

2021

LA PROBLEMÁTICA DE LAS ISLAS DE BASURA EN NUESTROS OCÉANOS

LEAL BAÑADOS, XIMENA LORETO

<https://hdl.handle.net/11673/52641>

Repositorio Digital USM, UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA



Universidad Técnico Federico Santa María
Sede De Concepción- Rey Balduino Bélgica

Universidad Técnica Federico Santa María
Departamento de Química y Medio Ambiente
Concepción- Chile
2021

LA PROBLEMÁTICA DE LAS ISLAS DE BASURA EN NUESTROS OCÉANOS

Trabajo de Titulación para optar al
Título de Técnico Universitario en
CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE

Alumna:
Ximena Loreto Leal Bañados

Profesor Guía:
Cristian Pereira A.

2021



Resumen

Hoy en día la problemática del plástico está 100% presente en nuestro diario vivir. Gran parte de los plásticos que se generan provienen principalmente de las industrias, casas y sobre todo de la actividad de la pesca, estos residuos son eliminados a nuestros océanos generando así grandes impactos a la biodiversidad marina, entre los más afectados y nombrados se encuentran las tortugas, peces, ballenas y focas.

En la actualidad nuestros océanos están viviendo una de las amenazas más grandes de la historia y esto va en aumento producto de la pandemia COVID-19, ya que la mayoría de los elementos que se utilizan contienen plástico o son completamente de este material, como son las mascarillas, guantes y batas quirúrgicas, con tanta cantidad de estos elementos que se están ocupando cada día una gran cantidad llega a los océanos, provocando así que se acumulen en orillas de playas u otros cuerpos de agua. Mientras avanza esta pandemia y sin ninguna señal de detenerse, han salido imágenes de orillas de playas con gran cantidad de mascarillas votadas, además peces y tortugas que tienen enredadas en partes de su cuerpo estos productos.

En este trabajo se nombrarán los principales impactos que tiene la actividad de la pesca, la cual está considerada una de las fuentes que más residuos elimina a los océanos. Entre los residuos más nombrados y conocidos están las **redes**, las cuales dejan a los animales atrapados y en el caso de las ballenas estas pueden ingerirlas provocándoles la muerte.

El objetivo de este trabajo es dar a conocer las amenazas que el plástico tiene a nivel global para el medio ambiente, seres vivos y nuestros océanos. Se darán a conocer los inicios del plástico, las causas principales de porque llega tanta cantidad de plástico a las fuentes naturales más grande que tenemos hoy en día, dar soluciones para que de apoco se puedan ir implementando y que esto vaya disminuyendo a lo largo del tiempo y dejar que no siga creciendo para que nuestras generaciones futuras miren un mar limpio y no lleno de plástico flotando.



ÍNDICE

Resumen	2
SIGLA	4
Introducción	5
Objetivos Generales:	6
Objetivos Específicos:	6
Capítulo 1: Basura marina	7
1.1. Reseña del comienzo del plástico.	8
1.2. Nombrar los principales plásticos según su composición y según su degradación.... 12	
1.3. Origen de la basura marina..... 14	
1.1.1. Fuentes Terrestres..... 16	
1.1.2. Fuentes Marinas. 16	
1.4. Convenios presentes en el mundo. 17	
1.5. Procesos de fiscalización del plástico en Chile..... 20	
Capítulo 2: Origen de las islas	24
2.1. Comienzo de las islas de basura y cómo se forman. 25	
2.2. Nombrar las cinco islas documentadas y dar sus características principales..... 26	
2.3. Conocer los daños que estas islas de basura generan a la biodiversidad marina. 33	
2.4. Efectos del plástico hacia las personas. 36	
Capítulo 3: Actividades Pesqueras.	38
3.1. Reseña de la pesca Ilegal, No Declarada y No Reglamentada (INDNR). 39	
3.2. Residuos que esta actividad deja en los océanos..... 41	
3.3. Contaminación provocada por cruceros y buques portacontenedores. 43	
3.4. Principales impactos. 49	
Capítulo 4: Impactos.	51
4.1. Causas e impactos de porque tanto plástico/ basura..... 52	
4.2. Consecuencias del COVID-19, el aumento que trajo la pandemia..... 53	
4.3. Que pasara en el 2050 si este problema no se detiene. 56	
4.4. Situación en Chile..... 58	
Soluciones para disminuir o terminar con estas islas de plástico	63
Conclusiones y Recomendaciones.	70
BIBLIOGRAFÍA	73



SIGLA

AMERP: ACUERDO SOBRE LAS MEDIDAS DEL ESTADO RECTOR DEL PUERTO

CEE: COMUNIDAD ECONÓMICA EUROPEA

DIRECTMAR: DIRECCIÓN GENERAL DEL TERRITORIO MARÍTIMO Y MARINO
MERCANTE

FAO U ONUAA: ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA
ALIMENTANCION Y LA AGRICULTURA

INDNR: PESCA ILEGAL, NO DECLARADA Y NO REGLAMENTADA

MSFD: MARINE STRATEGY FRAMEWORK DIRECTIVE

NOAA: THE NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION

ONU: ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS

ONG: ORGANIZACIÓN NO GUBERNAMENTAL

PNUMA: PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE

PAM: PLAN DE ACCIÓN PARA LA PROTECCIÓN Y EL DESARROLLO DE LA
CUENCA DEL MEDITERRÁNEO

REP: LEY DE RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PRODUCTOR Y FOMENTO
DEL RECICLAJE

UE: UNIÓN EUROPEA

ZEE: ZONA ECÓNICA EXCLUSIVA



Introducción

En la contaminación de nuestros océanos se encuentran un sin fin de variedades de polímeros. Calcular la cantidad exacta es una tarea muy difícil que se tiene hoy en día ya que son grandes toneladas que existen en estas islas de basura.

Estudios anteriores lanzaron datos los cuales indicaban que había entre 5-50 billones de plásticos, pero a mediados del año 2020 salieron otros estudios los cuales decían que el plástico aumentó a 900% con respecto al año 1980 por lo que, comparando con estudios más actualizados, se analizó y se comprobó que aumentó más de 500 millones de toneladas anuales.

De estos 5-50 billones de plástico, el 80% proviene de las fuentes de la tierra, de estos el 70% se va al fondo marino, el 15% se mantiene en la superficie y el último 15% en las columnas de aguas.

El plástico que está presente en los océanos presenta una infinidad de diferencias, las cuales son químicas, en forma y tamaño. Con el tiempo que va pasando este producto en el agua, sumando los rayos UV, estos se comienzan a degradar en fracciones mucho más pequeñas, recibiendo el nombre de **Microplásticos**.

Las soluciones que están asociadas directamente a esta problemática paulatinamente están siendo implementadas, pero en pequeñas cantidades de estos residuos.

Por último agregar que varios países han tomado acciones para poder frenar esta problemática las cuales abarcan desde campañas para poder evitar algún tipo de fuga que se pueda presentar en las diferentes industrias que existen, además de la creación de nuevas normativas que van directamente para los barcos, sobre todo a los que realizan la pesca para que no puedan eliminar al mar ningún tipo de elemento, ni menos que esté compuesto por plástico como es el ejemplo de las mallas de pesca, las que son muy nombradas en estos últimos tiempos y una de las medidas más conocidas y aplicadas en la actualidad es la iniciativa para limpiar tanto las orillas de las playas como los fondos marinos.



Objetivos Generales:

- Cuál es la problemática principal que provoca que se formen estas islas de basura en los océanos. Dando a conocer los impactos ambientales significativos que estas islas traen para el medio ambiente y para las personas.

Objetivos Específicos:

- Investigar el comienzo de las islas de basura, de donde proviene.
- Nombrar las cinco islas documentadas que existen en la actualidad, los principales tipos de polímeros que más abundan en estas y dar sus principales características.
- Nombrar los principales efectos que las islas de basura provocan a la biodiversidad marina.
- Dar a conocer los impactos ambientales que esto traería para el año 2050 si hoy en día no se hace un cambio para controlar este gran problema que cada vez está siendo más difícil de frenar. Y señalar una posible solución.



Universidad Técnico Federico Santa María
Sede De Concepción- Rey Balduino Bélgica

Capítulo 1: Basura marina



1.1. Reseña del comienzo del plástico.

Los primeros inicios del plástico o también conocido como “polímero” comienzan en el año 1284, cuando se creó el primer plástico de origen natural el cual estaba compuesto principalmente de cuero y carey (caparazón de tortugas). Años más tarde en 1862 fue creado por Alexander Parkes (metalúrgico e inventor británico) el primer plástico semi sintético el cual contenía nitrato de celulosa.

Finalmente, en el año 1907 se fabricó el plástico 100% sintético, el cual fue una gran solución para el medio ambiente ya que este no permitía la utilización de los caparazones de las tortugas.

Lo que no se tenía presupuestado es que un siglo después de que se diera esa solución, en la actualidad sería uno de los grandes problemas, el cual está afectando principalmente a nuestros océanos y a la biodiversidad marina que habita en estos. Ya que el plástico es considerado uno de los materiales más duraderos y resistentes a los procesos de biodegradación natural.

No se sabe con exactitud cuanto tiempo se conserva en su forma original, aunque algunos se van fragmentando en trozos cada vez más pequeños a medida que va pasando el tiempo. En el mar, este proceso ocurre como una consecuencia de la acción de las olas, de la luz ultravioleta lo que acelera el proceso que se formen Microplásticos, cuya consecuencia para los animales marinos es que confunden estos pequeños fragmentos en comida lo que les significa problemas en su organismo e incluso les puede generar la muerte.

Las principales características del plástico es que está conformado principalmente por sustancias químicas sintéticas, proviene del petróleo, carbón, gas natural, celulosa y algunos se someten a procesos de calor y presión para poder de esta manera obtener productos que sean utilizados en la industria.

Estudios indican que China es el principal productor de plástico, luego lo sigue Europa, América del Norte y por último el resto de Asia. En Europa sobresalen cinco países los cuales concentran más de dos tercios del plástico. Estos son: Alemania (24,9%), Italia (14,3%), Francia (9,6%), Reino Unido (7,7%) y por último España (7,4%).

En cuanto al consumo de plástico en América del Sur, Chile es uno de los países que más consume plástico ya que anualmente alcanza los 51 kilogramos, lo sigue Argentina con 44 kilogramos de plástico anual, luego Brasil consume 37 kilogramos y por último Colombia y Ecuador superan los 30 kilogramos.

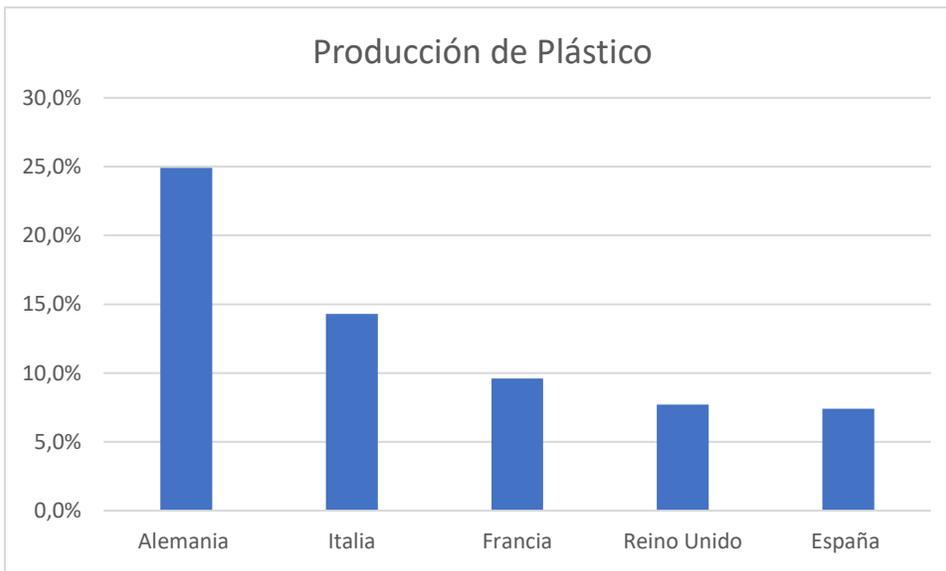


Gráfico N°1: Producción de plástico en Europa. **Fuente:** Elaboración propia.

En el gráfico adjunto se indican los países con más alta producción de plástico en el mundo. Por otro lado, tenemos la **presencia de los diez países que más vierten plástico a los océanos**. Este grupo está liderado por Filipinas representa más de un tercio de los plásticos que llegan a los océanos según un estudio el cual fue realizado por OUR WORLD IN DATA. Luego vendrían India 12,92%, Malasia 7,46%, China 7,22%, Indonesia 5,75%, Vietnam el cual vierte casi un 2,88%, Bangladesh 2,52% y Tailandia 2,33%.

En América del Sur, Brasil es uno de los países que más vierte plástico al océano, con un 3,86%, lo sigue Guatemala con 0,73%, República Dominicana con 0,64% y por último Venezuela con un 0,61%.

Por último, Nigeria representa un porcentaje de 1,9% y es el único país africano que se encuentra con más contaminación.

Producto de la sobre población que tiene el continente asiático lo convierte en el principal responsable de eliminar más del 80% de los plásticos que acaban en el océano.

Luego de Asia sigue el continente africano, este elimina solo una décima parte del plástico. Ocupando el tercer puesto se encuentra América del sur el cual es responsable del 5,5% de los plásticos que terminan en los océanos, posteriormente se encuentran los continentes de América del Norte que elimina el 4,5%, lo sigue Europa representando un 0,6% y por último se encuentra Oceanía 0,3% del plástico que es vertido al océano.

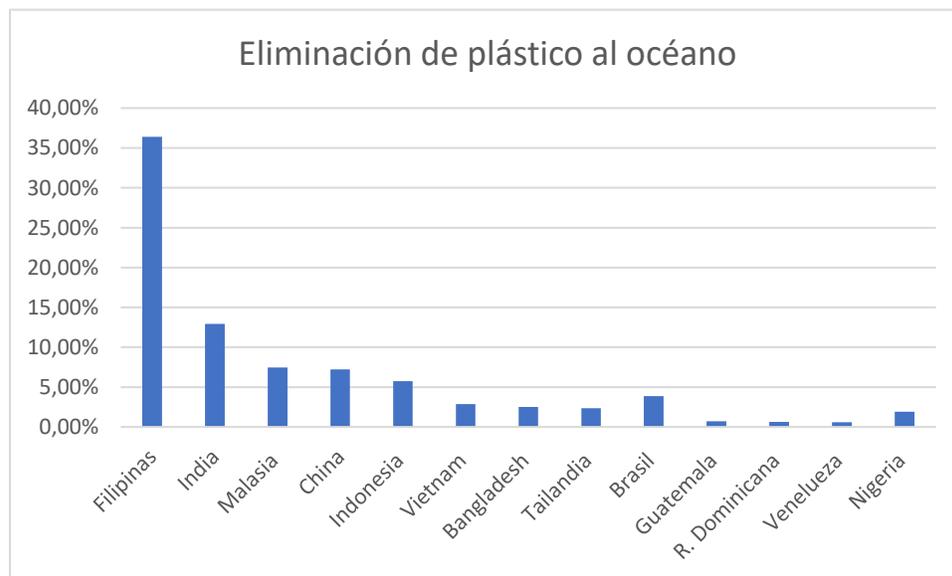


Gráfico N°2: Países que más contaminan en el mundo. **Fuente:** es.statista.com



Filipinas tiene 10 ríos, 7 de los cuales son los que más plásticos vierten al océano entre ellos el río Pasig, posicionando a Filipinas con un 36,38% de plásticos.

Según un estudio el 80% de los plásticos que terminan en los océanos proviene de más de 1.600 ríos que conforman el planeta. Entre los ríos más nombrados y los cuales están catalogados como principales contaminantes, se pueden encontrar:

- Yangtze, Río Amarillo, Hai He, Río Perla y Meckong, Este último es el tercer río más largo del mundo ya que atraviesa China.
- Ganges y el Indo. Los principales ríos más famosos de la India.
- Río Nilo. Ubicado en Egipto.
- Amur. Ubicado en Asia.
- Níger. Este río recorre varios países de África.
- Brantas, Serayu y Citarum. El último está considerado el río que más contamina en el mundo y esta ubicado en Indonesia.

Un estudio que fue realizado por Algalita Marine Research Foundation dirigida por el oceanógrafo Charles Moore, señala que el plástico puede causar un aumento significativo en la temperatura del agua llegando a superar a la del aire.

El plástico se encuentra presente en nuestra vida diaria en todos los productos tanto de consumo como industriales, las características hacen que se vuelva un producto útil y que sea de bajo costo. Pero todo eso hace que su eliminación se vuelva uno de los problemas más grandes, ya que se demora cientos de años en degradarse.

Se ha convertido en el producto más abundante en el mundo, llegando a representar el 60-90%; estas cifras van subiendo cada año por lo que se vuelven datos que son muy alarmantes.

Agregar también que hoy en día existe una mala gestión de este producto, porque los plásticos que se producen y posteriormente son desechados van a vertederos ilegales, rellenos sanitarios e incluso en lugares de naturaleza que son públicos, en los cuales ninguno de ellos hace una gestión adecuada



1.2. Nombrar los principales plásticos según su composición y según su degradación.

Dentro de la composición del plástico podemos encontrar cuatro principales tipos:

- **Poliétileno (PE):** Se caracteriza por ser el plástico más simple y por tener una resistencia térmica y a la vez química. Se genera aproximadamente una producción de 80 millones de toneladas/ anuales en el mundo. Por ejemplo, se encuentran las bolsas de plástico, envases (shampoo, detergente, etc), juguetes y láminas de plástico.
- **Poliéster (PET):** Se obtiene mediante una reacción química, es muy resistente a la humedad. Se encuentran las botellas, los envases y las prendas de ropa.
- **Polipropileno (PP):** Este tiene la capacidad de ser moldeable con la calefacción, por lo que esto quiere decir que es termoplástico. Tiene una gran capacidad para resistir a diversos solventes químicos, como alcalinos y ácidos. Además, tiene propiedades muy parecidas al polietileno. Se encuentran los electrodomésticos, componentes de los vehículos y muebles.
- **Cloruro de polivinilo (PVC):** Es considerado resina termoplástica, es insoluble al agua, tiene una gran resistencia a los agentes químicos y a la corrosión. Es usado en aislamiento de turbinas y en revestimiento de suelos. Se encuentran las ventanas, tuberías y accesorios.
- **Nailon (nylon):** Es considerado un polímero sintético el cual pertenece a los grupos de las poliamidas. Es una fibra que se forma con la policondensación de un conjunto de diácido, es un material muy usado en la actividad de la pesca y además se usa en las fábricas como un material duro para algunas peinetas y utensilios para la cocina.

Además, podemos encontrar tres tipos de plástico distintos, según su degradación:

- **Macroplásticos:** Son los que se utilizan habitualmente. Tienen un tamaño mayor que cinco milímetros.
- **Microplásticos:** Estos poseen un tamaño que se encuentra entre los cinco y un milímetro.
- **Nanoplásticos:** Éstos poseen un tamaño inferior a un milímetro.

En la siguiente imagen se muestra el tiempo de degradación de los productos más utilizados y que finalmente son los que llegan a los océanos.

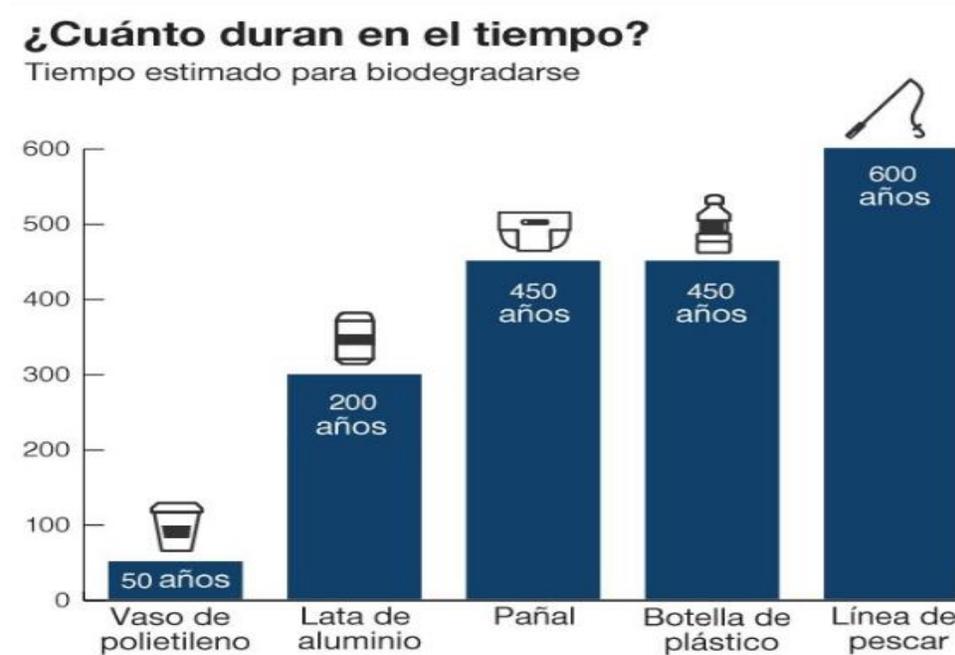


Imagen N°1: Duración de los diferentes productos plásticos. **Fuente:** Islas de plástico.



1.3. Origen de la basura marina.

Durante varios años el ser humano ha considera el mar como si este fuera un gigantesco vertedero en el cual se puedan arrojar todos los desechos del mundo, con esto agotando la gran cantidad de los recursos que los océanos nos entregan, contaminando los fondos marinos y dañando la flora y fauna.

Se entiende por residuo todo aquel material que pierde utilidad tras cumplir su vida útil, esto quiere decir que, tras haber realizado un trabajo o actividad determinada, el proveedor o consumidor tiene la intención u obligación de eliminarlo, pero al realizar su gestión y eliminación puede tener un impacto medioambiental importante.

La presencia de estos residuos es un motivo de preocupación ya que son altamente dañinos tanto para los organismos como para la salud humana, además estos facilitan y aumentan los contaminantes. Se puede encontrar una amplia variedad de tipos de residuos como los vidrios, metales, papeles, pero como ya se vio el principal residuo que está presente en los océanos es el plástico.

Por otro lado, se tienen los residuos marinos los cuales son cualquier material sólido el cual pudo ser fabricado o procesado, pero con la diferencia que estos se han eliminado en los medios costeros y aguas marinas en donde se pueden encontrar en la superficie o sumergidos, llegando a estos lugares directa o indirectamente. Directamente por acción de las actividades del ser humano o indirectamente por causa de las lluvias, vientos, ríos, aguas residuales e incluso por accidentes de buques o de aviones. Se debe agregar toda la cantidad de residuos que pierden los barcos al realizar su actividad pesquera.

Según estudios de la PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), afirma que la basura marina es todo aquel material que se considera sólido, manufacturado el cual es eliminado y abandonado en el medio marino o costero.

Esta basura que está presente en los océanos daña los hábitats costeros y llegando afectar la producción biológica de las zonas costeras.

Los residuos que son eliminados por los humanos en las costas conforman el 10%. Según el Ministerio del Medio Ambiente, los visitantes producen por cada persona alrededor de un litro de residuos por día.

La degradación de estos residuos que están presente en el mar ocurre en forma muy lenta, llegando a demorar miles de años. Y mientras esto va ocurriendo, el ecosistema marino cada vez está más dañado y en peligro.

La ONU medioambiental lanzó un estudio en el cual señala que existen aproximadamente 5,52 millones de plásticos, lo que equivale a un peso total de 268.640 toneladas, que se encuentra flotando en los océanos.

Dentro de la gran cantidad de basura que está presente en los océanos, el 46% proviene de las actividades pesqueras, lo que hace que esta actividad sea considerada como altamente generadora de contaminantes de aguas.

Esto también depende de la ubicación de las regiones que sean más o menos industrializadas. Esto quiere decir que por ejemplo las sociedades que son menos industrializadas los residuos son los mínimos y serán en una gran mayoría residuos orgánicos, en cambio las sociedades urbanas y que están más desarrolladas se generan toneladas de residuos los cuales no son orgánicos y en su totalidad es plástico.

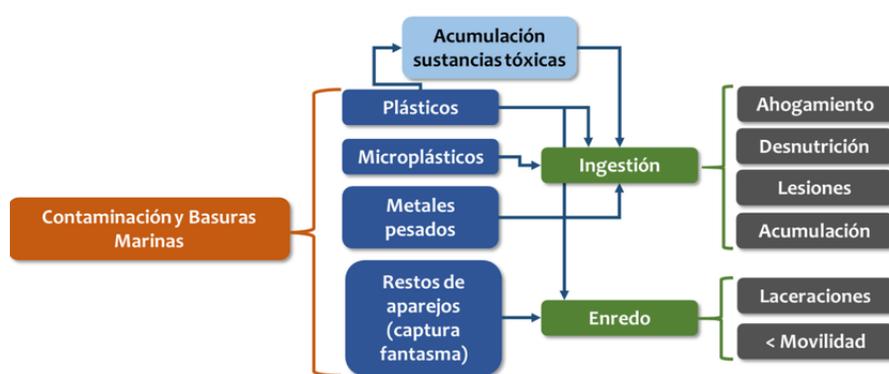


Imagen N°2: Diagrama de Impactos de la Basura Marina. **Fuente:** Tortugasmarinasespana.org



Entre las fuentes de donde provienen todas estas toneladas que llegan a los océanos son las siguientes:

1.1.1. Fuentes Terrestres.

La basura como ya se mencionó llega a los océanos mediante los fuertes vientos o es arrastrada por otros cuerpos de agua.

Estos son:

- **Vertidos de las aguas pluviales:** La basura que se acumula en las calles puede ser arrastrada ya sea hacia las alcantarillas o vertidos a ríos y arroyos los cuales van a parar directo a los océanos.
- **Vertidos de las aguas fluviales:** La basura que es acumulada en ríos y que posteriormente por la subida de estas aguas por consecuencia de las intensas lluvias es arrastrada directamente a los océanos.
- **Desperdicios:** Esto se refiere a los residuos que dejan los turistas en las orillas de las playas y pasado un tiempo se convierten en basura marina. Entre los desperdicios que más se pueden encontrar son los envoltorios de comida, botellas y las colillas de cigarros.

1.1.2. Fuentes Marinas.

Por otro lado, se encuentran las fuentes marinas, las cuales vierten el plástico directamente a los océanos, entre ellas se encuentran las embarcaciones, los buques y las plataformas industriales.

- **Pesca Comercial y Artesanal:** La pesca comercial genera residuos como las redes, sedales, sogas, bolsas y boyas; Por otro lado, la pesca artesanal generada los residuos de sus faenas de fileteado y limpieza de los peces que obtiene, se estima



- que posterior al proceso del fileteado se desecha alrededor de un 30-40% del peso de los pescados.
- **Embarcaciones de recreo:** Los dueños de las embarcaciones eliminan bolsas en grandes cantidades, envoltorios de comida y algunos objetos los cuales fueron ocupados en la pesca.
- **Plataformas petrolíferas y de gas mar adentro:** Estas plataformas generan residuos que llegan al mar directamente o por accidentes. Algunos de estos objetos son los guantes, cascos, los bidones y además la contaminación por derrame.
- **Transatlánticos:** Este tipo de embarcaciones, si bien no están considerados dentro de los que contaminan directamente con plásticos u otros desechos, si se consideran altamente contaminantes por el combustible que utilizan que equivale a cinco millones de vehículos aproximadamente.

El 80% de la basura marina proviene de las fuentes terrestres y el otro 20% es de las fuentes marinas, principalmente como se vio es material de pesca.

1.4. Convenios presentes en el mundo.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), fundado el 5 de junio de 1972, con su sede central ubicada en Nairobi, Kenia, corresponde a la voz del medio ambiente en el sistema de las Naciones Unidas, actuando principalmente como catalizador, defensor, educador y facilitador para poder de esta forma fomentar el uso sensato y el desarrollo sostenible del medio ambiente global.

La misión que tiene PNUMA es ser la primera autoridad ambiental líder en el mundo, la cual pueda fijar la agenda ambiental global, además promoviendo una aplicación la cual sea acorde con el resto de las otras dimensiones ambientales del desarrollo sostenible en el marco del sistema de las Naciones Unidas.

La contaminación por la basura marina está dentro de una de las nueve categorías de contaminación que hace frente este programa.



Existe por otro lado el Programa Global de Acción para la Protección del Ambiente Marino de Actividades de la Superficie Terrestre, este programa el cual pertenece a PNUMA fue creado en el año 1995 y su principal objetivo es poder abordar los efectos negativos que tienen las actividades de la superficie terrestre sobre el medio marino y costero.

A lo largo de esta problemática sobre la contaminación de los océanos, han existido varios convenios los cuales tienen como principal finalidad dar soluciones para impedir el crecimiento de esta problemática. A continuación, se nombrarán algunos convenios que existen en el mundo:

1.- **CONVENIO DE LONDRES:** Este convenio tiene como principal finalidad promover la inspección efectiva de todas las fuentes que existen de contaminación del medio marino y además promover una adopción de las medidas que sean posibles para poder impedir la contaminación del mar ya sea por vertimiento de desechos u otras materias.

Actualmente son 87 los Estados que forman parte de este Convenio, entre ellos España, y la Secretaría del Convenio es albergada por la Organización Marítima Internacional, con sede central en Londres.

2.- **CONVENIO OSPAR:** Este convenio sobre la protección del medio marino del Atlántico Nordeste, fue creado en París el 22 de septiembre de 1992, empezando a funcionar el año 1998. Fue el resultado de dos convenios que antiguamente existían como son el convenio de Oslo, el cual trata sobre la prevención de la contaminación marina provocada principalmente por vertidos desde los buques y aeronaves. Y por otro lado está el convenio de París el cual habla sobre la prevención de la contaminación marina de origen terrestre.

El trabajo que tenía presentado el Convenio de OSPAR para el periodo 2010-2020 era:

Como primera parte se recuerda que el objetivo general de este convenio es conservar y cuidar los ecosistemas marinos, la salud humana y restaurar lo más posible de las áreas marinas las cuales hayan sido afectadas negativamente por las diferentes actividades que



desarrollan los humanos, todo esto mediante la prevención y la eliminación de la contaminación. Para poder llevar a cabo este objetivo general, OSPAR establece una serie de objetivos que son estratégicos, estos son:

- Diversidad biológica y ecosistemas.
- Sustancias peligrosas -Sustancias radiactivas.
- Eutrofización.
- Industria del gas y del petróleo en alta mar.

Esta convención tiene un plan regional el cual posee 55 acciones colectivas, de las cuales solo dos están enfocadas a la problemática del micro plástico y estas son los números 46 y 47.

46.- “Evaluar todos los productos y procesos que afectan a los micro plásticos primarios y actuar, si procede, para reducir su impacto en el medio marino.”

47.- “Participar con todos los sectores apropiados (manufactura, comercio minorista, etc.) para explorar la posibilidad de un acuerdo voluntario para eliminar el uso de Microplásticos como un componente en el cuidado personal y productos cosméticos. En caso de que un acuerdo voluntario resulte insuficiente, preparar propuesta para que OSPAR califique a la Unión Europea (UE), la cual adoptará las medidas adecuadas para lograr una eliminación progresiva del 100% de los Microplásticos en productos para el cuidado personal y cosméticos”.

3.- **CONVENIO DE BARCELONA:** Fue adoptado en Barcelona el 16 de febrero de 1976, posteriormente fue ratificado el 17 de diciembre del mismo año. Ya en el año 1975, dieciséis países del mediterráneo y la Comunidad Económica Europea (CEE) adoptaron el Plan de Acción para la protección y el desarrollo de la cuenca del Mediterráneo (PAM), fue el primer acuerdo que se estableció regionalmente bajo los inicios del (PNUMA).



1.5. Procesos de fiscalización del plástico en Chile.

A lo largo de todo el mundo existen una variedad de medidas e instrumentos que son internacionales, para lograr de esta manera disminuir la contaminación de Microplásticos en los océanos.

Como primer caso tenemos a Estados Unidos, donde rige una Ley contra la utilización de Microplásticos que prohíbe la fabricación y la introducción intencional de microesferas de plástico en cosméticos o enjuagues.

Por otro lado, se tiene el caso de la Unión Europea, donde se encuentra una entidad legal que se preocupa por el estado ecológico de las aguas marinas esta entidad es “Marine Strategy Framework Directive” (MSFD). En esta entidad una de las normas es que el Microplástico corresponde a uno de los parámetros para determinar el buen estado del agua de los océanos. Además, la organización desarrolla metodologías para poder de esta forma realizar un seguimiento de la presencia y cuantificación del Microplástico a lo largo del tiempo y además investiga sobre las fuentes y las medidas para reducir el Microplástico presente en las aguas.

En el caso de Chile en el 2012 el Ministerio de Medio Ambiente, lanzó datos los cuales eran que en Chile se consumían anualmente un total de 355.934 toneladas de envases y embalajes los cuales están constituidos por papel, cartón, vidrio, metal y plástico. De ese total solo el 12% de plástico era reciclado principalmente por el área industrial.

Actualmente un informe realizado por el Ministerio de Medio Ambiente el cual se llevó a cabo el año 2020, sostenía que en Chile el año 2018 se generó un total de 19,6 millones de toneladas de residuos sólidos anuales, del cual, el 53% es de origen industrial, 42% de origen municipal, 2% corresponde a lodos de plantas de tratamiento de aguas servidas, y el 3% provienen de residuos peligrosos.

Con respecto a la situación de residuos municipales y domiciliarios, en el 2018 se generaron 8.177.448 toneladas de residuos, esto tiene como significado un promedio de 1,19 kilos al día por habitante, considerando que Chile tiene una población de 18.751.405 habitantes.

Se debe tener en conocimiento que del total de residuos municipales que se genera solo el 49,9% son generados en la región Metropolitana, es en esta región donde se concentra el 41,1% de la población del país. Se calcula que cada habitante de Santiago genera aproximadamente 1,3 kg diarios de residuos y sólo el 10% se envía a reciclaje. Las regiones que siguen en cantidad de residuos son de la región de Valparaíso con un porcentaje de 10,6%, luego vendría la región del Biobío presentando un porcentaje de 9,3% y en último lugar se encuentra la región de Coquimbo con un valor de 5,2%.

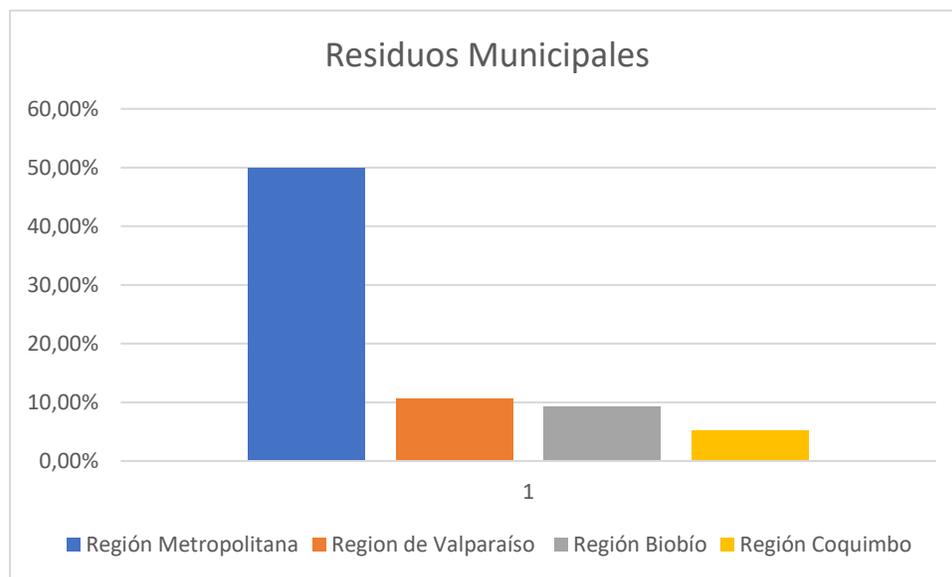


Gráfico N°3: Total de residuos municipales. **Fuente:** Elaboración propia.

En el caso de las regiones como Aysén, Magallanes, Arica y Parinacota y Atacama, estas presentan valores mucho menores de residuos sólidos municipales y esto se debe principalmente a que presentan los porcentajes más bajos de población del país.



Cabe destacar que a lo largo de todo Chile actualmente existen 7.186 puntos verdes, de los cuales el 50% se encuentran ubicados en la Región Metropolitana.

En Chile la fiscalización de la disposición final del plástico que tiene es escasa. Se rige por un convenio internacional para poder prevenir la contaminación de plásticos generada por buques, la **Ley internacional MARPOL**, fue aprobada el 2 de noviembre de 1973.

Esta ley internacional consiste principalmente en prohibir desechar al mar toda materia plástica, sin que la enumeración sea exhaustiva, redes de pesca de fibras sintéticas y las bolsas de plástico para la basura.

El 1 de junio del 2016, se aprobó en Chile La ley N°20.920, llamada ley de Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento del Reciclaje (REP). Esta ley tiene como principal objetivo establecer una industria la cual se haga responsable de sus propios productos todo esto a través de la prevención de generación de residuos, de la recuperación de estos y finalmente el reciclaje de los productos.

Además, obliga a los fabricantes e importadores de los llamados “productos prioritarios” (aceites lubricantes, aparatos eléctricos y electrónicos, baterías, pilas, envases, embalajes y neumáticos) a que responsabilicen de estos productos hasta el final de su vida útil, lo que esto quiere decir hasta que el producto se vuelva completamente un residuo.

El 21 de diciembre del 2020, el Ministerio de Medio Ambiente presentó una hoja ruta nacional de la economía circular para un Chile sin basura 2020-2040. Este presenta 7 metas, 32 iniciativas concretas y 84 acciones para poder alcanzar hacia el año 2040. Aparte se consideran cuatro líneas de acción en el corto, mediano y largo plazo las cuales son las siguientes:

- regulación circular
- innovación circular
- cultura circular
- territorios circulares



La última fiscalización que añadió Chile sobre el plástico es la Ley que prohíbe plásticos de un solo uso en locales de comida y delivery.

Esta ley va dirigida especialmente a establecimientos que venden alimentos como es el caso de los restaurantes, cocinerías, cafeterías y otros tipos de locales los cuales sirvan comida preparada o bebestibles.

Esta ley es un paso muy grande que dio Chile para la descontaminación de océanos de productos plásticos y desechables como son los cubiertos, bombillas y los utensilios de plumavit.

Este proyecto de ley fue presentado en mayo de 2019, el cual posteriormente fue aprobado de manera unánime tanto en el Senado como en la Cámara de Diputados y además contando con el apoyo del Ministerio de Medio Ambiente.

“La aprobación de este proyecto, apoyado transversalmente por los parlamentarios y la sociedad civil, es un hito en el cuidado y protección del medio ambiente de Chile. Un proyecto responsable, pero ambicioso que permite hacernos cargo de más de 23.000 toneladas de plásticos de un solo uso que generan, al año, locales como restaurantes, bares, cafeterías y el delivery” (Schmidt, 2021),

Esta ley además regula las botellas plásticas, por lo que los locales chicos y grandes como son supermercados, almacenes y minimarkets deberán ofrecer y recibir botellas retornables en las ventas que realicen. Y las botellas desechables solo se permitirán si contienen material reciclado recolectado en el país.



Capítulo 2: Origen de las islas



2.1. Comienzo de las islas de basura y cómo se forman.

Estas **islas de basura** o también se pueden encontrar nombradas como “**manchas**” las cuales presentan un tamaño mucho menor. La primera isla se descubrió en el año 1997 cuando el oceanógrafo estadounidense Charles Moore el cual fue el fundador de la ONG Algalita research foundation, descubrió una de estas manchas de basura en el Pacífico Norte.

Ya en los años 1988, se hablaba de esta problemática medioambiental cuando The National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) realizó varios estudios midiendo la cantidad de residuos plásticos presentes en el Océano Pacífico.

Los océanos del planeta actualmente acumulan grandes cantidades de residuos los cuales en su mayoría son plásticos que flotan en estas aguas durante décadas. Aproximadamente se encuentran 8 millones de toneladas de plástico flotando y al menos 5,25 trillones de piezas de plástico se extienden en una superficie sin medir. Este tipo de contaminación plástica está dañando a los ecosistemas de la zona y su biodiversidad de una manera que nadie se puede imaginar y es por esto por lo que las Naciones Unidas ya presentó esta problemática como uno de los principales retos ambientales a los que se enfrenta la humanidad en el siglo XX-XXI.

Varios grupos ecologistas como por ejemplo **LADbible y Plastic Ocean Foundation y The Ocean Cleanup** le han tomado el peso a esta problemática y han puesto en marcha una campaña mundial para que de esta forma pedirle a la ONU que reconozca a las islas de basura flotantes en el océano como nuevo miembro de la asamblea internacional.

La formación de las islas de basura se debe a la acción de los giros oceánicos, estos son los sistemas de corriente mezclados con los vientos que se generan, lo que provoca la acumulación durante décadas de la basura de todo el mundo.



Estos giros oceánicos son remolinos de agua, los cuales están formados por las corrientes marinas las que están intervenidas únicamente por la rotación de la tierra. En el caso de las corrientes del hemisferio norte giran en sentido horario y en el caso del hemisferio sur giran en sentido antihorario. Es en el centro de estas corrientes donde tiene lugar la formación de inmensas extensiones de desechos plásticos.

Los residuos llegan producto de que son arrastrados por las corrientes marinas en dirección hacia los remolinos que se forman en los océanos, es en ese lugar donde se agrupan y se acumulan las toneladas de basura que llegan formando las islas. Es en estas islas donde la basura comienza a desintegrarse por la acción de las olas, viento y el sol desencadenando la formación de los Microplásticos. Estos se van aglomerando tanto en la superficie como en el fondo marino, logrando de esta manera provocar una de las contaminaciones más irreversibles del fondo marino.

Según estudios del PNUMA, existen flotando actualmente más de 13.000 piezas de plástico por cada kilómetro cuadrado de océano.

2.2. Nombrar las cinco islas documentadas y dar sus características principales.

Desde ya un tiempo se confirma lo que se venía sospechando y es que la contaminación producida por el plástico está afectando a todas las regiones del planeta desde los polos hasta el ecuador ya sea en menor o mayor grado. Llegando incluso este tipo de contaminación a regiones como son la Antártida o en las partes más profundas de los océanos en las cuales nunca se pensaría que llegaría.

La mayoría del plástico que está presente en estas islas proviene principalmente de las botellas plásticas, bolsas de compras, tapas de botellas, contenedores de comida, bombillas, colillas de cigarro.



En la actualidad se encuentran documentadas cinco islas de basura en los océanos de nuestro planeta. Incluso ya se están formando islas de menor tamaño en el mar del Mediterráneo y en el Caribe.

Si bien estas acumulaciones gigantes de plástico se han formado como ya se mencionó anteriormente por la acción de las corrientes y los vientos y a esto se le debe añadir el vertido de basura el cual se encuentra sin ningún tipo de control por parte de los países más industrializados.

Estas cinco grandes islas de basura, las cuales van acumulando cada vez más toneladas de plásticos, ocupan una superficie que abarca entre los 710.000 Km² y los 17.000.000 de Km².

La formación de estas islas de plástico coincide con la presencia de los vórtices oceánicos los cuales se encuentran **dos en el océano Pacífico**, otros **dos en el océano Atlántico** y por último se encuentra **uno en el océano Índico**.

A continuación, se mencionarán las dos islas de plástico que se encuentran en el océano pacífico:

El Océano Pacífico, es considerado uno de los océanos más grandes del mundo ya que contiene aproximadamente un volumen de 714 millones de Km³ de agua. Además, se extiende unos 161.760 millones Km² y posee una profundidad aproximada de 11.3 Km.

Una de las dos islas que se encuentra presente en este océano es la del **Océano Pacífico Norte**: Esta isla fue encontrada en el año 1997 por el oceanógrafo estadounidense Charles Moore. Está considerada como la isla más grande del mundo, ubicada entre California y Hawái, estudios afirman que esta isla tiene unas dimensiones las cuales están entre unos 700.000Km² e incluso llegando a los 1,6 millones de km² por lo que está considerado que superan tres veces el tamaño de Francia. Se estima que contiene aproximadamente 1,8 billones de plástico y Microplásticos tanto en la superficie como en el fondo marino por lo que llega a pesar 80.000 toneladas.



Esta isla se forma ya que se encuentra en el gran giro subtropical del pacífico norte. Este giro representa una de las mayores presiones atmosféricas lo que esto obliga a que las corrientes oceánicas que son superficiales se empiecen a mover lentamente en dirección al este presentando un movimiento el cual es en sentido horario y este giro provoca que atrape toda la basura que está presente en el océano y se vaya en dirección al interior de este giro.

La segunda isla que se encuentra en este océano es la del **Océano Pacífico Sur**: la cual fue descubierta en el 2011. Presenta una extensión de unos 2,6 km², y la densidad de partículas que presenta en el centro es aproximadamente 400.000 partículas por millon². Esta isla está situada al frente de las costas de Chile y Perú, está considerada que es ocho veces más grande que Italia y tres veces el tamaño de Chile junto con México. Han demostrado con estudios los cuales indican que esta isla es una parte de la isla situada en el Pacífico Norte.

Islas de basura en el océano Atlántico:

El Océano Atlántico está considerado como el segundo más grande del mundo, contiene una enorme masa de agua de aproximadamente 88.133 millones de Km², presenta una profundidad de 3.339 metros y con un volumen de 354.700 millones de Km³. Una parte del océano la cual es llamada Milwaukee Deep la cual presenta una profundidad de 8.380 metros. Este océano es muy importante ya que hace una de las conexiones de rutas comerciales más importantes entre el continente americano y el europeo.

En este océano igual se pueden encontrar dos islas de basura y una de ellas es la del **Océano Atlántico Norte**: descubierta en el año 2009. Está considerada como la segunda más grande. Presenta una localización la cual está entre unos 1.600 km, no se sabe con seguridad cuánto presenta de extensión y la densidad de partículas que presenta en los puntos más altos está entre las 7.220 unidades por Km².

Esta isla tiene una particularidad y es que se va desplazando de Norte a Sur y esto es producto del fenómeno “**El Niño**”, este fenómeno provoca alteraciones tanto en la



atmósfera y en el océano provocando de esta manera sequías, tormentas e incluso puede llegar a provocar aumento en la temperatura del mar.

La segunda presente en este océano es la **Isla del Océano Atlántico Sur**: descubierta en el año 2017. Se encuentra localizada entre América del Sur y el sur de África, es la isla más pequeña y presenta una extensión de 0,7 Km² y aproximadamente contiene 2.860 toneladas de plástico.

Se mencionará la última isla documentada la cual se encuentra en el océano Índico:

El Océano Índico es el tercer océano más grande de nuestro planeta ya que posee más de 9.978 Km, presenta un área de 70.560 millones de Km² y una profundidad de 8.047 metros. Este océano posee una quinta parte del agua total de la Tierra.

Este océano en sí presenta la menor cantidad de seres vivos y eso se debe a que tiene una baja concentración de fitoplancton, pero sí representa la mayor biodiversidad marina de todos los océanos.

La **Isla** que está presente en el **Océano Índico** se descubrió en el año 2010, presenta una extensión la cual varía entre los 2,1 y 5 Km². Si bien esta isla no es de las más grandes ni de las pequeñas, pero sí la hace diferenciar al resto de las islas mencionadas anteriormente ya que presenta un elevado número de partículas de polímeros y sustancias químicas.

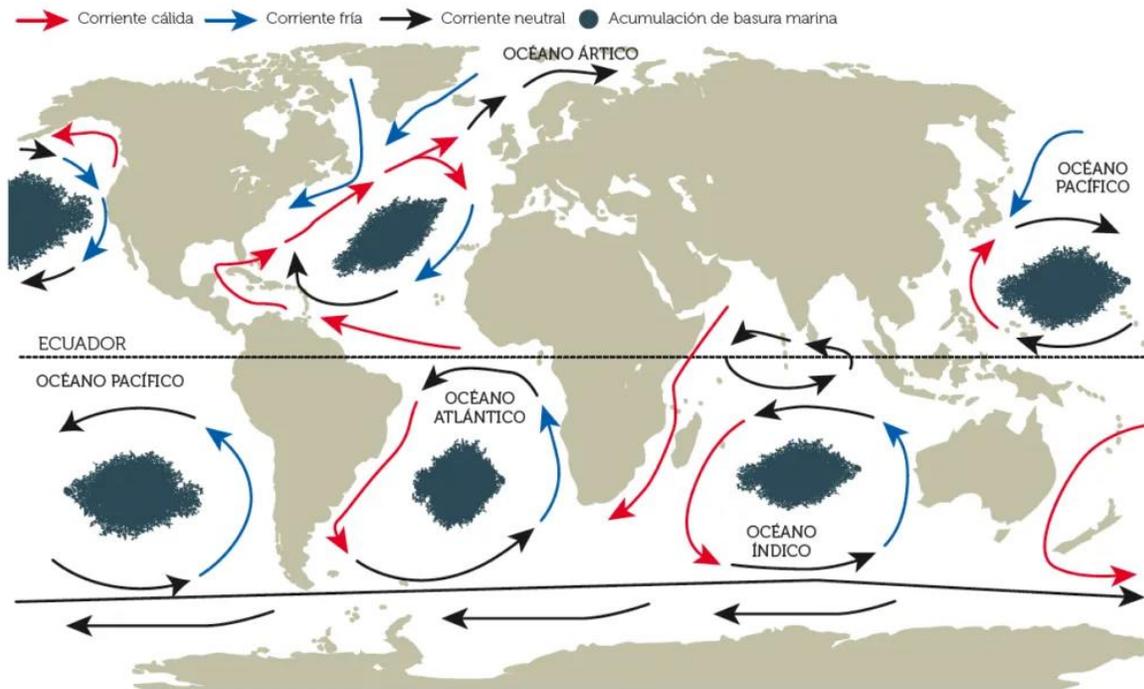


Imagen N°3: Localización de Islas de Basura. **Fuente:** Anellides.com

A pesar de las cinco islas mencionadas anteriormente las cuales están documentadas, ya en la actualidad se han descubiertos manchas las cuales son más pequeñas por ejemplo es el caso del Mar Mediterráneo. Este mar es una cuenca el cual es semicerrada y esto provoca que el agua que se encuentra en el mar tarda más de 100 años en salir al Océano Atlántico.

El Mediterráneo concentra alrededor del 7,5% de la vida marina del planeta. Gracias a que es tan transitado e investigado se pudo dar a conocer esta mancha de residuos.

El Mediterráneo es considerado un mar intercontinental el cual presenta un área de 2.6 millones Km² y con una profundidad aproximada de 5.400 metros.

Estudios que fueron realizados al Mediterráneo identificaron que la mancha que se concentra en él llega a una extensión de 26.730 toneladas de residuos. La dificultad que presenta esta mancha es que no está en una zona determinada, sino que se encuentran los residuos en distintos lugares como son en las columnas de agua, en la superficie de las costas y de las rutas marítimas comerciales. Varias investigaciones que fueron realizadas



por otros países afirmaron que del total de los vertidos que fueron encontrados un 73% eran solo bolsas plásticas.

Aparte de esa mancha en el mar Mediterráneo, se descubrió otra en el año 2013 la cual está ubicada en el círculo polar Ártico específicamente en el mar de Barents. Los residuos que presenta esta mancha emanan de Europa y de la costa de América del Norte y con los movimientos que producen las corrientes oceánicas llegan incluso hasta el norte de Noruega.

Si bien se han realizado una variedad de estudios a lo largo de los años, aún no se puede asegurar con exactitud las dimensiones ni menos la cantidad de basura que presentan estas islas en los océanos y esto se hace cada vez más difícil por la dificultad de acceder a las mismas; se han tomado fotografías con satélites, pero no ha sido eficiente ya que se encuentran muchas toneladas de plástico que no están flotando en la superficie. Y por último se debe agregar que, con el movimiento de las corrientes, los vientos y temporales pueden provocar que estas islas se vuelvan inestables.

Pero si una cosa es 100% segura y es que la cantidad de plásticos ya sea cada día, cada mes o cada año va aumentando en cantidades inimaginables. Estos plásticos que se encuentran son considerados no biodegradables y esto significa que no se desintegran, sino que se van desfragmentando en pedazos mucho más pequeños, formando de esta manera los Microplásticos.

Estos **Microplásticos** tienen un tamaño inferior a **5 mm**. se producen mediante la fragmentación de otros tipos de plásticos, principalmente por los rayos UV; son cada vez más comunes de encontrar en los océanos, aguas superficiales y en los fondos marinos del Ártico hasta el Antártico.

Estos residuos provienen principalmente del polietileno y polipropileno, los cuales se vuelven imposibles de poder destruir para los microorganismos y permanecen flotando en las aguas por varias décadas.



Como se puede observar en la imagen los plásticos ya sean pequeños o más grandes hacen que agua del mar se vea con un aspecto de sopa oscura. Un gran porcentaje de estos plásticos se hunden pueden ser centímetros o incluso varios metros debajo de la superficie y es por esto por lo que se vuelve casi imposible medir las islas de basura.

Un estudio realizado a los residuos marinos que se encuentran flotando, arrojó que en distintas zonas de los océanos se obtuvieron datos sobre la densidad de la basura flotante la que se encuentra entre los 0-20 uds/km². Se confirmó que donde más abunda el plástico flotando es en los países entre Reino Unido y países del norte de Europa.

En el caso de Chile, la basura marina que se encuentra flotando corresponde a un 86.9% de plásticos y está principalmente en áreas costeras cercanas a los principales puertos.

Por otro lado, tenemos los residuos que se van al fondo marino. Según estudios de PNUMA los cuales confirman que el 70% de la basura marina se hunde y permanece en el fondo marino por una gran cantidad de años.

Es muy difícil realizar una cuantificación del problema cuando se trata de los Microplásticos ya que estos se mantienen en el fondo y a la vez se van mezclando con el subsuelo marino.

2.3. Conocer los daños que estas islas de basura generan a la biodiversidad marina.

A medida que a pasado el tiempo hemos visto que la basura marina ha matado o lastimado una infinidad de animales marinos, esto ya sea porque se enredan o los confunden con algún tipo de alimento. Actualmente se calcula que al menos 267 especies son afectadas por estos residuos entre los más nombrados podemos encontrar aves, tortugas, focas, leones marinos, ballenas y una variedad de peces.



En el año 1996 se preparó una reseña la cual estaba dirigida hacia el enmallamiento, también sobre la ingestión de basura marina por animales marinos. Entre los animales más nombrados y con mayores consecuencias se puede encontrar un 86% de todas las especies de tortugas marinas, un 44% de aves marinas, 43% de las especies de mamíferos marinos y sin dejar atrás una infinidad de peces y crustáceos.

Enmallamientos: Este término últimamente se está haciendo muy conocido ya que como se dijo anteriormente la basura marina ha matado e incluso herido a una variedad de especies de los animales que habitan nuestros océanos. Los productos que son seriamente peligrosos para estos seres vivos son principalmente las redes, sogas de pesca, sedales de monofilamento y los tan famosos anillos de plástico los cuales vienen en latas de bebestibles.

En algunas especies el número de víctimas es muy elevado, por lo que se vuelve un gran problema para calcular realmente cuanto es la cantidad de estas especies. Si bien se tienen 130.000 denuncias cada año de los animales como las ballenas, delfines y marsopas, los cuales quedan atrapados entre redes. Si bien estas especies no mueren al ser atrapados por su tamaño, pero si les trae una serie de dificultades ya sea para nadar, para encontrar comida y escapar de sus depredadores.

A continuación, se darán datos y características de varias especies las cuales sufren esta problemática en la actualidad.

Para empezar, tenemos a los peces y a las aves las cuales, igual que el resto de los animales confunden estos productos en alimentos, con el tiempo lamentablemente mueren ya que han ingerido una gran cantidad de estas diminutas partículas de plástico. Se calcula que el 90% de las aves ha ingerido algún tipo de plástico.

Por otro lado, tenemos el caso de las focas y leones marinos, en el caso de las focas que se encuentran atrapadas se ven obligadas a acelerar su metabolismo para de esa forma equilibrar el esfuerzo añadido que deben hacer mientras nadan. Entre focas y leones marinos se han observado enmallamientos de un 58% del total de estas especies.

El caso de los manatíes, en Florida, se ha analizado que esta especie se encuentra en pésimos estados, con cicatrices y en algunos casos sin aletas como consecuencia directa de los enmallamientos, lo que lo ha llevado a estar en peligro de extinción. Se han logrado rescatar los restos de 940 cadáveres se ha observado que el 1,7% presentaba cicatrices en las aletas y el 1,2% de los casos que se analizaron la muerte se había producido tras quedar enredados.

Por consecuencia de los Microplásticos las tortugas marinas se sienten atraídas por estos objetos y se los comen o quedan fácilmente atrapadas. Pedazos de cuerdas se quedan en sus extremidades o cuello y producen heridas, llegando incluso a provocar amputaciones. Según estudios se registraron enmallamientos de estos animales en las seis de las siete especies de tortugas que existen en el mundo.

Estadísticas informan lo siguiente:

Tipos	Tortugas Marinas	Cetáceos	Peces
Plásticos	66,60%	38,31%	45,97%
Fibras	54,54%	79,95%	66,71%
poliamidas	0	49,60%	0
polímeros	30,09%	0	36,20%

Tabla N°1: Ingesta de tres especies más dañadas. **Fuente:** The Conversation

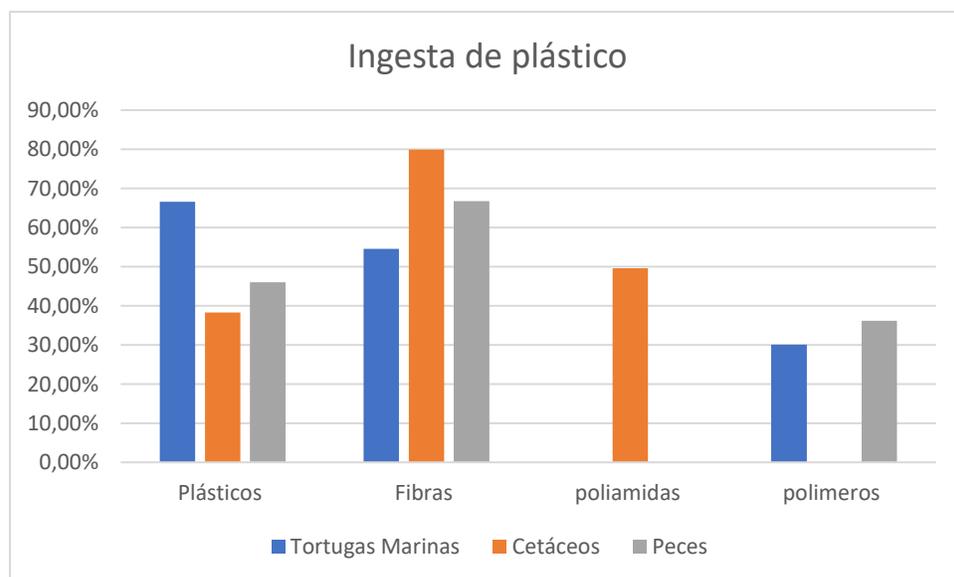


Gráfico N°4: Ingesta de Plástico 2020-2021. **Fuente:** Elaboración Propia.



En el caso de las ballenas es muy diferente al resto de los animales que fueron mencionados, si bien estos animales si pueden enredarse, pero lo que las hace diferente es su gran tamaño ya que esto les permite muchas veces poder arrastrar los productos que tenga atrapado en su cuerpo, pero no le puede provocar la muerte instantánea como a los otros animales más pequeños. Lo que si le provoca es que puede reducir su capacidad para poder alimentarse y puede llegar a morir por debilidad.

Estos plásticos también causan serios daños a los arrecifes de coral. Sobre todos los restos de la pesca ya que son eliminados directamente a las aguas y estas redes u otro elemento se van hacia el fondo del mar quedando enganchados en los corales y producto del movimiento de las olas provoca que estos se rompan.

Los moluscos son organismos que pueden acumular grandes cantidades de plásticos en sus tejidos y cuando son alimento para otros organismos de mayor tamaño lo que sucede es que se transmiten por la trama trófica lo cual pasa de ser un efecto aislado a hacer un daño ambiental de grandes proporciones.

La vida marina se enfrenta a un “daño irresponsable” por los millones de toneladas de desechos plásticos que terminan en los océanos cada año, (Unidas, 2017).

2.4.Efectos del plástico hacia las personas.

Esta problemática en el caso de las personas puede llegar a afectar su organismo producto de la transmisión a través de los alimentos y económicamente afecta a las personas que se dedican al área del turismo.

Desde hace bastante años los científicos han tratado de advertir del impacto que tienen los desechos plásticos, y fue en el año 2007 cuando fueron reconocidos los Microplásticos como uno de los contaminantes más fuertes en el mundo.



Hoy en la actualidad es muy probable que los seres humanos ingerimos Microplásticos, ya que estos claramente se encuentran en los animales marinos y además en otras fuentes de consumo diario como por ejemplo el agua de la llave, agua embotellada, la cerveza e incluso está la posibilidad que hasta lo respiremos.

Como se dijo anteriormente la basura marina puede afectar a las personas en sus organismos, ya que estas consumen algunos productos que vienen directamente del mar, como pueden ser peces o moluscos contaminados con un nivel altísimo de concentraciones de Microplásticos o también con presencia de metales pesados, este conjunto de contaminantes en los animales podría poner en peligro la salud de quienes los consuman.

Los Microplásticos ya sean inhalados o ingeridos por los seres humanos, se pueden acumular en los organismos, provocando una toxicidad, afectando a los sistemas renales, cardiovascular, gastrointestinal, problemas respiratorios además de provocar un grave tracto gastrointestinal, pueden ingresar al sistema linfático y posteriormente al sistema circulatorio. Y los impactos que pueden provocar a largo plazo son el cáncer y la diabetes.

En el sentido económico, el área del turismo es muy afectada ya que la basura marina es arrastrada hasta las costas producto de las olas y vientos, logrando de esta manera que las orillas de las playas se vean cubiertas de basura perdiendo el atractivo para bañarse o simplemente pasear.

Los efectos que tendrían los Microplásticos podrían ser muy parecidos a los que son causados por la arcilla, celulosa y arena. Pero aún es necesario seguir realizando estudios los cuales tengan la capacidad de poder diferenciar a los Microplásticos de estas otras partículas en cuanto a su interacción biológica en el cuerpo humano.



Capítulo 3: Actividades Pesqueras.



3.1. Reseña de la pesca Ilegal, No Declarada y No Reglamentada (INDNR).

El concepto Pesca Ilegal, No Declarada y No Reglamentada (INDNR), como dice el término son las actividades que no están reguladas, ni tampoco están declaradas. Viene siendo hace varios años una de las amenazas más grandes que se presenta en la biodiversidad marina. Se considera un tema muy importante ya que proviene de las actividades pesqueras que están consideradas una de las más destructivas en aguas nacionales como internacionales.

Pensar en una posibilidad de eliminar la pesca INDNR no es una tarea fácil, por lo que ésta necesita mucha atención de distintas agencias y de acuerdos internacionales los cuales tengan como principal objetivo proteger la diversidad biológica en aguas.

La pesca ilegal la realizan:

- Buques nacionales o extranjeros, los cuales realizan esta actividad en aguas bajo la jurisdicción de un estado, sin el permiso o contraviniendo su legislación.
- buques que enarbolan el pabellón del estado y que, siendo parte de una organización regional, faenan contraviniendo las medidas de conservación y ordenación adoptadas por dicha organización y en virtud de las cuales están obligados los Estados, o las disposiciones pertinentes del derecho internacional aplicable.
- en violación de las leyes nacionales u obligaciones internacionales, inclusive las contraídas por los estados cooperantes con respecto a una organización regional de ordenación pesquera competente.

La pesca no declarada es:

- La que no ha sido declarada o ha sido declarada, pero se encuentra en un modo inexacto a la autoridad nacional competente.



Y por último se encuentra **la pesca no reglamentada**, es la que se realiza en zonas de aplicación de una organización regional de ordenación pesquera competente por los buques que se encuentran sin nacionalidad.

- Son las que se realizan de una manera que no está en consonancia con las responsabilidades que entrega el estado con respecto a la conservación de los recursos marinos.

Se puede decir que la pesca INDNR debilita los esfuerzos nacionales y regionales para la conservación y ordenación de las diferentes especies que se encuentran, esto trae consigo el no poder avanzar para poder lograr los objetivos de sostenibilidad y de responsabilidad a largo plazo.

Por otro lado, este término también representa una gran desventaja para los pescadores que sí son responsables con las reglamentaciones de sus autorizaciones de pesca.

Pescadores que se dedican a la pesca INDNR, explotan poblaciones que se encuentran más vulnerables y que están sometidas a controles de gestión, no se podrá volver a recuperar esas poblaciones a unos niveles que sean saludables, traerá consecuencias como la amenaza de la biodiversidad marina y sobre todo las comunidades que dependen de estos recursos pesqueros para sobrevivir.

En términos globales, la pesca ilegal les roba a los océanos 26 millones de toneladas de productos pesqueros al año, lo que esto equivale a un valor aproximado de US\$23.000 millones, lo que equivale a \$16.920.870.000 pesos chilenos. Esta actividad es una de las que trae más consecuencias con la conservación de recursos pesqueros, limitando el ingreso familiar, y una pérdida para la economía nacional.

El acuerdo sobre las Medidas del Estado Rector del Puerto (AMERP), es uno de los acuerdos internacionales más importantes para combatir con este problema, fue creado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), para lograr de esta manera poder eliminar de raíz la Pesca INDNR, que Chile ha ratificado.



El estado chileno ha fortalecido los controles y las fiscalizaciones de Sernapesca, agregando más leyes y normativa que sean más estrictas y sancionando a los actores para lograr disminuir este tipo de pesca. Chile es considerado como uno de los países fundadores de la Red Regional apoyada por FAO, con Intercambio de Información y Experiencias entre otros países de la región para lograr de esta manera combatir la pesca ilegal.

En conclusión, la pesca ilegal no es un problema solo interno de un país, sino que es considerado un problema transnacional, cuya solución no depende de cómo actúa un estado de un país, sino que también depende del comportamiento del consumidor.

Hoy en día se han logrado grandes avances en la lucha contra estas prácticas ilegales, pero aún falta mucho para llegar al punto donde no se dañe más la biodiversidad marina, sobre todo la falta de concientización del público para que esto no llegue aún más lejos.

3.2. Residuos que esta actividad deja en los océanos.

Los residuos que están asociados a la actividad de la pesca son los sedales, redes, nasas y flejes de las cajas de cebos, los cuales son eliminados al mar por accidente o simplemente a propósito por los grandes buques.

En esta parte se presenta un concepto el cual recibe el nombre de pesca fantasma que está asociado a la captura de grandes cantidades de especies marinas, cuyos elementos continúan realizando su funcionamiento en el fondo marino con los peces y los crustáceos provocándoles incluso la muerte; con el tiempo estos organismos se descomponen y atraen a otras especies depredadores que igual quedan atrapados.

Ha estas redes fantasmas se les denomina como las eternas “máquinas de matar” y esto se debe a que las redes son de un plástico muy duradero lo que hace que permanezcan por años en el fondo marino provocando ese daño.

Estudios señalan que solo una sección de red de 1.500 metros de largo la cual estuvo flotando cerca de un mes recorrió aproximadamente 60 millas y habría atrapado a 99 aves marinas, 2 tiburones y 75 salmones.



Imagen N°5: Redes de pesca flotando. **Fuente:** Eldesconcierto.cl

Estas redes y nasas de pesca como se dijo anteriormente están principalmente fabricadas con materiales sintéticos no biodegradables, lo que provoca que duren miles de años en el mar y continúan “pescando”. En el caso de las nasas de metal y las gruesas redes seguirán realizando la pesca, pero quizá por mucho más tiempo que las redes.

Un estudio realizado por Scientific Reports afirmó que como todos piensan los residuos que se encuentran en el mar provienen solamente de las fuentes terrestres, pero no es así; porque del total de residuos, el 46% corresponde a los residuos de la pesca.



3.3. Contaminación provocada por cruceros y buques portacontenedores.

La contaminación provocada por la navegación es considerada también una de las fuentes más altas de basura sólida las cuales posteriormente pasan a ser basura marina, esto incluye cualquier tipo de alimento, desechos domésticos, operacionales y además una gran cantidad de plásticos, metales y vidrios, producidos por los barcos mediante sus recorridos para posteriormente ser eliminados al mar.

Además, los hechos más dramáticos que han impactado a nivel mundial son los inmensos barcos que se encuentran accidentados y con ello contaminando y tiñendo de negro las aguas marinas y esto se debe a los derrames de miles de metros cúbicos de petróleo, teniendo como consecuencia la muerte de miles de especies como aves y peces, llegando estas aguas contaminadas a las orillas de las playas y los litorales. A esto también se debe agregar que una gran cantidad de estos barcos vierten toneladas de sus residuos intencionalmente a los océanos y esto se produce varios kilómetros mar adentro donde están lejos de las miradas de fiscalizadores y curiosos.

Tenemos dos tipos de barcos que más contaminan nuestros océanos y es el caso de los cruceros y los buques portacontenedores. Primero se va a mencionar a los cruceros nombrando los principales impactos que estos conllevan.

Estos cruceros generan grandes cantidades de contaminación llegando incluso a contaminar 95 m³ solo de residuos procedentes de los inodoros, los residuos que son provenientes de lavabos, cocinas y duchas equivalen a 541 m³ y sin dejar de lado los derrames ya sea por agua sucia o por Diesel. Se tiene considerado que un crucero con una capacidad aproximadamente de 3.000 personas puede generar 210.000 litros de aguas residuales por semana, con esa gran cantidad se pueden llenar 10 piscinas, 1 millón de galones de aguas grises y 40 estanques llenos de residuos. Lo más preocupante es que ninguna de estas aguas que llegan a los océanos tienen algún tipo de tratamiento; recién en el año 2004 una empresa mundial de cruceros implementó tratamiento para aguas residuales en toda su flota de barcos.



Todos estos residuos mencionados anteriormente, como son eliminados directamente al mar representan altos niveles de contaminación tanto para los **peces**, los mariscos y arrecifes de coral, en resumen, para la vida marina en general. Lo que les puede causar la muerte es el nitrógeno y fósforo causado por las **aguas residuales** de los cruceros, esto trae el crecimiento excesivo de algas y una baja en niveles de oxígeno en el agua.

Los cruceros no presentan sistemas para poder tratar la basura, solo algunos pueden presentar mecanismos para poder separar, compactar y triturar. En varios puertos a los que llegan estos cruceros no cuentan con dispositivos para poder realizar un tratamiento a la basura que estos traen y los que, si tienen, resultan insuficientes para las toneladas de basura que estos barcos traen y es por esto que en su mayoría finalmente son arrojadas al mar.

Por otro lado, los **Buques Portacontenedores** considerados los buques más grandes que existen actualmente y encargados principalmente de transportar productos dentro de contenedores hacia distintas partes del mundo.

Un estudio realizado el año 2020 por el Consejo Mundial del Transporte Marítimo, informaba que cada año se pierden alrededor de unos 1.382 contenedores en el mar. Estos 1.382 contenedores representan el 80% de la capacidad mundial de contenedores, pero este informe se publicó antes del accidente de “ONE Apus” el cual ocurrió en diciembre del año 2020, este accidente provocó una pérdida de más de 1.800 contenedores en el Océano Pacífico.

Desde el año 2013 cerca de unos 1.567 buques portacontenedores han sido involucrados en algún tipo de accidente en Europa.

A continuación, se nombrarán los accidentes considerados con pérdida total:

Primero tenemos al MOL Comfort: Ocurrido el 17 de junio del año 2013. Este buque iba cargado con 4.382 contenedores a una velocidad de 370 kilómetros por las costas de Yemen, pasando un temporal el cual estaba considerado que, si podía salir de él sin ningún tipo de problema; ocurrió algo totalmente inesperado y se partió por la mitad. Con esto conllevó derrames de petróleo y un incendio lo que provocó que miles de contenedores fueron totalmente destruidos con lo que se transformaron en residuos junto con la mezcla de agua y petróleo con esto claramente provocando serios daños a los animales marinos que habitan en esa zona.



Imagen N°6: Accidente del buque MOL Comfort. **Fuente:** Mundomarítimo.cl

Luego del buque Mol Comfort considerado uno de los más grandes y dañinos de estos tiempos, se encuentran otros accidentes no presentando grandes magnitudes como el anterior, pero si consideradas pérdidas totales. Como es el caso de:

Grande América: El 10 de marzo del año 2019, este gran buque se incendió mientras viajaba por el Océano Atlántico entre los países de Francia y España. Llevaba en sus contenedores sustancias peligrosas y 2.200 toneladas de fueloil. Todo empezó con un incendio en uno de los contenedores lo que provocó que se extendiera al resto del buque, este incendio ocasionó que el derrame de las sustancias peligrosas se extendiera por más de 10 Km de largo y de ancho.

Esta mancha provocó grandes pérdidas de la biodiversidad, dañando gran parte de las costas de Francia.



Imagen N°7: Incendio del buque Gran América. **Fuente:** France24.com

El último accidente fue en el año 2020, donde vientos huracanados y grandes olas azotaron al buque ONE APUS, provocando la pérdida de más de 1.800 contenedores de los cuales 64 contenían sustancias peligrosas, incluidos 54 eran fuegos artificiales, 2 contenían etanol líquido y 8 presentaban baterías.



Imagen N°8: Accidente de buque ONE APUS. **Fuente:** Mundo Caótico.

Como podemos ver en general estos buques, dejan grandes impactos para las aguas, animales marinos, costas de playas, producto de los accidentes que estos tienen ya que en su mayoría los contenedores van a parar al mar y en muy pocas ocasiones son sacados a las orillas, también por las grandes cantidades de combustibles que estos eliminan provocando grandes manchas las cuales van avanzando con los movimientos de las olas y las corrientes.

En el año 2019 hubo un aumento en los accidentes o incidentes del transporte marítimo, los cuales aumentaron de 2.688 a 2.815 en ese año, lo que corresponde a 5% más. Las Islas Británicas, Mar del Norte, Canal de la Mancha y la región marítima del Golfo de Vizcaya sobrepasan al Mediterráneo Oriental con 605 incidentes.

Informes del año 2010 – 2019 indican la cantidad de accidente y las pérdidas totales que han ocurrido en ese periodo de años, los cuales son:

- 1.- En el Mediterráneo Oriental y en el mar Negro han ocurrido 4.687 accidentes.
- 2.- En las Islas Británicas, en el mar del Norte, en el Canal de la Mancha y en el Golfo de Vizcaya existe un registro de 4.266 accidentes.
- 3.- En el Sur de China, en Indochina, en Indonesia y en Filipinas 2.423 accidentes han ocurrido.
- 4.- En el mar británico se tiene registrado que ha habido 1.617 accidentes.
- 5.- En el mar Báltico, Japón, en Corea y en el norte de China 1.474 accidentes registrados.
- 6.- En Islandia y en el norte de Noruega existen registrados 1.078 accidentes.
- 7.- En las costas Oeste de Norteamérica 936 accidentes.
- 8.- Y por último en la costa de África Occidental se han registrado 799 accidentes.

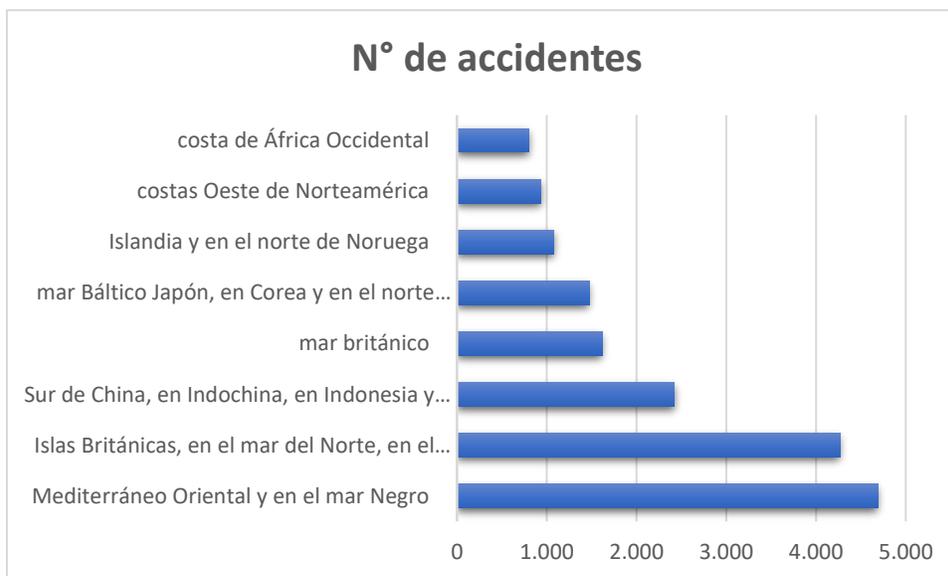


Gráfico N°5: Accidente de buques portacontenedores. **Fuente:** Elaboración propia.



Hubo un gran aumento en los últimos siete años de contenedores perdidos. En el año 2020 cayeron al mar alrededor de 3.000 unidades de contenedores y en lo que va del año 2021 se han registrado más de 1.000 contenedores.

Este elevado número de contenedores perdidos en el mar, estos últimos años, no solo se debe a los accidentes, si no que el clima también juega un papel importante, considerando la capacidad de los buques cada vez más grande hace que la carga quede a mayor nivel de altura aumentando las posibilidades de que se produzca una caída.

"El aumento del movimiento de contenedores significa que estos grandes buques portacontenedores están mucho más cerca de su capacidad total que en el pasado, Existe una presión comercial sobre los buques para que lleguen a tiempo y, en consecuencia, realicen más viajes" (Clive Reed, 2021).

3.4.Principales impactos.

Como se pudo analizar la pesca INDNR, no sólo trae consecuencias negativas al medio ambiente, sino que también afecta a la economía de las personas que se dedican a esta actividad y también sin dejar de lado afecta a los consumidores. Se dice que 1 de cada 5 peces que son vendidos son atrapados de forma ilegal logrando de esta manera una gran pérdida anual llegando incluso a los 23.5 billones de dólares a la industria pesquera mundial, pero esto es sin tomar en cuenta las demás pérdidas que trae como consecuencia la pesca ilegal.

Se han realizado estudios con submarinos sobre todo en Estados Unidos, los cuales muestran imágenes de las miles de redes, nasas perdidas que se encuentran atrapadas ya sean en piedras o corales y las cuales siguen realizando la pesca fantasma. Como ya se dijo anteriormente la pesca fantasma que es llevada a cabo por las redes perdidas dura mucho tiempo, pero llega un tiempo en el cual va disminuyendo la captura y esto es porque la población de peces u otros tipos de especies de animales marinos ya se han acumulado en la red.



Por otro lado, tenemos los impactos que dejan los grandes barcos, y es en el primer lugar donde se encuentran los cruceros como los principales responsables de los miles de residuos que se encuentran en los océanos y esto se debe a que transportan una gran cantidad de turistas y de esta forma generan grandes cantidades de basura la que con frecuencia es arrojada al mar.

Además del impacto ambiental que provocan los cruceros, está el impacto que dejan los buques portacontenedores con las grandes toneladas de cargas que estos transportan. Los contenedores que caen de estos barcos es muy difícil definir cuánto tiempo duran flotando, existen varias opciones como puede ser el tipo de carga, la clase de contenedor, la permeabilidad y la resistencia que este tenga, pero una de las más importantes es el daño estructural del contenedor tras golpear la superficie del mar. Esto se debe a que los contenedores que caen desde una menor altura resultan mucho más sencillo poder recuperarlos antes de que se hundan ya que no sufren grandes daños, por otro lado, los contenedores que caen de mayor altura tienden a tener mayores consecuencias y se hunden inmediatamente después de tocar la superficie del mar.

En conclusión, se puede decir que la pesca INDNR y la pesca fantasma son una clara amenaza para acabar con las distintas especies marinas, además de estar afectando a la sostenibilidad de las pesquerías en todo el mundo y por último acabando con la disponibilidad de alimentos. Este es uno de los temas más preocupantes y de los que menos se está hablando en la actualidad.

También el aumento sostenido de los barcos provoca un crecimiento en los impactos negativos hacia el medioambiente y la sustentabilidad de los océanos por las grandes toneladas de basura y aguas servidas que generan los miles de turistas y tripulantes que viajan en ellos, las cuales sin ningún tipo de control ni tratamiento son arrojadas directamente al océano.



Capítulo 4: Impactos.



4.1. Causas e impactos de porque tanto plástico/ basura.

Resulta muy complicado lograr distinguir las diversas causas sobre la contaminación del mar, lo que sí se puede confirmar como se pudo ver a lo largo de este trabajo es que todas las causas de la contaminación son provocadas por la actividad humana y también la mala gestión de los recursos que se tienen actualmente. Todos los días se percibe más el daño de los océanos del planeta y las muertes de las diferentes especies marinas que se encuentran en estos océanos. A continuación, se darán a conocer las principales causas de la contaminación marina.

Los científicos aseguran que la principal causa de la contaminación de los mares y del medio ambiente es la falta de educación, hoy en día no hay ningún tipo de conciencia ni menos sensibilización por el medio ambiente y esto se debe a que las autoridades de los países no han tomado el peso al gran problema que se está viviendo hoy en día, no se entrega ningún tipo de información hacia la población mundial ni menos existe algún tipo de interés de las personas en informarse sobre este tema tan importante. Si en los países desarrollados la información ya es insuficiente y escasa, en los países no desarrollados o en pleno desarrollo este tipo de información no existe para nada.

Luego vendrían **los vertidos sin ningún tipo de tratamiento ya sea químico o biológico** que sea previo, los cuales estos vienen principalmente de los diferentes procesos industriales y del consumo doméstico. En varios países que tienen los recursos para realizar los procesos de depuración logran disminuir un poco la carga de contaminantes que van a los océanos. Pero sin embargo aproximadamente existe un 70% de la población mundial la cual pertenece a países subdesarrollados los cuales no tienen los recursos necesarios para poder desarrollar tratamientos que ayuden a disminuir un poco la carga de residuos.

Pasamos a la Contaminación por Químicos, las sustancias tóxicas que son eliminadas a los océanos y ríos que provienen de las actividades industriales son consideradas una de las más altas en contaminación hacia los cuerpos de agua. Se pueden encontrar el plomo, el mercurio o los sulfuros los cuales afectan directamente a la vida marina por su alta



peligrosidad para la salud de los seres vivos, tanto acuáticos como terrestres; las sustancias químicas al entrar en contacto con el agua se disuelven y pueden provocar una variedad de consecuencias y entre una de esas es el aumento de la temperatura del agua.

También podemos encontrar actividades agrícolas y aguas pluviales, estas aguas que se ocupan para estas actividades contienen productos como herbicidas, plaguicidas y fertilizantes las cuales se filtran por los ríos o aguas subterráneas y las aguas pluviales van arrastrando una gran cantidad de residuos llegando a los océanos.

Se encuentran también los derrames de combustibles, estos derrames están relacionados con los barcos, veleros y lanchas. Los derrames más grandes que han existido son producto de accidentes y estos combustibles llegan a las orillas de las playas, dañan la vida marina, provocando serios problemas medioambientales a los océanos.

Y por último tenemos la contaminación por plásticos y Microplásticos esto tiene que ver con la falta de educación de las personas, ya que existen diferentes plásticos que se pueden volver a reutilizar en otras actividades, pero como no se tiene conciencia del daño que se provoca, estos desechos son eliminados en los vertederos y posteriormente llegan a los océanos. También agregar en esta parte los miles de residuos que dejan los turistas en las orillas de las playas los cuales con los vientos o cuando sube la marea son atrapados por las olas y son llevados mar adentro.

4.2. Consecuencias del COVID-19, el aumento que trajo la pandemia.

Como se ha venido mencionando a lo largo de este trabajo sobre la pesca ilegal, la contaminación del plástico, contaminación por barcos y ahora se suma un nuevo tipo de contaminación que está siendo provocada por la pandemia COVID-19 que se vive en la actualidad.



La ONU para el Comercio y el Desarrollo mediante un comunicado, informó que cerca de un 75% del plástico producido por la pandemia son mascarillas, guantes, botellas de desinfectantes y batas quirúrgicas que pasarán a convertirse en desechos que llegarán a vertederos, pero con las grandes cantidades que se eliminan día a día estos vertederos no darán abasto suficiente para tanto residuo y como se están eliminando estos tipos de protecciones en cualquier lugar con las lluvias llegarán a los alcantarillados y desde ahí a los océanos.

Producto de la pandemia, se ha notado un aumento significativo en los residuos que deja, los cuales la mayoría llega a los mares y esto se debe principalmente a que existe a nivel mundial una mala gestión de residuos la cual es inadecuada e inexistente. En el año 2020 estudios que fueron realizados por la organización de la conservación marina calculó que en nuestros océanos han sido eliminadas más de 1.560 millones de mascarillas usadas, lo que equivale a un aumento en la contaminación llegando a 5.000 toneladas adicionales de plástico solo relacionadas al COVID-19.

Esta clase de residuos están considerados que aproximadamente tardarían unos 450 años en degradarse y convertirse en pequeños Microplásticos los cuales van a impactar negativamente en los animales marinos, en los ecosistemas e incluso en la salud de las personas.

"Los 1,56 mil millones de máscaras faciales arrojadas en 2020 a los océanos solo será **la punta del iceberg**", "Tan solo son una pequeña fracción de las aproximadamente 8 a 12 millones de toneladas métricas de plástico que entran en nuestros océanos cada año" (Bondaroff, 2020).

Con esto del COVID-19 se han fabricado más de 52 mil millones de mascarillas, un modelo de mascarilla puede llegar a presentar entre 3 a 4 gramos de polipropileno. Los elementos de protección no se pueden reciclar ya que puede ser altamente contaminante e infeccioso.



Imagen N°9: Mascarillas y guantes en orillas de playas. **Fuente:** Elconfidencial.com

Ya se puede encontrar un caso muy preocupante en el mar Mediterráneo, en el cual prontamente podrían existir en estas aguas más mascarillas que medusas, se han dado a conocer videos e imágenes de un Mediterráneo plagado de mascarillas y guantes.

El Mediterráneo es muy distinto al resto de los océanos, y esto se debe a que por naturaleza el agua no se puede renovar como renuevan los otros mares y es por esto que el plástico representa un 95% de los residuos que se encuentran en este mar.

“Sabido que se han comprado más de 2.000 millones de mascarillas desechables, pronto podría haber más mascarillas que medusas en las aguas del Mediterráneo" (Prope, 2020)

A medida que va avanzando esta pandemia, varias organizaciones están informando que deben existir las mascarillas reutilizables tratando de que los gobiernos implementen normas para que exista una fabricación que sea adecuada. En España un ejemplo muy importante es que obligan e informan a las personas que las mascarillas y los guantes deben ir al contenedor de restos (el gris) para que de esta manera no se ponga en riesgo a los operarios en las plantas de selección.



Otro ejemplo que aún está en estudio es del Gobierno de Asturias, el cual consiste en tratar de hacer un cambio que podría servir de guía para el resto de los países. Plantean unirse empresas e instituciones que puedan reciclar al día 100.000 mascarillas y teniendo los recursos y personal para esta iniciativa, se podría llegar al millón de mascarillas recicladas.

Un punto importante de recalcar en esta parte sobre las mascarillas es que se deben cortar los tirantes que estas tienen, ya que los animales pueden quedar con ellos enredados en su cuerpo; si bien los tirantes de las mascarillas no son de un material dañino en el sentido de causarles algún tipo de herida, sí podría causarles problemas al permanecer enredado en su cuerpo. Es muy importante que cada vez que se elimine una mascarilla se les corten los tirantes y con estos mismos doblar la mascarilla dejándola de una forma más pequeña.

4.3. Que pasara en el 2050 si este problema no se detiene.

De acuerdo a estudios que existen hoy frente a esta problemática se estima que anualmente son ocho millones de toneladas de plásticos que llegan al océano, contaminándolo por cientos de años. En otras palabras, es como si un camión de basura lleno de plásticos vaciara su contenido en el mar cada un minuto. Frente a esto llegará un momento en que nuestros mares y océanos tocan fondo con la contaminación ya que, si no se logra hacer algo ahora, este proceso será irreversible y muy dañino tanto para las personas como para los seres vivos que habitan en estas aguas.

Hoy se habla del año 2050, considerado el año en que dejaran de existir varias de las cosas que hoy tenemos y no sabemos valorar. Estudios los cuales fueron realizados por las Naciones Unidas indican que en ese año está la alta posibilidad de que existirá en nuestros océanos más plásticos que peces habitando. Se indica que el 60% de las especies marinas contienen en sus organismos materiales plásticos.



Desde su invención, la producción de plástico ha crecido casi exponencialmente, según PNUMA desde el año 2013 en adelante se producen 262 millones de toneladas, en 2018 se informó que se produjeron 308 millones de toneladas y se estima que para el año 2050 se producirán hasta 756 millones de toneladas, datos que han sido informados por American Chemistry Council.

Se tienen varias conclusiones sobre el gran crecimiento a futuro, pero dos factores tienen más peso los cuales son los siguientes:

- El aumento en la población mundial.
- La demanda de más bienes de consumo de plástico, los cuales están impulsados por el aumento de obtener poder adquisitivo de una clase media la cual sea creciente.

La ONU informó que, para el año 2050 la población mundial total, la cual actualmente es de 7.8 billones de personas, para ese año se esperaría un aumento de casi 2.000 millones de personas, sobre todo se espera un alto crecimiento de la clase media, las cuales estarían principalmente concentradas en Asia y África y es en estos países donde se verá el mayor aumento de los plásticos.

Este aumento del plástico en los océanos aparte de provocar la muerte de una variedad de especies provoca un aumento en las temperaturas y que las aguas estén menos oxigenadas, también puede provocar que los peces reduzcan su tamaño.

También se han nombrado otros años que están más cercanos que el año 2050. Por ejemplo, tenemos el caso del año 2030, año en que se dice que la contaminación provocada por los grandes buques por emisiones de CO₂ que estos generan al aire, aumentaría de unos 100 a 200 por ciento y además de las toneladas de residuos que eliminan a las aguas las cuales subirían de los 22 millones a unos 58 millones de toneladas al año, arrasando con varios ecosistemas. Se habla que también para este mismo año la producción de plástico global aumentaría un 40 por ciento.

Como se dijo anteriormente el océano contiene 8 millones de toneladas de plásticos, y de acuerdo al ejemplo que se dio del camión de basura que vierte en el mar su carga cada un minuto, se estima que para el año 2030 serían dos camiones por minuto y ya para próximos años esto aumentaría a cuatro camiones.

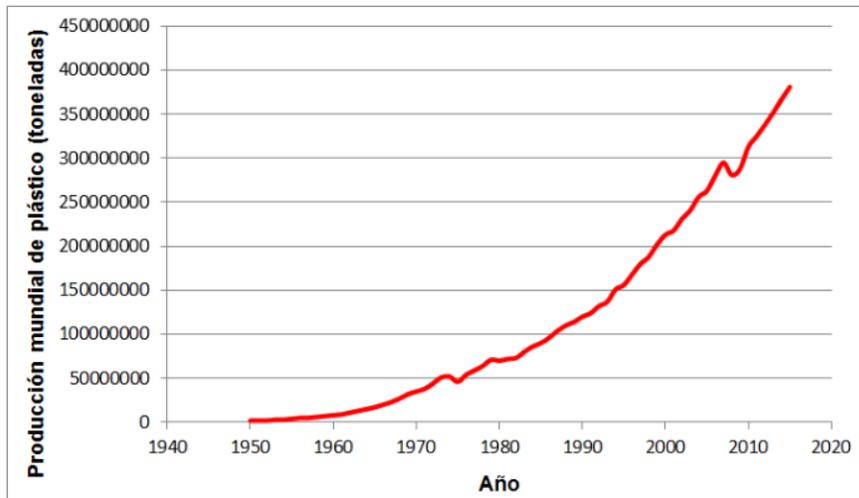


Imagen N°10: Producción del año 1950 al año 2020. Fuente: Lalineadeltiempo.com

4.4.Situación en Chile.

Durante estos últimos años las autoridades de nuestro país han trabajado significativamente logrando con este esfuerzo la protección, la conservación y el uso sostenible del océano lo cual esto ha permitido que se logren implementar medidas que sean a nivel gubernamental para que estén totalmente orientadas al cuidado de los mares y espacios marítimos, logrando de esta manera posicionar a Chile como uno de los referentes regionales en conservación de ecosistemas marinos.

En el año 2015 en Viña del Mar se realizó la Conferencia Nuestro Mar (Our Ocean), la cual trajo varios beneficios para nuestro país y generando una variedad de iniciativas nacionales relacionadas con la vinculación entre el océano Pacífico y con el objetivo N°14 de la agenda 2030 de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas el que habla sobre



conservar y utilizar en forma sustentable los océanos, y los recursos marinos, a fin de reducir los vertidos de plásticos en el medio ambiente acuático.

En Chile se tiene implementada una dirección que es una autoridad la cual esta principalmente encargada de asumir funciones legales las cuales sirvan para tener una fiscalización eficiente del cumplimiento de las normas tanto nacionales como internacionales para la preservación y el resguardo del medio ambiente acuático, de espacios marítimos de responsabilidad nacional, y además de seguir con su trabajo de cuidar y controlar la contaminación en las aguas costeras y lacustres del país, pero también implementando la educación, la concientización y particularmente el cuidado que deben tener las personas con el mar, la cual recibe el nombre de la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR).

La situación de Chile es igual bastante crítica con los temas de las islas de basura, ya que se encuentran dos situaciones grandes las cuales se nombrarán a continuación:

La revista Marine Pollution Bulletin publicó un artículo en donde exponía que en la isla Guafo que está localizada al suroeste de la isla de Chiloé, se pueden encontrar grandes concentraciones de basura que en su mayoría son residuos plásticos. Esta isla si bien es pequeña, pero a la vez presenta la contaminación más alta a lo largo de la costa de Chile, ya se han logrado encontrar varios mamíferos enredados con las mallas de plásticos y otros tipos. Los residuos llegan a esta pequeña isla por las corrientes oceánicas, son principalmente residuos de la pesca local como mallas, redes, envases y botellas plásticas, las que están dañando a la fauna de esta isla, los principales mamíferos afectados son la fardela negra, el pingüino de Humboldt, los lobos marinos y las ballenas azul y jorobada.



Imagen N°11: Ubicación de Isla Guafo. **Fuente:** Lavozdechile.com

Por otro lado se puede encontrar la isla de basura que fue descubierta en el océano Pacífico, específicamente al frente de las costas de nuestro país y de la Isla de Pascua, contiene unas dimensiones de 2,5 millones de km², también se dice que mide 3 veces el tamaño de Chile y 1,2 veces el tamaño de México, si bien como se dijo anteriormente la pandemia ha provocado un aumento excesivo en productos que son de plástico por lo que cabe la posibilidad de que esta isla de basura haya aumentado en su tamaño y en la cantidad de residuos que esta podría contener.

Esta isla se ha convertido en una alerta tanto para Chile y sus países vecinos, ya que según la revista Scientific Reports el 50% de la basura que se genera en Chile más el 18% de basura provenientes de las costas peruanas llegan a esta isla.

Rapa Nui isla que se encuentra en el Océano Pacífico a 3700 Km del continente chileno, si bien se encuentra muy alejada del continente, es la principal afectada ya que producto de las corrientes marinas en específico la corriente de Humboldt, muchos de los residuos de la isla flotante de basura son arrastrados hacia sus costas.



El científico Martín Thiel junto con otros, han estudiado los residuos que llegan a la isla y encontraron que la mayoría de ellos son los que deja la pesca industrial, los demás residuos de plástico que llegan a las orillas de la isla se encuentran casi en su totalidad degradados lo que eso se vuelve una tarea muy difícil saber lo que alguna vez fueron.

Frente a la Isla de Pascua se encuentran las islas Salas y Gómez donde se encuentra el área protegida creada en el año 2010 llamada Parque Marino Motu Motiro Hiva con una extensión de 150.000 Km². En este parque y en el Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos Rapa Nui habitan 27 especies y 10 de ellas en peligro o situación crítica y son:

- Atún de aleta azul
- Tiburón martillo
- Albatros de ceja negra
- Fardela de Fénix
- Fardela de Henderson
- Golondrina de mar polinésico
- Tortuga laúd
- Tortuga verde
- Tortuga cabezona
- Ballena azul

Nuestro país está considerado como uno de los países de más alto porcentaje en cuanto a la protección de sus costas llegando al 29% de la zona económica exclusiva (ZEE). Luego de Chile lo siguen 5 países que representan igual los porcentajes más altos y son Estados Unidos con un 13,47%; Reino Unido 9,73%; Sudáfrica 4,46%; y por último se encuentra Australia 4,13%.



Si bien Chile cuenta con Leyes de protección hacia sus costas, Leyes sobre el reciclaje, también la Ley que prohíbe el uso de un solo plástico, pero por otro lado la cantidad que producimos equivale a 6 veces el peso de nuestro largo país. Cada persona genera aproximadamente 1,15 kilogramos de basura al día, 8,05 kilos de residuos semanal, al mes 34,5 kilos y lo que finalmente se traduce en 420 kilogramos de desperdicios al año. Estos son datos que expone el Banco Mundial los que posicionan a Chile como el país que produce más basura en Sudamérica y hablando de Latinoamérica sólo es superado por México.

Pasando al tema de los plásticos, cada habitante genera 51 kilos de plástico por año y en total se llegan a producir hasta 25 mil toneladas de desechos plásticos entre los que se pueden encontrar botellas, bombillas, envoltorios de comida, bolsas, las tapas de las botellas, entre otra gran cantidad de residuos. Estos son llevados a vertederos o rellenos sanitarios en donde por una mala gestión y falta de control y/o fiscalización finalmente igual llegan a los océanos.

Se puede concluir que Chile en forma continental y regional se ha logrado posicionar como uno de los principales países latinoamericanos más preocupado en lidiar con una nula conciencia ciudadana sobre todo del daño que se está provocando a la biodiversidad, a los ecosistemas marinos de los océanos e incluso a la salud de las personas. Con las leyes que ha implementado Chile y que se nombraron en este trabajo, las cuales han sido muy importantes para ayudar a crear conciencia y cultura en las personas para que reduzcan el consumo de productos plásticos y además que al eliminarlos sean separados del resto de la basura para que se les aplique un tratamiento específico ya sea para volver a utilizarlos o crear nuevos productos.



Soluciones para disminuir o terminar con estas islas de plástico.

Las diferentes islas de basura que se encuentran a lo largo de miles y millones de kilómetros cuadrados en los océanos han generado una alerta para algunas ONG que existen hoy en día, las cuales presentan programas para poder disminuir el consumo del plástico y sobre todo tener conciencia de no eliminar este producto y poder reutilizarlo.

Tenemos el caso del adolescente **Boyan Slat** neerlandés con origen croata, quien con tan solo 14 años en el año 2011 inició una travesía a las profundidades de las aguas cristalinas de Grecia lo que esto le permitió observar las grandes cantidades de plásticos que estaban presente en esa zona. Con eso quiso crear una solución para sacar el plástico de los océanos.

Boyan Slat ya con 18 años, tuvo en planos una máquina la cual tenía como fin limpiar los océanos del plástico. Posterior a esa idea, creó en el 2013 una ONG la que recibe el nombre de "*The Ocean Cleanup*", la cual tiene como objetivo principal hacer funcionar esta máquina y lograr reducir la isla de plástico que se encuentra en el Pacífico Norte la que será enfrentada por primera vez.

Boyan y su idea de la máquina la que se basa en utilizar un sistema en que se aprovechen las corrientes marinas a su favor, todo esto con barreras flotantes de unos 600 metros de largo y con una falda cónica de tres metros de profundidad la que estará ubicada debajo y podrá retener los residuos. Una vez planteada su iniciativa, empezó a funcionar cinco años más tarde.

Su propuesta para lograr solucionar las islas de plástico tuvo lugar a un premio como reconocimiento por una búsqueda de soluciones tecnológicas contra la contaminación, internacional princesa de Girona 2020, en España.

A lo que se enfrenta esta máquina es a millones de toneladas de plástico en medio del océano Pacífico, principalmente en las costas de Estados Unidos y Hawaii. Esta isla presenta un tamaño mucho más grande que países europeos como por ejemplo España, Francia y Alemania.

Como ya se dijo en su respectivo capítulo de cómo se forman las islas, las corrientes marinas son las que arrastran grandes cantidades de residuos, junto con el movimiento de las olas y la luz solar provocan que este plástico se vaya degradando, llegando a convertirse en los tan conocidos Microplásticos.

El sistema funciona de la siguiente manera: Existen alrededor de 1.8 trillones de piezas de plástico se encuentran flotando en las superficies de la isla de basura que se encuentra en el océano pacífico.

Y es en este lugar donde The Ocean Cleanup, está haciendo desplegar la primera solución tecnológica del mundo para este problema que va en aumento. El principio de todo esto es buscar la concentración de plástico y sacarla.

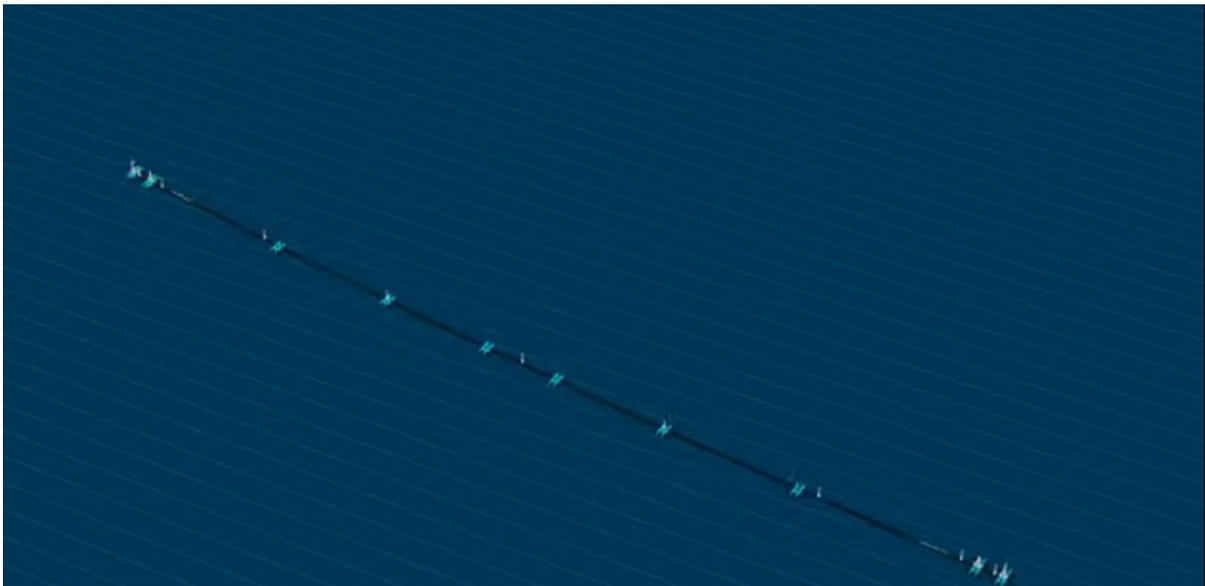


Imagen N°12: Sistema implementado. **Fuente:** Elagoradiario.com

Este sistema consiste en un flotador de unos 600 metros aproximadamente de largo y una falda de 3 metros de profundidad. El flotador permitirá que el sistema flote y con esto permite evitar que el plástico fluya sobre él, mientras la falda evitará que las partículas que sean más pequeñas se escapen por debajo de esta.

A medida que la falda que fue implementada crea un flujo que es descendente, la vida marina tiene la posibilidad de pasar con seguridad por debajo sin ninguna complicación de quedar atrapados en estos objetos que estarán presentes en los océanos.

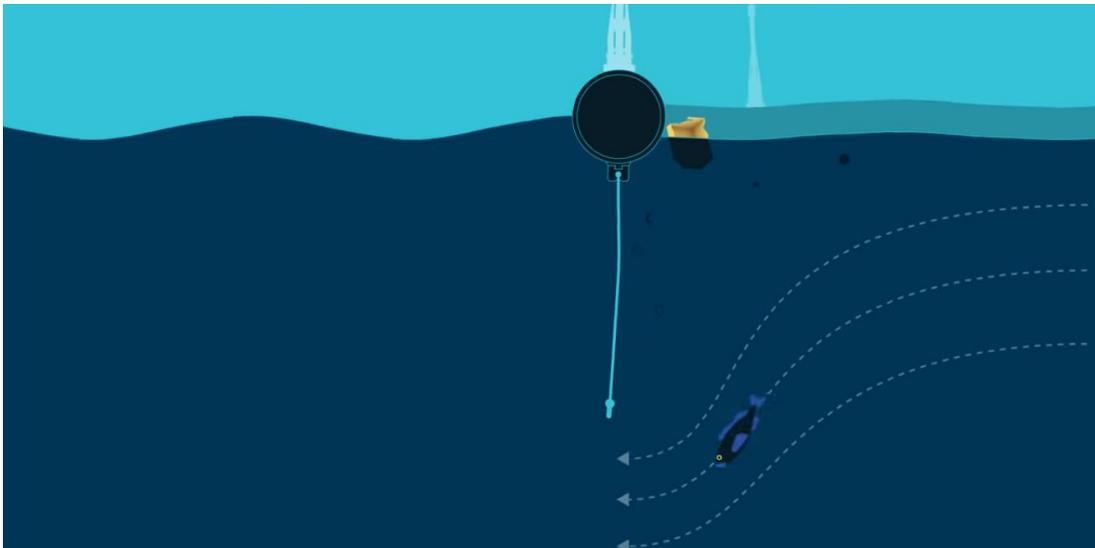


Imagen N°13: “Falda” que retiene los residuos. **Fuente:** Elagoradiario.com

Este sistema es capaz de utilizar tres fuerzas oceánicas que son naturales y de esta forma atrapa el plástico que se encuentra en esas áreas. Estas son:

1. Viento.
2. Olas.
3. Corrientes.

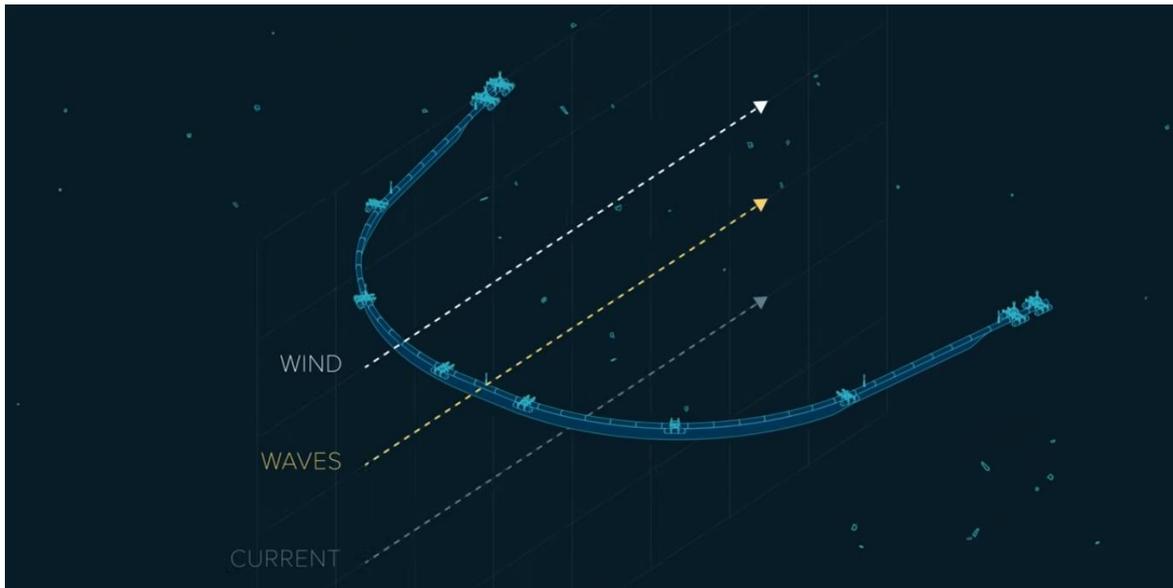


Imagen N°14: Viento, Olas y corrientes ayudan a este sistema. **Fuente:** Elagoradiario.com

Tanto el plástico como el mismo sistema implementado están siendo transportados por las corrientes presentes. Sin embargo, el viento y las olas son las que impulsan el sistema, ya que el flotador está adherido parcialmente sobre la superficie mientras que el plástico está principalmente debajo de él. El sistema se mueve mucho más rápido que el plástico, lo que esto le da la posibilidad de capturar este producto.

La falda que se extiende más profundo en el centro de este sistema que en los bordes más externos. A medida que la corriente va aplicando una presión sobre la falda, el sistema adopta naturalmente una forma de “U” y esto permite la concentración del plástico en el centro, como una forma de embudo.

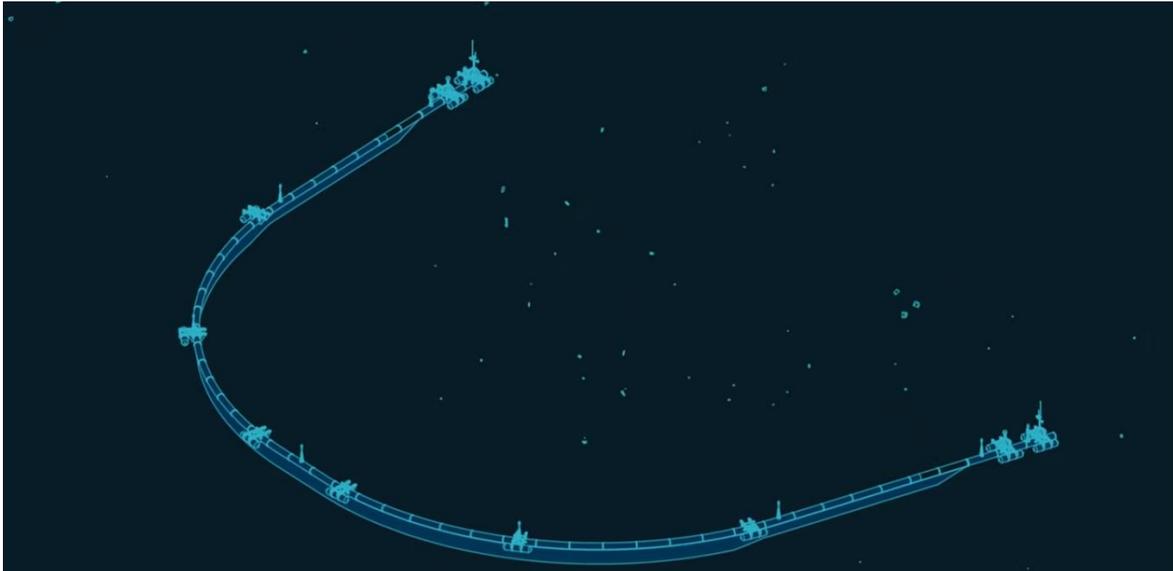


Imagen N°15: El sistema tomando forma de U. **Fuente:** Elagoradiario.com

El arrastre generado por la falda actúa también como una fuerza estabilizadora que permite al sistema reorientarse cuando el viento cambia de dirección y como el plástico flota libremente se desplaza automáticamente a las áreas con la mayor concentración de plástico.

Está equipado con luces de energía solar, sistemas anticolidión, cámaras, sensores y antenas satelitales. El sistema comunica constantemente su posición en todo momento y reúne continuamente datos de rendimiento.

Periódicamente un buque de apoyo viene a sacar el plástico concentrado como un camión de basura del océano y el plástico se transporta a tierra, se recicla y se transforma en productos más duraderos.

Ocean Cleanup con el plástico que han logrado sacar de los océanos, les aplican tratamientos especiales para lograr que se formen en otros productos y se han creado las gafas de sol ocean cleanup.

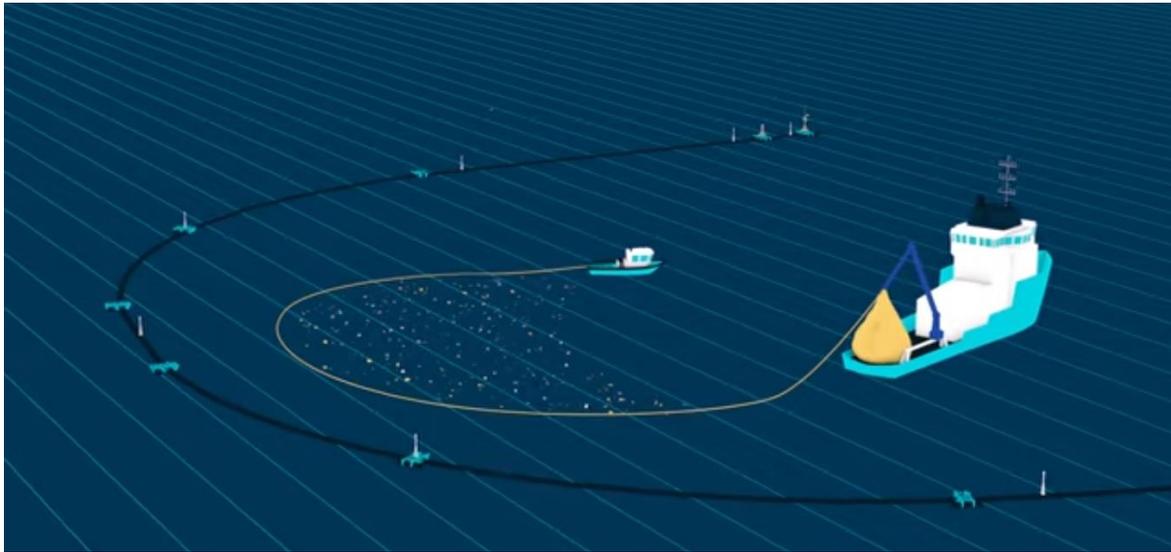


Imagen N°16: Llegada del barco a retirar la basura marina. **Fuente:** Elagoradiario.com

Esta es la primera de una flota de 60 sistemas, una vez desplegadas se espera que la flota pueda limpiar hasta el 50% de la gran isla de basura del pacifico, hablando desde 1,6 millones de km² y 80.000 toneladas de peso en cinco años.

Si bien esta solución que se acaba de dar en si es la más grande que se ha presentado estos últimos tiempos y costo mucho poder recaudar los fondos para llevar a cabo todo, pero con la ayuda de *crowdfunding* (campana de financiación colectiva), la cual consta de donantes de 160 países, lograron conseguir los fondos y sacar a flote esta gran solución que podrá dar grandes avances para ver un océano limpio a futuro y acabar con la muerte de animales marinos por culpa de este producto que es tan dañino.

Además de ver el tema de las islas de basura en los océanos, esta misma ONG está tratando de implementar una solución para los ríos que son los que vierten el 80% del plástico que llega a los océanos.

Aparte de esta gran solución, existen otras soluciones como por ejemplo algunos países han prohibido la venta o la producción de ciertos plásticos y se tiene el ejemplo de Ruanda un país del norte de África, que en el año 2008 prohibió la fabricación, la importación, el uso y la venta de bolsas de plástico. Pasado varios años en este mismo país el Parlamento aprobó



una ley la cual consistía en la prohibición de todo tipo de objetos de plástico de un solo uso, la gente que no hacía tomaba en cuenta esta normativa le cursaban una multa la cual llegaba a superar los 9.500 euros que eso es pesos chilenos son \$8.464.310, como se puede ver es una multa muy alta.

Por otro lado, tenemos a Kenia, país del oriente de África, en donde el año 2017 se implementó una ley la que tenía como objetivo no usar las bolsas de plástico los que usaban debían pagar una multa de \$38.000 y, además tenían que pagar con cárcel.

Como se puede observar varios países incluyendo Chile, ya han implementado una variedad de normas para dejar de usar varios productos que son de plástico, ya sea la norma de reciclaje, norma un solo uso del plástico y así una variedad más que en los países desarrollados se puede ver que existe una iniciativa de la misma gente de no usar estos productos y de no tirarlos en cualquier lugar.



Conclusiones y Recomendaciones.

La problemática de la contaminación marina no solo es un problema a nivel país, sino que es un problema que involucra a todo nuestro planeta, lo que quiere decir que afecta a todo el mundo por igual, no importa de dónde seas o dónde estés la contaminación estará presente en cada rincón de la tierra.

Hasta hace unos años atrás se tenía considerado e incluso aún se considera que los océanos son unos verdaderos vertederos de basura y que nunca iban a llegar a un límite, pero a medida que se ha ido generando el problema de las islas de plástico tanto las personas, como los organismos gubernamentales, las empresas transnacionales, otras autoridades y en general todos los países que cohabitan con los espacios marinos, se están percatando de la existencia del problema y es que estos “vertederos” están llegando a su capacidad límite.

Esta realidad está generando un fuerte impacto en el subconsciente de las personas, producto de lo perjudicial, contaminantes y dañinas que son estas islas para la mantención de las aguas, la biodiversidad y las especies marinas que habitan los océanos. Los seres vivos dependemos completamente del medio ambiente ya sea el terrestre, aéreo y el marítimo, es por esto la importancia de controlar la contaminación y ajustarnos a una gestión que sea sustentable, tomando medidas y aplicando soluciones que sean viables para mejorar, pero no solo a nivel país si no que a nivel mundial ya que no es suficiente que solo algunos países tengan implementado gestiones para los residuos.

La falta de capacidad de poder inspeccionar la basura como también determinar las cantidades que llegan a los océanos, depende en parte de cómo están funcionando las actividades económicas, de una buena fiscalización por parte de las autoridades, como también poner en práctica un tipo de programa el cual tenga como objetivo controlar los puntos señalados.



Chile está considerado como uno de los países de Latinoamérica más importante e involucrado, para lidiar con la falta de conciencia y educación que existe sobre los daños que causa la basura plástica tanto a la biodiversidad como a los ecosistemas marinos; aun habiendo avanzado en estos aspectos falta profundizar en otros temas, como, por ejemplo:

- Educación ambiental
- Sensibilización pública
- Mejorar la recolección en lugares costeros
- Crear más áreas protegidas
- Estímulo al depósito en tierra de basura marina provenientes de naves (incluyendo mejoras en normativa)
- Estímulo a sistemas de auto regulación (certificación de buenas prácticas, acuerdos voluntarios)
- Pesca industrial de bajo impacto
- Planificación de actividades humanas que contribuyan a la recuperación de la riqueza de los ecosistemas marinos.

La contaminación de los mares y océanos es un problema grave que afecta directamente a la vida silvestre de los hábitats oceánicos e indirectamente a la salud humana. La acumulación de plásticos, derrame de residuos tóxicos, el vertido ilegal, son solo algunas de las muchas fuentes de contaminación que hoy existen. El derrame de combustibles procedente de los cruceros y buques portacontenedores, como también las miles de toneladas de basura que estos barcos eliminan directamente al mar y que nuestra legislación actual solo abarca hasta donde le permite su jurisdicción, por lo tanto al salir de las zonas protegidas estos barcos se encuentra totalmente liberados de las responsabilidades que tengan.

Como se pudo ver en el capítulo 1, título 1.4 hay una variedad de convenios internacionales, como también nuestras leyes internas, pero claramente estas normativas no son la solución a estos casos, pues cada vez encontramos más basura en los océanos y sin ningún control que sea realmente eficaz.



Se necesita crear conciencia real a nivel mundial del daño que se les está provocando a los mares y océanos, a la biodiversidad y a nosotros mismos; necesitamos recuperar, restaurar y proteger el cuidado de nuestros océanos ya que es vital para nuestra sobrevivencia en este planeta. Crear nuevas leyes que permitan generar cultura y educación en las personas trabajando en conjunto el gobierno de Chile, las ONG, la armada de Chile a través de su departamento de DIRECTEMAR y todas las instituciones que estén interesadas en aportar en estos temas.

Una buena recomendación sería el concepto de las 3R: Reducir, Reutilizar y Reciclar. Es una regla que está enfocada únicamente en el cuidado del medio ambiente sobre todo para reducir la gran cantidad de basura que se genera actualmente; ya que los tres conceptos que se indican son únicamente un bien para reducir todo tipo de basura.

El término Reducir consiste en sintetizar o disminuir al máximo, los consumos de productos directos es decir todo lo que se compra y se consume, tiene una estrecha relación con los desperdicios. Como lo dice su propio nombre se trata de reducir lo más que se pueda en residuos y a la vez nuestro consumo con ciertos productos.

Luego viene **Reutilizar, esto hace referencia a que se puedan volver a** utilizar algunas de las cosas que se consumen, dándoles una mayor utilidad y aprovechándolas antes de que se acabe por completo la vida útil del producto.

Y por último está el término Reciclar, y es el que debería estar más implementado e interiorizado en nuestra sociedad, consiste en someter los productos a un proceso en el cual se le puede dar otro valor u otro uso, y de esta forma se puedan volver a utilizar.

Una de las metas que tenemos que imponernos como sociedad, utilizando estos tres conceptos, es disminuir considerablemente la contaminación que hoy producimos y que afecta directamente a nuestros océanos y en general a nuestro medio ambiente, cambiando nuestros hábitos de consumo, aprendiendo a reciclar en nuestros hogares, dejando de utilizar el plástico (bolsas, botellas, envases en general) haciéndonos cargo de nuestros propios residuos, lo que económicamente no nos afecta y así podríamos avanzar hacia un futuro mejor, con menos residuos en tierra como en nuestros océanos y no se formen nuevas islas de basura.



BIBLIOGRAFÍA

- Abbas, N. (22 de Septiembre de 2020). *Causas y consecuencias de la contaminación de los mares y océanos* . Obtenido de Ecología verde : <https://www.ecologiaverde.com/causas-y-consecuencias-de-la-contaminacion-de-los-mares-y-oceanos-1539.html>
- Admin. (6 de Septiembre de 2017). *Chile es el país con el mayor porcentaje de sus costas con algún tipo de protección del mundo* . Obtenido de codexverde, información, discusión para el desarrollo sustentable: <https://codexverde.cl/chile-pais-mayor-porcentaje-costas-algun-tipo-proteccion-del-mundo/>
- Aleman, A. (5 de Enero de 2021). *Boyan Slat, el joven inventor que limpia de plástico los océanos* . Obtenido de el Ágora, diario del agua: <https://www.elagoradiario.com/en-profundidad/artifices-del-futuro/boyan-slat-inventor-limpiar-plastico-oceanos>
- Astorga, A. (12 de Enero de 2018). *El peligro de elegirlos: ¿Sabías cuánto contaminan los cruceros?* . Obtenido de ecobnb: <https://es.ecobnb.com/blog/2018/01/contaminan-los-cruceros/>
- Barbieri, A. (4 de Noviembre de 2017). *El nacimiento del estado de las islas de basura*. Obtenido de LA VANGUARDIA : <https://www.lavanguardia.com/natural/20171104/432510744944/el-nacimiento-del-estado-de-las-islas-de-basura.html>
- Bejerano, P. G. (26 de Abril de 2018). *Ese es el primer intento de reducir el continente de plástico* . Obtenido de Blogthinkbig.com: <https://blogthinkbig.com/reducir-uso-plastico>
- Chamorro Raúl. *Gestión de Plásticos en el Medio Marino*. Memoria (Ingeniería Náutica y Transporte Marítimo) Cantabria, España: Escuela Técnica Superior de náutica, Universidad de Cantabria, 2014. 81h
- Carrere, M. (17 de Febrero de 2020). *El 50% de la basura plástica de las costas de Chile llega a la isla de Pascua*. Obtenido de MONGABAY, Periodismo Ambiental Independiente en Latinoamérica: <https://es.mongabay.com/2020/02/basura-marina-en-isla-de-pascua-chile/>
- Cifelli, R. (20 de Mayo de 2021). *Reciclaje de Chile en cifras: cada persona genera 1,19 kilos de residuos diarios y solo el 1%de recicla*. Obtenido de codexverde, información, discusión para el desarrollo sustentable: <https://codexverde.cl/cada-chileno-produce-15-kilos-de-basura-al-dia-y-solo-el-10-recicla/>
- confidencial, E. (29 de Diciembre de 2020). *El año 2020 arroja más de 1.500 millones de mascarillas usadas a nuestros océanos*. Obtenido de ACV, Alma, Corazón, Vida: https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2020-12-29/mascarillas-coronavirus-covid-oceanos-contaminacion_2888560/
- González Maria. *Contaminación de plástico*. Memoria (Náutica y Transporte Marítimo) San Cristóbal, España: Universidad de la laguna, 2018. 65h



- Crowley, E. (19 de Junio de 2018). *La pesca ilegal en Chile, un problema más allá de nuestras fronteras*. Obtenido de Agua, acuiculturas + pesca: <https://www.aqua.cl/columnas/la-pesca-ilegal-chile-problema-mas-alla-nuestras-fronteras/>
- DKV, S. y. (9 de Mayo de 2019). *No más plásticos en el mar: Objetivo #Mareslimpios*. Obtenido de DKV, Salud y bienestar: <https://360.dkvseguros.com/medioambiente/contaminacion/no-mas-plasticos-en-el-mar-objetivo-mareslimpios>
- El blog de santalucía, s. (25 de Octubre de 2018). *La contaminación de los mares y océanos*. Obtenido de El blog de santalucía, seguros: <https://www.santalucia.es/blog/la-contaminacion-de-los-mares-y-oceanos/>
- Elcacho, J. (6 de Octubre de 2020). *El fondo de los océanos esconde 14 millones de toneladas de Microplásticos*. Obtenido de LA VANGUARDIA: <https://www.lavanguardia.com/natural/contaminacion/20201006/483888467845/el-fondo-de-los-oceanos-esconde-14-millones-de-toneladas-de-microplasticos.html#foto-4>
- EPA, A. d. (21 de Junio de 2021). *Orígenes y consecuencias de la basura acuática* . Obtenido de EPA, Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos: <https://espanol.epa.gov/espanol/origenes-y-consecuencias-de-la-basura-acuatica>
- Garay, C. C. (8 de Junio de 2020). *Pronto podría haber más mascarillas que medusas en las aguas del Mediterráneo*. Obtenido de National Geographic : <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2020/06/plastico-podria-haber-mas-mascarillas-que-medusas-en-mediterraneo>
- Geographic, R. N. (20 de Junio de 2016). *La contaminación marina*. Obtenido de National Geographic : <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/la-contaminacion-marina>
- Hidroblog. (12 de Julio de 2016). *En 2050 los océanos podrían tener más basura que peces* . Obtenido de Agua y Sostenibilidad, HIDROBLOG: <http://hidroblog.com/2016/07/12/2050-los-oceanos-podrian-mas-basura-peces/>
- IBERDROLA. (2021). *Descubre las islas de plástico que contaminan nuestros océanos*. Obtenido de IBERDROLA : <https://www.iberdrola.com/medio-ambiente/las-5-islas-de-basura-en-el-mundo>
- Martínez Jaime. Investigación sobre la Contaminación del mar por Basura de Naves de Crucero en la Bahía de Valparaíso, años 2002-2009. Memoria (Magister en política y Gobierno) Concepción, Chile: Flacso- Chile, Universidad de Concepción, 2009. 150h
- Innovación, M. c. (13 de Julio de 2015). *Acabar con el plástico del océano, ¿Te apuntas?* . Obtenido de Panorama Náutico.com : <https://www.panoramanautico.com/objetivo-acabar-con-el-plastico-del-oceano-te-apuntas/>
- Latam, M. (9 de Noviembre de 2020). *Redes fantasmas: hasta un millón de toneladas de aparejos de pesca son abandonados cada año en el mar*. Obtenido de BIENES COMUNES :



<https://www.eldesconcierto.cl/bienes-comunes/2020/11/09/redes-fantasmas-hasta-un-millon-de-toneladas-de-aparejos-de-pesca-son-abandonados-cada-ano-en-el-mar.html>

LS, E. (26 de Octubre de 2017). *La isla de basura encontrada frente a la costa chilena mide 3 veces el tamaño de Chile*. Obtenido de Ladera Sur : <https://laderasur.com/articulo/la-isla-de-basura-encontrada-frente-a-la-costa-chilena-mide-3-veces-el-tamano-de-chile/>

Cantos María. Estudio de la contaminación Marina por Plásticos y Evaluación de contaminantes derivados de su tratamiento. Memoria (Doctora de Ingeniería Química) Alicante, España: Universidad de Alicante, 2019. 262h

Marga López Rivas, S. L. (19 de Enero de 2021). *El plástico envenena y mata a la fauna de los océanos*. Obtenido de THE CONVERSATION, Academic rigor, journalistic flair: <https://theconversation.com/el-plastico-envenena-y-mata-a-la-fauna-de-los-oceanos-152835>

Michelle Allsopp, A. W. (Julio de 2007). *Contaminación por plásticos en los océanos del mundo*. Obtenido de Greenpeace: <http://www.bionica.info/Biblioteca/Allsopp2007Contaminacion.pdf>

Burgos Tania. Evaluación de los Efectos de la contaminación con Microplásticos, en el balance Energético del recurso pesquero, Choromytilus Chorus. Memoria (Magister de Gestión y Planificación Ambiental) Santiago, Chile: Universidad de Chile, 2017. 86h

mundo, B. (11 de Diciembre de 2017). *5 gráficos para entender por qué el plástico es una amenaza para nuestro planeta*. Obtenido de BBC | mundo: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-42304901>

MundoMarítimo, I. M. (10 de Agosto de 2020). *Pérdida total en el transporte marítimo: Casos se reducen en un 50% en los dos últimos años* . Obtenido de MundoMarítimo, Información Marítima de Latinoamérica: <https://www.mundomaritimo.cl/noticias/perdida-total-en-el-transporte-maritimo-casos-se-reducen-en-un-50-en-los-dos-ultimos-anos>

MundoMarítimo, I. M. (15 de Febrero de 2021). *¿Qué ocurre con los contenedores perdidos por la borda?* Obtenido de Mundomarítimo, Información Marítima de Latinoamérica: <https://www.mundomaritimo.cl/noticias/que-ocurre-con-los-contenedores-perdidos-por-la-bord>

Odei Garcia-Garin, Á. A. (10 de Marzo de 2021). *Así detectamos y contamos la basura que flota en el mar*. Obtenido de THE CONVERSATION, Academic rigor, journalistic flair: <https://theconversation.com/asi-detectamos-y-contamos-la-basura-que-flota-en-el-mar-156161>

Parker, L. (7 de Octubre de 2020). *La contaminación por plástico es un problema descomunal, pero no es demasiado tarde para solucionarlo*. Obtenido de National Geographic: <https://www.nationalgeographic.es/ciencia/2020/10/contaminacion-por-plastico-problema-descomunal-no-es-demasiado-tarde>



- Parker, L. (s.f.). *La cantidad de residuos plásticos en el mar podría casi triplicarse para 2040 si no se toman medidas drásticas.*
- Picheta, R. (4 de Mayo de 2020). *El coronavirus está causando una oleada de desechos plásticos. Los activistas temen que sea permanente .* Obtenido de CNN :
<https://cnnespanol.cnn.com/2020/05/04/el-coronavirus-esta-causando-una-oleada-de-desechos-plasticos-los-activistas-temen-que-sea-permanent>
- Recytrans. (13 de Noviembre de 2019). *Islas de basura: cómo se forman y dónde están.* Obtenido de Recytrans, soluciones globales para el reciclaj: <https://www.recytrans.com/blog/islas-de-basura-como-se-forman-y-donde-estan/>
- Regan, H. (6 de Octubre de 2020). *Contaminación del mar: hay 14 millones de toneladas métricas de Microplásticos en el fondo marino, según un estudio.* Obtenido de CNN:
<https://cnnespanol.cnn.com/2020/10/06/contaminacion-del-mar-hay-14-millones-de-toneladas-metricas-de-microplasticos-en-el-fondo-marino-segun-un-estudio/>
- Reyes, Á. (11 de Junio de 2021). *Los 10 países que vierten más plástico a los océanos (incluido Latinoamérica) .* Obtenido de CNN : <https://cnnespanol.cnn.com/2021/06/11/10-paises-plastico-oceanos-latinoamerica-orix/>
- RSS, R. S. (29 de Junio de 2014). *3R, la regla de las tres erres (Reducir, Reciclar y Reutilizar).* Obtenido de RSS, Responsabilidad, Social Empresa y Sustentabilidad :
<https://www.responsabilidadsocial.net/3r-la-regla-de-las-tres-erres-reducir-reciclar-y-reutilizar/>
- Sepúlveda, A. (23 de Mayo de 2021). *Sólo 20 empresas producen 55% de la contaminación plástica en el mundo .* Obtenido de Meteored :
<https://www.meteored.cl/noticias/actualidad/solo-20-empresas-producen-55-de-la-contaminacion-plastica-en-el-mundo-plastic-waste-makers.html>
- Sepúlveda, A. (17 de Mayo de 2021). *“Yo reciclo”: chilenos generan la basura equivalente a 6 veces su peso.* Obtenido de Meteored : <https://www.meteored.cl/noticias/ciencia/yo-reciclo-chilenos-generan-la-basura-equivalente-a-6-veces-su-peso-dia-del-reciclaje.htm>
- Uchile, D. (20 de Mayo de 2021). *Congreso aprueba ley que prohíbe plásticos de un solo uso e implementación comienza en seis meses.* Obtenido de diarioUchile:
<https://radio.uchile.cl/2021/05/20/congreso-aprueba-ley-que-prohibe-plasticos-de-un-solo-uso-e-implementacion-comienza-en-seis-meses/>
- Yanes, J. (27 de Julio de 2020). *Microplásticos, la contaminación más ubicua de tierras y mares .* Obtenido de OpenMind BBVA:
<https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/medioambiente/microplasticos-la-contaminacion-mas-ubicua-tierras-mares/>