of anthropogenic litter on an estuarine shoreline*”. *Journal of Geography*, 96, 301–306.
- Józwiak, T. (2005). “*Tendencies in the numbers of beverage containers on the Polish coast in the decade from 1992 to 2001*”. *Marine Pollution Bulletin*, 50, 87–90.
- Katsanevakis, S., & Katsarou, A. (2004). “*Influences on the distribution of marine debris on the seafloor of shallow coastal areas in Greece (Eastern Mediterranean)*”. *Water, Air, and Soil Pollution*, 159, 325–337.
- Kordella, S., Geraga, M., Papatheodorou, G., Fakiris, E., & Mitropoulou, I. M. (2013). “*Litter composition and source contribution for 80 beaches in Greece, Eastern Mediterranean: A nationwide voluntary clean-up campaign*”. *Aquatic Ecosystem Health and Management*, 16, 111–118.
- Kusui, T., & Noda, M. (2003). “*International survey on the distribution of stranded and buried litter on beaches along the Sea of Japan*”. *Marine Pollution Bulletin*, 47, 175–179.
- Laist, D. W. (1997). “*Impacts of marine debris: Entanglement of marine life in marine debris including a comprehensive list of species with entanglement and ingestion records*”. In J. M. Coe, & D. B. Rogers (Eds.), *Marine debris: sources, impacts, and solutions* (pp. 99–139). New York: Springer.
- Lattin, G. L., Moore, C. J., Zellers, A. F., Moore, S. L., & Weisberg, S. B. (2004). “*A comparison of neustonic plastic and zooplankton at different depths near the southern California shore*”. *Marine Pollution Bulletin*, 49, 291–294.

- Law, K. L., Morét-Ferguson, S., Maximenko, N. A., Proskurowski, G., Peacock, E. E., Hafner, J., et al. (2010). “*Plastic accumulation in the North Atlantic subtropical gyre*”. *Science*, 329, 1185–1188.
- Lazar, B., & Grac̃an, R. (2011). “*Ingestion of marine debris by loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, in the Adriatic Sea*”. *Marine Pollution Bulletin*, 62, 43–47.
- Lindborg, V. A., Ledbetter, J. F., Walat, J. M., & Moffett, C. (2012). “*Plastic consumption and diet of Glaucous-winged gulls (*Larus glaucescens*)*”. *Marine Pollution Bulletin*, 64, 2351–2356.
- Löder, M. G. J., & Gerdt, G. (2015). “*Methodology used for the detection and identification of microplastics—A critical appraisal*”. In M. Bergmann, L. Gutow, & M. Klages (Eds.), *Marine anthropogenic litter* (pp. 201–227). Springer: Berlin.
- Martin, J. M. (2013). “*Marine debris removal: One year of effort by the Georgia Sea turtle-centermarine debris initiative*”. *Marine Pollution Bulletin*, 74, 165–169.
- Martinez, E., Maamaatuaiahutapu, K., & Taillandier, V. (2009). “*Floating marine debris Surface drift: Convergence and accumulation toward the South Pacific subtropical gyre*”. *Marine Pollution Bulletin*, 58, 1347–1355.
- Mascarenhas, R., Santos, R., & Zeppelini, D. (2004). “*Debris ingestion by sea turtle in Paraíba, Brazil*”. *Marine Pollution Bulletin*, 49, 354–355.
- Masó, M., Garcés, E., Pagès, F., & Camp, J. (2003). “*Drifting plastic debris as a potential vector for dispersing Harmful Algal Bloom (HAB) species*”. *Scientia Marina*, 67, 107–111.
- Maximenko, N., Hafner, J., & Niiler, P. (2012). “*Pathways of marine debris derived from trajectories of Lagrangian drifters*”. *Marine Pollution Bulletin*, 65, 51–62.
- McDermid, K. J., & McMullen, T. L. (2004). “*Quantitative analysis of small-plastic debris on beaches in the Hawaiian archipelago*”. *Marine Pollution Bulletin*, 48, 790–794.
- Moore, S. L., Gregorio, D., Carreon, M., Weisberg, S. B., & Leecaster, M. K. (2001). “*Composition and distribution of beach debris in Orange County, California*”. *Marine Pollution Bulletin*, 42, 241–245.
- Moore, E., Lyday, S., Roletto, J., Litle, K., Parrish, J. K., Nevins, H., et al. (2009). “*Entanglements of marine mammals and seabirds in central California and the north-west coast of the United States 2001–2005*”. *Marine Pollution Bulletin*, 58, 1045–1051.
- Morét-Ferguson, S., Law, K. L., Proskurowski, G., Murphy, E. K., Peacock, E. E., & Reddy, C. M. (2010). “*The size, mass, and composition of plastic debris in the western North Atlantic Ocean*”. *Marine Pollution Bulletin*, 60, 1873–1878.

- Morishige, C., Donohue, M. J., Flint, E., Swenson, C., & Woolaway, C. (2007). “*Factors affecting marine debris deposition at French Frigate Shoals, northwestern Hawaiian islands marine national monument, 1990–2006*”. *Marine Pollution Bulletin*, 54, 1162–1169.
- Murray, F., & Cowie, P. R. (2011). “*Plastic contamination in the decapod crustacean *Nephrops norvegicus* (Linnaeus, 1758)*”. *Marine Pollution Bulletin*, 62, 1207–1217.
- Ng, K. L., & Obbard, J. P. (2006). “*Prevalence of microplastics in Singapore’s coastal marine environment*”. *Marine Pollution Bulletin*, 52, 761–767.
- Organización de las Naciones Unidas ONU, (2019). “*Los microplásticos en el pescado y los mariscos, ¿deberíamos preocuparnos?*” Recuperado de <https://news.un.org/es/story/2019/07/1460041>
- Ogata, Y., Takada, H., Mizukawa, K., Hirai, H., Iwasa, S., Endo, S., et al. (2009). “*International pellet watch: Global monitoring of persistent organic pollutants (POPs) in coastal waters. 1. Initial phase data on PCBs, DDTs, and HCHs*”. *Marine Pollution Bulletin*, 58, 1437–1446.
- Oigman-Pszczol, S. S., & Creed, J. C. (2007). “*Quantification and classification of marine litter on beaches along Armação dos Búzios*”, Rio de Janeiro, Brazil. *Journal of Coastal Research*, 23, 421–428.
- Page, B., McKenzie, J., McIntosh, R., Baylis, A., Morrissey, A., Calvert, N., et al. (2004). “*Entanglement of Australian sea lions and New Zealand fur seals in lost fishing gear and other marine debris before and after Government and industry attempts to reduce the problem*”. *Marine Pollution Bulletin*, 49, 33–42.
- Pichel, W. G., Churnside, J. H., Veenstra, T. S., Foley, D. G., Friedman, K. S., Brainard, R. E., et al. (2007). “*Marine debris collects within the North Pacific subtropical convergence zone*”. *Marine Pollution Bulletin*, 54, 1207–1211.
- Reddy, M. S., Basha, S., Adimurthy, S., & Ramachandraiah, G. (2006). “*Description of the small plastics fragments in marine sediments along the Alang-Sosiya ship-breaking yard, India*”. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 68, 656–660.
- Ribic, C. A. (1998). “*Use of indicator items to monitor marine debris on a New Jersey beach from 1991 to 1996*”. *Marine Pollution Bulletin*, 36, 887–891.
- Ribic, C. A., Sheavly, S. B., Rugg, D. J., & Erdmann, E. S. (2010). “*Trends and drivers of marine debris on the Atlantic coast of the United States 1997–2007*”. *Marine Pollution Bulletin*, 60, 1231–1242.
- Ribic, C. A., Sheavly, S. B., & Rugg, D. J. (2011). “*Trends in marine debris in the US Caribbean and the Gulf of Mexico 1996–2003*”. *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 11, 7–19.

- Ribic, C. A., Sheavly, S. B., Rugg, D. J., & Erdmann, E. S. (2012a). “*Trends in marine debris along the US Pacific Coast and Hawai’i 1998–2007*”. *Marine Pollution Bulletin*, 64, 994–1004.
- Ribic, C. A., Sheavly, S. B., & Klavitter, J. (2012b). “*Baseline for beached marine debris on Sand Island, Midway Atoll*”. *Marine Pollution Bulletin*, 64, 1726–1729.
- Richard C Thompson. (2015). “*Microplastics in the marine environment: Sources, consequences and solutions*”. In *Marine anthropogenic litter*, pages 185–200. Springer,
- Rios, L. M., Moore, C., & Jones, P. R. (2007). “*Persistent organic pollutants carried by synthetic polymers in the ocean environment*”. *Marine Pollution Bulletin*, 54, 1230–1237.
- Rios, L. M., Jones, P. R., Moore, C., & Narayan, U. V. (2010). “*Quantitation of persistent organic pollutants adsorbed on plastic debris from the Northern Pacific Gyre’s “eastern garbage patch”*”. *Journal of Environmental Monitoring*, 12, 2226–2236.
- Rosevelt, C., Los Huertos, M., Garza, C., & Nevins, H. M. (2013). “*Marine debris in central California: Quantifying type and abundance of beach litter in Monterey Bay, CA*”. *Marine Pollution Bulletin*, 71, 299–306.
- Ross, J. B., Parker, R., & Strickland, M. (1991). “*A survey of shoreline litter in Halifax Harbour 1989*”. *Marine Pollution Bulletin*, 22, 245–248.
- Ryan, P. G. (2008). “*Seabirds indicate changes in the composition of plastic litter in the Atlantic and south-western Indian Oceans*”. *Marine Pollution Bulletin*, 56, 1406–1409.
- Ryan, P. G., Moore, C. J., van Franeker, J. A., & Moloney, C. L. (2009). “*Monitoring the abundance of plastic debris in the marine environment*”. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, 364, 1999–2012.
- Santos, I. R., Friedrich, A. C., Wallner-Kersanach, M., & Fillmann, G. (2005). “*Influence of socio-economic characteristics of beach users on litter generation*”. *Ocean and Coastal Management*, 48, 742–752.
- Santos, I. R., Friedrich, A. C., & Ivar do Sul, J. A. (2009). “*Marine debris contamination along undeveloped tropical beaches from northeast Brazil*”. *Environmental Monitoring and Assessment*, 148, 455–462.
- Seino, S., Kojima, A., Hinata, H., Magome, S. N., & Isobe, A. (2009). “*Multi-sectoral research on East China Sea beach litter based on oceanographic methodology and local knowledge*”. *Journal of Coastal Research*, 56, 1289–1292.
- Shimizu, T., Nakai, J., Nakajima, K., Kozai, N., Takahashi, G., Matsumoto, M., et al. (2008). “*Seasonal variations in coastal debris on Awaji Island, Japan*”. *Marine Pollution Bulletin*, 57, 182–186.

- Smith, S. D., & Edgar, R. J. (2014). “*Documenting the density of subtidal marine debris across multiple marine and coastal habitats*”. PLoS ONE, 9, e94593.
- Smith, S. D., Gillies, C. L., & Shortland-Jones, H. (2014). “*Patterns of marine debris distribution on the beaches of Rottneest Island, Western Australia*”. Marine Pollution Bulletin, 88, 188–193.
- Spalding, M. D., Fox, H. E., Allen, G. R., Davidson, N., Ferdaña, Z. A., Finlayson, M., (2007). “*Marine ecoregions of the world: A bioregionalization of coastal and shelf areas*”. BioScience, 57, 573–583.
- Storrier, K. L., & McGlashan, D. J. (2006). “*Development and management of a coastal litter campaign: The voluntary coastal partnership approach*”. Marine Policy, 30, 189–196.
- Storrier, K. L., McGlashan, D. J., Bonellie, S., & Velandar, K. (2007). “*Beach litter deposition at a selection of beaches in the Firth of Forth*”, Scotland. Journal of Coastal Research, 23, 813–822.
- Teuten, E. L., Rowland, S. J., Galloway, T. S., & Thompson, R. C. (2007). “*Potential for plastics to transport hydrophobic contaminants*”. Environmental Science and Technology, 41, 7759–7764.
- Thiel, M., Penna-Díaz, M. A., Luna-Jorquera, G., Sala, S., Sellanes, J., & Stotz, W. (2014). “*Citizen scientists and marine research: Volunteer participants, their contributions and projection for the future*”. Oceanography and Marine Biology: An Annual Review, 52, 257–314.
- Thompson, R. C., Olsen, Y., Mitchell, R. P., Davis, A., Rowland, S. J., John, A. W. (2004). “*Lost at sea: where is all the plastic?*” Science, 304, 838.
- Tourinho, P. S., Ivar do Sul, J. A., & Fillmann, G. (2010). “*Is marine debris ingestion still a problem for the coastal marine biota of southern Brazil?*” Marine Pollution Bulletin, 60, 396–401.
- van Franeker, J. A., Blaize, C., Danielsen, J., Fairclough, K., Gollan, J., Guse, N. (2011). “*Monitoring plastic ingestion by the northern fulmar Fulmarus glacialis in the North Sea*”. Environmental Pollution, 159, 2609–2615.
- Vilches, A., Macías, O. y Gil Pérez, D. (2009). “*Década de la Educación para la sostenibilidad. Temas de Acción Clave*”. Madrid: Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI, recuperado de <http://www.oei.es/decada/index.php>
- Whiting, S. D. (1998). “*Types and sources of marine debris in Fog Bay, Northern Australia*”. Marine Pollution Bulletin, 36, 904–910.
- Young, L. C., Vanderlip, C., Duffy, D. C., Afanasyev, V., & Shaffer, S. A. (2009). “*Bringing home the trash: Do colony-based differences in foraging distribution lead to increased plastic ingestion in Laysan albatrosses?*” PLoS ONE, 4, e7623.

5.1 Red de Citación

