

**ANALISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LA  
PRODUCCION DE PLASTICO EN COLOMBIA Y EL MUNDO. UNA ALARMANTE  
CRISIS PARA LA CUAL LA HUMANIDAD DEBE ESTAR PREPARADA.**

**MARIA CAMILA CHAVARRIA HERNANDEZ**

**PROPUESTA DE MONOGRAFÍA DE GRADO  
PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO  
AMBIENTAL**

**HÉCTOR URIEL RIVERA ALARCÓN**  
**Director**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL  
PAMPLONA NORTE DE SANTANDER  
2020**

## TABLA DE CONTENIDO

ii

1.	PROLOGO.....	1
1.1	Planteamiento del problema.....	1
1.2	Objetivos.....	3
1.2.1	Objetivo general.....	3
1.2.2	Objetivos específicos.....	3
1.3	Descripción del proyecto investigativo.....	3
2.	INTRODUCCION.....	4
3.	CAPITULO 1. HISTORIA DEL PLASTICO.....	7
4.	CAPITULO 2. FABRICACION DEL PLASTICO.....	11
4.1	¿De dónde proviene el plástico?.....	11
4.2	Tipos de plásticos.....	13
4.3	¿Cuánto tarda el plástico en degradarse? ¿Por qué es tan lenta su degradación?.....	15
5.	CAPITULO 3. PRINCIPALES FABRICANTES Y CONSUMIDORES DE PRODUCTOS PLASTICOS.....	17
5.1	Principales países productores y consumidores de plástico.....	17
5.2	¿Qué tanto plástico produce y consume Colombia?.....	20
5.3	Principales empresas productoras de plástico.....	24
6.	CAPITULO 4. PRINCIPALES PROBLEMATICAS AMBIENTALES GENERADAS POR EL PLASTICO.....	26
6.1	Ecosistemas acuáticos.....	28
6.1.1	Islas de plástico en el mundo.....	37
6.1.2	Islas de plástico en Colombia.....	39
6.1.3	Principales ríos que aportan plástico a los océanos.....	42
6.2	Ecosistema terrestre.....	44
6.3	Calidad del aire.....	47
6.4	Problemas sociales.....	50
7.	CAPITULO 5. QUE SOLUCIONES SE ESTAN DANDO.....	51
8.	CONCLUSIONES.....	56
9.	APENDICES O ANEXOS.....	58
10.	BIBLIOGRAFIA.....	61

## LISTA DE FIGURAS

iii

Figura 1. Distribucion de la producción mundial de plástico por región en 2018.-----	58
Figura 2. Cantidad de residuos sólidos por persona en las principales ciudades de Colombia. --	59
Figura 3. Distribucion de los países que más contaminación aportan a los océanos-----	59
Figura 4. Ubicación de los 10 ríos que más contaminación por plástico aportan a los océanos -	60
Figura 5. Distribucion de los 20 ríos más contaminantes del mundo -----	60

## 1. PROLOGO

### *1.1 Planteamiento del problema*

Diariamente el ser humano se enfrenta a grandes cambios, a nuevos descubrimientos, a más problemáticas, en pocas palabras, el ser humano siempre ha estado expuesto y acostumbrando a ver como su entorno cambia, sin embargo, surge la pregunta, de si realmente el ser humano observa y analiza todo lo que sucede a su alrededor, o si simplemente va por el mundo viendo sin ver realmente lo que sucede, y es que, es importante resaltar que en gran mayoría es el propio ser humano el causante de todos estos cambios y problemas.

Se sabe, que el hombre en su afán de satisfacer sus necesidades y de evolucionar, ha venido tomando estilos de vidas poco aptos para conservar y preservar los recursos naturales del entorno, haciendo, que con el paso del tiempo estos sufran degradación y deterioro, lo que trae consigo una cantidad de consecuencias y problemáticas ambientales alarmantes.

El consumismo, es una enfermedad que viene arrasando a la población humana a pasos agigantados, el querer día por día obtener más y más, y el desear estar a la vanguardia de todo lo nuevo que ofrece el mundo, ha hecho que, por ejemplo, se generen y acumulen una gran variedad de residuos sólidos de todo tipo, entre los cuales se encuentran, los residuos provenientes de los productos plásticos. Y es que, tal y como lo afirma Redacción BIBO (2019) “Los ocho millones de toneladas de plástico que caen cada año a los océanos han prendido las alarmas sobre el uso de este material. Sin embargo, es posible reducir su impacto en los ecosistemas si se utiliza de manera adecuada. De no hacerlo, para 2030 se duplicará la cantidad de residuos.” Y eso, que esta cifra es solo para los océanos, pero el plástico viene impactando no solo los ecosistemas acuáticos, sino también, los ecosistemas terrestres, y, lo que es peor y más alarmante, ha llegado incluso a introducirse en la cadena alimenticia. Por tanto, nace la interrogante de conocer de qué manera están siendo impactados los recursos ambientales a causa de los residuos plásticos desechados y que se puede hacer para mitigar estos impactos, que no solo son ambientales, sino también sociales y de salud.

Aun y con todo lo mencionado anteriormente, es importante resaltar que los productos plásticos ofrecen una gran variedad de ventajas y usos para el diario vivir de una persona, pero también se sabe, como ya se dijo anteriormente, que estos productos son causantes de muchos de los problemas no solo ambientales, sino también sociales y de salud del planeta tierra. Sin embargo, en realidad, es necesario resaltar que más allá de las negativas frente a este elemento, el verdadero problema no son los productos plásticos como tal, sino la producción desmesurada que ha tenido en los últimos 15 años, según un video publicado por la cuenta el confidencial en YouTube, “la mitad de producción del plástico de toda la historia se ha generado en los últimos quince años” (El confidencial, 2019) siendo esto una cifra alarmante considerando que el plástico se empezó a producir en masa tras la segunda guerra mundial, es decir, en el año 1950; pero eso no es todo, su largo tiempo de degradación y la mala disposición que se le da al producto una vez cumple su ciclo de vida para lo cual fue inicialmente diseñado, convierte al plástico en un problema ambiental que va en aumento con el tiempo.

Es así, como Greenpeace (2020), una organización ecológica independiente internacional, se atreve a afirmar lo siguiente “los plásticos han tomado la Tierra. Su creciente producción y uso amenazan con contaminar cada rincón del planeta, especialmente los mares, destino final de muchos de ellos, donde perjudican seriamente la salud de los ecosistemas acuáticos y la supervivencia de las especies que los pueblan.”

Por todo lo anterior, esta investigación busca indagar a fondo acerca de todo lo que rodea la producción de plástico, ver más allá de las múltiples funciones y usos que se le puede dar a este producto, sino más bien analizar lo que hay tras fondo de esta industria, que al fin y al cabo no es culpabilidad del plástico, sino del ser humano que aún no comprende y se concientiza de la cantidad de impactos no solo ambientales, sino también sociales y de salud que acarrea el uso y producción indiscriminada de este producto.

Entonces ¿De qué manera están siendo impactados los recursos ambientales a causa de los residuos plásticos desechados y que se puede hacer para mitigar estos impactos, que no solo son ambientales, sino también sociales y de salud?

## ***1.2 Objetivos***

### ***1.2.1 Objetivo general***

Analizar los principales impactos ambientales generados por la producción y consumo de plásticos a nivel nacional e internacional.

### ***1.2.2 Objetivos específicos***

- Recolectar y revisar la información bibliográfica, para identificar y evaluar los impactos ambientales, sociales y de salud, generados por la producción masiva de plásticos en Colombia y el mundo.
- Analizar la información determinante para establecer y conocer las causas de los impactos ambientales, sociales y de salud, generados por la producción masiva de plásticos en Colombia y el mundo.
- Obtener resultados del análisis y generar posibles estrategias para un mejor manejo de los residuos de plásticos en Colombia y el mundo.

### ***1.3 Descripción del proyecto investigativo***

La investigación, busca principalmente manifestar y exponer las problemáticas a las que tendría que enfrentarse el mundo, en caso tal no de no buscar alternativas de manejo de estos residuos plásticos, pero, sin dejar de lado también, los problemas ya existentes y lo que sucede actualmente, siendo esta la base sólida sobre la cual se va a sustentar la investigación, es decir, a partir de lo que ya sucede actualmente, mostrar el panorama desolador el cual podría llegar a enfrentar el ser humano con respecto a los ecosistemas intervenidos por estos desechos. A partir de una investigación exhaustiva y de una revisión bibliográfica, se abordará la mayor cantidad de material que contenga información frente a todo lo que rodea el mundo del plástico, esto con el fin de conseguir los objetivos planteados anteriormente y de obtener los resultados a los que se desean llegar, que son como principal medida aparte de proporcionar conocimiento, concientizar al lector de esta problemática que día a día crece y que se estima que en unos años será mucho más grande y difícil de asumir las consecuencias que viene con ello.

## 2. INTRODUCCION

La producción masiva de plásticos ha venido aumentando progresivamente en el tiempo debido a los múltiples usos y ventajas que ofrece, pero consigo, también ha traído diversos problemas ambientales e impactos a los ecosistemas terrestres y acuáticos, que, en el peor escenario previsto dejaría consecuencias irreversibles para las generaciones futuras; de acuerdo a esto, la presente monografía busca evidenciar los diferentes impactos que ha ocasionado la producción desbordada de estos plásticos en el ambiente, la manera en cómo la humanidad está afrontando la emergencia ambiental y que alternativas de prevención están incursionando en Colombia y el mundo en pro de combatir este gigantesco animal que amenaza en convertirse en uno más de los problemas ambientales ya existentes.

Teniendo en cuenta esto, se plantean como propósitos fundamentales: realizar un análisis de cuáles son los principales ecosistemas intervenidos y afectados por la producción del plástico en Colombia y el mundo; y como se están generando estos impactos, determinar de qué manera estos productos no solo están afectado al ambiente sino también a la salud y calidad de vida de las personas, analizar los posibles daños a los que se podría enfrentar Colombia a causa de la contaminación por residuos sintéticos en el entorno natural, ya que, aunque Colombia es un país que actualmente consume una gran cantidad de plástico por persona, aun no se enfrenta a las consecuencias tan severas que deja esta producción, sin embargo, ya empieza a notar los daños provenientes de otros países, y en caso de no intervenir adecuadamente la situación, podría enfrentarse a la posibilidad de padecer un “tsunami” ambiental por cuenta de la contaminación de este material, además, de buscar alternativas nuevas o ya existentes que ayuden a mitigar o prevenir los impactos causados por el plástico.

Sin embargo, también es importante mencionar que el plástico como tal no es malo, ya que, si lo vemos desde el punto de vista bueno, es decir, desde los múltiples usos y ventajas que ofrece para facilitar el diario vivir, se podría incluso decir, que este producto es una opción muy viable para el ser humano, “«Plástico» es el término habitual para describir una amplia gama de materiales sintéticos o semisintéticos que se utilizan para una inmensa cantidad de aplicaciones. Miremos donde miremos, vemos plástico.

Utilizamos productos de plástico para que la vida sea más limpia, más fácil, más segura y más agradable. Encontramos plástico en los envases, la ropa, los edificios, los dispositivos médicos, los coches, los móviles...” (PlasticsEurope, 2020).

PlasticsEurope es una empresa líder fabricante de polímeros activos en el sector del plástico en Europa, pero también incluye a los transformadores (European Plastics Converters (EuPC)) y a los recicladores (European Plastics Recyclers (PRE)), siendo una empresa líder no solo en producir sino también en manejar adecuadamente sus productos una vez cumplen su ciclo de vida para lo cual fueron creados. A lo que se quiere llegar al mencionar esta empresa, es en exponer que en la investigación no solo se abordaran los temas de impactos ambientales, sociales y de salud, siendo este el principal claro está, sino también en evidenciar los fabricantes de estos productos y que están haciendo para ayudar a combatir la contaminación que se genera debido a sus producciones, también se dará al lector un conocimiento en general del plástico, como lo es su historia, su fabricación, los países que más lo consumen y generan, y obviamente las soluciones que se están manejando actualmente. Con respecto a las problemáticas ambientales generadas por el plástico, el lector encontrara una investigación detallada de la intervención del plástico en los ecosistemas acuáticos y terrestres, siendo el acuático el más intervenido, por lo que se abordaran temas como las islas de plástico que hay en el mundo y la isla que hasta el momento amenaza con formarse en Colombia, además de conocer los principales ríos en el mundo que aportan esta contaminación a los océanos, esto con el fin de generalizar en el tema.

El mundo, tal y como se ve hoy, es un mundo que aun cuenta con grandes posibilidades a pesar de los múltiples impactos ambientales y sociales que enfrenta. El cuidar el entorno, el medio y los recursos naturales, debe ser responsabilidad de todos y no de unos pocos, ya no es raro escuchar acerca del calentamiento global, de la destrucción de la capa de ozono o de la destrucción del amazonas, se ha hecho ya tan del diario vivir, que para las personas es normal escuchar estas palabras, sin embargo, es preocupante el saber qué día con día, sino se hace algo, el mundo se va a tener que enfrentar a grandes cambios.



Si hablamos de Colombia, se tiene que mencionar que es un país multiverso, conocido en el mundo por ser rico en flora, fauna y fuentes hídricas, pero que al mismo tiempo, actualmente sufre una de las crisis de problemas socioambientales más grandes de la historia, se ubica en el segundo puesto en el mundo, con los índices más altos de problemas socioambientales y eso sin mencionar, que es el tercero con los índices más altos de asesinatos en contra de los líderes socioambientales que se atreven alzar su voz para defender el patrimonio ambiental, fue precisamente esto lo que hizo que esta monografía estuviese orientada a estos temas, ya que, un día cualquiera, observe que todo eso que se creía tan lejano, estaba alcanzando al país, como es el caso del tema de investigación de esta monografía, esa contaminación que se creía tan lejana, eso, lo de las grandes islas de plástico ni por más loca y remota que fuera la idea, no iba alcanzar a Colombia, y resulta que sí, si la alcanzo, es así de este modo como surge el tema de investigación de esta monografía, además, porque el estudio de impactos es un tema interesante y muy amplio, siempre llama la atención no solo conocer cómo se está impactando el medio, sino que a partir de esto, generar soluciones y no solo un documento más.

Finalmente, lo que se busca con esta monografía, es recopilar la información más relevante e importante acerca de lo que causa la producción desmesurada de plásticos, y dar al lector un aporte nuevo o reafirmar el conocimiento de este problema que día a día crece y que se estima que en unos años será mucho más grande y difícil de asumir las consecuencias que viene con ello.

### 3. CAPITULO 1. HISTORIA DEL PLASTICO

El plástico es un polímero con muchos años de historia, este elemento data de mucho tiempo atrás, incluso, el plástico no es solo sintético, también los hay de manera natural. El hombre siempre se ha caracterizado por ser curioso y por querer suplir día a día su necesidad, siendo esto lo que lo ha llevado a evolucionar y avanzar con nuevos inventos y descubrimientos, incluso aún, se espera que el hombre siga sorprendiendo con nuevos avances. Fue así como llegó el plástico al hombre, a través de la necesidad de reinventarse y de conseguir una vida con menos carencias y más facilidades.

“Desde hace más de cincuenta años la industria de las materias plásticas ha tenido un desarrollo inimaginable en los primeros años, en donde incluso, ha superado a la industria del acero. Desde los años 50, los polímeros entraron a la vida de las personas y palabras como poliestireno, polietileno, cloruro de polivinilo, poliamidas, polimetilmetacrilato, PET, etc., se han vuelto más y más familiares. El plástico se ha ido incorporando a todas las sociedades igual industrializadas como agrícolas, en los lugares remotos o en las grandes ciudades. Ha servido para vestir, para envasar o para jugar. Ha sido un fenómeno de tal envergadura que nunca en la historia de la humanidad se ha registrado un descubrimiento de desarrollo tan rápido y en proporciones tan inimaginables. En la historia del hombre se puede encontrar diversas etapas entre las que se encuentran la Edad de Piedra, la Edad de Hierro o la Edad de Bronce. Por estos días ya se puede prever que, si dentro de cientos de años estudian la vida de hoy, podrán denominar esta época como la edad del plástico.” (abcPack, 2020). El científico estadounidense Paul John Flory (1974) en su discurso cuando fue galardonado con el premio nobel de química, afirmó que “La nuestra será recordada como la era de los polímeros. El futuro pertenece a los tecnopolímeros y polímeros especiales que serán producidos probablemente en cantidades un poco reducidas, pero que serán esenciales para el progreso de la humanidad”.

Sin embargo, se sabe que la invasión que sufre hoy en día el mundo a cuenta de los plásticos no fue una casualidad, para poder que todos estos productos se generaran y se pasara del plástico natural, que fue con el que en primera medida contaron las primeras poblaciones, al plástico sintético o artificial que es con el que se cuenta ahora, tuvieron

que pasar muchos años y más aún, muchas investigaciones y experimentos para contar con lo que se tiene hoy en día.

Primeramente, se contaba única y exclusivamente con lo que la madre tierra proporcionaba, con estos elementos era que el hombre subsistía y abastecía sus necesidades, es así, como desde esta época para poder suplir sus carencias se empieza a dar manejo a los polímeros naturales: el ámbar, la asta natural, la goma laca y la gutapercha son los precursores de los polímeros actuales. Cada uno de estos elementos se encuentran de manera distinta en la naturaleza, el ámbar es una resina de coníferas, mientras que el asta natural, gracias a sus propiedades lo hacían un elemento muy interesante, haciendo que los útiles contruidos a partir de este compuesto no se oxidaran y permitía que se pudieran moldear, seguidamente esta la goma de laca siendo este un polímero producido por las secreciones de la hembra de un chiche llamado lac, originario de la india y el sudeste de Asia; y por ultimo esta la gutapercha, que es una goma vegetal similar al caucho que se extraía por sangrado al practicar incisiones a determinados árboles que se hallan en las Indias Orientales y en Indonesia (Garcia, 2009).

Es así, como se demuestra que las actividades que buscaban subsanar las carencias de incursionar en un material que ofreciera múltiples usos y soluciones data de muchos años atrás, incluso, se puede decir, que desde las primeras poblaciones ya se hablaba de plástico, solo que, para la época, no conocían aun el verdadero significado y magnitud del material.

Dejando de lado los polímeros naturales, en 1839 aparece Charles Goodyear, quien de manera accidental consigue transformar el caucho crudo en un material resistente y elástico al vulcanizarlo con azufre, lo que se conoce hoy en día como vulcanización, dando inicio a la fabricación de los neumáticos en la industria automovilística (Garcia, 2009). Posteriormente a esto, en 1861 Alexander Parkes, en medio de sus habituales experimentos, se encontraba estudiando el nitrato de celulosa, cuando obtuvo un nuevo elemento el cual llamo parkesina, este, podía ser utilizado en su estado sólido, plástico o fluido, que se presentaba de vez en vez rígido como el marfil, opaco, flexible, resistente al agua, coloreable y era posible trabajarlo con un utensilio como los metales, estampar por compresión, laminar; y aunque su descubrimiento no tuvo mucho éxito por los altos

costos de producción, se sabe fue un paso definitivo a lo que hoy se conoce como plástico sintético (abcPack, 2020). Hasta el momento, se puede notar que la invención de este producto llego a subsanar muchas de las carencias y los vacíos que existían en la vida diaria de los seres humanos, lo que hace que se cuestione en qué momento se convirtió en un problema, y porque paso de ser una solución, a convertirse en una carga con innumerables consecuencias graves para el ambiente y el ser humano.

“En 1868 la empresa Phetan and Collander, empresa de Estados Unidos productora de bolas de billar, prometió un premio de 10.000 dólares a quien pudiera desarrollar un producto capaz de sustituir al marfil en la fabricación de las bolas ya que la materia prima natural estaba escaseando. John W. Hyatt se puso a investigar en este campo y alrededor de 1868 mejoró el producto desarrollado por Parkes y consiguió un producto económicamente viable sustituyendo el aceite de ricino, que usó Parkes, por el alcanfor. A este producto se le denominó celuloide y las bolas de billar que se produjeron pueden considerarse como el primer producto fabricado en material plástico. El celuloide fue usado durante mucho tiempo en la fabricación de una diversidad de productos: peines, mangos de cubiertos, muñecos, dentaduras, soportes de lentes, bolas de ping pong y películas fotográficas. Poco a poco se abandonó la producción de celuloide por el surgimiento de otros materiales poliméricos menos inflamables.

Seguidamente, aparecieron los primeros estudios en 1872 relacionados con el cloruro de polivinilo, pero no fue hasta 1927 cuando la Americana Unión Carbide Chemicals produjo los primeros copolímeros cloruro-acetato de vinilo que solo fueron fabricados en escala industrial a partir del año 1939. Entre 1930 y 1942 se descubrieron otros polímeros como el copolímero de estireno-butadieno (1930), los poliuretanos (1937), el poliestireno y el poli (tetraflúos-etileno) (1938) o los poliesters insaturados (1942), entre otros.

En 1938 se empezó a producir nylon por la empresa Dupont. Por esta época en Alemania P. Shlack hizo la primera polimerización por abertura de anillo, de un compuesto orgánico cíclico, al producir el nylon a partir de la caprolactama.

Después de la Segunda Guerra Mundial, la fabricación y comercialización de polímeros tuvo un gran impulso con la aparición de las resinas epoxi en 1947 y el ABS en 1948”(abcPack, 2020).

Una de las décadas más importantes en la invención de la familia que se conoce hoy en día de polímeros, fue la década de los 50, la cual estuvo marcada por el nacimiento de nuevos polímeros como polietileno lineal, el polipropileno, el poliacetal, el policarbonato, el polióxido de felineo, así como de nuevos copolímeros. Posteriormente a esto, en la década de los 60 sucedió lo que se esperaba que sucediera, los plásticos pasaron a sustituir muchos de los elementos que en esos tiempos satisfacían las necesidades de las personas como lo fue el vidrio, el cartón y la madera en procesos de embalaje. En los años 70, sustituyó de manera parcial algunos metales, y ya para los años 80 la producción de plástico se intensificó y diversificó convirtiéndose en una de las principales industrias del mundo. Se aumentaron las necesidades de estos materiales y de nuevos desarrollos, muchos centros de investigación en industrias y universidades mantuvieron y aumentaron la investigación en estos campos obteniendo constantemente desarrollos de polímeros con las más variadas propiedades químicas y físicas (abcPack, 2020).

Y aquí va el mundo, un mundo actual moderno que se mueve cada día más con últimas invenciones y tecnologías, el mundo de hoy no se imagina sin plástico, y tal y como lo afirma EL CONFIDENCIAL (2019) en un video publicado en su cuenta de YouTube “El plástico que conocemos hoy día, fue inventado a mediados del siglo XIX, pero su producción en masa comenzó tras la segunda guerra mundial, aunque la mitad de todo el plástico de la historia se ha producido apenas en los últimos quince años” algo realmente alarmante, considerando que si se retrocede quince años atrás desde que publicaron el video en el 2019, se estaría hablando que alrededor del año 2004, comenzó esta oleada de producción desmesurada de este material. Y era precisamente a esta conclusión a la que se quería llegar, al contar un poco acerca del nacimiento del plástico y de qué manera se había llegado al plástico sintético que se conoce hoy en día, para reafirmar una vez más que el problema no es el plástico como tal, sino su producción desmesurada y su mal manejo una vez cumplen su ciclo de vida, eso, sin mencionar, todos los cambios físicos y químicos que han sufrido con el paso del tiempo estos materiales, que los han vuelto incluso, menos degradables y los convierte aún más, en una problemática creciente con el tiempo.

#### **4. CAPITULO 2. FABRICACION DEL PLASTICO**

Como se viene diciendo a lo largo de la investigación, el plástico es un material que ha venido tomando al mundo de hoy, las múltiples ventajas que ofrece y la variedad de usos que se le puede dar, lo hace un elemento muy interesante para ayudar a solucionar muchos de los problemas que el hombre se encuentra diariamente. Recordemos, que el plástico inicialmente fue visto como un invento que revoluciono el mundo y que subsano muchos de los vacíos a los que se enfrenta el ser humano, se esperaba que hiciera de la vida algo más simple y conveniente, y aunque, en un principio fue así, con el pasar del tiempo esa percepción cambio, y es que para nadie es un secreto que el mismo plástico se ha convertido en la ruina del ser humano, ya que gracias a la cantidad de impactos socioambientales que ha generado su producción desmesurada en los últimos años, se está provocando que se acabe y dañe con el único planeta apto para proporcionar vida, así que en caso de faltar este planeta definitivamente, ¿Qué pasara con la vida como la conocemos hasta ahora?

Es así, que para poder comprender la magnitud de los problemas que se han generado a raíz del plástico en su totalidad, es importante comprender como se fabrica el plástico y de donde viene su procedencia, la cantidad de tipos de plásticos que hay en el mundo, y porque su producción desmesurada se ha vuelto un problema, y es que, algo tiene que ver con el hecho de que es un producto que tarde mucho en degradarse, y el hecho de que tarde mucho en degradarse está directamente relacionado con su composición y fabricación.

##### ***4.1 ¿De dónde proviene el plástico?***

El plástico es un producto que se puede obtener de varias partes, sin embargo, en esta monografía nos centraremos en conocer los procesos del plástico cuando proviene de los combustibles fósiles, ya que es la forma más dañina en que se derivan los plásticos.

“Los plásticos, como todos los otros materiales que utilizamos, se obtienen mediante la extracción y procesamiento de los recursos naturales con que cuenta el planeta. Sin embargo, es posible diferenciarlos con base en el tipo de recursos naturales que han sido empleados como materia prima en su producción. La mayoría de los plásticos utilizados hoy en día se fabrican a partir del procesamiento de combustibles fósiles, como el

petróleo o el gas natural, que son considerados como recursos naturales no renovables” (Morillas et al., n.d.). De este modo, el solo hecho de que mencionen que la principal materia prima para la fabricación de estos es a partir de combustibles fósiles deja mucho que pensar, ya que como se sabe; el extraer, refinar y procesar el petróleo y gas natural deja impactos devastadores para el aire, agua y suelo, además de deforestación y pérdida de biodiversidad, y eso, que estos impactos son a escala local, porque es importante mencionar que todos estos impactos mencionados anteriormente aportan a impactos a escala global. Por tanto, es desolador pensar, en todos los impactos que puede llegar a generar todo el proceso para la fabricación de estos productos.

A continuación, se describirá de manera corta y detallada cada uno de los pasos necesarios para la elaboración del plástico, esta información se obtuvo de la página web Plastic Collectors (2020), ellos son una empresa creada con el fin de disminuir la cantidad tan alarmante de residuos plásticos y al mismo tiempo de bajar los índices de pobreza.

La producción de plástico se divide en cuatro pasos fundamentales:

1. “Extraer las materias primas: Para hacer plástico, el primer requisito es adquirir las materias primas. Estas materias primas incluyen carbón, petróleo crudo y gas natural. La adquisición de estos es solo el primer paso.
2. Refinación para eliminar las partículas no deseadas: Una vez que se ha obtenido la materia prima, no se puede usar de inmediato. Se mezcla con muchas impurezas que deben filtrarse. Este proceso de filtración y refinación se lleva a cabo en refinerías de petróleo. En términos más simples, el petróleo crudo que se extrae se lleva a una refinería donde se descompone en diferentes productos derivados del petróleo. De este proceso de refinación, podemos obtener monómeros que nos ayudan en la fabricación de plásticos. Estos monómeros también son los componentes básicos de los polímeros plásticos. Quizás se esté preguntando cómo se lleva a cabo el proceso de refinación: todo el petróleo crudo se coloca en un horno y se calienta. Publique esto, se envía a una unidad de destilación. En esta unidad de destilación, todo el petróleo crudo se descompone en compuestos más

pequeños y livianos llamados fracciones. De todas las fracciones que se obtienen, la más clave en el proceso de elaboración del plástico es la nafta.

3. Polimerización: Esta es probablemente la parte más complicada del proceso de producción. En esta parte del proceso, los compuestos como etileno, propileno, butileno, etc. se convierten en polímeros que tienen pesos moleculares más altos. Esto también significa que lo que inicialmente eran monómeros se convierten en polímeros. Es por eso que este paso se conoce como polimerización.
4. Composición y procesamiento: El proceso de composición implica fundir y mezclar diferentes materiales para formar un solo material, en este caso, los plásticos. Luego, la mezcla se convierte en gránulos que se pueden moldear en diferentes artículos según la necesidad del fabricante. Estos gránulos pueden ser de diferentes colores, opacidades y formas. Todo esto lo hace una máquina.”

Como se observa, desde el punto y hora en que se extrae el material principal para la fabricación del plástico se está contribuyendo a impactos que deterioran o acaban con los recursos naturales, y es que, como ya se dijo anteriormente, el solo hecho de extraer el petróleo o el gas natural genera una cantidad de impactos alarmantes, y al mismo tiempo contribuyen a otros impactos muchos más grandes. Y eso es solamente para la extracción del material principal, pero, es necesario tener en cuenta que en los procesos de refinación a la hora de separar los distintos materiales que contiene el petróleo a través del calentamiento del mismo, se emiten gases a la atmósfera lo que contribuye a la contaminación del aire, y es por eso, que en zonas donde hay refinerías las temperaturas son altas. Y así se podría continuar, exponer un ejemplo acerca de cómo impactan negativamente cada uno de los procesos que componen la fabricación del plástico, pero, sin embargo, el principal tema de investigación de la monografía no es ese, sino demostrar que incluso los impactos más graves y severos están una vez el producto sale a circular al consumo.

#### ***4.2 Tipos de plásticos***

Los plásticos deben su gran uso y comercialidad gracias a las múltiples características prácticas que ofrece, y es que, el hecho de que sea bajo en peso, resistente a los ácidos y flexible, y, además, que su costo de producción sea bajo, lo hace un material muy



atractivo de producir y comercializar. Sin embargo, no se debe solo a eso que este material en los últimos tiempos haya comenzado a producirse en masa, sino, entra mucho en juego, precisamente la gran variedad y la gran cantidad de tipos que se pueden encontrar, hay un tipo de plástico para cada una de las necesidades del ser humano, pero, es precisamente esto lo que lo convierte en un peligro para el ambiente, ya que cada uno de estos tipos de plásticos está compuesto molecularmente de manera distinta, lo que lo convierte aún más, en un potente peligro.

Se hace necesario conocer la tipología de plásticos, ya que con esta información se puede buscar la posibilidad de reutilizar cada uno de estos plásticos, y es que, como ya se dijo, cada uno de estos plásticos se compone internamente de manera distinta.

“El reciclaje es diferente para cada tipo de plástico. Entender los procesos de reciclaje de plásticos es útil para tomar decisiones conscientes sobre el consumo doméstico o industrial.” (AQUAE FUNDACION, n.d.)

“Los plásticos consisten en cadenas moleculares largas, conocidas como polímeros, formadas por la unión del mismo elemento de construcción repetido (monómero). Los plásticos producidos sintéticamente se fabrican a partir de aceite mineral, carbón o gas natural. Un total del 4 % de la producción mundial de petróleo y gas se destina a la fabricación de plásticos. Además de los plásticos sintéticos también existen los semisintéticos, que se fabrican a partir de polímeros naturales como la celulosa. Hoy en día, los plásticos orgánicos fabricados con materias primas sostenibles se producen en cantidades cada vez mayores. Los tipos más comunes de plásticos, conocidos como los plásticos de producción masiva son: **polietileno, polipropileno, policloruro de vinilo (PVC), poliestireno, polietilentereftalato (PET) y poliuretano**” (Museum Fur Gestaltung Zurich & Fundacion Drosos, 2010).

A parte de clasificarse según su producción masiva, también se hace de acuerdo a su clasificación numérica, tal y como lo menciona Pedro Cáceres (2020) en su publicación realizada como director del diario ágora de España “Los plásticos más comunes se clasifican con un número del 1 al 7. Estos dígitos aparecen impresos dentro de un triángulo en la mayoría de objetos fabricados con ellos y dan información sobre su composición. Existen cientos de materiales plásticos, además de estos siete.” De este

modo, los 7 plásticos mencionados por Cáceres son: **PET (Tereftalato de polietileno)**, **HDPE (Polietileno de alta densidad)**, **LDPE (Polietileno de baja densidad)**, **PVC (Policloruro de vinilo)**, **PP (Polipropileno)**, **PS (Poliestireno)** y **Otros (Plástico mezcla)**.

De acuerdo a esto, los plásticos se pueden clasificar según varios aspectos, sin embargo, la forma más utilizada y común es según lo expuesto por Cáceres y por el Museum Fur Gestaltlung Zurich & Fundacion Drosos, estas son las dos maneras más usadas y comunes, cada una de estas tipologías tiene su composición propia, pero es un tema que no abordaremos en la monografía, ya que es un tema extenso y no hace parte como tal de la temática principal que se quiere exponer. Sin embargo, si desean conocer más del tema, se pueden trasladar a la bibliografía y allí encontraran la información necesaria de la cita en donde pueden encontrar la información completa.

#### ***4.3 ¿Cuánto tarda el plástico en degradarse? ¿Por qué es tan lenta su degradación?***

Ahora bien, porque es importante mencionar cuanto es el tiempo que tarda el plástico en degradarse, y más aún, porque es tan lenta la degradación de este material. Pues bien, recordemos que, al inicio de la monografía, se mencionó que una de las causas más grandes por las cuales este material estaba presentando problemas, era por su producción tan indiscriminada en los últimos tiempos, y, aparte de esto, se cuestionó el hecho de que tras de que se produce en masa, la degradación del material es muy lenta, haciendo que el producto perdure en el ambiente por mucho tiempo, convirtiéndolo en una amenaza bastante preocupante. De este modo, crece la incertidumbre tras el hecho de conocer que además de producirse enormemente también dura mucho tiempo en el ambiente, haciendo que día por día se acumule más y más de este material en los diferentes ecosistemas sobre los cuales están siendo desechados estos residuos. Y eso sin mencionar, que la degrabilidad del plástico depende en gran medida a las condiciones ambiente a las cuales se encuentre expuesto, y, recordemos, que anteriormente mencionamos que el plástico es resistente a muchas de esas condiciones ambientales, lo que genera más preocupación todavía, ya que queda en el aire el interrogante de cuanto es en realidad el tiempo que estos elementos quedan deambulando en el entorno y que tanto impacto generan.

Es mucho lo que se dice acerca del tiempo de degradabilidad de los plásticos, a continuación, se nombraran algunas de las ideas expuestas por diferentes autores:

“Las bolsas de plástico, fabricadas con polietileno de baja densidad, tardan alrededor de 150 años en descomponerse totalmente. Sin embargo, las botellas de plástico pueden tardar en degradarse hasta mil años si permanecen enterradas, según la Fundación Aquae. En el caso de los vasos y platos de plástico tardan 50 años. A los globos habituales de fiestas y celebraciones les cuesta hasta 60 meses, mientras que a los mecheros 100 años, y a las suelas del calzado entre 10 y 50 años. Si hablamos de los típicos cubiertos de plástico, tardan hasta 400 años en degradarse, de acuerdo con Aquae.” (EL FINANCIERO, 2020)

“Según el informe de la ONU “plásticos y arrecifes de coral de aguas profundas” el 80% de basura marina está compuesta de plástico. De acuerdo con la administración nacional oceánica y atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) de estados unidos, las botellas de plástico se descomponen luego de 450 años, al igual que los pitillos. Los pañales también tardan 450 años. Para hacerlos se utilizan dos tipos de plásticos: polietileno y polipropileno. Las bolsas plásticas tienen un periodo de descomposición de hasta 150 años, y según la ONU, al año se usan 500.000 millones de bolsas. El poliestireno expandido o “icopor” es uno de los plásticos más utilizados en recipientes y vasos, estos toman 50 años en degradarse. Las cajas de leche tienen varias capas de polietileno, un tipo de plástico. Estas demoran en descomponerse hasta tres meses” (REDACCIÓN VIVA, 2019).

Preocupante verdad, y esto es en general de los plásticos que comúnmente más se usan, pero si se indagara más a fondo, se podría encontrar datos alarmantes y devastadores, porque como he venido diciendo, el plástico ha consumido al mundo, y el hombre de hoy no se imagina sin plástico.

## **5. CAPITULO 3. PRINCIPALES FABRICANTES Y CONSUMIDORES DE PRODUCTOS PLASTICOS**

Como ya se conoce en general la temática acerca de cómo surgió el plástico, a partir de que proviene, porque procesos tiene que pasar para convertirse en el material que conocemos hoy, los múltiples tipos de plásticos que existen y el tiempo tan demorado que tiene que pasar para que este elemento se degrade, podemos dar paso a indagar sobre la problemática como tal que quiere exponer la monografía, para ello, es importante primero conocer sobre qué países en su mayoría recae la responsabilidad de producción de este producto, además de conocer que tan responsable es Colombia frente a esta problemática.

De igual forma, no solo es señalar los países que más consumen y fabrican este producto, sino también hacer mención de las principales empresas que están contribuyendo a esta problemática y conocer el estado actual del plástico en Colombia y el mundo.

Lo que se busca con este capítulo, es dar un hincapié acerca de donde se está generando el problema, conocer primeramente la raíz del mismo y de acuerdo a esto, comenzar a indagar sobre las problemáticas como tal que enfrenta el mundo y Colombia como consecuencia del mal manejo de este residuo. Esto es importante, para señalar y resaltar a partir de donde se tiene que empezar a buscar soluciones, porque si algo está claro, es que las consecuencias del problema las sufre todo el mundo, pero las causas como tal las está generando en su mayoría unos cuantos, es por eso que es importante conocer el origen de la problemática, y para ello debemos conocer quiénes son los que producen en masa y gran cantidad este producto. Sin embargo, quiero resaltar, que con esto no se está buscando culpables, no, la idea de esta información es aportar conocimientos nuevos, pero si es necesario que esos países primeramente busquen soluciones.

### ***5.1 Principales países productores y consumidores de plástico***

De acuerdo a la investigación realizada, se encontró varias fuentes que concuerdan en lo mismo, en su mayoría son los países asiáticos, europeos y el norte americano de estados unidos, los encargados de producir y consumir más plástico en el mundo. Quiero dar importancia a este tema como tal, ya que si bien Colombia es un país que está en

constante desarrollo y por estos tiempos quiere expandirse económicamente y avanzar en nuevas tecnologías, es gratificante el saber que aún no se sitúa dentro de los principales países que generan esta contaminación, y me atrevo a decir que aun, ya que como dije, está en una época de desarrollo, y todos sabemos que el desarrollo trae consigo no solo cosas positivas sino también negativas, sin embargo, por ahora no está dentro de esos pilares fundamentales causantes de esta problemática, pero, eso no lo salva de sufrir las consecuencias, y como se va a detallar más adelante, si está dentro de los países que comienzan a sufrir las grandes consecuencias de este problema.

Así de este modo, se va a citar varios de los resultados encontrados en la investigación, en donde a través de datos y figuras de investigaciones realizadas por terceros, se puede concluir cuales son los países que más producen y consumen plástico:

“Según datos de la asociación PlasticsEurope, en 2018 en Asia se produjo algo más de la mitad de los plásticos del mundo (un 51%). China, responsable del 30% de la producción mundial de plásticos, fabricó 77 kg per cápita, mientras que el resto de Asia produjo alrededor de 68 kg. Japón, que manufacturó el 4% del plástico mundial en 2018, tuvo una cuota per cápita especialmente alta, con 114 kg. Japón es el segundo país con más residuos de envases de plástico per cápita en el mundo, por detrás de Estados Unidos, según la ONU. Los países europeos y del TLCAN (Canadá, Estados Unidos y México), sólo fabricaron el 17% y el 18% del plástico mundial en 2018, respectivamente. Sin embargo, esto equivale a 111 kg por persona para la primera región y 132 kg por persona para la segunda.” (Mena Roa, 2020) En la Figura 1, encontraran la distribución porcentual mundial de plástico por región en el 2018. (“Tener en cuenta que todas las figuras que se agregarán a la monografía estarán en los anexos, esto con el fin de facilitar al lector la lectura y comprensión de la misma, además de ser una sugerencia por normatividad”).

“La producción total de plástico en 2015 alcanzó los 380 millones de toneladas. Hasta la actualidad se han fabricado unos 8,3 mil millones de toneladas de plástico desde que su producción empezase sobre 1950, lo que equivale al peso de unos mil millones de elefantes. Tan solo los fabricantes de bebidas producen más de 500 mil millones de botellas de plástico de un solo uso cada año. Según la industria del plástico, en Europa la

producción de plástico alcanzó los 61,8 millones de toneladas en 2018. Asia es la región con mayor producción del mundo, siendo responsable de la mitad de la producción mundial (51% del total). China es el principal productor de plásticos con un 30% del total en 2018, seguido por América del Norte (NAFTA) con un 18%. Europa ha pasado a un tercer puesto en la producción de plástico con un 17% del total en 2018. En Europa durante 2018, más de dos tercios de la demanda de plásticos se concentró solo en seis países: Alemania (24,6%), Italia (13,9%), Francia (9,4%), España (7,6%), Reino Unido (7,3%), y Polonia (6.8%).” (GREENPEACE, 2020a)

Todas las cifras mencionadas anteriormente corresponden al año 2018, año último del cual se tiene resultados, ya que por más que se buscó información, no se encontraron actualizaciones recientes. Analizando la información, lo primero que se evidencia, es que ambos autores concuerdan en que países como China, los de la UE y Estados Unidos lideran esta lista de máximos consumidores y productores de plástico, algo que en realidad no sorprende, considerando que son las máximas potencias del mundo y son los países con más desarrollo, extraño sería encontrar países latinoamericanos liderando estas listas.

En la primera cita se observa que China, Europa y Estados Unidos ocupan el primer, segundo y tercer puesto respectivamente, posteriormente en la segunda cita se ven cambios en las posiciones y añaden información de cómo es el consumo por parte dichos países, de este modo China, Estados Unidos y Europa ocuparon el primer, segundo y tercer puesto respectivamente, lo que indica que Europa bajo un puesto y Estados Unidos subió uno, eso con respecto a la producción. Es importante mencionar que esto puede ser, debido a que, a lo largo de la investigación, se ha encontrado bastante material donde se evidencia las ganas del continente europeo por cambiar estas cifras, en realidad ha sido de los lugares donde más se ha encontrado información, considerando incluso, y me atrevería a decir, que están siendo pioneros en la implementación de leyes y alternativas en busca de soluciones. Mena Roa, expone el consumo per cápita de las principales ciudades de los continentes mencionados anteriormente, en donde Estados Unidos, Japón y China lideran las listas de países que más consumen plástico, seguidamente de los países europeos y del TLCAN.

También se encontraron datos interesantes con respecto a los países que exportan e importan mayor cantidad de plástico, es decir, los que más envían y los que más reciben este elemento, donde esto se traduce inmediatamente en los que producen y los que consumen. Estas listas si están lideradas solo por países asiáticos, europeos y Estados Unidos. Tal y como lo menciona Andrea Núñez (2019) en unos de sus artículos “El gráfico que acompaña a este artículo, elaborado por Visual Capitalist, toma datos de The Guardian para revelar cómo es a día de hoy el flujo de plástico en el mundo, de dónde provienen los desechos y quién los recibe. Como sucede con todo lo tocante al cambio climático y sus dramáticas consecuencias, pagan justos por pecadores. Si atendemos a información extraída entre enero y noviembre de 2018, estos son los países que más plástico envían: Estados Unidos: 961,563 toneladas, Japón: 891.719 toneladas, Alemania: 733.756 toneladas y Reino Unido: 548.256 toneladas. Al respecto, cabe destacar que Estados Unidos podría llenar 68.000 contenedores de envío con sus exportaciones anuales de desechos plásticos. Dicho de otra manera, 6.000 ballenas azules pesarían menos que este casi un millón de toneladas de exportaciones de desechos. Y estos son los países que más plástico reciben: Malasia: 913.165 toneladas, Tailandia: 471.724 toneladas, Vietnam: 443.615 toneladas y Hong Kong: 398.261 toneladas. Uno de los pocos datos positivos es que los totales generales se han reducido a la mitad desde 2016, cuando sumando las 21 principales exportaciones se sumaban 11.342.439 toneladas.”

### ***5.2 ¿Qué tanto plástico produce y consume Colombia?***

Se sabe, que Colombia es un país latinoamericano, lo que nos indica, de acuerdo a lo investigado, que está dentro del porcentaje que aporta tan solo el 4% de producción y consumo de plástico en el mundo. (MundoPlast, 2019)

Sin embargo, como también dije, esto no lo exenta de aportar a la gran problemática que el mundo de hoy viene afronta debido a este material. Claro está, que si da un poco de tranquilidad el saber que esas cifras tan alarmantes no provienen en gran medida del país, pero algo que si es realmente desolador y devastador es que Colombia es de los países que hasta el momento no incursiona en la búsqueda de estrategias para hacer mejor uso de este residuo plástico, y antes por el contrario lo está manipulando de manera incorrecta. Más triste aun, es saber que está dentro de los países latinoamericanos que

mayor consumen y producen plástico, así lo indico Silvia Gómez (2018) directora de Greenpeace Colombia “Cada colombiano consume alrededor de 24 kilos de plástico al año, el doble que un argentino o un chileno. Y el triple que un brasileño. Con estas cifras, se estima que cada ciudadano habrá generado casi dos toneladas de residuos plásticos al final de sus 75 años de expectativa de vida.” Con esto se puede llegar a la conclusión, de que, si bien Colombia a escala mundial está muy por debajo de ser un gran aportador de esta contaminación, no se salva de si estarlo a nivel local, ya que según lo que indico Gómez, a nivel de continente Latinoamericano si es uno de los grandes consumidores y productores. Además, no conforme con esto, Colombia podría enfrentarse a consecuencias muy severas por el mal manejo de este residuo, ya que aparte de generarlo y consumirlo en buena medida, no lo están reutilizando de manera óptima, no lo reciclan, sino que la mayoría de ellos va a dar a los rellenos sanitarios, las montañas, los bosques y ríos, algo preocupante, ¿verdad?

Colombia actualmente enfrenta una crisis ambiental frente a la disposición final que se le está dando a los residuos de plásticos, especialmente a los plásticos de un solo uso, así lo afirma La Opinión (2020) en uno de sus artículos publicados recientemente que se convirtió en tendencia “Los plásticos de un solo uso se han convertido en un problema ambiental de grandes proporciones en Colombia. Para un país que desea ser amigable con el ambiente, las cifras no son favorables, solo el 1% de la industria está comprometida con la generación de plásticos biodegradables.” Y no solo es esto, Colombia es un país que, hasta ahora está en vía de desarrollo, lo que hace más lento ciertos procesos y avances, y eso sin mencionar, que es un país donde la corrupción y las malas gestiones van de la mano, por tanto, actualmente no solo se enfrenta a problemas ambientales, sino también sociales y de violencia, siendo esto lo que podría explicar del porque los avances tan lentos y la mala disposición por actuar frente al problema, claro está, que esto no solo ocurre en Colombia, la industria del plástico, es una industria que deja grandes ganancias económicas, siendo esto lo que la hace muy llamativa, y es por eso precisamente, que los países desarrollados puntúan las lista de países que más consumen y producen plástico.

Sin embargo, desafortunadamente, Colombia es un país que no tiene una buena disposición final de sus residuos, y eso incluye obviamente, los residuos de plásticos; así



lo indica Juan Carlos Gutiérrez Cano, Gerente de EKO RED, Red Nacional de Economía Solidaria de Flujo Sustentable, en una de sus aportaciones dijo “se están enterrando anualmente 2 billones de pesos en plásticos que se pueden reutilizar” dejando esto un panorama desolador, considerando que con estos dineros se pueden realizar gestiones que ayuden a crecer el país en muchos ámbitos, no conforme con esto, las cifras que se manejan actualmente frente al consumo y producción de plástico en el país son alarmantes, teniendo en cuenta que como ya dije es un país que va en vía de desarrollo, sin embargo, para algunos críticos, es precisamente esto lo que lo vuelve un blanco fácil para convertirse en receptor de muchos problemas derivados del plástico.

Cluster (2019) una iniciativa de la cámara de comercio de Bogotá afirma “Si bien es cierto que los objetos fabricados con plástico abarcan un gran espectro, son los envases plásticos que contienen bebidas –aguas, gaseosas, refrescos, maltas- el nicho que mayores y más firmes acciones requiere. En Colombia, el sector plástico genera 1,2 millones de toneladas por año, con ventas aproximadas de \$17 billones, entre materia prima y productos terminados. En estos últimos, los envases y empaques equivalen al 56 %, y los mezcladores, pitillos, platos, cubiertos y similares, son cerca del 3 %.”; es decir, si miramos bien, es una cantidad considerable la que gana la industria del plástico con su fabricación, aunque eso no sorprende, porque como lo he venido diciendo a lo largo de la monografía, esa es una de las características que lo hace tan llamativo, los ingresos tan altos que proporciona. Sin embargo, esos ingresos no pasan directamente al país, sino a las empresas productoras, entonces ¿Cree usted realmente que se justifica consumir 1,2 millones de toneladas de plástico?, vuelvo y reitero, la solución no es dejar de consumirlo, pero si hacerlo en cantidades inferiores y en buscar alternativas de reutilización del producto debido a su periodo de vida tan largo.

De acuerdo a un artículo publicado por EFE (2018) “Colombia, en donde se consumen 24 kilos de plástico por persona al año, se enfrenta a la posibilidad de padecer un "tsunami" ambiental por cuenta de la contaminación de mares y ríos con este material, dijeron hoy expertos a Efe.” Además, Silvia Gómez preciso “Lo más preocupante es que el 56 % del plástico que consumimos los colombianos es de un solo uso, es decir, apenas los utilizamos unos minutos o hasta unos segundos y luego los desechamos. Estamos

rodeados de ellos: empaques, pitillos, vasos y cubiertos desechables y botellas, entre otros. El ejemplo de los pitillos sirve para ilustrar bien el problema: un minuto toma en fabricarlos, los tenemos 15 minutos en nuestro poder y demoran 200 años en descomponerse. ¡Mil millones de pitillos se usan cada día en el mundo!”

La EFE (2018) también precisó en datos importantes con respecto a la generación de residuos plásticos generados en Bogotá, la capital del país y una de las ciudades más grandes, de lo cual afirmó lo siguiente “En el caso de Bogotá, la cifra alcanza las 7.500 toneladas al día, de las que se recicla un 15 %.”, además en el artículo publicado por la opinión (2020), se reafirma que Colombia enfrenta una problemática frente a esta situación y que Bogotá es una de las principales aportadoras del mismo; la opinión comunica lo siguiente “De acuerdo con cifras de la CAR, en Bogotá, el relleno sanitario Doña Juana recibe 6.500 toneladas de basuras y muchos de esos envases ya no sirven para su re-uso, puesto que, contiene partículas tóxicas para el ser humano. Además, se estima que el sector de bebidas y alimentos requiere 49,000 toneladas en PET (polietileno tereftalato), de las cuales solo se recicla el 30%. En el caso de Bogotá, se producen unas 7.500 toneladas al día y se reciclan entre el 14% y el 15%, incluso por debajo del promedio nacional. En Colombia el 74% de los envases parados a los rellenos sanitarios”, señala el estudio.”

Sin embargo, no es Bogotá la ciudad que más contamina al país, según REDACCION BIBO (2019) es Barranquilla la ciudad más sucia y más contaminante de Colombia, así lo expuso en su informe “Barranquilla ocupa el primer lugar con 1,20 kilogramos de basura por persona al día.” En la figura 2, encontrará la distribución de basuras por persona en las principales ciudades del país.

De igual forma, reafirmo la idea de que uno de los problemas que ha causado que esta problemática se incremente en el país, es gracias a los plásticos de un solo uso “Los plásticos de un solo uso son los principales causantes de este panorama. Según la Secretaría Distrital de Ambiente, solo en los mercados de Bogotá se reporta anualmente el uso de 491 millones de bolsas. Si una persona viviera hasta los 77 años, gastaría alrededor de 22.176 bolsas plásticas. Un dato que comprueba que el reciclaje no es suficiente y que refuerza la idea de promover su reducción.” (Redacción BIBO, 2019)

El panorama para Colombia se hace cada vez más desolador, el comprender y entender que nuestra diversidad se encuentra en juego es de suma importancia, es prioritario precisar que, si no se hace algo ahora, vamos a tener que prepararnos para consecuencias muy severas, de las cuales personalmente no quiero ser testigo.

### ***5.3 Principales empresas productoras de plástico.***

Ya conociendo cuales son los principales países que aportan a la contaminación por plástico y sabiendo cual es el papel que juega Colombia en esta problemática, podemos proceder a indagar en cuales son las principales empresas que fabrican como tal el producto, porque una cosa es saber en qué países como tal se fabrica y consume más, pero otra cosa es conocer directamente cual son las empresas responsables tras la producción de estos elementos. Esto es importante conocerlo porque para poder generar cambios y proponer soluciones, no solo se necesita la ayuda de la comunidad, sino en gran medida, se necesita que las marcas dejen de producir plástico de la manera en cómo lo hacen, es casi que una exigencia para poder observar los cambios.

Para poder realizar un ranking de las mayores empresas productoras de plástico, fue necesario promover una limpieza en todo el mundo del material, así lo expuso NATIONAL GEOGRAPHIC (2019) en una de sus publicaciones “Para resolver la crisis de la contaminación plástica, Greenpeace, junto con el movimiento “Libérate del Plástico” y la ayuda de 10,000 voluntarios de 42 países distintos, se embarcaron en el proyecto de limpieza de plástico.”, es importante resaltar que esta iniciativa fue liderada por la empresa Greenpeace en compañía del movimiento “libérate del plástico” tal y como lo menciona national geographic en su publicación, toda esta iniciativa fue maratónica; fue necesario seis continentes, 239 eventos de limpieza y nueve meses de trabajo arduo para al final obtener recolectando 187.000 piezas de residuos sólidos, entre ellos productos plásticos. Los participantes de la iniciativa, posteriormente realizaron trabajos de conteo y clasificación de las distintas marcas recolectadas, esto con el objetivo, que dé a partir de lo obtenido poder determinar cuáles son las marcas que mayormente contaminan el mundo con sus producciones de plásticos, de acuerdo a la anterior obtuvieron: Coca-Cola, PepsiCo, Nestlé, Danone, Mondelez Internacional, Procter & Gamble, Unilever, Perfetti van Melle, Mars Incorporated y Colgate-Palmolive.

Estas marcas están clasificadas de mayor a menor producción, es decir, las tres principales marcas son Coca-Cola, PepsiCo y Nestlé, algo muy normal, puesto que como se sabe, son marcas líderes de ventas del mercado en el mundo. (NATIONAL GEOGRAPHIC, 2019).

Más detalladamente en su página web, Imagen Radio (2019) publicó un resumen del informe original realizado por Greenpeace y el movimiento “libérate del plástico”, en el cual expusieron lo siguiente “A través del movimiento "Libérate del Plástico" fundado en Filipinas, el cual incluye a 42 países de seis continentes, se realizaron 239 limpiezas en costas, riberas, parques y calles, y auditorias de marca realizadas en esos países para determinar cuáles eran las empresas que más generaban contaminación a nivel mundial. Coca Cola Company lidera la lista. Este ranking de marcas contaminantes es el panorama más grande que se ha publicado hasta hoy y se realizó este 2018. El movimiento logró juntar a 10,000 voluntarios, los cuales recolectaron 187, 851 piezas de contaminantes plásticos, de un solo uso, de más mil marcas con presencia en todo el mundo. Según la organización, la basura existente por estos plásticos —que afecta a los océanos y vías fluviales— recae en las empresas que no dan opciones a los consumidores de comprar productos que sean amigables con el medio ambiente. Por ello, parte de esta iniciativa es obligar a los corporativos a que se hagan responsables al "adoptar soluciones y sistemas sustentables para detener la crisis. Las tres empresas que lideran el conteo representan el 14% del total de los residuos examinados y son, precisamente, las que más generan basura en América Latina.”

La lista publicada tanto por national geographic como por imagen radio es la misma, recordemos que ambos autores se referenciaron del mismo informe, pero cada uno interpreto y apporto información de manera distinta. Adicionalmente Imagen Radio desglosa una por una, cada una de las marcas que componen este listado y definió que fue lo que hizo que estuvieran en esos puestos, sin embargo, si desea conocer la información, lo invitamos a que se dirija a la página web ya que es una información muy sustanciosa que no abordaremos en la monografía.

## **6. CAPITULO 4. PRINCIPALES PROBLEMATICAS AMBIENTALES GENERADAS POR EL PLASTICO**

Hasta el momento hemos hablado de los aspectos generales del plástico; desde sus orígenes y fabricación, hasta los principales consumidores y productores. De acuerdo a lo expuesto allí, todo indica que esta industria aparte de brindar soluciones, se ha venido convirtiendo en un problema debido a su producción desmesurada, a su alto grado de impacto y a su largo periodo de degradación, eso sin mencionar que desde el punto y hora en que se inicia con la primera etapa de proceso de fabricación se está impactando el medio, tal y como se describe en el capítulo 2. Por consiguiente, el refrán “de eso tan bueno no dan tanto” cae muy bien ante esta situación, ya que, si algo está claro es que esta industria paso de dar soluciones, a convertirse en un problema, pero ¿Quién está asumiendo dichos problemas? Las consecuencias directas por causa del mal manejo de los residuos plásticos las está asumiendo el ambiente y los recursos naturales, donde diariamente incrementan los impactos negativos sobre estos mismos y se deteriora a pasos agigantados nuestro planeta tierra. Sin embargo, hay unos ecosistemas como tal que están siendo intervenidos significativamente más que otros, como es el caso de los ecosistemas acuáticos, siendo estos los que en primera medida están siendo devastados y destruidos notoriamente.

Antes de comenzar a mencionar las principales problemáticas, es importante tener en cuenta porque el plástico es tan dañino y perjudicial, es decir, debemos conocer primero las causas por las cuales este elemento paso de ser una solución a convertirse en un problema; y es que, como hemos venido diciendo a lo largo de la monografía, el plástico por sí solo no es dañino, de hecho, este elemento llevo a mejorar la calidad de vida de las personas.

Para Pedro Cáceres (2020) director del periódico Ágora de Madrid existen varios factores que hacen que el plástico se traduzca en impactos, el en su publicación describe lo siguiente “El problema, o los problemas vinculados a los plásticos son varios. En primer lugar, la fuente material con la que están hechos los plásticos, que son polímeros orgánicos de alto peso molecular, son sintetizados habitualmente a partir de derivados químicos de los hidrocarburos. Aunque habitualmente los asociamos al motor de

explosión y los coches, barcos y aviones, olvidamos que una parte importante de la producción mundial de crudo e hidrocarburos va a producir el plástico. Y debido a eso, la producción de plástico supone el uso de una materia prima no renovable y que es responsable de emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático. El segundo gran problema de los plásticos es el de su persistencia en la naturaleza. La misma cualidad que tiene como objeto de uso, su resistencia, se convierte en un problema cuando se libera al medio ambiente porque el plástico no se degrada fácilmente. Y cuando lo hace, como estamos empezando a descubrir, no desaparece, sino que deshace en partículas de tamaño ínfimo, a veces inferior a micras, que acaban inundando aire, tierra y agua. Otra cuestión de peso para visualizar la gestión de los plásticos como un gran reto actual y futuro es que la producción va en aumento.”

El panorama día a día es desolador, Pedro Cáceres (2020) en esa misma publicación agrega lo siguiente “A fecha de 2015, se habían generado unas 8.300 millones de toneladas de plástico. Esta cifra equivale a lo que pesaría un millón de torres Eiffel. Si hacemos la relación con la población mundial, que en 2017 se estimaba en 7.500 millones de personas, corresponderían unos 1.100 kilos de plástico por cada habitante del planeta. Según el estudio, la producción de plástico ha pasado de los dos millones de toneladas anuales en 1950 a los 381 millones de toneladas generadas en 2015. Esto equivale a unos 50 kilos de producción anual por cada persona en el mundo. Respecto al destino que ha tenido toda esta producción, el trabajo que publicaba Science Advances indicaba que de los 8.300 millones de toneladas de plásticos producidas en la historia hay un 30% que aún sigue en uso. El resto, unos 6.000 millones de toneladas, se han convertido en residuos. Del total de estos residuos, sólo el 9% ha sido reciclado, el 12% ha sido incinerado y el 79% ha ido a parar a vertederos o arrojado al medio ambiente. Respecto al plástico que llega al mar, algunos estudios estiman en ocho millones de toneladas la basura plástica que llega al mar cada año, lo que equivale a verter cada segundo más de 200 kilos en los océanos.”

Lo expuesto por Cáceres reafirma lo que ya se dijo al inicio del capítulo, el ecosistema acuático es en gran medida el que más está sufriendo las consecuencias de estos impactos, aunque claro está, es importante mencionar que no solo este lo asume, hay

otros ecosistemas que también están siendo intervenidos los cuales encontraran a lo largo de este capítulo.

### ***6.1 Ecosistemas acuáticos***

“Los ecosistemas acuáticos son todos aquellos ecosistemas que tienen por biotopo algún cuerpo de agua, como pueden ser: mares, océanos, ríos, lagos, pantanos, arroyos y lagunas, entre otros. Los dos tipos más destacados son: los ecosistemas marinos y los ecosistemas de agua dulce.”(WIKIPEDIA, 2020).

Teniendo clara la definición de ecosistema acuático, podemos empezar abordar la problemática como tal, y es que, en general, son los océanos los que en su mayoría están asumiendo las consecuencias de esta creciente problemática, afectando no solo las aguas, sino también toda la vida que en ella habita, con esto nos referimos a fauna y flora marina. La contaminación de mares y océanos es una problemática global que viene preocupando a los expertos en los últimos años, el plástico en el mar no solo afecta la visión paisajística, sino que está acabando con su biodiversidad. Los océanos representan una parte muy importante de la tierra, así lo afirma EcologíaVerde (2018) en un video publicado en su cuenta de YouTube “Los océanos representan más del 70% de la superficie terrestre y albergan el 97% del agua que existe en el planeta, debido al gran volumen que ocupa, alrededor del 99% del volumen terrestre total es agua salada, estas grandes masas de agua salada representan el hogar de miles de especies vegetales, animales, bacterias y de otros microorganismos; así mismo, son una importante fuente de recursos naturales, energía, alimento, minerales, etc. Desgraciadamente, el ser humano a encontrado otra forma de obtener provecho de estos inmensos espacios acuáticos, convertirlos en los nuevos vertederos humanos, lo que se traduce en contaminación de los océanos.”

Una de las formas que el hombre ha encontrado para contaminar los mares, es a través del vertimiento de miles de productos que diariamente se usan en la vida cotidiana; y aunque, directamente aun en la mayoría de los casos los vertimientos no se hacen al océano, si hay varias formas en que estos contaminantes viajan para finalmente llegar hasta su destino final, siendo este los ecosistemas marinos. Una de las principales rutas que estos compuestos utilizan para llegar al mar, son los ríos; los vertimientos de las

aguas residuales y de residuos sólidos de las poblaciones humanas, son precisamente los ecosistemas de agua dulce, los cuales, a lo largo de su recorrido van pasando por distintos lugares donde se asientan comunidades de personas, las cuales a su paso van vertiendo más y más contaminantes. Los ríos a medida que van siguiendo su curso, van transportando y recolectando todo lo que a su paso encuentran, donde finalmente desembocan al mar y llevan consigo todo lo que a su paso encontraron, aportando así, a la contaminación marina. Es necesario nombrar acá, que aquí no hablamos solo de contaminación por plástico, los ríos transportan una cantidad de contaminantes inimaginables, entre estos se encuentran: plaguicidas y herbicidas, fertilizantes y detergentes, productos químicos y contaminación de hidrocarburos; siendo estos simplemente unos ejemplos, porque en realidad la contaminación marina abarca un número considerable de causas.

A modo general, estos vertimientos traen consigo una serie de consecuencias muy diversas sobre los ecosistemas marinos que ya se están haciendo notar, así lo menciona EcologíaVerde (2018) en su video “Consecuencias de la contaminación marina: Las islas de plástico como resultado de la contaminación plástica. Han surgido islas totalmente hechas de plástico. La eutrofización y la falta de oxígeno debido a la proliferación de las algas. El oxígeno disuelto en el agua se agota por lo que casi ningún organismo puede sobrevivir en esas condiciones de anoxia. Acidificación de los océanos. Por otro lado, las industrias contribuyen enormemente a la contaminación oceánica, no solo con los residuos que genera sino también con las emisiones de gases de efecto invernadero pero que están provocando una acidificación de nuestros océanos. Pérdida de biodiversidad. Por último, hay que señalar como una de las peores consecuencias de la contaminación marina, la pérdida de biodiversidad, ya que al final todos estos agentes plásticos, químicos, metales y procesos afectan negativamente a la vida marina.”

Pero ¿De dónde proviene toda esta contaminación que está en los océanos? Pues bien, como ya se dijo, en la mayor parte de los casos, estos plásticos llegan al mar a través de las desembocaduras de los ríos; sin embargo, hay otras formas de como sucede esto, como es el caso de los barcos que navegan en el mar o de las visitas de turistas a las playas. En todo caso, lo cierto es que los océanos están infestados de este material y



según estudios, en caso de no hacer nada, para el futuro estaríamos nadando en plástico. Lo que si es cierto, es que hay unos países que predominan en la aportación de este material a los océanos, anteriormente en el capítulo 3 hablamos de los principales productores y consumidores de plástico, viéndolo únicamente desde el punto de vista en que producen y consumen, sin embargo, es importante conocer cuáles son los países directamente responsables de contaminar nuestros océanos, y es que, como lo dije anteriormente, las consecuencias de estas acciones las asumimos todos, pero los responsables de manera directa y en gran medida son unos pocos. Así lo manifestó Alternativas al Plástico (2019) “Ahora bien, ¿dónde van a parar estos plásticos?, ¿quién los utiliza? Un grupo de cinco países asiáticos. Ellos solitos. China, Filipinas, Tailandia, Vietnam e Indonesia son los responsables del 60 por ciento de los plásticos que se arrojan cada año a los océanos.” En la Figura 3, encontraran el grafico de los valores de los países que más contaminan los océanos.

Las alarmas sobre las consecuencias en el ecosistema marino debido a la contaminación por plástico cada día se encienden más, y es que por este tiempo “Ya no es extraño escuchar que tenemos el mar lleno de plástico. Ya no sorprenden imágenes de playas llenas de desechos, animales atrapados en anillas o que parte de los peces que comemos vengan con el estómago lleno de plástico” (El confidencial, 2019) En realidad, el mundo se ha familiarizado tanto con estos conceptos, que asumimos que es algo normal y lo tomamos como algo cotidiano, y pues bueno, de cotidiano tiene todo, considerando que es una problemática que vienen en continuo aumento, sin embargo, lo que no está bien, es catalogar esto como algo normal. Los impactos sobre los océanos son innumerables, pero, entre los que más destacan por sus grandes consecuencias y el gran auge que están tomando ahora son: Daños paisajísticos, pérdida de la biodiversidad marina, el plástico en la cadena alimenticia y aparición de islas de plástico (acumulación de estos desechos en los océanos).

**Los daños paisajísticos** van más encaminados hacia la parte de turismo, recordemos que una de las cosas que más disfruta el ser humano es de las atractivas playas en el verano, entonces, imagínese usted que va a una playa, pero en vez de encontrar los paisajes hermosos con vistas de amaneceres y atardeceres espectaculares, encuentra un

montón de residuos plásticos, ¿Qué hace usted? Es inimaginable pensarlo, ¿verdad? Sin embargo, la realidad es otra, hoy día esto no está tan lejos.

**La pérdida de biodiversidad marina**, es quizás uno de los problemas más importantes y a uno de los cuales más atención se le debe prestar. Los mares son ecosistemas que albergan una cantidad de especies tanto de flora y fauna, como de microorganismos y bacterias, lo que lo hace un recurso ambiental de suma importancia, además, por sus múltiples aportes en distintos procesos, como por ejemplo el ciclo hidrológico.

De acuerdo a lo expuesto por Natasha Daily (2018) la gran mayoría de consecuencias por los plásticos que consumimos los humanos, las asumen los animales de los ecosistemas marinos, ella, en su artículo comunica lo siguiente “A bordo de un barco en aguas costarricenses, un biólogo intenta extraer con las pinzas de una navaja multiusos la pajita de plástico que una tortuga lleva atascada en una fosa nasal. La tortuga sangra y se retuerce de dolor. El vídeo de YouTube dura ocho agónicos minutos. Aunque pone los pelos de punta, se ha reproducido más de 20 millones de veces. Al final los biólogos logran retirar los diez centímetros de pajita de la nariz del animal. Escenas tan duras como esta, imágenes de animales sufriendo a causa del plástico que los humanos consumimos, ya son un lugar común que todos hemos visto, ya sea en la televisión o en las revistas: el albatros muerto con el estómago a reventar de basura; la tortuga atrapada en los aros que unían un pack de seis latas de refresco, con el caparazón deformado tras pasar años ceñido por el resistente plástico; la foca enganchada en una red de pesca abandonada.” Todos y cada uno de los ejemplos que ella menciona en su artículo, evidencia que son estos animales, los que en su mayoría tienen que soportar las consecuencias de la contaminación por plástico. Posteriormente en ese mismo artículo, ella hace mención de un biólogo marino el cual hace una reflexión acerca de la problemática que viven estas especies “Lo más triste es que se comen el plástico pensando que es alimento (dice Matthew Savoca, biólogo marino de la NOAA). - Imagínate que comes a mediodía, pero te sientes débil, letárgico y hambriento todo el día. No entenderías nada-. Algunos peces (como las anchoas, ha descubierto Savoca) ingieren plásticos porque le huelen a comida en cuanto se cubren de algas. Las aves marinas

vuelan cada vez más lejos en busca de comida de verdad, pero de vuelta traen residuos plásticos con los que alimentan a sus pollos. Hasta el momento hay pruebas documentales de que animales de unas 700 especies marinas han ingerido plástico o se han visto atrapados en él.” (Daily, 2018).

Otro artículo publicado por Yvette Sierra Praeli (2018) hace referencia a lo siguiente “Un mar de problemas: Las tortugas, aves, peces y otros animales marinos corren el riesgo de enredarse con los plásticos que flotan en el mar, ya sea con las redes de pesca, bolsas, botellas y otros objetos de mediano y gran tamaño, que se convierten en trampas mortales para aquellas especies que no logran escapar. Una segunda forma de amenaza está en su alimentación. Las especies marinas ingieren estos plásticos, muchas veces porque los confunden con peces pequeños, como en el caso de las tapas de botellas, o porque pedazos diminutos se adhieren a sus alimentos habituales.”

EcologíaVerde (2018) en su video publicado también destaca “Los plásticos pueden provocar heridas, malformaciones y amputaciones en los animales al quedar enganchados en algunas partes del cuerpo”.

La Voz del Perú (2019) en su publicación realizada detallo “Otra de las consecuencias se da en enredos, asfixias y estrangulación, afectando también a aves marinas como las gaviotas y los pelícanos. Cuando los hilos de pescar o los retazos de plástico se atracan en sus extremidades causan daños profundos, incluyendo casos en los que sus hocicos quedan cerrados causando desnutrición. Los aparejos de pesca representan otro problema que nos afecta directamente. Una vez que los pescadores los dejan olvidados se crea lo que se conoce como “pesca fantasma”, así las redes abandonadas sigues funcionando y capturan gran cantidad de peces provocando su muerte. De esta manera, los niveles de mortalidad se elevan y por ello, muchos de los animales marinos empiezan a desaparecer.”

Con todo lo mencionado anteriormente, se puede comprobar que la flora y fauna marina son los que en gran medida sufren las consecuencias de la presencia del plástico en los océanos.

**El plástico en la cadena alimenticia** es la manera que tuvo los océanos de decirnos que “nosotros somos víctimas de nuestro propio invento”. Estudios recientes demuestran

que los peces que los seres humanos ingerimos ya vienen con productos plásticos en el interior de sus organismos pasando así de esta manera a los organismos de los seres humanos. Pero ¿Cómo es que una botella plástica o una bolsa plástica puede llegar a estar dentro del interior de los peces que comemos? Pues bien, primero debemos conocer como es el proceso de degradación de los plásticos en los océanos, como deja de ser un macroplástico para convertirse en un microplástico y después, posteriormente, pasa a ser digerido no solo por los peces sino por toda la fauna marina que confunden estos microplásticos con comida. A modo general, la radio La Voz del Perú (2019) expone de forma clara y corta como se da la degradación del plástico “La luz solar es la encargada de degradar los objetos de plástico, dando como resultado que se fragmenten en pedazos más pequeños entre los que se encuentran los microplásticos (hasta 5 mm), de estos, gran parte se queda debajo de la superficie. Los animales como las tortugas marinas, las focas, los delfines, las ballenas, peces y crustáceos confunden las piezas de plástico con comida y se las tragan, causando daños internos que pueden llevarlos hasta la muerte.”

Sin embargo, para la investigadora Dalila Aldana Aranda (2019), quien realizó un estudio de presencia de microplásticos en la fauna del caribe este proceso ocurre de la siguiente manera “Los plásticos nunca se degradan, cada vez se va haciendo más pequeños hasta llegar al tamaño de una micropartícula, pero no desaparecen del planeta y se van incorporando a la cadena trófica, ya sea de un lago, río, del mar e incluso de la tierra; en la cadena trófica se van a bioacumular y en algún momento los seres humanos los van a comer. Los microplásticos son partículas de 100 micras hasta 5 milímetros, se identifican dos tipos, primarios, producidos expresamente como micropartículas en forma de esferas y se utilizan básicamente en industrias como la cosmética para cremas limpiadoras, exfoliantes o dentales y la automotriz que emplea abrasivos ligados al lijado y a pinturas epóxicas; los secundarios son derivados de plásticos usados en embalajes, juguetes o utensilios, que mediante un proceso de degradación se convierten en una micropartícula.”

De acuerdo a estos autores, la exposición del plástico a la luz solar hace que se genere el proceso de degradación, lo que no indican es que tan rápida o lenta puede ser ese proceso; sin embargo, si deja al descubierto algo preocupante, y es que, recordemos que

el plástico en el mar está a la deriva constantemente, es decir, están expuestos a radiación solar por mucho tiempo lo que puede acelerar su degradación y su rápido cambio a micropartículas, donde con esto, también viene la acelerada ingestión de estos residuos por parte de la fauna marina.

Cuando los animales ingieren estas micropartículas sufren graves alteraciones en su sistema digestivo y en su ciclo de vida, podría, incluso aun, producirles la muerte. Así lo afirman varias investigaciones realizadas por distintos autores, las cuales nombraremos a continuación:

“-El plástico produce estragos de varios niveles dentro de su sistema digestivo y los animales mueren por la presencia de estos en sus estómagos. El plástico no puede ser digerido y les genera sensación de saciedad, por tanto, dejan de buscar sus alimentos y tienen problemas para escapar de sus predadores-, explica Shaleyra Kelez, especialista en biología marina y conservación y presidenta de EcOceánica. -Nosotros hacemos análisis de los estómagos de tortugas que varan muertas y muchas de ellas tienen plásticos. En todas partes del mundo la mayoría de animales los consumen. Está comprobado que la anchoveta ingiere este material, por tanto, el plástico entra a la cadena trófica, desde la anchoveta hasta las tortugas, ballenas, grandes tiburones, y eso afecta a todos- agrega Kelez, quien realiza sus investigaciones en el mar de Piura, en el norte de Perú. -En el caso de los microplásticos (explica la bióloga marina) estos a veces entran y salen del organismo de la especie marina, pero en otros casos, los animales están asimilando moléculas de plástico y hasta los aditivos que se usan para elaborarlos. Estas pequeñas partículas, nocivas para la salud, se pegan al plancton, por ello, especies como la anchoveta las están consumiendo. Existen investigaciones en aves marinas que demuestran que se han encontrado compuestos de plástico en su grasa. No se trata del plástico visible, sino del que se ha impregnado en sus tejidos y que también llega a nosotros, porque nos alimentamos de estas especies-, comenta la presidenta de EcOceánica, quien además refiere que estudios recientes indican que se estarían presentando problemas de baja fertilidad y reproducción en las ballenas. Otra forma de impacto en la biodiversidad se observa en los nidos de las aves que ahora utilizan restos de plástico para construirlos. -En lugar de piedras y barro ahora se ven etiquetas de

gaseosa, cañitas y otros desperdicios en los nidos, materiales cuyos cambios de temperatura tienen impacto en pichones dentro de los huevos-, comenta Balduci de L.O.O.P.” (Sierra Praeli, 2018).

“Los microplásticos se incorporan a la flora y fauna mariana que se encuentran en la columna de agua y fondo marino; se incorporan a las cadenas tróficas o alimenticias desde el plancton, fitoplancton (organismos vegetales) y zooplacton (animales) que consumen estas partículas, por ejemplo, una sardina que se alimenta de zooplacton, va ser consumido por otro pez y éste por otro y tarde o temprano el ser humano comerá microplásticos a través de ese pescado. Se ha demostrado que cuando un pez consume una partícula de microplásticos, después de dos horas sus componentes químicos ya se encuentran en su torrente sanguíneo y en varios días pasan al tejido del pez, es decir, en la carne que consumen las personas. -Los humanos estamos ingiriendo partículas de microplásticos al comer mejillones, almejas, ostiones, pulpos o pescado, porque se traga el animal completo, además al consumir productos del mar las personas también se exponen a los aditivos químicos asociados a la fabricación de microplásticos y de manera adicional a las sustancias tóxicas que se pegan a las partículas de plástico y eso es lo peligroso-, sostuvo Aldana Aranda. La producción de plásticos y microplásticos usa colorantes y aditivos altamente tóxicos que los hacen flexibles, tener una forma determinada, presentar mayor resistencia o se degraden más rápido, pero al final se convierten en pedacería, y se ha demostrado que sus aditivos son cancerígenos. Los plásticos concentran altas cantidades de compuestos organoclorados permanentes, del bloque de los insecticidas (hasta un millón de veces más alto de lo normal), que son interruptores de las vías endocrinas de los organismos, es decir, afectan la actividad reproductiva, por lo tanto, cuando un pez, almeja, caracol o el zooplacton lo ingieren en una partícula de microplástico adquieren cantidades elevadas de este tipo de contaminantes. -Hemos asociado estos estudios a un trabajo biológico y ecológico; usamos diferentes herramientas de microscopia electrónica de Raman y de diferentes rayos láser que nos permite identificar cuál es el tipo de plástico presente en la cuantificación que hacemos; somos capaces de saber cuánto plástico ingiere un organismo y cuál es su procedencia, incluso podemos identificar si viene de pedacería de

bolsas, botellas, hilo utilizado para pescar en línea o redes de la captura-, expuso Dalila Aldana.”(Aldana Aranda, 2019).

“Pero el problema no es solo la acumulación, sino que esos pequeños fragmentos de plástico se mezclan y fusionan con el plancton, las partículas a partir de las cuales se regenera la vida en los océanos. Es decir, la base de toda la cadena alimenticia. Como resultado, los peces se alimentan de él (y, a su vez, nosotros). Además de los miles de animales marinos (como ballenas, aves y tortugas) que a menudo mueren por “indigestión” de plástico (el último encontrado en Filipinas tenía 40 kilos de plástico en el estómago).”(Trabucchi, 2019).

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, los efectos que tiene ingerir plástico sobre la fauna marina, se resumen en saciedad, mortalidad, cambios en su ciclo de vida, problemas gastrointestinales, problemas de fertilidad y reproducción, cambios en los estilos de vida y transporte de enfermedades a los seres humanos producto del plástico ingerido. Sin embargo, esto es solo lo que ocurre con respecto a los animales marinos, pero no te has preguntado ¿Qué sucede con nosotros los seres humanos cuando consumimos algún animal que trae en su interior restos de microplásticos? Pues bien, a modo general la radio La Voz del Perú (2019) expuso lo siguiente con respecto a las adversidades que puede enfrentar los seres humanos “Sobre esto, el Ministerio del Ambiente advierte que el consumo de microplásticos puede generar desórdenes de alimentación, alteración en el metabolismo energético, cambios en la fisiología hepática, entre otras consecuencias”. Aun y con todo esto, ¿Sigues queriendo consumir plástico?

Como dato de interés, se encontraron unas cifras que revelan la cantidad de plástico que está ingiriendo una persona al mes y por año, de acuerdo a REDACCION BIBO (2019) estas cifras son “Si realizamos la tarea de sumar la cantidad de microplásticos que los seres humanos consumen al mes, el resultado podría ser aterrador. Con los 21 gramos mensuales que ingiere cada persona sería suficiente para hacer un gancho de ropa. El plástico no desaparece, simplemente se divide en partículas más pequeñas. Hoy se encuentra en la comida, el agua que bebemos y el aire que respiramos. Un panorama bastante desolador. Según un estudio realizado por la Universidad de Newcastle

(Australia) y WWF, los humanos consumimos cerca de 100.000 micropartículas de plástico al año.”

Con respecto a la problemática de las islas de plásticos que se han formado alrededor del mundo y las que amenazan con formarse en Colombia, hablaremos de manera más detallada a lo largo del capítulo.

### ***6.1.1 Islas de plástico en el mundo***

Una de las consecuencias más severas y notorias son las grandes manchas de plásticos que se han venido formando a lo largo de los océanos del mundo; esto, fruto de las acciones contaminantes del hombre y de los 8 millones de toneladas de plástico que se desechan en los océanos. Ya no hay escapatoria, los plásticos nos han invadido desde la superficie, hasta el fondo del mar, así lo afirma Marco Trabucchi (2019) “Y no hay escapatoria. Las islas de plástico están en los mares, incluso las más remotas como las Islas Cocos y en el fondo, como Marianne.”

Últimos estudios revelan que los océanos se han convertido en nuestros vertederos flotantes; por consiguiente, se han venido formando estas islas compuestas de residuos plásticos de diversos tamaños, pero sobre todo de microplásticos que se dispersan por todas partes, desde la superficie hasta el fondo del mar. Lo anterior demuestra una vez más, que no se justifica la utilización tan masiva de estos elementos si los resultados son invadir nuestros recursos naturales con ellos, que una de las causas por las cuales se ha venido dando la acumulación de estos, es por los plásticos de un solo uso, y es que, una vez cumplen su ciclo de vida para lo cual fue creado (que no supera los 15 minutos) son desechados o dejados en el ambiente.

Pero ¿Que son las islas de plástico? Según lo expuesto por EcologíaVerde (2019) en un video publicado en su cuenta de YouTube las islas de plástico “Son gigantes agrupaciones de plástico en los océanos. Desde lejos se puede observar una mancha enorme en la superficie del agua, pero de cerca se puede comprobar cada bolsa, envase o pieza de plástico que la forma. Estas grandes manchas de basura son sin duda culpa del ser humano, pues somos los únicos que consumimos este material y, que después los vertemos a los océanos directamente o indirectamente tirándolo a los vertederos inadecuados o en zonas donde las aguas de los ríos tarde o temprano los arrastran a los



mares y océanos.” Es decir, el inadecuado manejo que se le está dando a estos residuos es lo que ha hecho que desafortunadamente vayan a parar a los ecosistemas marinos, además, de la producción en masa que viene afrontando esta industria, por tanto, hasta que no se dicten medidas optimas de reutilización de este material, lo ideal sería no producirlo más, y es que a medida que el tiempo pase, la demanda de consumo va a ir incrementando, y con ello, también va a ir en aumento la acumulación de desechos plásticos.

Ya sabemos que debido a la gran cantidad de plástico que hay en el mar se han venido formando estas descomunales islas; sin embargo, aún no conocemos como es el proceso de formación de las mismas, y es que no es simplemente que el plástico llega al mar, se transporta y se acumula. No, en realidad es un proceso en el cual intervienen muchos factores que hacen que estas islas se hayan formado y se encuentren en esos sitios específicos, los cuales nombraremos más adelante en el capítulo. De acuerdo con lo anterior, EL CONFIDENCIAL (2019) en el video publicado en su cuenta de YouTube describe como es el proceso de formación de estas islas “Los conocidos como cinco giros subtropicales, son remolinos producidos por la acción rotatoria de la tierra y las corrientes de agua que generan los vientos que se mueven de los trópicos a las zonas polares. Estas corrientes actúan como cintas transportadoras en las que viajan los plásticos que pasan de las costas hasta las lejanas aguas donde se están formando estas islas. La más grande está en el pacífico norte y se calcula que reúne más de 2 billones de piezas y esquirlas de plástico. Diez veces más unidades que estrellas hay en la vía láctea. Y que se extiende en una superficie del tamaño aproximado de tres veces Francia. En conjunto, las cinco grandes manchas contienen más de 5 billones de piezas de plástico que pesarían casi 270.000 toneladas.” Es decir, aspectos meteorológicos intervienen en el proceso de formación de estas manchas, en pocas palabras, estos giros que son los que producen los vientos de los trópicos a los polares, son los que transportan los plásticos por todos los océanos, haciendo que se reúnan en lugares específicos y perduren allí.

De acuerdo a lo publicado por Marco Trabucchi, con la última isla de plástico en el océano identificada en el año 2019, ya son 7 aberraciones de este tipo identificadas en el

mundo, Trabucchi en su publicación, detalla corta y definidamente cada una de estas, de este modo él expone:

“En el mundo, se han descubierto 7 “garbage patch” que han alcanzado unas dimensiones alarmantes. Aquí están los más importantes: desde el más reciente, encontrado en el Mar de los Sargazos, hasta el más famoso, que es el Great Pacific Garbage Patch. La existencia de este último se conoce desde los años 80, pero que se oficializó en 1997, cuando el navegante Charles Moore se vio a sí mismo rodeado de millones de piezas de plástico, durante una regata de Hawaii a California.

1. Sargassi Garbage Patch (Parche de basura Sargassi)
2. Artic Garbage Patch (Parche de basura Ártico)
3. Indian Ocean Garbage Patch (Parche de basura del Océano Indico)
4. South Atlantic Garbage Patch (Parche de basura del Atlántico Sur)
5. North Atlantic Garbage Patch (Parche de basura del Atlántico Norte)
6. South Pacific Garbage Patch (Parche de basura del Pacífico Sur)
7. Great Pacific Garbage Patch (Gran parche de basura del Pacífico)”

### ***6.1.2 Islas de plástico en Colombia***

Colombia es un país que cuenta con islas muy hermosas y diversas que bañan gran parte del territorio nacional, como se mencionó en el subtítulo anterior, las islas más grandes de plástico en el mundo, se encuentran relativamente muy lejos de las aguas saladas del país, sin embargo, esto no quiere decir que estas no se empiecen a ver afectadas por esta creciente problemática o que el plástico que se desecha en Colombia no alcance a llegar a estas islas. Y resulta que sí, las islas de plásticos alrededor del mundo, reciben diariamente residuos plásticos provenientes de cada rincón del planeta, eso incluye a Colombia, como también, las islas colombianas empiezan a verse afectadas por los plásticos que se mueven a lo largo de los océanos.

Si bien en Colombia aún no se ha formado una isla de plástico con las proporciones que se mencionaron anteriormente, si hay una fuerte amenaza de formarse una en la Reserva de Seaflower.

“La reserva de Seaflower se encuentra ubicada en el Caribe Occidental en Colombia, y abarca la totalidad del Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa

Catalina. Tiene un área total de 180.000km<sup>2</sup>, de los cuales sólo 57km<sup>2</sup> son terrestres, e incluye 3 islas mayores (San Andrés, Providencia y Santa Catalina), 7 islas cayo (Serrana, Serranilla, Albuquerque, Roncador, Quitasueño, Bajo Nuevo y Cayo del Este y Sudeste) y varios bajos y bancos.” (Seaflower Foundation, 2016).

Pues bien, una reciente expedición científica realizada en la reserva, denominada “Expedición Seaflower” tenía como objetivo realizar una caracterización de basura marina en el cayo Albuquerque, esta expedición incluyó a varios profesionales, pero estuvo liderada por dos investigadores brasileños, Rafael Calisto Bortolin y Royeilo Portancho, investigadores y profesores de la universidad de la costa de Barranquilla.

De acuerdo al estudio realizado por estos investigadores brasileños, la radio nacional de Colombia informo en su página web mares y fronteras los siguientes resultados (2014) “En las orillas de cayo Albuquerque además de oír como el agua golpea contra la arena, un sonido que para mí es relajante, observo como residuos de plásticos se posan sobre el litoral. No son desechos arrojados por la expedición Seaflower. Del suelo levanto una vieja botella de agua vacía que ha llegado a la orilla y en su etiqueta verifico que proviene de la Republica Dominicana. Una de las tradicionales tragedias que padece la biodiversidad marina en Seaflower está relacionada con las basuras que contaminan los mares. El caribe no es la excepción y mucho menos las islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Es por eso que están aquí dos científicos brasileños. Rafael y Rogelio Portancho trabajan para la Universidad de la Costa en Barranquilla, ambos son de Portoalegre en el sur de Brasil. En estos espacios a orillas del mar demarcados milimétricamente Royeilo utiliza cintas y cuerdas para marcar un espacio de la playa eso le permite saber que tantos macros, micros y nanoplásticos impactan el ecosistema. “Mucha basura, mucha, en todos los lugares, en todas las playas del mundo, creo que está lleno de basura, está cada vez más sobre acumulada, porque como su tiempo de degradación es muy grande, entonces va acumulando y cada vez más va llenando las playas. Acá que es un ambiente inhóspito, lejos de la civilización, sería para no tener basura, porque no tenía influencia, pero por nuestras corrientes naturales traen las basuras hasta acá” explica Royeilo Portancho. Según el Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente, entre el 60 y 90% de la basura marina está formada por polímeros

plásticos, entre los más comunes están las bolsas, los envases de gaseosas, botellas de agua, equipos de pesca y colillas de cigarrillos que son tirados a las playas y al mar directamente. “Nosotros hicimos tres transeptos desde el agua hasta la duna de la playa buscando basura marina, dentro de estos tres transeptos encontramos mucho plástico, vidrio, icopor y espuma. Lo que más se encuentra es plástico y además de eso hay muchos plásticos que se llaman nips, que son la materia prima para plásticos de botellas por ejemplo” relata Rafael Calisto Bortolin. Muchos de los plásticos que llegan al mar nunca han sido utilizados, es común que al llegar a los puertos en los procesos de cargue caigan al agua. Desde los puertos estos microplásticos se alejan hasta puntos remotos como el Albuquerque en donde generan traumatismos en la vida marina. “Desde la falda marina, desde el zooplacton hasta los animales más grandes como los peces pueden comer estos plásticos, incluso las tortugas son las que más comen este plástico. Se quedan llenas de eso, ya que esto no se puede procesar y esto queda dentro de ellas, y muchas veces por cuenta de la densidad del plástico las tortugas se quedan flotando y se mueren por cuenta de que no pueden buscar más alimento porque están llenas de plástico y están flotando, ósea que no pueden bajar para buscar más alimento. Acá en el cayo sabemos que hay mucha basura de plásticos, y las tortugas llegan acá y seguramente estas basuras van a llegar hasta ellas. También se encuentra mucho de estos microplásticos especialmente en las fibras de los peces, incluso ya se han descrito que tienen plástico en la fibra muscular del pescado.” Añadió Calisto Bortolin.”

Muchos de los residuos plásticos que están llegando a la reserva provienen desde Nicaragua, Guatemala, Costa Rica, Panamá y Colombia. Esto indica, que los mares de Colombia ya se están viendo impactos por la contaminación de otros países.

Las isla de plástico en Colombia, es una forma de expresar como la contaminación por plástico está acabando con los recursos naturales del país, recordemos que Colombia es un país considerado multidiverso que alberga una gran cantidad de especies de fauna y flora, además de tener lugares mágicos y asombrosos, por eso para El periódico, es inaudito que para Silvia Gómez directora de Greenpeace Colombia y Sandra Bessudo bióloga marina los mares de Colombia estén infectados de plásticos “-El panorama es aterrador porque los lugares más preciados en el país, como manglares, mares y ríos,

sufren una contaminación por plástico inmensa. Ha sido impactante lo que hemos visto porque el plástico está borrando la belleza de las costas, indicó. - indicó la directora de la ONG ambientalista Greenpeace Colombia, Silvia Gómez. Según la bióloga marina Sandra Bessudo, directora de la Fundación Malpelo, -es aterrador que en algunas áreas del Pacífico colombiano sea tanta la basura que hay que los niños no diferencian entre una planta natural y un plástico-.” (El periódico, 2018).

### ***6.1.3 Principales ríos que aportan plástico a los océanos***

Ahora bien, ¿Porque es importante hacer mención de los principales ríos que aportan contaminación a los océanos? Recordemos, que cuando comenzamos hablar de los principales impactos que se generaban, hablamos primero de unas causas en general que hacían que se presentaran todas estas consecuencias en el medio, pues bien, dijimos que una de las maneras para que llegase la contaminación a los océanos era por medio del transporte a través de los ríos. Es importante mencionar que los ríos son un aspecto relevante a considerar a la hora de buscar alternativas o soluciones a las problemáticas, es a través de ellos que la mayor parte de desechos plásticos llegan a los ecosistemas marinos, así que, si se quiere llegar a soluciones prontas y eficientes, una de las mejores maneras sería a través de estos ríos.

La mayor parte de estos ríos, se concentran en los continentes de Asia y África, sin embargo, es importante resaltar que automáticamente esto no traduce que sean solo ellos los responsables de la contaminación, es necesario recordar que estos ríos atraviesan gran parte de lugares, en donde a lo largo de su paso se van encontrando con distintas civilizaciones. Así lo afirma, Xavi Duran Ramírez (2018) en su blog “Se puede caer en el error de responsabilizar a los países por donde pasan estos ríos. Tengamos en cuenta que la mayoría de los ríos implicados tienen un caudal muy elevado y muchos km<sup>2</sup> de cuenca, factores que favorecen el transporte de residuos. Si bien es cierto que las medidas para evitar la propagación de estos elementos indeseables se pueden mejorar, debemos tener en cuenta que la mayoría de estos ríos son asiáticos, un continente que aglutina el 60% de la población mundial (4.400 millones de habitantes), según datos de las Naciones Unidas. EL otro continente implicado, que es África, tiene unos 1.200 millones de habitantes, lo que supone el 16% del total.”

Ahora bien, ¿Cuáles son exactamente esos ríos que aportan casi el 95% de la contaminación que llega al mar? Según lo publicado por Manuel Moncada Lorén (2018) en la plataforma digital de National Geographic, la lista se divide de esta manera “Según el informe del Centro Helmholtz para la investigación medioambiental (UFZ), con sede en Leipzig (Alemania), tan sólo diez ríos son responsables del vertido del 95 % de las 2,75 millones de toneladas de basura plástica procedentes de los ríos del planeta y que acaban en el mar por la acción de las corrientes. Estos diez ríos de plástico son **el Ganges (India), Indo (India), Yangtsé (China), Río Amarillo (China), Amur (Rusia-China), Hai (China), Río de las Perlas (China), Mekong (Indochina), Nilo y Níger (África).**” Posteriormente también afirma “Las cuencas fluviales de estos ríos abarcan países con una gran densidad de población, pero con una infraestructura de gestión de residuos insuficiente. Reducir las cargas de plástico en estos ríos en un 50 % haría disminuir el aporte global en un 37 %.”(Moncada Lorén, 2018). En la figura 4, encontrara el mapa con la distribución de los 10 ríos del mundo que más plástico aportan a los océanos.

Con respecto al territorio colombiano, Silvia Gómez (2018) afirma en su artículo “Considerando que el 80 % del plástico que contamina los océanos proviene de fuentes terrestres, los ríos juegan un papel fundamental en el transporte de estos residuos. Tristemente, un informe publicado en la prestigiosa revista Nature presentó una lista con los 20 afluentes más contaminantes del mundo, y ahí nuestro río Magdalena ocupa un preocupante puesto 15 debido a sus altos niveles polución plástica.” De igual forma REDACCION BIBO (2019) reafirmo la afirmación que hizo Gómez mediante las siguientes palabras “Otra cifra impactante es que dos de los afluentes más importantes de Colombia, el Amazonas y el Magdalena, están entre los 20 ríos más contaminados del planeta por plástico. La alarma en el país ya se lanzó para evitar que el plástico borre la belleza de las costas y opaque la majestuosidad de su biodiversidad. Son muchas las ciudades que se han atrevido a decirle no al plástico de un solo uso.” En la figura 5, encontrará la gráfica con la distribución de los 20 ríos más contaminantes del mundo, en ella podrá apreciar en la posición que se encuentra el río Amazonas y Magdalena.

## ***6.2 Ecosistema terrestre***

De acuerdo a lo investigado hasta ahora, se evidencia que la mayor atención acerca de los impactos generados por los residuos plásticos, se centra en los ecosistemas acuáticos, especialmente en los ecosistemas marinos. Sin embargo, los ecosistemas terrestres también están siendo altamente impactados, nuestro aire, suelo, aguas superficiales y subterráneas, sufren diariamente alteraciones debido a estos elementos.

Algo que, si es preocupante, es que aún no hay mucha información base acerca de la cual uno se pueda guiar, es alarmante encontrarse con esto, considerando que como se mencionó en cifras anteriores, de los 8.300 millones de toneladas de plástico al año que se produce en el mundo, el 79% es desechada, es decir, van parar a los rellenos sanitarios o al sistema de disposición final que se use para los residuos sólidos generados, en incluso, en el peor de los casos al medio. Por tanto, como se sabe, en la mayoría de casos, los residuos sólidos son enterrados o incinerados, algo que por lógica sabemos trae repercusiones para el medio, y más, si se trata de estos compuestos, que como se viene diciendo son altamente contaminantes. Andrés Rodríguez Seijo (2018) en su artículo publicado afirma lo siguiente “A pesar de estas cifras aún no sabemos bien cómo los microplásticos interactúan con el suelo, debido a la complejidad de su estructura. Existen unos 1 000 artículos científicos sobre el impacto de estos plásticos en ecosistemas acuáticos, pero menos de 100 en terrestres, a pesar de ser la fuente que los transmite a los océanos.”

Por más fuentes que se buscaron, no se pudieron encontrar resultados exitosos que describan como tal como es la interacción del suelo con los derivados del plástico, tan solo se pudo encontrar unas investigaciones de unos autores que advierten de que los ecosistemas terrestres deben ser mirados con más atención y que debe hacerse de forma rápida y exitosa. Sin embargo, tampoco fue posible encontrar los informes originales, solo otros autores que referenciaban lo que habían encontrado en sus investigaciones, de este modo tenemos:

“Muy poco del plástico que desechamos todos los días se recicla o se convierte en energía a través de la incineración. Gran parte de estos materiales termina en vertederos, donde puede demorar hasta 1000 años en descomponerse y libera sustancias

potencialmente tóxicas al suelo y el agua. Investigadores en Alemania advierten que el impacto de los microplásticos en los suelos, los sedimentos y el agua dulce podría tener un efecto negativo a largo plazo en los ecosistemas. Los científicos estiman que la contaminación terrestre por microplásticos es entre 4 y 23 veces mayor que la oceánica, dependiendo del sitio de comparación. Los investigadores concluyen que, aunque se han realizado pocas investigaciones en este campo, los resultados hasta la fecha son preocupantes: los fragmentos de plástico están presentes prácticamente en todo el mundo y pueden desencadenar muchos tipos de efectos adversos. Las aguas residuales son un factor importante en la distribución de microplásticos. De hecho, entre 80% y 90% de las partículas de plástico contenidas en las aguas residuales, como las fibras de prendas de vestir, persisten en los lodos de las aguas residuales, según el estudio. Este material a menudo se aplica como fertilizante, lo que significa que varios miles de toneladas de microplásticos terminan en nuestros cultivos cada año. Estas partículas incluso se pueden encontrar en el agua del grifo. Además, las superficies de los pequeños fragmentos de plástico pueden ser portadoras de organismos causantes de enfermedades y actuar como vectores de enfermedades. También pueden interactuar con las criaturas que viven en el suelo, afectando su salud y las funciones de la tierra. -Las lombrices de tierra, por ejemplo, crean sus madrigueras de forma diferente cuando los microplásticos están presentes en el suelo, lo que afecta la aptitud física de la lombriz y el estado del suelo-, dice un artículo en Science Daily sobre la investigación. El plástico clorado puede liberar sustancias químicas nocivas en el suelo que luego pueden filtrarse a las aguas subterráneas u otras fuentes de agua circundantes, y por ende a los ecosistemas. Esto puede causar un rango de efectos potencialmente dañinos en las especies que beben el agua. Una de las fuentes principales es nuestra ropa. Las fibras minúsculas de acrílico, nylon, spandex y poliéster se desprenden cada vez que lavamos nuestra ropa y son llevadas a las plantas de tratamiento de aguas residuales o directamente en el medio ambiente. Según un estudio reciente citado por Water World, más de 700.000 fibras microscópicas de plástico podrían liberarse al ambiente en cada ciclo de una lavadora. Esto aún no se ha estudiado en el caso del lavado de manos, pero los efectos también podrían ser importantes en ese campo. Un estudio realizado en 2016 por encargo de la



marca de ropa Patagonia, y realizado por investigadores de la Universidad de California en Santa Bárbara, descubrió que lavar una sola vez una chaqueta sintética liberaba un promedio de 1,7 gramos de microfibras.” (ONU, 2018).

“La contaminación por microplásticos en las zonas agrícolas se debe principalmente al aporte de bio-sólidos, aguas grises y lodos procedentes de depuradoras y usados como fertilizantes. Estos polímeros plásticos pueden contener compuestos tóxicos y sustancias disruptivas del sistema endocrino, por lo que es importante conocer cuál es su persistencia y destino ambiental, y el impacto que pueden tener sobre los ecosistemas terrestres y acuáticos colindantes, así como sobre la salud humana.”(RETEMA, 2018).

“Sin embargo, su efecto en suelos y ecosistemas terrestres ha sido ignorado, con apenas unas menciones en 2005. No fue hasta 2012 cuando el profesor Matthias Rillig, de la Universidad Libre de Berlín (Alemania), advirtió de la situación en un estudio. Se estima que el 80% de los microplásticos presentes en océanos se originan en ecosistemas terrestres. Proviene de suelos agrícolas, actividades industriales, construcción, transporte y vertederos. Varios investigadores ya han advertido de que se trata de un problema más grave de lo que creemos. El investigador Luca Nizzetto, del Instituto Noruego para la Investigación del Agua, estimó que entre 110 000 y 730 000 toneladas de microplásticos son transferidas a los suelos cada año en Europa y América del Norte. Su principal origen son los plásticos agrícolas y los residuos en vertederos.”(Rodríguez Seijo, 2018).

En torno a Colombia, el país viene presentando problemas con respecto a la gestión integral de sus residuos, muchos de los rellenos sanitarios del territorio nacional están decretados en alerta naranja o roja, esto, debido a que ya se encuentran sobre su tiempo final de vida útil o por el mal manejo de las instalaciones. Además de esto, el país no maneja planes de reciclaje exitosos, sino que en la mayoría de los casos todos los residuos sólidos llegan a los rellenos sanitarios. Esto indica, que la problemática con respecto a los plásticos en Colombia en torno a los ecosistemas terrestres es deprimente, considerando que ni siquiera manejan planes de reciclaje, lo que quiere decir, que desde aquí inicia el problema.

Sin embargo, aquí no está en cuestión si la gestión de los residuos sólidos es óptima o no; o si los rellenos sanitarios cumplen adecuadamente con sus procesos. Aquí está en

cuestión el hecho de que como se recicla muy poco, casi todos los residuos sólidos, incluidos los plásticos pasan hacer enterrados, y como se ha venido diciendo, los plásticos una vez comienzan a degradarse, cambian totalmente su composición. Entonces imagínese usted, que se entierran los plásticos y los demás residuos sólidos que llegan diariamente a un relleno sanitario, añádale a eso efectos por humedad, luz solar, temperatura, etc., ¿se imagina usted todo lo que eso le puede hacer al suelo? Y no solo al suelo, también podría incluso intervenir las aguas subterráneas y a través de allí filtrarse por escorrentía a aguas superficiales, de este modo alcanzaría cultivos, animales y seres humanos, suponiendo eso que sea una fuente de agua que se utiliza para riego o para abastecer una comunidad. También podría ser que no se entierran, sino que se incineran, algo sobre lo que si hay información y abarcaremos en el siguiente apartado de este capítulo. A lo que quiero llegar con esto, es que los plásticos tienen impactos igual de significativos o más importantes sobre los ecosistemas terrestres, que es de gran importancia empezar a determinarlos desde ahora, considerando que una de las vías principales para que los ecosistemas acuáticos estén tan impactados es precisamente porque son transportados desde tierra firme.

Puede que se estén preguntando cómo es posible que no hay información sobre los impactos en los ecosistemas terrestres, si el tema de rellenos sanitarios y sus consecuencias es un campo con información amplia por abordar, pues bueno, esta gama de información se centra en hablar sobre las consecuencias que tiene la degradación de los residuos sólidos en general sobre el medio, mas no, en estudiar detalladamente los impactos de los plásticos y sus derivados en el agua, suelo y aire.

### ***6.3 Calidad del aire***

Como dije en el apartado anterior, los impactos sobre la calidad del aire por cuenta de la sobreproducción y utilización del plástico, es un tema el cual se ha abordado un poco más y del cual se conocen determinados impactos.

En busca de soluciones para acabar con esta problemática, surge la iniciativa de incinerar los residuos plásticos, esto con el objetivo de erradicar su elevado volumen de producción y con el fin de obtener combustible y energía debido a su poder calorífico como derivados del petróleo. Sin embargo, como bien dice el refrán “de eso tan bueno no

dan tanto” y es que el hecho de incinerar estos elementos, desencadena una serie de impactos al ambiente y a la salud de los seres humanos, es decir, contrarresta un problema, pero genera otros, lo que indica, en realidad, que esta no es la solución, una vez más se reafirma, que la solución está, en la reutilización del elemento y en la prohibición de fabricación de algunos, como es el caso de los de un solo uso.

De todos modos, aun y conociendo que la incineración no es la opción más viable, en algunos países este es uno de los métodos implementados para la eliminación del mismo, así lo menciona Elizabeth Royte (2019) en su artículo “La Unión Europea, que restringe la acumulación de residuos orgánicos en vertederos, ya quema casi el 42 por ciento de sus residuos. Estados Unidos quema el 12,5 por ciento. Según el Consejo Mundial de la Energía, una red acreditada por la ONU que representa una serie de tecnologías y fuentes de energía, es probable que el sector del aprovechamiento energético de residuos experimente un cambio constante en los próximos años, sobre todo en la región Asia-Pacífico. China ya tiene 300 plantas operativas de aprovechamiento energético de residuos y varios cientos más en trámite.” Puede que, para estos países, que son los que lideran las listas en los mayores productores y consumidores, esta sea la opción más viable, fácil y ligera, además, de que es una manera de generar ingresos extras, algo que claramente para estas naciones es muy importante; sin embargo, para el medio ambiente, los animales y los seres humanos, no es la opción más correcta de implementar.

Por consiguiente, la incineración no solo genera impactos, sino que contribuye a incrementar otros impactos ya existentes, pero, en donde más se ve reflejado los efectos sobre una mala calidad del aire es en los problemas de salud de las personas, así lo afirma Ornela Garelli (2020) en su artículo “En el plano ambiental y de la salud, enfatizamos que la incineración genera emisiones altamente tóxicas al aire (metales, dioxinas, furanos, gases ácidos, partículas y dióxido de carbono), las cuales pueden provocar problemas respiratorios, afecciones en los sistemas endocrino, nervioso y reproductivo, además de diversos tipos de cáncer, entre otros padecimientos. Asimismo, la incineración puede liberar nanopartículas (contaminantes orgánicos persistentes) que se alojan en los tejidos del cuerpo, entran al torrente sanguíneo y a los pulmones.”

Además de esto, ella también menciona, que el hecho de incinerar los residuos no garantiza del todo su eliminación, ya que después del proceso de combustión de los plásticos siguen quedando restos de cenizas, las cuales al final deben ir a parar a un relleno sanitario, lo que se traduce automáticamente en que estas deben ser enterradas, ella expone esta situación de la siguiente manera “Además, esta forma de gestionar los residuos a través de su conversión en energía mediante la combustión no es funcional para cumplir este objetivo, dado que este proceso genera también cenizas tóxicas, equivalentes al 25-30% del total de residuos incinerados, que deberán de todas formas depositarse en rellenos sanitarios, contaminando el suelo y el agua y pudiendo ser inhaladas por las personas. Usualmente estas cenizas son depositadas en zonas de sacrificio ambiental que usualmente van a dar a lugares donde habita la población más vulnerable provocando situaciones de injusticia y racismo ambiental.”(Garelli Ornela, 2020).

La emisión de estos gases contaminantes producto de la incineración de los plásticos se traduce automáticamente no solo en problemas de salud para los seres humanos, sino en contribución a otras problemáticas ambientales globales graves, como lo son el calentamiento global, destrucción de la capa de ozono, cambio climático, formación de lluvia ácida, destrucción de la flora y fauna; y gases de efecto invernadero.

Este último impacto, es uno sobre los cuales más aporta la contaminación por plástico, recientes estudios demuestran que la degradación del plástico, aporta a la atmósfera emisión de gases de efecto invernadero, siendo esto algo alarmante y preocupante, considerando que los plásticos demoran mucho tiempo en degradarse, lo que garantiza, que mientras estos se encuentren en su proceso de degradación, van a aportar gases de efecto invernadero al ambiente. Así lo describe Héctor Rodríguez (2019) en su artículo “Por sus características físicas y químicas, el plástico es un material muy duradero y difícil de degradar por los microorganismos que se encuentran en la naturaleza: a priori puede permanecer casi intacto durante siglos. Sin embargo, ahora, científicos de la Universidad de Hawaii acaban de demostrar que la degradación del plástico es, además, una poderosa fuente de gases de efecto invernadero, según el artículo publicado recientemente en PLOS ONE. Se sabe que el plástico libera una variedad de sustancias

químicas durante su degradación, algunas de las cuales tienen un impacto negativo en los organismos y ecosistemas. Y así, según informa el estudio, la exposición a la luz solar de los plásticos más comunes, es susceptible de producir y produce, la liberación de metano y etileno, dos potentes gases a la hora de generar efecto invernadero.”

#### ***6.4 Problemas sociales***

De acuerdo a todo lo expuesto anteriormente se puede deducir que las principales problemáticas sociales debido a la contaminación por plástico, están orientadas en gran medida a la parte turística de los lugares que enfrentan esta contaminación, incluso también se podría hablar de pérdidas económicas. Es necesario mencionar también los problemas de violencia que se viven en los últimos tiempos, y es que, por ejemplo, en Colombia, se viene enfrentando una oleada de asesinatos a líderes socioambientales que alzan su voz para defender los patrimonios culturales y naturales del país, es más, es algo que no solo vive Colombia, esta oleada de violencia es algo que viene viviendo gran parte del mundo, tan así, que ya se escucha del acuerdo de Escazú.

## 7. CAPITULO 5. QUE SOLUCIONES SE ESTAN DANDO

Una de las soluciones con las que concordaron todos los autores citados a lo largo de la monografía, es que se debe dejar de producir plástico de un solo uso y que es necesario la reutilización del plástico desechado para la elaboración de nuevos plásticos. A medida que iba escribiendo la investigación, pude notar que la mayoría de soluciones propuestas por los distintos autores, se repetían en varias de sus investigaciones y que incluso en algunos lugares, ya se habían materializado. A continuación, nombrare las que más se repetían:

- Que las botellas plásticas sean retornables en lugar de no.
- Sustituir las bolsas plásticas por bolsas de tela o carritos.
- Investigar más y buscar la manera de que la materia prima de fabricación no sea el petróleo sino compuestos orgánicos provenientes de la misma naturaleza, de modo que su sinterización y descomposición sea más rápida, dejando así de ser un elemento degradable y pase a convertirse en un elemento biodegradable.
- Como medida alternativa para reforzar todas estas propuestas de cambio y solución, se están creando legislaciones que sancionen a los que no cumplan con estas medidas.
- Proponer programas de reutilización del plástico.

De igual forma, hay entidades, organizaciones, países y personas que se han comprometido en busca de soluciones para esta creciente problemática, entre las cuales resaltan las siguientes:

- “Empresas como Postobón y Coca Cola envasan en PET reciclado en categorías de gaseosas, aguas y bebidas hidratantes. Algunas de ellas buscan incrementar sus índices de PET reciclado. Postobón en la actualidad usa 46% de resina PET reciclada en sus envases, y tiene la meta de aumentar al 70% en 2024.”(BCNoticias, 2019).
- Coca Cola ha lanzado iniciativas como World Without Waste (Mundo sin residuos) La firma trabaja para que sus botellas sean 100% reciclables, ya sea por medio del uso de más materia prima reciclada –hasta un 30%– o de resinas a base

- de plantas, un objetivo de 100% recolección y reciclaje a 2030. Además, pretende otras iniciativas como el aligeramiento de sus envases, para menor consumo energético en la fabricación y un reciclaje más óptimo”(BCNoticias, 2019).
- “1 La Unión Europea acordó, al más alto nivel, prohibir a partir del 2021 los plásticos de un solo uso más utilizados, como pitillos, cubiertos y platos desechables, bastoncillos de algodón, etc. 2 Colombia planea hacerlo en el 2021, pero solo con bolsas, mezcladores y bastoncillos de algodón. 3 Irlanda les pondrá impuestos a los vasos para el café que usen plástico. 4 Chile se convirtió ya en el primer país de Latinoamérica en prohibir en todo su territorio que grandes tiendas y supermercados entreguen bolsas plásticas a sus clientes. 5 Ikea lanzará el próximo año una línea de manteles y fundas de cojines fabricados con plástico recogido en el mar Mediterráneo. 6 La firma de cosméticos y productos de belleza e higiene Lush se ha hecho famosa por usar cero plástico en sus tiendas y en el empaque de sus productos, ni siquiera en sus productos para el cabello.”(Grate & Fuhr, 2019).
  - “En 2013 Boyan Slat, tenía solo 18 años se propuso la titánica tarea de limpiar los océanos del mundo. Para eso el joven holandés invento un novedoso artefacto que en vez de ir a buscar la basura simplemente espera que las corrientes arrastren los desperdicios para recogerlos de forma más rápida, barata y ecológica. “Porque perseguir a los plásticos y usar redes que matan la vida marina, si puedes solo poner solidas barreras adheridas al lecho marino, así capturas a los plásticos sin dañar la vida marina” señala Boyan Slat. El sistema de Boyan consiste en un flotador de 600 metros de largo con una especie de delantal de 3 metros de profundidad que atrapa el plástico. Aprovechando el viento, las corrientes y las olas, es impulsado y forma una U que concentra la basura en el centro, además este limpiador de océanos está equipado con luces solares, cámaras, sensores y una antena satelital para evitar colisiones. Periódicamente el plástico es recogido y reciclado. La idea tuvo gran acogida. “Afortunadamente el proyecto se hizo viral, fue compartido millones de veces y esto me permitió formar un equipo que creció hasta el centenar de personas” explica Boya. Esas personas hoy forman la

organización sin fines de lucro The Ocean Cleanup, que en septiembre del 2018 llevo su limpiador de océanos a la costa de San Francisco para ayudar a eliminar miles de toneladas de plástico, del llamado gran parche de basura del pacifico. Boyan promete que en cinco años limpiaran el 50% de esta mancha de basura, ubicada entre San Francisco y Hawái. “Creemos que el parche de basura mide aproximadamente 1,6 billones de kilómetros cuadrados, contiene 1,8 billones de partículas de plástico y pesa alrededor de 80 mil toneladas métricas” agrega un miembro del The Ocean Cleanup. “Estoy muy emocionado hoy, es un momento que esperamos los últimos cinco años, después de toda esta preparación, las expediciones, las pruebas a escala, esta es la culminación de todos los esfuerzos. Estamos muy emocionados de encontrar el parche de basura, de ponerlo a prueba” termina de decir Boyan. Pero no todos están tan optimistas con este sistema, algunos investigadores temen que pueda ser dañino para algunas especies marinas que podrían quedar atrapadas; mientras otros estiman que no sería tan efectivo, porque gran cantidad de plástico de los océanos está a mayores profundidades. “Nuestra mayor objeción, es que su estudio se centra en medio del océano, nosotros proponemos atacar la fuente del problema, por lo tanto, se podrían instalar trampas en las desembocaduras de los ríos para evitar que el plástico llegue los océanos” advierte Daniel Poolen, miembro de la fundación Plastic Soup.” (T13, 2019).

- Ciertos países Latinoamericanos decidieron a través de legislaciones y prohibiciones, buscar las alternativas necesarias para erradicar el problema: “1 En agosto de 2010, en México entró en vigor el apartado que prohíbe el uso de bolsas de plástico no biodegradable, en el marco de la Ley de Residuos Sólidos. Desde la fecha, varios estados han comenzado a regular los plásticos de un solo uso, como Querétaro y Ciudad de México, donde la prohibición comenzará a regir en 2021, 2 Desde abril de 2016, rige en Colombia una regulación de las bolsas plásticas. Aquellas que medían 30×30 centímetros dejaron de circular en el país y comenzó a cobrarse un impuesto, como medidas para proteger los ecosistemas, 3 En 2017, Chile prohibió la entrega de bolsas plásticas en los comercios de al menos 102



comunidades costeras. Solo en Santiago, se estima que se utilizan 62,2 millones de bolsas al año, según el gobierno, 4 En febrero de 2018, Buenos Aires prohibió todas las bolsas plásticas no biodegradables en hipermercados, supermercados y autoservicios utilizables para el transporte de mercancías, 5 Ese mismo año, el gobierno de Islas Galápagos en Ecuador hizo entrar en vigor una resolución que restringe el uso de plásticos como sorbetes, bolsas tipo camiseta, envases de polietileno y botellas plásticas no retornables, 6 En Uruguay, el Decreto 3/2019 reglamenta el uso sustentable de las bolsas plásticas, y prohíbe aquellas de un solo uso «que no estén certificadas ni tengan constancia de cumplimiento». A partir del 1 de marzo de 2019, solo pueden «fabricarse o importarse las bolsas permitidas según la ley, que entre sus condiciones está las de ser biodegradables o compostables», 7 En mayo de este año, Perú aprobó el reglamento de la ley 30884, que regula los plásticos de un solo uso y otros recipientes o envases descartables.” (CNN Español, 2019).

- Lo mismo ocurrió en el resto del mundo, a lo largo del tiempo se fueron creando movimientos y normativas que ayudasen a disminuir la problemática “1 Bangladesh fue el primer país en prohibir las bolsas plásticas en 2002, luego de que estas bloquearan el sistema de drenaje durante una inundación, 2 En 2016, Francia prohibió por primera vez el uso de vasos y platos plásticos, 3 En Kenya, luego de varios años en la lucha por reducir el uso del plástico, desde 2017 es ilegal usar, producir e importar bolsas plásticas para uso comercial o doméstico, 4 En marzo de 2019, el Parlamento Europeo prohibió diez artículos de plástico de un solo uso, como los pitillos o popotes, los bastoncillos de algodón y los cubiertos. Los eurodiputados también acordaron el objetivo de recolectar y reciclar el 90% de las botellas de bebidas para 2029, 5 En mayo, el Reino Unido anunció que, a partir de abril de 2020, como parte de su plan para reducir drásticamente los residuos plásticos, prohibirá las pajillas, los mezcladores y los hisopos, 6 Canadá hará lo mismo, con una prohibición que entrará en vigor a partir de 2021.” (CNN Español, 2019).

- La entidad que de momento está tomando gran auge y que apareció en muchas ocasiones en las fuentes utilizadas para las investigaciones, fue Greenpeace, esta es una organización sin ánimo de lucro ambientalista, ella misma en su página web oficial es define de la siguiente manera “Somos una organización ecologista y pacifista internacional, económica y políticamente independiente, que no acepta donaciones ni presiones de gobiernos, partidos políticos o empresas. Greenpeace utiliza la acción directa no violenta para atraer la atención pública hacia los problemas globales del medio ambiente e impulsar las soluciones necesarias para tener un futuro verde y en paz. Greenpeace está presente en 55 países de Europa, América, Asia, África y el Pacífico. Cuenta con más de 125.000 socios/as en España y 3,2 millones de socios/as en todo el mundo. trabajamos para detener el cambio climático, proteger la biodiversidad en todas sus formas, prevenir la contaminación y abuso de los océanos, las tierras, el aire y el agua dulce; además de promover la paz, el desarme mundial y la no violencia” (GREENPEACE, 2020).
- Con respecto a Colombia encontramos que hay una sucursal de Greenpeace en el país dirigida por la investigadora Silvia Gómez. Además, se han desarrollado una serie de iniciativas que promueven soluciones ante la problemática del plástico en el país, así los resumió Maria Paula Aristizábal Bedoya (2018): “Colombia, #MejorSinPlásticos por Greenpeace Colombia, Más fibra, menos plástico por Gobernación de Boyacá, ¿Pitillos para qué? por AccorHotels: AccorHotels, OQ by Claudia B. por OQ Shoes, Claudia Bahamón y EcoPazífico y #EsTiempoDeActuar por Tag Heuer, Fundación Malpelo y Paulina Vega”

## 8. CONCLUSIONES

- Los plásticos son un elemento importante en la vida de los seres humanos, su utilización representa soluciones muy optimas para la calidad de vida de las personas, esta demostrado que, desde su aparición en los años 50, llegaron a facilitar muchas de las actividades humanas, sin embargo, su máxima sobreproducción hizo que dejaran de ser una solución para convertirse un creciente problema.
- Desde su proceso de fabricación se evidencia que los productos plásticos representan una amenaza para los recursos naturales y los seres humanos, el hecho de que su materia prima provenga de un recurso no renovable lo convierte desde el principio en una latente amenaza, además, es esto precisamente lo que lo convierte también en un elemento muy llamativo, es que, el petróleo y el gas natural le proporcionan características y propiedades inimaginables de uso.
- Era de esperarse que los países que mas producen y consumen estos elementos fueran países asiáticos y europeos, esto considerando que son las mayores potencias del mundo y los países con mas desarrollo. En cuanto a Asia, en realidad no es sorpresivo, pues en ese continente se encuentran los países con más sobrepoblación del mundo y los mas industrializados. Con respecto a Colombia, si bien aun nos falta mucho para estar a la vanguardia con países como China, Estados Unidos y España con respecto a lo producción y consumo, si se encontraron datos sorpresivos y textos bastante alarmantes, los cuales demuestran que, si el país no se prepara y empieza a buscar soluciones prontas, podría sufrir consecuencias muy graves a causa de esta contaminación.
- ¡De ahora en adelante voy a dejar de consumir tanta Coca Cola! Quede muy sorprendida al darme cuenta que estoy dentro de las personas que diariamente aportan plásticos a los ecosistemas, y es que, como ya lo mencioné al inicio, era una fiel consumidora de productos Coca Cola, y digo era, porque de ahora en adelante después de haber leído toda esta información, me queda claro que el cambio esta en nosotros como consumidores de estos productos. Nuestra increciente demanda de los mismos, son lo que hace que sus productores incrementen su fabricación.
- Todos los ecosistemas del medio ambiente están siendo ampliamente afectados por esta contaminación, sin embargo, es bastante notorio que los ecosistemas marinos son

los que en su mayoría están llevando la peor parte, ya no es sorprendente escuchar mares llenos de plástico o que avistaron algún animal con una llanta o una red de pesca, o peor aún, ya se normalizó el escuchar que se encontraron especies con resto de plásticos en su interior. Lo peor de todo, es que aun sabiendo que estas consecuencias ya nos alcanzaron directamente a nosotros no hacemos nada para cambiarlo, se sigue produciendo plástico a pasos agigantados, tanto así, que se prevé que para el 2050 su producción se habrá triplicado.

- Algo que me llamo mucho la atención fueron dos aspectos, primero, el hecho de no haber encontrado muchos referentes teóricos acerca de los impactos sobre los ecosistemas terrestres, algo realmente preocupante considerando el hecho de que la contaminación por plástico llega a los mares principalmente por tierra; y segundo, que el plástico ya encontró la forma de llegar incluso hasta nuestra cadena alimenticia, la conversión del macroplástico al microplástico es la forma que tuvo este elemento de llegar hasta nosotros, los peces consumen estas micras pensando que es comida, y después, posteriormente, nosotros consumimos el pes que en su interior esta infestado de estos elementos.

- Uno de los impactos que esta dando la vuelta al mundo y que esta tomando bastante auge, es la formación de las famosas llamadas “islas de plásticos”. Estas son manchas que se han venido formado en puntos específicos de los océanos, donde con ayuda de aspectos meteorológicos se han convertido en vertederos de estos elementos, propiciando así a la creciente problemática. Es importante recordar, que estudios recientes demuestran que, en el cayo de Albuquerque en Colombia, amenaza con formarse una isla de este tipo.

- Esta es una problemática que necesita de medidas de solución pronta a largo, mediano y corto plazo, de no ser así, todo lo que se mencionó en esta investigación se queda corto comparado con lo que puede llegar a suceder.

## 9. APENDICES O ANEXOS



Figura 1. Distribución de la producción mundial de plástico por región en 2018.

Fue tomada del artículo expuesto por Mónica Mena, donde ella uso como Fuente Plastics Europe.

Por Mónica Mena Roa (2020)

## Distribución de residuos por ciudad

Basura por persona kg/ día

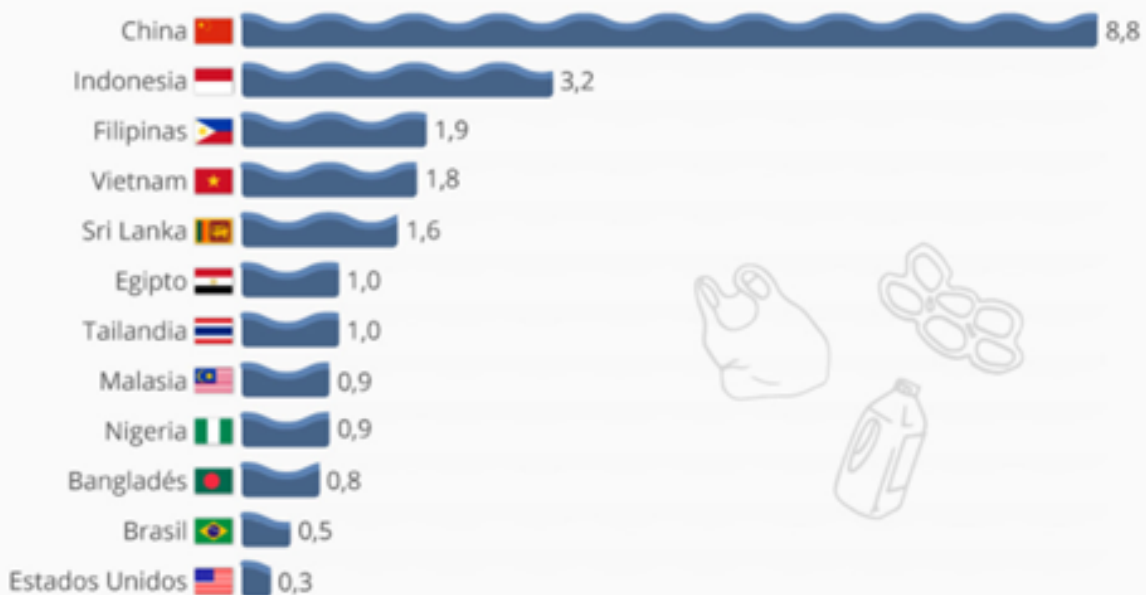


Figura 2. Cantidad de residuos sólidos por persona en las principales ciudades de Colombia.

Por redacción BIBO (2019)

## Los países que más contaminan los océanos

Toneladas métricas anuales de desechos plásticos en los océanos, en millones\*



\* Generados en 2010 en una selección de países  
Fuente: NCEAS vía The Wall Street Journal

statista

Figura 3. Distribución de los países que más contaminación aportan a los océanos

Por alternativas al plástico (2019)



Figura 4. Ubicación de los 10 ríos que más contaminación por plástico aportan a los océanos

Por Xavi Duran Ramírez (2018)

#### Los 20 Ríos más Contaminados del Planeta

Los ríos más contaminados con plásticos en un año. Colombia cuenta con dos ríos en la lista: Magdalena y Amazonas.

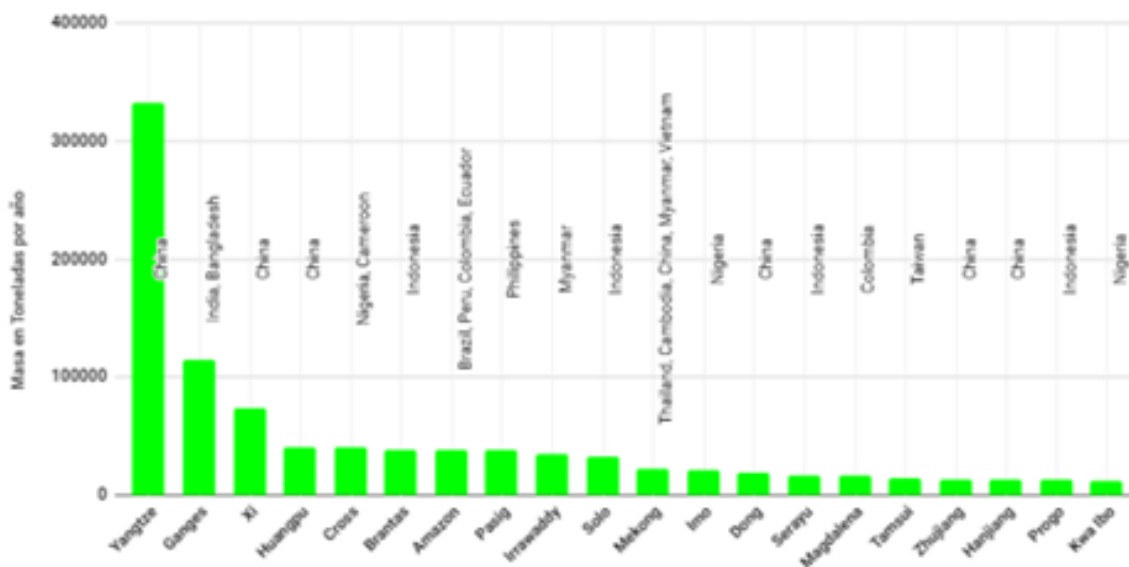


Figura 5. Distribución de los 20 ríos más contaminantes del mundo

Por Silvia Gómez (2018)

## 10. BIBLIOGRAFIA

- abcPack. (2020). *Historia de los plásticos - Abc Pack*. <https://www.abc-pack.com/enciclopedia/historia-de-los-plasticos/>
- Administración de Plastic Collectors. (2020, May 7). *¿Cómo se hace el plástico? Proceso de producción de plástico simplificado*. <https://www.plasticcollectors.com/es/blog/how-is-plastic-made/>
- Aldana Aranda, D. (2019, August 18). *Afectan microplásticos en fauna marina*. <https://conexion.cinvestav.mx/Publicaciones/afectan-microplasticos-en-fauna-marina>
- Alternativas al plástico. (2019, April 30). *¿Qué países generan y consumen más plástico? / Alternativas al Plástico*. <https://www.alternativasalplastico.com/que-paises-generan-consumen-mas-plastico/>
- AQUAE FUNDACION. (n.d.). *Clasificación de los tipos de plásticos y su reciclaje | Fundación Aquae*. Retrieved December 1, 2020, from <https://www.fundacionaquae.org/tipos-de-plasticos/>
- Aristizábal Bedoya, M. P. (2018, October 11). *Siete campañas en Colombia para reducir el uso del plástico*. LR LA PUBLICA. <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/siete-campanas-en-colombia-para-reducir-el-uso-del-plastico-2780638>
- BCNoticias. (2019, July). *Colombia entierra anualmente 2 billones de pesos en plásticos que se pueden reciclar - Cluster de Comunicación Gráfica, Cámara de Comercio de Bogotá*. Clúster Una Uniciativa de La Cámara de Comercio de Bogotá. <https://www.ccb.org.co/Clusters/Cluster-de-Comunicacion-Grafica/Noticias/2019/Julio-2019/Colombia-entierra-anualmente-2-billones-de-pesos-en-plasticos-que-se-pueden-reciclar>
- Cáceres, P. (2020, July 17). *¿Cuántos tipos de plástico hay? Aprende a distinguirlos*. El Ágora Diario Del Agua . <https://www.elagoradiario.com/desarrollo-sostenible/economia-circular/cuantos-tipos-de-plastico-hay-aprende-a-distinguirlos/>
- CNN Español. (2019, July 19). *¿Qué países latinoamericanos han tomado medidas para reducir el plástico? | CNN*. CNN. <https://cnnespanol.cnn.com/2019/07/19/que-paises-latinoamericanos-han-tomado-medidas-para-reducir-el-plastico/>



- Daily, N. (2018, May 24). *¿Cómo afectan los residuos plásticos a los animales?* NATIONAL GEOGRAPHIC .  
[https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/grandes-reportajes/como-afectan-residuos-plasticos-a-animales\\_12738/1](https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/grandes-reportajes/como-afectan-residuos-plasticos-a-animales_12738/1)
- Duran Ramírez, X. (2018, December 4). *Diez ríos de nuestro planeta aportan el 95% del total de plásticos que llegan a nuestros mares | iAgua*. Iagua.  
<https://www.iagua.es/blogs/xavi-duran-ramirez/diez-rios-nuestro-planeta-aportan-95-total-plasticos-que-llegan-nuestros>
- EcologíaVerde. (2018, December 23). *CONTAMINACIÓN MARINA - Causas y soluciones - YouTube*. YouTube.  
<https://www.youtube.com/watch?v=b8cfWYPd5iI&t=122s>
- EcologíaVerde. (2019, April 4). *ISLAS de BASURA - ¿Qué son las ISLAS DE PLÁSTICO? - YouTube*. YouTube.  
[https://www.youtube.com/watch?v=\\_OQuLuixec4&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=_OQuLuixec4&feature=emb_logo)
- EFE. (2018, November 11). *¿Cuántos kilos de plástico se consumen en Colombia? | EL ESPECTADOR*. EL ESPECTADOR .  
<https://www.elespectador.com/noticias/actualidad/cuantos-kilos-de-plastico-se-consumen-en-colombia/>
- El confidencial. (2019, August 31). *Las cinco islas de plástico que manchan el océano y ningún país quiere limpiar - YouTube*. Video En La Plataforma de Youtube de La Cuenta El Confidencial. <https://www.youtube.com/watch?v=hoD3ghHhqq8>
- EL FINANCIERO. (2020, January 23). *¿Por qué el plástico tarda tanto tiempo en degradarse?* Artículo Publicado Por Un Periódico Mexicano .  
<https://www.elfinanciero.com.mx/el-preguntario/por-que-el-plastico-tarda-tanto-tiempo-en-degradarse>
- El periódico. (2018, November 13). *Alarmante contaminación de plásticos en Colombia - Ambientum*. Ambientum .  
<https://www.ambientum.com/ambientum/residuos/contaminacion-plasticos-colombia.asp>
- Flory, P. J. (1974). *Discurso*.

- <https://www.cyd.conacyt.gob.mx/archivo/222/Articulos/Plasticos/Plasticos1.html>
- García, S. (2009). REFERENCIAS HISTÓRICAS Y EVOLUCIÓN DE LOS PLÁSTICOS. *Revista Iberoamericana de Polímeros*, 10(1), 71–78.
- Garelli Ornela. (2020, February 7). *Los graves peligros de la incineración de plásticos - Greenpeace México*. GREENPEACE.  
<https://www.greenpeace.org/mexico/blog/4047/los-graves-peligros-de-la-incineracion-de-plasticos/>
- Gómez, S. (2018, October 13). *Colombia, mejor sin plásticos- Silvia Gómez - Columnistas - Opinión - ELTIEMPO.COM*.  
<https://www.eltiempo.com/opinion/columnistas/silvia-gomez/colombia-mejor-sin-plasticos-silvia-gomez-281060>
- Grate, F., & Fuhr, L. (2019, November 23). *Por qué la crisis medioambiental por el plástico es grave - Medio Ambiente - Vida - ELTIEMPO.COM*. EL TIEMPO.  
<https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/por-que-la-crisis-medioambiental-por-el-plastico-es-grave-436648>
- GREENPEACE. (2020a). *Datos sobre la producción de plásticos - ES | Greenpeace España*. <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/datos-sobre-la-produccion-de-plasticos/>
- GREENPEACE. (2020b). *Plásticos - ES | Greenpeace España*.  
<https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/>
- GREENPEACE. (2020c). *Quiénes somos - ES | Greenpeace España*. GREENPEACE INTERNACIONAL . <https://es.greenpeace.org/es/quienes-somos/>
- IMAGEN RADIO. (2019, September 25). *Estas son las 10 empresas que más generan plástico a nivel mundial: Greenpeace | Imagen Radio 90.5*.  
<https://www.imagenradio.com.mx/estas-son-las-10-empresas-que-mas-generan-plastico-nivel-mundial-greenpeace#view-2>
- La Opinión. (2020, March 6). *Colombianos consumen más de un millón de toneladas de plástico al año*. <https://www.laopinion.com.co/zona-verde/colombianos-consumen-mas-de-un-millon-de-toneladas-de-plastico-al-ano-193048>
- La Voz del Perú. (2019, February 4). *¿Cómo afecta el plástico de los océanos en nuestra*

*vida diaria?* | RPP Noticias. RPP NOTICIAS . <https://rpp.pe/campanas/contenido-patrocinado/como-afecta-el-plastico-de-los-oceanos-en-nuestra-vida-diaria-noticia-1178982?ref=rpp>

Mares y fronteras. (2014). *Un mar de plástico* | Radio Nacional de Colombia. Radio Nacional de Colombia. <https://www.radionacional.co/arrecife-oceanos-y-mares-colombia/un-mar-de-plastico>

Mena Roa, M. (2020, June 4). *¿Quién produce más plástico en el mundo?* | Foro Económico Mundial. World Economic Forum . <https://es.weforum.org/agenda/2020/06/quien-produce-mas-plastico-en-el-mundo/>

Moncada Lorén, M. (2018, June 25). *Ríos de plástico* | National Geographic. NATIONAL GEOGRAPHIC. <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2018/06/los-diez-rios-que-mas-plastico-vierten-los-oceanos-del-planeta>

Morillas, A. V., Villavicencio, M. B., María, R., Valdemar, E., & Velasco Pérez, M. (n.d.). *El origen de los plásticos y su impacto en el ambiente*.

MundoPlast. (2019, January 17). *La producción mundial de plásticos creció un 3,8% en 2017 - MundoPlast*. <https://mundoplast.com/produccion-mundial-plasticos-2017/>

Museum Fur Gestaltung Zurich, & Fundacion Drosos. (2010). *Plastic in the daily life — Plastic Garbage Project*. <https://www.plasticgarbageproject.org/es/vida-plastico>

NATIONAL GEOGRAPHIC. (2019). *Greenpeace revela el ranking de las 10 empresas que generan más plástico - National Geographic en Español*. <https://www.ngenespanol.com/ecologia/greenpeace-10-empresas-generan-mas-plastico/>

Núñez, A. (2019, August 5). *¿Qué países del mundo exportan e importan más plástico?* <https://www.ticbeat.com/innovacion/paises-exportan-mas-plastico/>

ONU. (2018, April 3). *Los microplásticos también están contaminando nuestros suelos*. ONU Programa Para El Medio Ambiente. <https://www.unenvironment.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/los-microplasticos-tambien-estan-contaminando-nuestros-suelos>

PlasticsEurope. (2020). *¿Qué son los plásticos? :: PlasticsEurope*.

<https://www.plasticseurope.org/es/about-plastics/what-are-plastics>

- Redacción BIBO. (2019, July 31). *Contaminación por plástico, una crisis con salida* | *EL ESPECTADOR*. <https://www.elspectador.com/noticias/medio-ambiente/contaminacion-por-plastico-una-crisis-con-salida/>
- REDACCIÓN VIVA. (2019, March 27). *¿Cuánto tiempo tardan los plásticos en descomponerse?* Información Publicada Por EL TIEMPO . <https://www.eltiempo.com/historias-el-tiempo/cuanto-tiempo-tardan-los-plasticos-en-descomponerse-342568>
- RETEMA. (2018, September 20). *Efectos de los microplásticos en ecosistemas acuáticos y terrestres - Actualidad RETEMA*. RETEMA Revista Técnica Del Medio Ambiente . <https://www.retema.es/noticia/efectos-de-los-microplasticos-en-ecosistemas-acuaticos-y-terrestres-9X9Hk>
- Rodríguez, H. (2019, September 2). *La degradación del plástico potencia el efecto invernadero*. NATIONAL GEOGRAPHIC ESPAÑA. [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/degradacion-plastico-potencia-efecto-invernadero\\_13126](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/degradacion-plastico-potencia-efecto-invernadero_13126)
- Rodríguez Seijo, A. (2018, November 21). *Los microplásticos también contaminan nuestros suelos: es hora de actuar*. THE CONVERSATION . <https://theconversation.com/los-microplasticos-tambien-contaminan-nuestros-suelos-es-hora-de-actuar-107334>
- Royte Elizabeth. (2019, March 13). *¿Es buena idea incinerar los residuos plásticos?* | *National Geographic*. NATIONAL GEOGRAPHIC. <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2019/03/es-buena-idea-incinerar-los-residuos-plasticos>
- Seaflower Foundation. (2016). *Reserva de la Biósfera Seaflower* | *Seaflower Foundation*. <https://seaflowerfoundation.org/reserva-de-la-biosfera.html>
- Sierra Praeli, Y. (2018, January 24). *Basura en las playas: biodiversidad marina se ahoga en océanos de plástico*. Mongabay Latam. Periodismo Ambiental Independiente . <https://es.mongabay.com/2018/01/oceanos-plastico-en-las-playas/>
- T13. (2019, December 15). *Boyan Slat: El joven holandés que limpia los océanos* - *YouTube*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=8pcQACpeTd0>

- Trabucchi, M. (2019, December 5). *Las 7 islas de plástico más grandes del mundo* | *GQ España*. GQ España . <https://www.revistagq.com/noticias/articulo/7-islas-de-plastico-mas-grandes-del-mundo>
- WIKIPEDIA. (2020, November 23). *Ecosistema acuático* - *Wikipedia, la enciclopedia libre*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Ecosistema\\_acuático](https://es.wikipedia.org/wiki/Ecosistema_acuático)