



**Universidad del Desarrollo**  
Facultad de Ingeniería

# USO DE TEJIDOS SINTÉTICOS EN EL FAST FASHION: PERCEPCIONES DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL POR MICRO PLÁSTICOS EN EL AGUA

NATASHA REYNA BARBADILLOS

PROFESOR GUÍA: HÉCTOR VALDÉS GONZÁLEZ, PhD

PROYECTO DE GRADO PRESENTADO A LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA  
UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE  
MAGÍSTER EN GESTIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD

SANTIAGO – CHILE  
2019



**Universidad del Desarrollo**  
Facultad de Ingeniería

# USO DE TEJIDOS SINTÉTICOS EN EL FAST FASHION: PERCEPCIONES DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL POR MICRO PLÁSTICOS EN EL AGUA

POR: NATASHA REYNA BARBADILLOS

Proyecto de Grado presentado a la Comisión integrada por los profesores:

**PROFESOR GUIA:** Héctor Valdés González, PhD

**PROFESOR INTEGRANTE 1:** Lorenzo Reyes Bozo, PhD

**PROFESOR INTEGRANTE 2:** José Luis Salazar, PhD

Para completar las exigencias del Grado de Magíster en Gestión de la Sustentabilidad

Octubre, 2019

Santiago, Chile

## **DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD**

Por medio de la presente, declaro que el trabajo titulado: **USO DE TEJIDOS SINTÉTICOS EN EL FAST FASHION: PERCEPCIONES DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL POR MICRO PLÁSTICOS EN EL AGUA**, que presento a la Universidad del Desarrollo de Chile, es de mi autoría y no ha sido publicado previamente, ni está siendo considerado para publicación bajo otra filiación. En igual sentido, declaro que el trabajo de tesis y su contenido, son originales y que todos los datos y referencias a trabajos ya publicados con anterioridad han sido debidamente identificados, referenciados o citados en el documento, y que estas citas han sido incluidas en las referencias bibliográficas. Afirmo, asimismo, que los materiales presentados no se encuentran protegidos por derechos de autor; y en caso de que así lo estuvieran, me hago responsable de cualquier litigio o reclamo relacionado con la violación de derechos de propiedad intelectual, exonerando de toda responsabilidad a la Universidad del Desarrollo de Chile.

Finalmente, me comprometo a no someter este trabajo (o parte de este), a consideración en ninguna revista o congreso para publicación sin contar con la aprobación y haber pasado el debido proceso de revisión en Universidad del Desarrollo. En caso de que un artículo sea aprobado para su publicación, autorizo a la Universidad del Desarrollo a incluir dicho artículo en sus revistas, y a reproducirlo, editarlo, distribuirlo, exhibirlo y comunicarlo en el país y en el extranjero, por medios impresos, electrónicos, Internet o cualquier otro medio, para propósitos científicos y sin fines de lucro.

NATASHA REYNA BARBADILLOS

Firma

*Este trabajo está dedicado a mí  
esposo Jean Pierre, a mis dos hijas  
Juliette e Isabella y a mis padres  
quienes me acompañaron y apoyaron  
durante este enriquecedor proceso.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Una meta en mi vida se ha cumplido, las palabras no me bastan para agradecerles a mis profesores, quienes entregaron generosamente sus conocimientos y su apoyo durante este enriquecedor proceso, a la Universidad del Desarrollo, quien siempre nos entregó conocimientos por medio de profesionales de excelencia, prestándonos su apoyo incondicional y abriendo puertas hacia nuevas oportunidades. A mis compañeros y colegas, quienes fueron una fuente de admiración y un apoyo fundamental.

Agradezco profundamente a mi familia, a mi esposo Jean Pierre, quien a pesar de los sacrificios que implicó este reto siempre me dio su apoyo incondicional, sin ti esto no sería posible. A mis hijas Juliette e Isabella quienes son mi principal motivo, el que me impulsa a cumplir mis metas. A mis padres, Douglas y Graciela, mil palabras no son suficientes para agradecerles su apoyo y comprensión en los momentos difíciles, gracias por inspirar en mí el deseo de superación, de siempre llegar más allá en la vida, por compartir mis triunfos y acompañarme en mis fracasos con una palabra de aliento que me inspira a seguir adelante.

Un especial agradecimiento para el Profesor Héctor Valdés González, que durante este proceso me inspiró a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles. Gracias por ser un pilar y un ejemplo, en lo académico y en lo humano, sin usted esto no sería posible.

A todos ustedes debo mis logros y con ustedes los comparto.

# USO DE TEJIDOS SINTÉTICOS EN EL FAST FASHION: PERCEPCIONES DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL POR MICRO PLÁSTICOS EN EL AGUA

Natasha Reyna Barbadillos

Bajo la supervisión del Profesor Héctor Valdés González, PhD, en la Universidad del  
Desarrollo de Chile

## *Resumen*

El propósito de este trabajo es presentar un análisis del uso de los tejidos de origen sintético en la moda rápida y como este afecta el medio ambiente, considerando diversas etapas del ciclo de vida de la prenda. El objetivo es analizar las percepciones de impacto ambiental generado por el uso de tejidos sintéticos en la industria del fast fashion, identificando así el efecto de los micro plásticos en la contaminación del agua. Para lograrlo se realizará un análisis cualitativo a las opiniones de actores de la industria del fast fashion, basada en entrevistas semi estructuradas y considerando una muestra por conveniencia, con el fin de entender el nivel de conocimiento sobre el impacto de los tejidos sintéticos en el medio ambiente. Además, se complementa el estudio con un análisis de corte transversal, en el que se analizaron artículos originales de investigación publicados en esta línea disciplinar que permitirán evaluar las diferentes etapas de la de vida del producto y su uso en la industria del fast fashion. A partir de la información analizada se infiere que los tejidos sintéticos utilizados en la moda rápida desprenden micro plásticos, los cuales constituyen una de las fuentes de contaminación del agua, sin embargo, este es un tema desconocido por las personas que forman parte de esta industria. En síntesis, es posible concluir que el creciente uso y producción de tejidos sintéticos en la industria de la moda rápida genera un impacto en el medio ambiente, ya que las micropartículas provenientes de los tejidos sintéticos afectan la biodiversidad marina y la calidad del agua.

**Palabras clave:** Impacto medioambiental; Contaminación del agua; Industrias textiles; Industria de la moda; Calidad del agua; Biodiversidad marina.

## HIGHLIGHTS

# USO DE TEJIDOS SINTÉTICOS EN EL FAST FASHION: PERCEPCIONES DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL POR MICRO PLÁSTICOS EN EL AGUA

Natasha Reyna Barbadillos

- Análisis de las percepciones del impacto medioambiental por el creciente uso del tejido sintético en la industria del fast fashion.
- Identificar el impacto de los microplásticos provenientes de los tejidos sintéticos en el agua.
- Aplicar entrevista a personas de la industria de la moda rápida en Chile para conocer sus percepciones.
- Actores de la industria no tienen mucho conocimiento respecto a los microplásticos provenientes de tejidos sintéticos.
- Los microplásticos provenientes de los tejidos sintéticos impactan en la calidad del agua y la biodiversidad marina.

# ÍNDICE GENERAL

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
1.1	TEJIDOS SINTÉTICOS EN LA INDUSTRIA DEL FAST FASHION: MERCADO CRECIENTE .....	10
1.2	BREVE DISCUSIÓN DE LA LITERATURA .....	10
1.3	CONTRIBUCIÓN DEL TRABAJO .....	14
1.4	OBJETIVO GENERAL.....	15
1.4.1	<i>Objetivos específicos</i> .....	15
1.5	PROPUESTA METODOLÓGICA .....	15
1.6	ORGANIZACIÓN Y PRESENTACIÓN DE ESTE TRABAJO .....	18
<b>2</b>	<b>INFORMACIÓN Y RESULTADOS .....</b>	<b>20</b>
2.1	PROCEDIMIENTO DE RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS .....	20
2.2	PROCESO DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN.....	22
2.3	LOS DATOS RECOGIDOS: .....	23
2.4	ANÁLISIS DE LOS DATOS RECOGIDOS .....	26
2.5	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	29
2.6	ESTRATEGIAS DE EVIDENCIAS CIENTÍFICAS .....	31
<b>3</b>	<b>ARTÍCULO .....</b>	<b>32</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONES GENERALES.....</b>	<b>44</b>
4.1	PROPUESTA PARA TRABAJOS FUTUROS .....	45
<b>5</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>47</b>
<b>6</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>51</b>

## Índice Tablas

<b>TABLA 1. PREGUNTAS ENTREVISTA SEMI ESTURADA.....</b>	<b>21</b>
<b>TABLA 2. CATEGORÍAS DE INSTRUMENTO .....</b>	<b>23</b>

## 1 INTRODUCCIÓN

Gran cantidad de estudios realizados durante años muestran el impacto medioambiental de los desechos plásticos, sin embargo, estos estudios han adquirido una nueva dimensión con el descubrimiento de las partículas de microplásticos. La presencia silenciosa de pequeños fragmentos de plástico en el océano fue destacada por primera vez en los años 70 (Carpenter and Smith, 1972). En los años siguientes se realizaron diversos estudios con el fin de determinar las consecuencias ecológicas de estos residuos, y en la actualidad este tema sigue teniendo un interés importante por parte de los investigadores. Sin embargo, fue en el 2004 que R.C. Thompson junto con otros colaboradores utilizaron el término “microplásticos”, en su artículo científico llamado “Lost at sea: Where is all the plastic?” (Thompson et al. 2004). Desde entonces, innumerables esfuerzos se han realizado con el fin de documentar la presencia de microplásticos y sus impactos en el ecosistema. Si bien es cierto, los estudios han mencionado que existen diferentes orígenes de generación de estos microplásticos como por ejemplo, los productos de cuidado personal, estos también consideran que una parte importante de ellos provienen de los tejidos sintéticos como el Nylon y el Poliéster (Andrady, 2011). Sin embargo, y más allá del origen de los microplásticos, estos fueron creados para que fuesen duraderos y es por lo que permanecen en el medio ambiente por años. Esto se puede evidenciar en el ambiente marino donde la degradación del plástico puede tomar décadas (Hidalgo-Ruz et al., 2012) donde migran y se acumulan de manera natural de norte a sur, desde la superficie hasta las profundidades de los océanos, lo que ha traído como consecuencia que la vida silvestre se vea amenazada por la ingesta de microplásticos y la destrucción de hábitat. Lo anterior mencionado además trae consecuencias económicas, el programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) estima que el impacto económico de la contaminación por plásticos en los océanos es de US\$ 8.000 millones anuales. (UNEP, 2016).

Por otro lado, cada año se producen en el mundo alrededor de 80.000 millones de prendas, la gran mayoría de estas utilizan tejidos sintéticos, lo que representaría un poco más de 11 prendas por habitante del planeta cada año (Greenpeace, 2012). Es por ello que el presente trabajo busca realizar un análisis de la percepción del impacto ambiental generado a partir

del creciente uso de los tejidos sintéticos por la industria global del fast fashion, la cual nos llevará a analizar los procesos desde la fabricación, uso y posterior disposición de las prendas, las cuales desprenden microfibras a lo largo de su ciclo de vida, lo que puede generar un impacto significativo en el ecosistema marino a lo largo del planeta.

### **1.1 Tejidos sintéticos en la industria del fast fashion: Mercado creciente**

El crecimiento exponencial de la industria del fast fashion ha impulsado la necesidad de desarrollar y utilizar para la confección textil tejidos que se puedan producir en grandes cantidades, en cualquier estación del año y a un bajo costo. La fabricación de tejidos sintéticos se ha triplicado en los últimos años. Lo que nos lleva a plantearnos la siguiente interrogante: ¿Impacta el creciente uso y producción de los tejidos sintéticos por parte de la industria del fast fashion en la contaminación del agua?

En este sentido, hay informes emitidos por diferentes organismos que señalan los niveles de impacto que genera la producción, uso y posterior desecho de prendas textiles confeccionadas con tejidos de origen sintético y que tiene consecuencias de manera global en el medio ambiente dado el tamaño de la industria del fast fashion.

### **1.2 Breve discusión de la literatura**

El presente trabajo se centra en el análisis de la percepción del impacto ambiental generado a partir del creciente uso de los tejidos sintéticos que se inició a partir de la revolución de las cadenas de suministro de textiles la cual generó las bases para lo que hoy conocemos como la moda rápida, esto, dado el aumento exponencial de su consumo a nivel mundial y en vista de la necesidad de adoptar una postura más sustentable en las prácticas de manufactura y distribución que repercutan en todo el ciclo de vida de un producto textil.

Se estima que desde 1950 hasta el 2015 se han manufacturado alrededor de 8300 millones de toneladas de plástico virgen, el cual ha generado 6300 millones de toneladas de desechos plásticos alrededor del mundo, donde un 79% de estos aún están en el planeta, tanto en vertederos, como en el agua potable o en el ecosistema marino. (Geyer et al., 2017).

De mantener la tendencia actual de producción y gestión, se proyecta que para el 2050 se habrán generado alrededor de 12 billones de toneladas de desechos plásticos que terminarán en los vertederos o a lo largo de los ecosistemas. (Geyer et al., 2017).

Una gran parte de la fabricación de este plástico es utilizada en fibras para hacer la ropa que utilizamos. En 2016 se produjeron 65 millones de toneladas de plástico para la fabricación de fibras textiles (The Fiber Year, 2017). Las fibras de origen natural provenientes de plantas o animales, principalmente el algodón y la lana aún se siguen produciendo, pero la fabricación de fibras sintéticas lidera los textiles alrededor del mundo (The Fiber Year, 2017). En las últimas décadas, el rápido crecimiento de la industria del fast fashion ha sido un factor determinante en el aumento de la producción y posterior desecho de estas fibras. (Cobbing and Vicaire, 2016).

Sólo en los Estados Unidos 15,1 millones de toneladas de textiles se eliminaron en 2013 (US EPA, 2015) en comparación con 7,4 millones de toneladas en 1995 y 2,5 millones en 1980 (US EPA, 2003). Se estima que cada año se venden 80.000 millones de prendas en el mundo, y que la industria de la moda factura 2,4 trillones de dólares al año (Subramanian, S.M., 2018). En el Reino Unido, se estima que entre 0,8 a 1 millón de toneladas de prendas de vestir se envían a vertederos anualmente; entre ellos, un mínimo de 151.300 toneladas de ropa y de calzado podría reutilizarse directamente (Bartlett, C., McGill, I. and Willis, P., 2013). 22 prendas es la media que tiene una mujer inglesa en su armario que no utiliza (Subramanian, S.M., 2018). Sólo en Alemania, hay alrededor de 5,2 mil millones de prendas de vestir en armarios para adultos (entre 19 y 69 años); en promedio cada persona tiene 95 prendas de vestir, excepto calcetines y ropa interior (Greenpeace, 2015). El 7% de las exportaciones totales del mundo son de la moda y textiles. En el caso de Chile esta industria experimentó un aumento en sus importaciones del 12,9% en el último trimestre del año 2018 (CNC y Quant Research, 2019) Partes significativas del sector de fabricación son dominadas por países en desarrollo, particularmente de Asia, y sobre todo China. Los países industrializados todavía son exportadores importantes de moda, especialmente Alemania e Italia. Los países en desarrollo representan casi tres cuartos de las exportaciones de vestimentas en el mundo (Greenpeace, 2015)

De acuerdo con el Natural Resources Defense Council (NRDC), la industria textil requiere de 200.000 litros de agua (200 toneladas de agua) por tonelada de tela. En China, una fábrica

textil puede emitir alrededor de 7 toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) por tonelada de tela producida.

El poliéster es una fibra artificial cuya demanda en la industria de la moda se ha duplicado en los últimos 15 años. Su producción requiere de petróleo, que emite gases como el cloruro de hidrógeno. Otros subproductos asociados a la producción textil se vierten como aguas residuales. En la Provincia de Xintang en China, se producen aproximadamente 200 millones de pares de Jeans anualmente para 1.000 etiquetas diferentes. El proceso estándar de teñido del Jean vierte sus aguas residuales (una mezcla de tinte, lejía, y detergente) contaminando el Delta del Río Perla (UPI.com, 2010). El 20 % de los tóxicos que se vierten en el agua proceden de la industria textil (Subramanian, S.M., 2018).

Por otra parte, en 1992 alrededor del 49% de todas las prendas de vestir vendidas en Estados Unidos fueron confeccionadas allí, en 1999 la proporción se redujo a solo el 12%. Entre 1990 y 2000, el valor de las importaciones de prendas de vestir en Estados Unidos aumentó de USD\$ 25 mil millones a USD\$ 64 mil millones, esto viene dado por el bajo costo de producción en los países asiáticos.

Dada la dimensión global, es crucial evaluar los impactos ambientales generados por los textiles sintéticos utilizados por la industria de la moda rápida durante su ciclo de vida.

### **Fast Fashion:**

La moda rápida es una tendencia de la industria textil y se refiere al concepto de acortar los tiempos de entrega de la producción, distribución, etc. Y ofrecer nuevos productos en el mercado lo más rápido posible. Actualmente, este fenómeno es adoptado por marcas de moda textil mundialmente conocidas como Zara, Topshop, H&M etc. (Cachon and Swinney, et al, 2011).

### **Tejidos Sintéticos:**

Las fibras o tejidos sintéticos son aquellas producidas con polímeros creados a partir de elementos o compuestos químicos, estas excluyen a las fibras hechas con celulosa regenerada, como viscosa o rayón. El desarrollo más importante en este tipo de tejidos fue realizado en 1920 por Hermann Staudinger quien en 1953 recibió el Premio Nobel de la química por este trabajo. (McIntyre J.E. et al, 2005)

### **Producción de Tejidos Sintéticos:**

Más de la mitad de los productos textiles en el mundo fueron confeccionados con fibras sintéticas. Un estudio realizado el año 2014 confirma que, en el 2011, 79,1 millones de toneladas de tejidos textiles fueron producidos de los cuales 61,3% fueron sintéticos, 31,2% de algodón, 6% de fibras a partir de la celulosa y 1,5% de lana. (S. Senthilkannan Muthu. et al, 2014)

Las fibras sintéticas han sido criticadas por sus impactos en el medio ambiente. Estos son algunos de los impactos asociados a su producción, uso y disposición.

- Se obtienen de productos no renovables
- No son biodegradables
- La cantidad y el origen de energía requerida para su producción.
- Emisión de contaminantes tóxicos a lo largo de su ciclo de vida. (S. Senthilkannan Muthu. et al, 2014)

### **Micro plásticos:**

Los micro plásticos (MPs) son definidos como todas las partículas plásticas de <5mm y que provienen de dos fuentes: (1) MPs primarias, que incluye abrasivos industriales, exfoliantes, cosméticos, tejidos sintéticos y preproducción de plásticos. (2) MPs secundarios, son los que vienen de fragmentos de plásticos. Los MPs, pueden contener aditivos como estabilizadores UV, colorantes, retardantes inflamables, pesticidas que son transportadas por las piezas de plástico y que son susceptibles a ser ingeridas por organismos vivos. Estos plásticos pueden acumular contaminantes presentes en los organismos (POPs). (J. Baztan, B. Jorgensen, S. Pahl, R. Thompson, JP. Vanderlinden. Et al 2016).

### **Contaminación del agua por microplásticos:**

En la actualidad hay muchos científicos alrededor del mundo trabajando para obtener información concreta acerca de la contaminación por microplásticos, como está distribuida y su ingestión. Algunos científicos se están enfocando en la investigación para el mapeo de la

distribución por tamaño y peso de las partículas de residuos plásticos y como los microplásticos penetran el tejido muscular de los animales que los consumen. Por ejemplo, hay un proyecto en desarrollo hasta el 2022 en donde se está rastreando el plástico en los océanos, esto con el objetivo de generar un mapa 3D de estos residuos en el agua. Conocer la distribución de los microplásticos en el agua permitirá estimar de forma más precisa el consumo de plásticos según el tamaño de la partícula y el tipo de polímero de los residuos, en una relación directa con el ambiente que lo rodea y la ubicación geográfica de estos (Wijnand de Wit. Et al 2019). Otra área de gran relevancia que se está investigando actualmente, es el impacto que tiene la ingestión de plásticos en la salud humana, ya que se ha logrado determinar que una de las principales fuentes de consumo de plásticos viene del agua potable.

Se ha descubierto plástico en el agua (subterránea, superficial, de la llave y embotellada) alrededor del mundo (k. Senathirajah. Et al 2019). Recientemente se llevó a cabo un análisis de aguas embotelladas, donde se consideró una cantidad limitada de muestras de distintas ciudades del mundo, y se llegó a la conclusión de que en todas las muestras había presencia de plástico (Sherri A. Mason, et al 2018). Otro estudio, dejó en evidencia grandes diferencias entre los continentes: por cada 500 ml de agua de la llave, en los Estados Unidos e India se encontró el doble de fibras de plástico que en Europa o Indonesia.

Finalmente, y habiendo revisado las principales contribuciones que aportan o han aportado a la línea de trabajo de este proyecto, es posible indicar que una oportunidad de desarrollo se encuentra en el hecho que no existe, para el caso de la industria de la moda rápida, información suficiente o certeza, respecto del impacto en el medio ambiente de los microplásticos provenientes de los tejidos sintéticos que utilizan para crear sus prendas. Lo que autoriza la siguiente como contribución para este proyecto de grado.

### **1.3 Contribución del trabajo**

Después de analizar las bases teóricas fundamentales para el desarrollo de este trabajo, debo destacar que lo que me motivó a desarrollarlo fue estudiar el nivel de impacto medio ambiental que genera una industria tan grande en términos globales, que requiere del uso de muchos recursos para su funcionamiento y que deja huellas por muchos años, incluso

después de la disposición del cliente final. Proponiendo un análisis de las impresiones y de cómo es visto el efecto del creciente uso de tejidos sintético dentro de la industria fast fashion que ocasiona impactos significativos en la contaminación del agua. Es por lo anterior que este trabajo contribuye a la comprensión del impacto medio ambiental y los efectos del uso de tejidos sintéticos a nivel global, con la finalidad de concientizar acerca de promover la creación de políticas públicas y privadas para la mitigación.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, este trabajo considera lo siguiente como objetivo general y objetivos específicos para este trabajo de tesis.

#### **1.4 Objetivo general**

Proponer un análisis a las percepciones del impacto ambiental global generado por el uso de tejidos sintéticos en la industria del fast fashion, identificando así el efecto de los micro plásticos en el agua.

##### **1.4.1 Objetivos específicos**

- Analizar desde fuentes de información como bibliografías y artículos científicos, el impacto de los tejidos sintéticos utilizados por la industria del fast fashion en la contaminación del agua.
- Analizar las percepciones de diversos actores que forman parte de la industria del fast fashion con respecto al impacto de la contaminación del agua por microplásticos.
- Plantear propuestas para mitigar el impacto ambiental generado por el uso de tejidos sintéticos.

#### **1.5 Propuesta metodológica**

*Paradigma y Diseño:* Se optó por utilizar la metodología cualitativa, basada en entrevistas semiestructuradas (Valles, 2007) entendiendo metodología en este caso como una actividad sistemática que busca comprender en profundidad la percepción de intervinientes frente al impacto del creciente uso de los tejidos sintéticos y los micro plásticos en el agua.

*Población sobre la que se efectuará el estudio:* Se utilizó un muestreo por conveniencia, de las personas involucradas en la industria de la moda rápida en Chile. El criterio de caso típico condujo a que se seleccionaran 2 gerentes de tiendas, los cuales trabajan en dos grandes

cadena de moda rápida que representan el 20% de la muestra, el resto de la muestra está constituido por: subgerentes de salas, supervisores de sala, representante de marca y encargado de logística. (Los que corresponden al 80% de los profesionales entrevistados). En total participaron 10 profesionales, con una edad promedio de 32 años, con un máximo de 37 años y un mínimo de 26 años. Poseen en promedio 2.6 años de permanencia en las empresas donde se desempeñan con un mínimo de 1 y un máximo de 6 años. De ellos, 60% ha trabajado principalmente en la industria de la moda rápida.

*Entorno:* El estudio fue realizado en Chile, en las principales cadenas de la industria de la moda rápida que actualmente operan en el país. Estas cadenas tienen presencia a nivel mundial, por ejemplo, la empresa Zara, marca principal del grupo español Inditex, es el minorista de indumentaria más grande del mundo con más de 2200 tiendas en todos los continentes. Zara es popular ya que solo necesita una semana para desarrollar un nuevo producto y llevarlo a las tiendas, lanzando así alrededor de 12.000 nuevos diseños cada año, los cuales en su gran mayoría son elaborados con textiles de origen sintético. Esta marca es la de mayor presencia en Chile, ya que cuenta con 158 tiendas en las principales ciudades.

Por otro lado, la empresa Hennes & Mauritz AB o comúnmente conocida como H&M, es una cadena de tiendas de moda rápida sueca con presencia en Europa, Oriente, África, Asia y América. Cuenta con 4700 tiendas propias repartidas en 69 países y da empleo a aproximadamente 161 000 personas. En Chile cuentan con 8 tiendas, y tienen proyectado que este número aumente.

Adicionalmente, se incluyó en el estudio algunas de las principales tiendas de retail, como Falabella e Hites ya que o bien han sumado como socios comerciales algunas empresas del fast fashion vendiendo sus productos en sus salas o trabajan principalmente con prendas de tejido sintético.

*Intervenciones:* Para los grupos de entrevistas se utilizaron dos tipos de instrumentos para recoger los datos: una grabadora de voz y un documento escrito por los entrevistados siguiendo las preguntas que guiaban la discusión (Valles, 2007). En la entrevista se utilizaron las siguientes preguntas:

***Etapas 1: Caracterización del presente y comprensión de la realidad***

¿Qué entiende usted cómo micro plásticos?

¿Cuál es el origen de la problemática de la contaminación por micro plásticos?

¿Es concebida esta problemática dentro de su organización?

En la práctica, ¿cómo está siendo manejada en la actualidad esta problemática por la organización?

### ***Etapa 2: Propuestas de alto impacto***

En su organización ¿Tienen propuestas específicas de mejora o cambio de corto plazo y alto impacto para dar respuesta a esta problemática? Siendo que trabajan con ropa de origen sintético.

Según su opinión ¿Cómo se podría incluir propuestas de mejora a esta problemática en su organización?

Si yo le propusiera una estrategia basada en un análisis de las impresiones y de cómo es visto el efecto del creciente uso de tejidos sintético dentro de la industria fast fashion que ocasiona impactos significativos en la contaminación del agua: ¿Qué opinión tendría sobre implementarla?

### ***Etapa 3: Alertas sobre las transformaciones***

¿Cuáles son los factores que facilitarían y obstaculizarían, en esta organización, la implementación de una estrategia para enfrentar la problemática?

¿Cuáles son, en su opinión, los costos de implementar una estrategia que permita enfrentar la problemática?

¿Observa alguna amenaza o riesgo que podría obligar a la organización a la implementación de una estrategia que dé una solución a esta problemática?

¿Qué recomendación para gestionar estos cambios en esta empresa?

Simultáneamente se llevó un diario de campo donde se registró información y las percepciones de cada una de las entrevistas.

*Métodos de verificación y validación del instrumento:* el instrumento fue analizado y validado por dos expertos independientes, quienes sugirieron los ajustes y aproximaciones para que fuese consistente con el diseño de la investigación. El juicio de estos expertos es un método veraz para verificar el instrumento de esta tesis ya que se define como “una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” (Escobar- Pérez et al., 2008).

*Plan de análisis de los datos:* Se establecieron las categorías de estudio y se contactó con un grupo de informantes de diferentes niveles y con diferentes implicaciones dentro de industria del fast fashion en Chile, logrando abarcar todos los niveles jerárquicos. Se realizaron las entrevistas (10) según los guiones propuestos para indagar y reflexionar sobre las preguntas guías, buscando contrastar las hipótesis explicativas previas. Desde este análisis se propone una conceptualización de la percepción de los diferentes actores y personalidades que participan en la industria de la moda rápida en Chile frente a la contaminación por micro plásticos provenientes de los tejidos sintéticos.

*Ética:* Se procuró la participación informada y voluntaria de los actores del estudio; se tomaron medidas para garantizar la confidencialidad de la información y validarla con los propios interesados. No se intentó, ni implícita ni explícitamente, influir en las respuestas, ni cambiar sus características individuales, se respetó la libertad de participar o no sin presión, ni ofrecimiento de beneficio para ser parte de la investigación.

## **1.6 Organización y presentación de este trabajo**

Este trabajo de grado consta de cuatro capítulos principales y se estructura de la siguiente manera:

Capítulo 1: Muestra el marco conceptual del proyecto, contextualizándolo, proponiendo objetivos y discutiendo desde la literatura y los artículos de investigación la pertinencia del foco de la investigación, su contribución, y así como también presentando un marco metodológico para su desarrollo e implementación.

Capítulo 2: Relacionado a recogida de información, modelos y datos. También explicita resultados.

Capítulo 3: El proyecto de grado, se presenta en formato resumido en un artículo académico que se estructura de la siguiente manera:

1. Título
2. Resumen
3. Introducción
4. Metodología
5. Resultados
  - a. Análisis de los datos recogidos

- b. Discusión de resultados
- c. Estrategias de evidencias científicas

## 6. Conclusiones

## 7. Referencias

Capítulo 4: Finalmente las conclusiones generales derivadas de este trabajo, y una orientación para la investigación futura, la cual considera aquellas preguntas no contestadas durante el desarrollo de este trabajo, se presentan en este capítulo.

Referencias generales

Anexos

## **2 INFORMACIÓN Y RESULTADOS**

Para abordar este trabajo de investigación se ha optado por una aproximación cualitativa, que permite considerar la siguiente estructura para la presentación de la información y sus análisis:

### **2.1 Procedimiento de recogida y análisis de datos**

Para efectuar esta investigación se consideraron informes emitidos por diferentes organismos que señalan los niveles de impacto que genera la producción, uso y posterior desecho de prendas textiles confeccionadas con tejidos de origen sintético y que tiene consecuencias de manera global en el medio ambiente dado el tamaño de la industria del fast fashion. Por tal motivo, se llevaron a cabo en el año 2019 entrevistas con preguntas abiertas, esto con la finalidad de recoger información para su posterior análisis. En particular se solicitó responder preguntas explicando sus ideas con sus palabras. El método utilizado en este estudio es de carácter descriptivo, dado que se miden y recolecta información de diferentes aspectos o dimensiones del elemento en investigación.

#### **Fechas en que se recogieron los datos:**

Las entrevistas realizadas se llevaron a cabo entre el 27 de mayo de 2019 y 30 de agosto de 2019.

#### **Coherencia con lo planificado:**

El instrumento para la entrevista presentado inicialmente fue modificado de manera parcial desde el piloteo de la entrevista, agregando y modificando preguntas en la etapa de alerta a las transformaciones, para hacerlo más objetivo y coherente.

Se aplicó el mismo instrumento a todos los entrevistados.

-

## **Fortalezas y debilidades del proceso:**

Fortalezas:

- Proceso rápido
- Consentimiento informado y con transparencia
- Proceso ético
- Permitió dar respuesta a la pregunta de investigación

Las debilidades propias de la investigación de contexto se deben a:

- La muestra debe ser mayor, para generalizar resultados
- Considerar más empresas de la industria
- Analizar la implementación de otros instrumentos como encuestas, y/o métodos matemáticos-estadísticos

## **Población y muestras**

Además de lo planteado en el marco metodológico, en la sección de población sobre la que se efectuará el estudio, donde se identifica la muestra, se destaca que para la selección de los entrevistados se utilizó una muestra no probabilística ya que se seleccionó a profesionales dentro de la industria donde se estimó que pudieran tener mayor conocimiento de la materia.

## **Instrumento.**

Como se mencionó anteriormente, para recoger información sobre el tema propuesto, se utilizó un cuestionario para una entrevista semi estructurada. Este instrumento consta de once preguntas, todas respuestas abiertas, de la misma forma como se muestra en la tabla siguiente.

**Tabla 1. Preguntas Entrevista Semi Esturada**

- |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. ¿Qué entiende usted cómo micro plásticos?</li><li>2. ¿Cuál es el origen de la problemática de la contaminación por micro plásticos?</li><li>3. ¿Es concebida esta problemática dentro de su organización?</li></ol> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

4. En la práctica, ¿cómo está siendo manejada en la actualidad esta problemática por la organización?
5. En su organización ¿Tienen propuestas específicas de mejora o cambio de corto plazo y alto impacto para dar respuesta a esta problemática? Siendo que trabajan con ropa de origen sintético.
6. Según su opinión ¿Cómo se podría incluir propuestas de mejora a esta problemática en su organización?
7. Si yo le propusiera una estrategia basada en un análisis de las impresiones y de cómo es visto el efecto del creciente uso de tejidos sintético dentro de la industria fast fashion que ocasiona impactos significativos en la contaminación del agua: ¿Qué opinión tendría sobre implementarla?
8. ¿Cuáles son los factores que facilitarían y obstaculizarían, en esta organización, la implementación de una estrategia para enfrentar la problemática?
9. ¿Cuáles son, en su opinión, los costos de implementar una estrategia que permita enfrentar la problemática?
10. ¿Observa alguna amenaza o riesgo que podría obligar a la organización a la implementación de una estrategia que dé una solución a esta problemática?
11. ¿Qué recomienda para gestionar estos cambios en esta empresa?

**Tabla 1. Preguntas Entrevista Semi Estructurada 1**

Este cuestionario se aplicó como elemento de consulta durante las entrevistas personales realizadas, previo consentimiento informado. A partir de dicha instancia se genera un espacio de conversación en relación con el conocimiento sobre el impacto de los microplásticos y las estrategias que se están implementando en las organizaciones para mitigarlo.

## **2.2 Proceso de recogida de información**

Como se ha indicado anteriormente, se aplicó un instrumento basado en una entrevista semiestructurada, a través de un cuestionario de respuestas abiertas las que han permitido agrupar las respuestas por categorías claves, concentrando la información para analizarla posteriormente de forma cualitativa.

### 2.3 Los datos recogidos:

Los datos recogidos han sido agrupados por categorías claves, como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 2. Categorías de Instrumento**

Ítems	Categorías
N°1 ¿Qué entiende usted cómo micro plásticos?	Plástico que según norma son de tamaño inferior a 0.5 mm
	Plásticos pequeños
	No desea responder
	No sabe
N°2 ¿Cuál es el origen de la problemática de la contaminación por Micro plásticos?	Las bolsas plásticas
	El plástico de un solo uso
	Todo producto elaborado con plástico
	No sabe
N°3 ¿Es concebida esta problemática dentro de su organización?	Sí, pero no lo entienden
	Sí, y estamos trabajando en ello
	No se conoce
	No sé
N°4 En la práctica, ¿cómo está siendo manejada en la actualidad esta problemática por la organización?	No se conoce la problemática
	Se evalúa utilizar tejidos de origen natural como el Algodón
	No sé cómo se maneja
	Otra respuesta
	No deseo responder
N°5 ¿En su organización tienen propuestas específicas de mejora o cambio, de corto plazo y alto impacto para dar respuesta a esta problemática?	No se conoce la problemática.
	Sí, se tienen varias propuestas para reducir el impacto de esta problemática.

Siendo que trabajan con ropa de origen sintético	Otra respuesta
	Desconozco las propuestas
	No sé cómo se maneja
<b>N°6</b> ¿Según su opinión, como se podrían incluir propuestas de mejora a esta problemática en su organización?	Sí, ya contamos con una estrategia
	Sí, se están desarrollando propuestas
	No, no se han hecho propuestas
	No sé
<b>N°7</b> Si yo le propusiera una estrategia basada en un análisis de las percepciones y de cómo es visto el efecto del creciente uso de tejidos sintético dentro de la industria fast fashion que ocasiona impactos significativos en la contaminación del agua: ¿Qué opinión tendría sobre implementarla?	Estaría de acuerdo
	Debo analizar la estrategia
	Debo verlo con el directorio
	No podemos implementar nuevas propuestas
<b>N°8</b> ¿Cuáles son los factores que facilitarían y obstaculizarían, en	No se conoce la problemática.

esta organización, la implementación de una estrategia para enfrentar la problemática?	Se tienen varias propuestas para reducir el impacto de esta problemática.
	Desconozco las propuestas
	No sé cómo se maneja
<b>N°9</b> ¿Cuáles son, en su opinión, los costos de implementar una estrategia que permita enfrentar la problemática?	No manejo costos
	No está considerado
	Los costos pueden ser diversos, desde administrativos hasta estratégicos
	No lo sé
<b>N°10</b> ¿Observa alguna amenaza o riesgo que podría obligar a la organización a la implementación de una estrategia que dé una solución a esta problemática?	No se desea implementar una estrategia
	Sí, observo amenazas reputacionales/de disrupciones de mercado
	Ya contamos con una estrategia
	No deseo responder
<b>N°11</b> ¿Qué recomienda para gestionar estos cambios en esta empresa?	Desarrollar políticas de mitigación
	Concientizar sobre la problemática
	Otra respuesta
	No deseo responder

## 2.4 Análisis de los datos recogidos

Para analizar e interpretar los datos recogidos, estos se analizan según cada ítem de las categorías claves.

### *Ítem 1: ¿Qué entiende usted cómo Microplásticos?*

Al revisar los resultados globales de la primera pregunta del cuestionario de entrevista (Tabla 1 de categorías) encontramos que un 30% de los entrevistados no sabe que son los microplásticos, y que hay un 70% que identifican que son, pero no tienen claridad sobre el concepto. Esto deja en evidencia la necesidad de dar a conocer este tema y su impacto, ya que, las respuestas categorizadas en este ítem son muy similares. Un ejemplo de esto es la siguiente respuesta: “Los micro plásticos son trozos de plásticos o piezas plásticas pequeñas que se encuentran en diferentes materiales, donde se utilizan diferentes tipos de materias primas” (Julio, 27 años). Por otra parte, tenemos la respuesta de (Jesús, 36 años) Donde señala “Los microplásticos son trozos de plásticos muy pequeños que se desprenden de los productos elaborados con este material y que los podemos encontrar en los cosméticos, etc.”

### *Ítem 2: ¿Cuál es el origen de la problemática de la contaminación por Micro plásticos?*

En el análisis de las respuestas a esta pregunta nos damos cuenta de que el 50% de los entrevistados asocian el origen de la problemática con las bolsas plásticas, un 30% a los productos fabricados con plástico y un 20% desconoce el origen de la problemática. (Julio, 27 años) señala lo siguiente: “En mi opinión, el usar tantos productos con plásticos para tantas cosas hace que esto genere una contaminación”.

### *Ítem 3: ¿Es concebida esta problemática dentro de su organización?*

En el análisis de las respuestas a esta pregunta, pudimos destacar que esta problemática se desconoce en el 40% de las organizaciones a las que pertenecen las personas entrevistadas. Otro 40% desconoce si en su empresa saben sobre esta problemática y finalmente un 20% dice que en su organización si se conoce y se está trabajando en ello.

(Matías, 33) “Sí, se conoce, se está buscando sustituir las bolsas plásticas por las de papel”

*Ítem 4: En la práctica, ¿cómo está siendo manejada en la actualidad, esta problemática por la organización?*

Las respuestas a esta pregunta nos muestran que en el 40% de las organizaciones donde trabajan los entrevistados, la problemática no está siendo manejada, ya que se desconoce. Otro 40% dice no saber de qué manera es manejada esta problemática por sus empresas. (Máximo, 29) “La problemática dentro de la organización no veo que esté siendo abordada como tal, ya que se enfoca sólo en el reciclaje de las botellas plásticas, dejando de lado otros tipos de plásticos menos visibles”.

*Ítem 5: ¿En su organización tienen propuestas específicas de mejora o cambio, de corto plazo y alto impacto para dar respuesta a esta problemática? Siendo que en su empresa se trabaja con ropa de origen sintético.*

En el 70% de las respuestas, nos encontramos con que las organizaciones en donde nuestros entrevistados se desempeñan no tienen propuestas específicas de mejoras con respecto a este tema o son desconocidas por ellos. (Victoria,37) “Propuestas específicas no, sólo ideas para proponer.”

*Ítem 6: ¿Según su opinión, como se podrían incluir propuestas de mejora a esta problemática en su organización?*

El 70% de los entrevistados dicen no saber cómo se podrían incluir propuestas de mejoras, sólo un 10% mencionó que ya se tienen propuestas, pero estas están asociadas a la reducción del uso de bolsas. El 10% restante de los entrevistados entregó diversas sugerencias sobre cómo podrían incluir alguna mejora que impacte en esta problemática dentro de la organización. (Bernardita, 35) “Se podría incluir una propuesta donde se utilicen más productos con tejidos naturales, no sé si sería realizable, pero sería una opción”

*Ítem 7: Si yo le propusiera una estrategia basada en un análisis de las percepciones y de cómo es visto el creciente uso de tejidos sintéticos dentro de la industria del fast fashion que ocasiona impactos significativos en la contaminación del agua: ¿Qué opinión tendría sobre implementarla?*

En esta pregunta nos encontramos con una respuesta muy similar por parte de los entrevistados, en el 70% de los casos respondieron que si dependiera de ellos la implementarían, sin embargo, para ellos no es posible o no está dentro de su alcance. (Julio 27) "Definitivamente si estuviese dentro de mi área de competencia dentro de la empresa la implementaría, sin embargo, este tema aún no es conocido y por lo tanto no se han presentado alternativas de soluciones".

*Ítem 8: ¿Cuáles son los factores que facilitarían y obstaculizarían, en esta organización, la implementación de una estrategia para enfrentar esta problemática?*

En esta pregunta nos encontramos con que el 70% de las respuestas coinciden en que no saben que factores podrían facilitar u obstaculizar la implementación de una estrategia. Sólo uno de los entrevistados mencionó que su empresa ya cuenta con una estrategia (Matías, 33) " Ya se tienen estrategias para mitigar este impacto, la empresa hace varios años tiene una colección confeccionada 100% con algodón orgánico". Por otro lado, (Victoria, 37) mencionó lo siguiente "Lo que lo facilitaría sería un mayor conocimiento por parte de la organización sobre el problema y sus impactos, y lo que lo dificultaría sería la parte de presupuesto, ya que obtener recursos para implementar este tipo de estrategias es difícil"

*Ítem 9 ¿Cuáles son, en su opinión, los costos de implementar una estrategia que permita enfrentar la problemática?*

Analizando las respuestas a esta pregunta, nos damos cuenta de que un 60% cree que esto implicaría diversos costos, pero que en general existe un desconocimiento. (Isidora, 30) "En cuanto a los costos financieros no podría decir, pero en cuanto al costo de imagen me parece que favorecería, ya que tendría un impacto social positivo". (Julio, 27) "En el caso del costo financiero, habría que analizarlo al igual que el humano".

*Ítem 10 ¿Observa alguna amenaza o riesgo que podría obligar a la organización a la implementación de una estrategia que dé una solución a esta problemática?*

En esta pregunta, el 60% de los entrevistados coincidió en que sí observaban una amenaza o riesgo. (Robert, 26) “Sí, actualmente hay una tendencia de las personas a preocuparse más en la contaminación y en que la ropa que usan no deje tantas huellas, cada vez van a exigir más eso”.

*Ítem 11: ¿Qué recomienda para gestionar estos cambios en esta empresa?*

Esta pregunta busca darnos una idea sobre la manera de cómo podemos mitigar el impacto de la percepción de la contaminación del agua por micro plásticos dentro de sus organizaciones y un 60% respondió que hay que concientizar sobre esta problemática. Estas son algunas respuestas: (Julio, 27) “Sugiero concientizar, ya que si existe desconocimiento sobre este tema es muy complejo generar cambios”. (Harold, 34) “Una propuesta podría ser concientizar a los trabajadores sobre la problemática y su impacto”.

## **2.5 Discusión de resultados**

Respecto de los resultados obtenidos al explorar la etapa de caracterización del presente y comprensión de la realidad los hallazgos muestran que el 70% de los actores clave comprenden parcialmente el concepto de los micro plásticos, pero su origen solo es entendido desde la elaboración de productos con polímeros, y no se asocia a los tejidos sintéticos. Esto está en línea con lo planteado en (Jaen, et al, 2019), que indica que pese a la considerable atención que se ha dado a la problemática de la contaminación por micro plásticos, por parte de asociaciones ecologistas, quienes los han hecho públicos a través de diversos medios de comunicación y redes sociales, ésta no ha logrado ser transmitida en el nivel que se espera y que es tan necesario. El desconocimiento que muestran actores claves de la industria deja en evidencia el desafío pendiente que existe para involucrar a los diversos sectores de la sociedad y la industria en planes que mitiguen los impactos causados por los micro plástico provenientes de los tejidos sintéticos. Para abordar esta brecha, esta investigación propone poner en contexto esta realidad, e involucrar a personas relevantes de

la sociedad e industria textil, con el fin de tomar las medidas adecuadas para disminuir el impacto de esta problemática, además de sugerir la inclusión urgente en los programas formativos de las primeras edades por tratarse de un problema complejo, así como también la capacitación en la industria dado su impacto global.

Ahora bien, desde el punto de vista de propuestas de alto impacto, es posible destacar que a nivel de las empresas no existen políticas para mitigar los efectos de la contaminación por micro plásticos provenientes de los tejidos sintéticos, lo que también es mostrado como un hallazgo en el trabajo de (Schmidt Koch et al, 2019), en el que algunas iniciativas han surgido para paliar este creciente problema por parte de diversas ONG y la sociedad, tanto a nivel local como global, sin embargo, no se aprecian iniciativas desde la industria textil, ya que estas apuntan sólo a la reducción en el uso de bolsas plásticas. Por lo tanto, se propone, al interior de cada empresa, el desarrollo de una estrategia de análisis basada en las percepciones de los efectos que tiene el uso de los tejidos sintéticos en el medio ambiente en diferentes etapas de su vida útil con el fin de instaurar estrategias de mitigación.

Finalmente, desde el punto de vista de alertas sobre las transformaciones, se evidencia que existe una intención por parte de los entrevistados de generar propuestas dentro de sus organizaciones con el fin de generar políticas de mitigación de los impactos en el medio ambiente. En las últimas dos décadas, las políticas asociadas a problemas medio ambientales han avanzado considerablemente en el camino de su institucionalización y transversalización en la sociedad. Los hallazgos muestran que se espera que el desarrollo de políticas reales sean parte integral de la agenda en las industrias. Pese a ello, es posible destacar, que hasta el momento hay escasos aportes reales al desarrollo de políticas de mitigación documentados en la literatura para el caso chileno o latinoamericano, como se menciona, de modo similar en el trabajo propuesto por (Solorio, I. et al, 2019)

Para abordar esta brecha, se propone formar líderes al interior de las compañías que promuevan y activen el cambio con el objetivo de concientizar y llevar a buen puerto las propuestas planteadas, siempre con la mirada en el desarrollo de medidas que mitiguen los impactos de la contaminación por micro plásticos lo antes posible.

## 2.6 Estrategias de evidencias científicas

Con el fin de evidenciar las estrategias implementadas y dar rigor científico a esta investigación se ha utilizado:

*Triangulación de informantes:* Por el cual han participado en la recolección de datos diferentes grupos de personas, considerando: tipo de industria, relación con la empresa, la problemática a tratar y los aportes que los actores claves puedan entregar al estudio.

*Triangulación de técnicas y fuentes:* se han utilizado diversas técnicas y recursos para recoger los datos. Se han realizado entrevistas y, además, se ha aplicado la observación de información publicada desde revistas de corriente principal hasta bibliografías.

*Comentario de pares y comprobaciones con los participantes:* Se ha compartido el análisis de los resultados y las interpretaciones con los actores claves, quienes también han sido participes en el estudio, y han logrado matizar las interpretaciones y reflexiones que han surgido del resultado de los datos analizados.

Adicionalmente, hay que destacar que, para dar validez interna a la investigación, y evitar sesgos o subjetividad, esta investigación se hizo apegada al criterio del valor de la verdad.

El fin último de estos datos no es la generalización sino una base que se espera sirva como punto de partida para la reflexión y análisis de los implicados en el proceso.

### **3 ARTÍCULO**

El presente apartado, recoge la investigación contextualizada motivo de este proyecto de grado, y es presentada en formato de artículo académico. Se trata de un artículo conciso, escrito en el formato típico de revistas especializadas o de conferencias, de acuerdo con reglas específicas definidas por la dirección del programa.

El artículo, ha sido cuidadosamente redactado con el fin de que se haga fácilmente entendible y logre expresar de un modo claro y sintético lo que se pretende comunicar, considerando las citas y referencias respectivas de los estudios que lo fundamentan. El trabajo realizado, se sintetiza entonces como artículo, para facilitar al trabajo de quienes puedan estar interesados en consultar la obra original.

Este trabajo, considera y discute, a través de un proyecto aplicado, desarrollado en un contexto de realidad profesional, la integración de herramientas y conocimientos que se han adquirido en las líneas de desarrollo del programa. Lo que se consolida en una investigación profesional contextualizada a la realidad profesional que se expone, la que se relacionada con líneas y ámbitos específicos abordados en el plan de estudios del programa, permitiendo integrar, de manera adecuada, los conocimientos teóricos y metodológicos desarrollados en él.

# Uso de tejidos sintéticos en el fast fashion: Percepciones del impacto medioambiental por micro plásticos en el agua

Natasha Reyna Barbadillos<sup>a</sup>, Héctor Valdés-González<sup>b</sup>, Alex Godoy Faundez<sup>b</sup>

<sup>a</sup> *Graduado del programa de Magister en Gestión de la Sustentabilidad, Facultad de Ingeniería, Universidad de Desarrollo, natashareynab@gmail.com*

<sup>b</sup> *Director de Postgrados y Educación Continua, Facultad de Ingeniería, Universidad de Desarrollo, hvaldes@udd.cl.*

<sup>c</sup> *Director del programa de Magister en Gestión de la Sustentabilidad, Universidad de Desarrollo, alexgodoy@udd.cl.*

## Resumen:

El propósito de este trabajo es presentar un análisis del uso de los tejidos de origen sintético en la moda rápida y como este afecta el medio ambiente, considerando diversas etapas del ciclo de vida de la prenda. El objetivo es analizar las percepciones de impacto ambiental generado por el uso de tejidos sintéticos en la industria del fast fashion, identificando así el efecto de los micro plásticos en la contaminación del agua. Para lograrlo se realizará un análisis cualitativo a las opiniones de actores de la industria del fast fashion, basada en entrevistas semi estructuradas y considerando una muestra por conveniencia, con el fin de entender el nivel de conocimiento sobre el impacto de los tejidos sintéticos en el medio ambiente. Además, se complementa el estudio con un análisis de corte transversal, en el que se analizaron artículos originales de investigación publicados en esta línea disciplinar que permitirán evaluar las diferentes etapas de la de vida del producto y su uso en la industria del fast fashion. A partir de la información analizada se infiere que los tejidos sintéticos utilizados en la moda rápida desprenden micro plásticos, los cuales constituyen una de las fuentes de contaminación del agua, sin embargo, este es un tema desconocido por las personas que forman parte de esta industria. En síntesis, es posible concluir que el creciente uso y producción de tejidos sintéticos en la industria de la moda rápida genera un impacto en el medio ambiente, ya que las micropartículas provenientes de los tejidos sintéticos afectan la biodiversidad marina y la calidad del agua.

**Palabras clave:** Impacto medioambiental; Contaminación del agua; Industrias textiles; Industria de la moda; Calidad del agua; Biodiversidad marina.

## 1. Introducción

El presente trabajo se centra en el análisis de la percepción del impacto ambiental generado a partir del creciente uso de los tejidos sintéticos que se dio paso a partir de la revolución de las cadenas de suministro de textiles la cual generó las bases para lo que hoy conocemos como la moda rápida, esto, dado el aumento exponencial de su consumo a nivel mundial y en vista de la necesidad de adoptar una postura más sustentable en las prácticas de manufactura y distribución que repercutan en todo el ciclo de vida de un producto textil.

Se estima que desde 1950 hasta el 2015 se han manufacturado alrededor de 8300 millones de

toneladas de plástico virgen, el cual ha generado 6300 millones de toneladas de desechos plásticos alrededor del mundo, donde un 79% de estos aún están en el planeta tanto en vertederos, como en el agua potable o en el ecosistema marino. (Geyer et al., 2017).

De mantener la tendencia actual de producción y gestión, se proyecta que para el 2050 se habrán generado alrededor de 12 billones de toneladas de desechos plásticos que terminarán en los vertederos o a lo largo de los ecosistemas. (Geyer et al., 2017).

Una gran parte de la fabricación de este plástico es utilizada en fibras para hacer la ropa que utilizamos. En 2016 se produjeron 65 millones de toneladas de plástico para la fabricación de fibras textiles (The Fiber Year, 2017). Las fibras de origen natural provenientes

de plantas o animales, principalmente el algodón y la lana aún se siguen produciendo, pero la fabricación de fibras sintéticas lidera los textiles alrededor del mundo (The Fiber Year, 2017). En las últimas décadas, el rápido crecimiento de la industria del fast fashion ha sido un factor determinante en el aumento de la producción y posterior desecho de estas fibras. (Cobbing and Vicaire, 2016).

Sólo en los Estados Unidos 15,1 millones de toneladas de textiles se eliminaron en 2013 (US EPA, 2015) en comparación con 7,4 millones de toneladas en 1995 y 2,5 millones en 1980 (US EPA, 2003). Se estima que cada año se venden 80.000 millones de prendas en el mundo, y que la industria de la moda factura 2,4 trillones de dólares al año (Subramanian, S.M., 2018). En el Reino Unido, se estima que entre 0,8 a 1 millón de toneladas de prendas de vestir se envían a vertederos anualmente; entre ellos, un mínimo de 151.300 toneladas de ropa y el calzado podría reutilizarse directamente (Bartlett, C., McGill, I. and Willis, P., 2013). 22 prendas es la media de prendas que tiene una mujer inglesa en su armario que no utiliza (Subramanian, S.M., 2018). Sólo en Alemania, hay alrededor de 5,2 mil millones de prendas de vestir en armarios para adultos (entre 19 y 69 años); en promedio cada persona tiene 95 prendas de vestir, excepto calcetines y ropa interior (Greenpeace, 2015). El 7% de las exportaciones totales del mundo son de la moda y textiles. En el caso de Chile esta industria experimentó un aumento en sus importaciones del 12,9% en el último trimestre del año 2018 (CNC y Quant Research, 2019) Partes significativas del sector de fabricación son dominadas por países en desarrollo, particularmente de Asia, y sobre todo China. Los países industrializados todavía son exportadores importantes de moda, especialmente Alemania e Italia. Los países en desarrollo representan casi tres cuartos de las exportaciones de vestimentas en el mundo (Greenpeace, 2015)

De acuerdo con el Natural Resources Defense Council (NRDC), la industria textil requiere de 200.000 litros de agua (200 toneladas de agua) por tonelada de tela. En China, una fábrica textil puede emitir alrededor de 7 toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) por tonelada de tela producida.

El poliéster es una fibra artificial cuya demanda en la industria de la moda se ha duplicado en los últimos 15 años. Su producción requiere de petróleo, que emite gases como el cloruro de hidrógeno. Otros subproductos asociados a la producción textil se vierten como aguas residuales. En la Provincia de

Xintang en China, donde se producen aproximadamente 200 millones de pares de Jeans anualmente para 1.000 etiquetas diferentes. El proceso estándar de teñido del Jean vierte sus aguas residuales (una mezcla de tinte, lejía, y detergente) contaminando el Delta del Río Perla (UPI.com, 2010). El 20 % de los tóxicos que se vierten en el agua proceden de la industria textil (Subramanian, S.M., 2018).

Por otra parte, en 1992 alrededor del 49% de todas las prendas de vestir vendidas en Estados Unidos fueron confeccionadas allí, en 1999 la proporción se redujo a solo el 12%. Entre 1990 y 2000, el valor de las importaciones de prendas de vestir en Estados Unidos aumentó de USD\$ 25 mil millones a USD\$ 64 mil millones, esto viene dado por el bajo costo de producción en los países asiáticos.

Dada la dimensión global, es crucial evaluar los impactos ambientales generados por los textiles sintéticos utilizados por la industria de la moda rápida durante su ciclo de vida.

#### **Fast Fashion:**

La moda rápida es una tendencia de la industria textil y se refiere al concepto de acortar los tiempos de entrega de la producción, distribución, etc. Y ofrecer nuevos productos en el mercado lo más rápido posible. Actualmente, este fenómeno es adoptado por marcas de moda textil mundialmente conocidas como Zara, Topshop, H&M etc. (Cachon and Swinney. et al, 2011).

#### **Tejidos Sintéticos:**

Las fibras o tejidos sintéticos son aquellas producidas con polímeros creados a partir de elementos o compuestos químicos, estas excluyen a las fibras hechas con celulosa regenerada, como viscosa o rayón. El desarrollo más importante en este tipo de tejidos fue realizado en 1920 por Hermann Staundinger, en 1953 recibió el Premio Nobel de la química por este trabajo. (McIntyre J.E. et al, 2005)

#### **Producción de Tejidos Sintéticos:**

Más de la mitad de los productos textiles en el mundo fueron confeccionados con fibras sintéticas. Un estudio realizado el año 2014 confirma que, en el 2011, 79,1 millones de toneladas de tejidos textiles fueron producidos y de los cuales 61,3% fueron sintéticos, 31,2% de algodón, 6% de fibras a partir de la celulosa y 1,5% de lana. (S. Senthilkannan Muthu. et al, 2014)

Las fibras sintéticas han sido criticadas por sus impactos en el medio ambiente. Estos son algunos de

los impactos asociados a su producción, uso y disposición.

- Se obtienen de productos no renovables
- No son biodegradables
- La cantidad y el origen de energía requerida para su producción.
- Emisión de contaminantes tóxicos a lo largo de su ciclo de vida. (S. Senthilkannan Muthu. et al, 2014)

### **Micro plásticos:**

Los micro plásticos (MPs) son definidos como todas las partículas plásticas de <5mm y que provienen de dos fuentes: (1) MPs primarias, que incluye abrasivos industriales, exfoliantes, cosméticos, tejidos sintéticos y preproducción de plásticos. (2) MPs secundarios, son los que vienen de fragmentos de plásticos. Los MPs, pueden contener aditivos como estabilizadores UV, colorantes, retardantes inflamables, pesticidas que son transportadas por las piezas de plástico y que son susceptibles a ser ingeridas por organismos vivos. Estos plásticos pueden acumular contaminantes presentes en los organismos (POPs). (J. Baztan, B. Jorgensen, S. Pahl, R. Thompson, JP. Vanderlinden. Et al 2016).

### **Contaminación del agua por microplásticos:**

En la actualidad hay muchos científicos alrededor del mundo trabajando para obtener información concreta acerca de la contaminación por microplásticos, como está distribuida y su ingestión. Algunos científicos se están enfocando en la investigación para el mapeo de la distribución por tamaño y peso de las partículas de residuos plásticos, y como los microplásticos penetran el tejido muscular de los animales que los consumen. Por ejemplo, hay un proyecto en desarrollo hasta el 2022 en donde se está rastreando el plástico en los océanos, esto con el objetivo de generar un mapa 3D de estos residuos en el agua. Conocer la distribución de los microplásticos en el agua permitirá estimar de forma más precisa el consumo de plásticos según el tamaño de la partícula y el tipo de polímero de los residuos, en una relación directa con el ambiente que lo rodea y la ubicación geográfica de estos (Wijnand de Wit. Et al 2019). Otra área de gran relevancia que se está investigando actualmente, es el impacto que tiene la ingestión de plásticos en la salud humana, ya que se ha logrado determinar que una de las principales fuentes de consumo de plásticos viene del agua potable.

Se ha descubierto plástico en el agua (subterránea, superficial, de la llave y embotellada) alrededor del mundo (k. Senathirajah. Et al 2019). Recientemente se llevó a cabo un análisis de aguas embotelladas, donde se consideró una cantidad limitada de muestras de distintas ciudades del mundo, y donde se llegó a la conclusión de que en todas las muestras había presencia de plástico (Sherri A. Mason, et al 2018). Otro estudio, dejó en evidencia grandes diferencias entre los continentes: por cada 500 ml de agua de la llave, en los Estados Unidos e India se encontró el doble de fibras de plástico que en Europa o Indonesia.

El crecimiento exponencial de la industria del fast fashion ha impulsado la necesidad de desarrollar y utilizar para la confección textil tejidos que se puedan producir en grandes cantidades, cualquier estación del año y a un bajo costo. La fabricación de tejidos sintético se ha triplicado en los últimos años. Lo que nos lleva a plantearnos la siguiente interrogante: ¿Impacta el creciente uso y producción de los tejidos sintéticos por parte de la industria del fast fashion en la contaminación del agua?

En este sentido, hay informes emitidos por diferentes organismos que señalan los niveles de impacto que genera la producción, uso y posterior desecho de prendas textiles confeccionadas con tejidos de origen sintético y que tiene consecuencias de manera global en el medio ambiente dado el tamaño de la industria del fast fashion.

Después de analizar las bases teóricas fundamentales para el desarrollo de este trabajo, debo destacar que lo que me motivo a desarrollarlo fue estudiar el nivel de impacto medio ambiental que genera una industria tan grande en términos globales, que requiere del uso de muchos recursos para su funcionamiento y que deja huellas por muchos años, incluso después de la disposición del cliente final. Proponiendo un análisis de las impresiones y de cómo es visto el efecto del creciente uso de tejidos sintético dentro de la industria fast fashion que ocasiona impactos significativos en la contaminación del agua. Es por lo anterior que este trabajo contribuye a la comprensión del impacto medio ambiental y los efectos del uso de tejidos sintéticos a nivel global, con la finalidad de concientizar a cerca de promover la creación de políticas públicas y privadas para la mitigación.

Para lograrlo, el objetivo de este trabajo es proponer un análisis a las percepciones del impacto ambiental global generado por el uso de tejidos sintéticos en la

industria del fast fashion, identificando así el efecto de los micro plásticos en el agua.

## 2. Metodología

*Paradigma y Diseño:* Se ha optado por la utilización de una metodología cualitativa, basada en entrevistas semiestructuradas (Valles, 2007) entendida tal metodología en este caso como una actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de la percepción de intervinientes frente al requerimiento de la comprensión del impacto de micro plásticos en el medio ambiente.

*Población sobre la que se efectuará el estudio:* Se utilizó un muestreo por conveniencia, de las personas involucradas en la industria de la moda rápida en Chile. El criterio de caso típico condujo a que se seleccionaran 2 gerentes de tiendas, los cuales trabajan en dos grandes cadenas de moda rápida que representan el 20% de la muestra, el resto de la muestra está constituido por: subgerentes de salas, supervisores de sala, representante de marca y encargado de logística. (Los que corresponden al 80% de los profesionales entrevistados). En total participaron 10 profesionales, con una edad promedio de 32 años, con un máximo de 37 años y un mínimo de 26 años. Poseen en promedio 2.6 años de permanencia en las empresas donde se desempeñan con un mínimo de 1 y un máximo de 6 años. De ellos, 60% ha trabajado principalmente en la industria de la moda rápida.

*Entorno:* El estudio fue realizado en Chile, en las principales cadenas de la industria de la moda rápida que actualmente operan en el país. Estas cadenas tienen presencia a nivel mundial, por ejemplo, la empresa Zara, marca principal del grupo español Inditex, es el minorista de indumentaria más grande del mundo con más de 2200 tiendas en todos los continentes. Esta es popular ya que solo necesita una semana para desarrollar un nuevo producto y llevarlo a las tiendas, lanzando así alrededor de 12.000 nuevos diseños cada año, los cuales en su gran mayoría son elaborados con textiles de origen sintético. Esta marca es la de mayor presencia en Chile, ya que cuenta con 158 tiendas en las principales ciudades.

Por otro lado, la empresa Hennes & Mauritz AB o común mente conocida como H&M, es una cadena de tiendas de moda rápida sueca con presencia en Europa, Oriente, África, Asia y América. Cuenta con 4700 tiendas propias repartidas en 69 países y da empleo a aproximadamente 161 000 personas. En Chile cuentan

con 8 tiendas, y tienen proyectado que este número aumente.

Adicionalmente, se incluyó en el estudio algunas de las principales tiendas de retail, como Falabella e Hites ya que o bien han sumado como socios comerciales algunas empresas del fast fashion vendiendo sus productos en sus salas o trabajan principalmente con prendas de tejido sintético.

*Intervenciones:* Para los grupos de entrevistas se utilizaron dos tipos de instrumentos para recoger los datos: una grabadora de voz y un documento escrito por los entrevistados siguiendo las preguntas que guiaban la discusión (Valles, 2007). En la entrevista se utilizaron las siguientes preguntas:

### *Etapas 1: Caracterización del presente y comprensión de la realidad*

- ¿Qué entiende usted cómo micro plásticos?
- ¿Cuál es el origen de la problemática de la contaminación por micro plásticos?
- ¿Es concebida esta problemática dentro de su organización?
- En la práctica, ¿cómo está siendo manejada en la actualidad esta problemática por la organización?

### *Etapas 2: Propuestas de alto impacto*

- En su organización ¿Tienen propuestas específicas de mejora o cambio de corto plazo y alto impacto para dar respuesta a esta problemática? Siendo que trabajan con ropa de origen sintético.
- Según su opinión ¿Cómo se podría incluir propuestas de mejora a esta problemática en su organización?
- Si yo le propusiera una estrategia basada en un análisis de las impresiones y de cómo es visto el efecto del creciente uso de tejidos sintético dentro de la industria fast fashion que ocasiona impactos significativos en la contaminación del agua: ¿Qué opinión tendría sobre implementarla?

### *Etapas 3: Alertas sobre las transformaciones*

- ¿Cuáles son los factores que facilitarían y obstaculizarían, en esta organización, la implementación de una estrategia para enfrentar la problemática?
- ¿Cuáles son, en su opinión, los costos de implementar una estrategia que permita enfrentar la problemática?

- ¿Observa alguna amenaza o riesgo que podría obligar a la organización a la implementación de una estrategia que dé una solución a esta problemática?
- ¿Qué recomienda para gestionar estos cambios en esta empresa?

Simultáneamente se llevó un diario de campo donde registró información y las percepciones de cada una de las entrevistas.

*Métodos de verificación y validación del instrumento:* el instrumento fue analizado y validado por dos expertos independientes, quienes sugirieron los ajustes y aproximaciones para que fuese consistente con el diseño de la investigación. El juicio de estos expertos es un método veraz para verificar el instrumento de esta tesis ya que se define como “una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” (Escobar- Pérez et al., 2008).

*Plan de análisis de los datos:* Se establecieron las categorías de estudio y se contactó con un grupo de informantes de diferentes niveles y con diferentes implicaciones dentro de industria del fast fashion en Chile, logrando abarcar todos los niveles jerárquicos. Se realizaron las entrevistas (10) según los guiones propuestos para indagar y reflexionar sobre las preguntas guías, buscando contrastar las hipótesis explicativas previas. Desde este análisis se propone una conceptualización de la percepción de los diferentes actores y personalidades que participan en la industria de la moda rápida en Chile frente a la contaminación por micro plásticos provenientes de los tejidos sintéticos.

*Ética:* Se procuró la participación informada y voluntaria de los actores del estudio; se tomaron medidas para garantizar la confidencialidad de la información y validarla con los propios interesados. No se intentó, ni implícita ni explícitamente, influir en las respuestas, ni cambiar sus características individuales, se respetó la libertad de participar o no sin presión, ni ofrecimiento de beneficio para ser parte de la investigación.

### 3. Resultados

Los datos recogidos han sido agrupados por categorías claves, como se muestra en la siguiente tabla.

Ítems	Categorías
N°1 ¿Qué entiende usted cómo micro plásticos?	Plástico que según norma son de tamaño inferior a 0.5 mm
	Plásticos pequeños
	No desea responder
	No sabe
N°2 ¿Cuál es el origen de la problemática de la contaminación por Micro plásticos?	Las bolsas plásticas
	El plástico de un solo uso
	Todo producto elaborado con plástico
	No sabe
N°3 ¿Es concebida esta problemática dentro de su organización?	Sí, pero no lo entienden
	Sí, y estamos trabajando en ello
	No se conoce
	No sé
N°4 En la práctica, ¿cómo está siendo manejada en la actualidad esta problemática por la organización?	No se conoce la problemática
	Se evalúa utilizar tejidos de origen natural como el Algodón
	No sé cómo se maneja
	Otra respuesta
	No deseo responder
N°5 ¿En su organización tienen propuestas específicas de mejora o cambio, de corto plazo y alto impacto para dar respuesta a esta problemática? Siendo que trabajan con ropa	No se conoce la problemática.
	Sí, se tienen varias propuestas para reducir el impacto de esta problemática.
	Otra respuesta

de origen sintético	Desconozco las propuestas
	No sé cómo se maneja
N°6 ¿Según su opinión, como se podrían incluir propuestas de mejora a esta problemática en su organización?	Sí, ya contamos con una estrategia
	Sí, se están desarrollando propuestas
	No, no se han hecho propuestas
	No sé
N°7 Si yo le propusiera una estrategia basada en un análisis de las percepciones y de cómo es visto el efecto del creciente uso de tejidos sintético dentro de la industria fast fashion que ocasiona impactos significativos en la contaminación del agua: ¿Qué opinión tendría sobre implementarla?	Estaría de acuerdo
	Debo analizar la estrategia
	Debo verlo con el directorio
	No podemos implementar nuevas propuestas

N°8 ¿Cuáles son los factores que facilitarían y obstaculizarían, en esta organización, la implementación de una estrategia para enfrentar la problemática?	No se conoce la problemática.
	Se tienen varias propuestas para reducir el impacto de esta problemática.
	Desconozco las propuestas
	No sé cómo se maneja
N°9 ¿Cuáles son, en su opinión, los costos de implementar una estrategia que permita enfrentar la problemática?	No manejo costos
	No está considerado
	Los costos pueden ser diversos, desde administrativos hasta estratégicos
	No lo sé
N°10 ¿Observa alguna amenaza o riesgo que podría obligar a la organización a la implementación de una estrategia que dé una solución a esta problemática?	No se desea implementar una estrategia
	Sí, observo amenazas reputacionales/de disrupciones de mercado
	Ya contamos con una estrategia
	No deseo responder
N°11 ¿Qué recomienda para gestionar estos cambios en esta empresa?	Desarrollar políticas de mitigación
	Concientizar sobre la problemática

	Otra respuesta
	No deseo responder

### 3.1 Análisis de los datos recogidos

Para analizar e interpretar los datos recogidos, estos se analizan según cada ítem de las categorías claves.

#### Ítem 1: ¿Qué entiende usted cómo Microplásticos?

Al revisar los resultados globales de la primera pregunta del cuestionario de entrevista (Tabla 1 de categorías) encontramos que un 30% de los entrevistados no sabe que son los microplásticos, y que hay un 70% que identifican que son, pero no tienen claridad sobre el concepto. Esto deja en evidencia la necesidad de dar a conocer este tema y su impacto, ya que, las respuestas categorizadas en este ítem son muy similares. Un ejemplo de esto es la siguiente respuesta: “Los micro plásticos son trozos de plásticos o piezas plásticas pequeñas que se encuentran en diferentes materiales, donde se utilizan diferentes tipos de materias primas” (Julio, 27 años). Por otra parte, tenemos la respuesta de (Jesús, 36 años) Donde señala “Los microplásticos son trozos de plásticos muy pequeños que se desprenden de los productos elaborados con este material y que los podemos encontrar en los cosméticos, etc.”

#### Ítem 2: ¿Cuál es el origen de la problemática de la contaminación por micro plásticos?

En el análisis de las respuestas a esta pregunta nos damos cuenta de que el 50% de los entrevistados asocian el origen de la problemática con las bolsas plásticas, un 30% a los productos fabricados con plástico y un 20% desconoce el origen de la problemática. (Julio, 27 años) señala lo siguiente: “En mi opinión, el usar tantos productos con plásticos para tantas cosas hace que esto genere una contaminación”.

#### Ítem 3: ¿Es concebida esta problemática dentro de su organización?

En el análisis de las respuestas a esta pregunta, pudimos destacar que esta problemática se desconoce en el 40% de las organizaciones a las que pertenecen las personas entrevistadas. Otro 40% desconoce si en su empresa saben sobre esta problemática y finalmente

un 20% dice que en su organización si se conoce y se está trabajando en ello. (Matías, 33) “Sí, se conoce, se está buscando sustituir las bolsas plásticas por las de papel”

#### Ítem 4: En la práctica, ¿cómo está siendo manejada en la actualidad, esta problemática por la organización?

Las respuestas a esta pregunta nos muestran que en el 40% de las organizaciones donde trabajan los entrevistados, la problemática no está siendo manejada, ya que se desconoce. Otro 40% dice no saber de qué manera es manejada esta problemática por sus empresas. (Máximo, 29) “La problemática dentro de la organización no veo que esté siendo abordada como tal, ya que se enfoca sólo en el reciclaje de las botellas plásticas, dejando de lado otros tipos de plásticos menos visibles”.

#### Ítem 5: ¿En su organización tienen propuestas específicas de mejora o cambio, de corto plazo y alto impacto para dar respuesta a esta problemática? Siendo que en su empresa se trabaja con ropa de origen sintético.

En el 70% de las respuestas, nos encontramos con que las organizaciones en donde nuestros entrevistados se desempeñan no tienen propuestas específicas de mejoras con respecto a este tema o son desconocidas por ellos. (Victoria, 37) “Propuestas específicas no, sólo ideas para proponer.”

#### Ítem 6: ¿Según su opinión, como se podrían incluir propuestas de mejora a esta problemática en su organización?

El 70% de los entrevistados dicen no saber cómo se podrían incluir propuestas de mejoras, sólo un 10% mencionó que ya se tienen propuestas, pero estas están asociadas a la reducción del uso de bolsas. El 10% restante de los entrevistados entregó diversas sugerencias sobre cómo podrían incluir alguna mejora que impacte en esta problemática dentro de la organización. (Bernardita, 35) “Se podría incluir una propuesta donde se utilicen más productos con tejidos naturales, no sé si sería realizable, pero sería una opción”

#### Ítem 7: Si yo le propusiera una estrategia basada en un análisis de las percepciones y de cómo es visto el creciente uso de tejidos sintéticos dentro de la industria del fast fashion que ocasiona impactos significativos en la contaminación del agua: ¿Qué opinión tendría sobre implementarla?

En esta pregunta nos encontramos con una respuesta muy similar por parte de los entrevistados, en el 70% de los casos respondieron que si dependiera de ellos la implementarían, sin embargo, para ellos no es posible o no está dentro de su alcance. (Julio, 27) "Definitivamente si estuviese dentro de mi área de competencia dentro de la empresa la implementaría, sin embargo, este tema aún no es conocido y por lo tanto no se han presentado alternativas de soluciones".

*Ítem 8: ¿Cuáles son los factores que facilitarían y obstaculizarían, en esta organización, la implementación de una estrategia para enfrentar esta problemática?*

En esta pregunta nos encontramos con que el 70% de las respuestas coinciden en que no saben que factores podrían facilitar u obstaculizar la implementación de una estrategia. Sólo uno de los entrevistados mencionó que su empresa ya cuenta con una estrategia (Matías, 33) "Ya se tienen estrategias para mitigar este impacto, la empresa hace varios años tiene una colección confeccionada 100% con algodón orgánico". Por otro lado, (Victoria, 37) mencionó lo siguiente "Lo que lo facilitaría sería un mayor conocimiento por parte de la organización sobre el problema y sus impactos, y lo que lo dificultaría sería la parte de presupuesto, ya que obtener recursos para implementar este tipo de estrategias es difícil"

*Ítem 9 ¿Cuáles son, en su opinión, los costos de implementar una estrategia que permita enfrentar la problemática?*

Analizando las respuestas a esta pregunta, nos damos cuentas de que un 60% cree que esto implicaría diversos costos, pero que en general existe un desconocimiento. (Isidora, 30) "En cuanto a los costos financieros no podría decir, pero en cuanto al costo de imagen me parece que favorecería, ya que tendría un impacto social positivo". (Julio, 27) "En el caso del costo financiero, habría que analizarlo al igual que el humano".

*Ítem 10 ¿Observa alguna amenaza o riesgo que podría obligar a la organización a la implementación de una estrategia que dé una solución a esta problemática?*

En esta pregunta, el 60% de los entrevistados coincidió en que sí observaban una amenaza o riesgo. (Robert, 26) "Sí, actualmente hay una tendencia de las personas a preocuparse más en la contaminación y en que la ropa que usan no deje tantas huellas, cada vez van a exigir más eso".

*Ítem 11: ¿Qué recomienda para gestionar estos cambios en esta empresa?*

Esta pregunta busca darnos una idea sobre la manera de cómo podemos mitigar el impacto de la percepción de la contaminación del agua por micro plásticos dentro de sus organizaciones y un 60% respondió que hay que concientizar sobre esta problemática. Estas son algunas respuestas: (Julio, 27) "Sugiero concientizar, ya que si existe desconocimiento sobre este tema es muy complejo generar cambios". (Harold, 34) "Una propuesta podría ser concientizar a los trabajadores sobre la problemática y su impacto".

### 3.2 Discusión de resultados

Respecto de los resultados obtenidos al explorar la etapa de caracterización del presente y comprensión de la realidad los hallazgos muestran que el 80% los actores clave comprenden parcialmente el concepto del micro plásticos, pero su origen solo es entendido desde la elaboración de productos con polímeros, y no se asocia a los tejidos sintéticos. Esto está en línea con lo planteado en (Jaen, et al, 2019), que indica que pese a la considerable atención que se ha dado a la problemática de la contaminación por micro plásticos, por parte de asociaciones ecologistas, quienes los han hecho públicos a través de diversos medios de comunicación y redes sociales, ésta no ha logrado ser transmitida en el nivel que se espera y que es tan necesario. El desconocimiento que muestran actores claves de la sociedad y la industria deja en evidencia el desafío pendiente que existe para involucrar a los diversos actores de la sociedad y la industria en planes que mitiguen los impactos causados por los micro plástico provenientes de los tejidos sintéticos. Para abordar esta brecha, esta investigación propone poner en contexto esta realidad, e involucrar a los actores relevantes de la sociedad e industria textil, con el fin de tomar las medidas adecuadas para disminuir el impacto de esta problemática, además de sugerir la inclusión urgente en los programas formativos de las primeras edades por tratarse de un problema complejo, así como también la capacitación en la industria dado su impacto global.

Ahora bien, desde el punto de vista de propuestas de alto impacto, es posible destacar que a nivel de las empresas no existen políticas para mitigar los efectos de la contaminación por micro plásticos provenientes de los tejidos sintéticos, lo que también es mostrado como un hallazgo en el trabajo de (Schmidt Koch et al, 2019), en el que algunas iniciativas han surgido para

paliar este creciente problema por parte de diversas ONG y la sociedad, tanto a nivel local como global, sin embargo, no se aprecian iniciativas desde la industria textil, ya que estas apuntan sólo a la reducción en el uso de bolsas plásticas. Por lo tanto, se propone, al interior de cada empresa, el desarrollo de una estrategia de análisis basada en las percepciones de los efectos que tiene el uso de los tejidos sintéticos en el medio ambiente en diferentes etapas de su vida útil con el fin de instaurar estrategias de mitigación.

Finalmente, desde el punto de vista de alertas sobre las transformaciones, se evidencia que existe una intención por parte de los entrevistados de generar propuestas dentro de sus organizaciones con el fin de generar políticas de mitigación de los impactos en el medio ambiente. Bien que, en las últimas dos décadas, las políticas asociadas a problemas medio ambientales han avanzado considerablemente en el camino de su institucionalización y transversalización en la sociedad. Los hallazgos muestran que se espera que el desarrollo políticas reales sean parte integral de la agenda en las industrias. Pese a ello, es posible destacar, que hasta el momento hay escasos aportes reales al desarrollo de políticas de mitigación documentados en la literatura para el caso chileno o latinoamericano, como se menciona, de modo similar en el trabajo propuesto por (Solorio, I. et al, 2019)

Para abordar esta brecha, se propone formar líderes al interior de las compañías que promuevan y activen el cambio con el objetivo de concientizar y llevar a buen puerto las propuestas planteadas, siempre con las miradas en el desarrollo de medidas que mitiguen los impactos de la contaminación por micro plásticos lo antes posible.

### *3.3 Estrategias de evidencias científicas*

Con el fin de evidenciar las estrategias implementadas y dar rigor científico a esta investigación se ha utilizado:

Triangulación de informantes: Por el cual han participado en la recolección de datos diferentes grupos de personas, considerando: tipo de industria, relación con la empresa, la problemática a tratar y los aportes que los actores claves puedan entregar al estudio.

Triangulación de técnicas y fuentes: se han utilizado diversas técnicas y recursos para recoger los datos. Se han realizado entrevistas y, además, se ha aplicado la observación de información publicada desde revistas de corriente principal hasta bibliografía.

Comentario de pares y comprobaciones con los participantes: Se ha compartido el análisis de los resultados y las interpretaciones con los actores claves, quienes también han sido participes en el estudio, y han logrado matizar las interpretaciones y reflexiones que han surgido del resultado de los datos analizados.

Adicionalmente, hay que destacar que, para dar validez interna a la investigación, y evitar sesgos o subjetividad esta investigación se hizo apegada al criterio del valor de la verdad.

El fin último de estos datos no es la generalización sino una base que se espera sirva como punto de partida para la reflexión y análisis de los implicados en el proceso.

## **4. Conclusiones**

Esta investigación muestra que efectivamente el creciente uso y producción de los tejidos sintéticos en la industria del fast fashion impacta al medio ambiente de muchas formas, una de ellas es la descarga de los micro plásticos en el agua. Aunque las personas no comprendan del todo el impacto producido, si lo perciben. En efecto existe un desconocimiento entre la relación de los tejidos sintéticos y los micro plásticos que se encuentran en el agua, no existiendo una medida de mitigación formal o evidente ante este problema, por parte de la industria de la moda rápida. Por otro lado, aunque la percepción de los actores claves no sea clara, hay consenso en que el alto contenido de micro plásticos, en el agua, producto de la industria afecta el medio ambiente y debe ser abordado a la brevedad a través políticas públicas y privadas.

Ante esto, este trabajo permite comprender la percepción del impacto medio ambiental y los efectos del uso de tejidos sintéticos en el agua por parte de diversos actores de la industria, con la finalidad de concientizar a cerca de la relación directa que existe entre los tejidos sintéticos y la contaminación del agua por microplásticos con el objetivo de promover un consumo responsable y dar paso a la implementación de políticas públicas y privadas que mitiguen los efectos adversos.

Para abordar las brechas detectadas, este trabajo propone:

Poner en contexto esta realidad, dando a conocer la problemática a los actores relevantes de la sociedad e industria textil, a través de un plan comunicacional especializado que promueva el desarrollo de políticas públicas y privadas que aborden el problema.

Desarrollar, al interior de cada empresa, estrategias de mitigación.

Formar líderes al interior de las compañías que promuevan el cambio efectivo en políticas de mitigación desde el plano directivo al operacional.

## Referencias

- Andrady, A.L. (2011). Microplastics in the marine environment. *Mar. Pollut. Bull.* 62 (8), 1596–1605.
- Auger, P., Devinney, T. M., Louviere, J. J. and Burke, P. F. (2010). The importance of social product attributes in consumer purchasing decisions: A multi-country comparative study. *International Business Review*, 19 (2), 140-159.
- Bartlett, C. McGill, I. and Willis, P. (2013). Textiles flow and market development opportunities in the UK. WRAP. UK.
- Baztan, J. Jorgensen, B. Pahl, S. Thompson, R. Vanderlinden, JP. (2016). The EPHEMARE project: Ecotoxicological effects of microplastics in marine ecosystems. Amsterdam. Holanda. Editorial: ELSEVIER SCIENCE BV
- Cachon, A and Swinney, E.A. (2011). *The Value of Fast Fashion: Quick Response, Enhanced Design, and Strategic Consumer Behavior*. Philadelphia. U.S
- Carpenter, E.J., Smith, K.L. (1972). Plastics on the Sargasso sea surface. *Science* 175 (4027), 1240–1241.
- Cobbing, M., Vicaire, Y., (2016). *Timeout for Fast Fashion*. Published by Greenpeace e.v., Hamburg, Germany  
[www.greenpeace.org/international/en/campaigns/detox/fashion](http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/detox/fashion) (Accessed December 2016).
- CNC, Quant Research. (2019) Índice de importaciones en volumen y valor – sector retail. Mayo. 2019. Recuperado de: <https://www.cnc.cl/indice-de-importaciones-en-volumen-y-valor-sector-retail/>
- De Wit, W. Bigaud, N. (2019) *Naturaleza sin plástico: Evaluación de la ingestión humana de plásticos presentes en la naturaleza*. Dalberg. University of New Castle. New Castle. Australia.
- Escobar- Pérez, J. Cuervo-Martínez, A. (2008) *Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización*. Universidad El Bosque Colombia. Bogota. Colombia.
- Geyer, R., Jambeck, J.R., Law, K.L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Sci. Adv.* 3 (7), e1700782. Doi: 10.1126/sciadv.1700782
- Gonzalez, JA. (2013) *La sostenibilidad ecológica en el desarrollo de productos textiles: una revisión de literatura*. Artículos publicados en Revistas (UFG), diciembre 2013. Doi: <http://hdl.handle.net/10972/3214>
- Greenpeace. (2015). *Greenpeace Annual Reports 2015*. Recuperado de: <http://www.greenpeace.org/eastasia/publications/annual-reports/2015/>
- Greenpeace International (2012). *Puntadas Tóxicas: el oscuro secreto de la moda*. Recuperado de: <https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/contaminacion/detox.pdf>
- Henry, B. Laitala, K. Grimstad, I. (2019) *Microfibras from apparel and home textiles: Prospects for including microplastics in environmental sustainability assessment*. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.166>
- Hidalgo-Ruz, V., Gutow, L., Thompson, R.C., Thiel, M. (2012). Microplastics in the marine environment: a review of the methods used for identification and quantification. *Environ. Sci. Technol.* 46 (6), 3060–3075.
- Jaén, M. Esteve, P. Banos-Gonzales, I. (2019) *Los Futuros Maestros ante el problema de la contaminación de los mares por plásticos y el consumo*. Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92056790003>
- Mason, S. Welch, V, Neratko, J. (2018) *Synthetic Polymer Contamination in Bottled Water. Results based on a 259 sample size detecting microplastics > 100um* Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6141690/>
- McIntyre J.E. (2005). *Synthetic Fibres: nylon, polyester, acrylic, polyolefin*. Cambridge. England. Editorial: Whoodhead Publishing Limited.
- Schmidt Koch, B. Manley, M. (2019) *basuras marinas; impacto, actualidad y las acciones para mitigar sus consecuencias*. Chile. *Revista de Marina* N° 968, pp. 30-39. Recuperado de:

<https://revistamarina.cl/revistas/2019/1/bschmidt-k-mmanleyb.pdf>

- Segarra-Oña, M., Peiró-Signes, A., AlborsGarrigós, J. and Miret-Pastor, L. (2011) Impact of Innovative Practices in Environmentally Focused Firms: Moderating. *International Journal of Environmental Responsibility*, 425-434.
- Senathirajah, K. Palanisami, T. (2019) How much microplastics are we ingesting: Estimation of the mass of microplastics ingested. Report for WWF Singapore. University of Newcastle.
- Senthilkannan Muthu, S. (2014). Sustainable Fibres for Fashion Industry. doi: 10.1007/978-981-10-0522-0
- Solorio, I. Miranda, C. (2019) La integración de políticas ambientales y climáticas en México: el camino hacia una agenda de investigación para las ciencias político-administrativas. Encrucijada, Revista Electrónica del Centro de Estudios en Administración Pública, n. 32, p. 50-73, Disponible en: <http://revistas.unam.mx/index.php/encrucijada/article/view/68960>. Fecha de acceso: 28 ago. 2019 doi: <http://dx.doi.org/10.22201/fcpys.20071949e.2019.32.68960>.
- Subramanian, S.M. (2018). Sustainable innovations in textile chemical processes. *Textile Science and Clothing Technology*. Springer Nature. Singapore.
- The Fiber Year (2017). The Fiber Year 2017: 2016 World Fiber Market. [https://www.nonwovens-industry.com/contents/view\\_online-exclusives/2017-05-23/the-fiber-yearreports-on-2016-world-fiber-market](https://www.nonwovens-industry.com/contents/view_online-exclusives/2017-05-23/the-fiber-yearreports-on-2016-world-fiber-market), Accessed date: May 2018.
- Thompson, R.C., Olsen, Y., Mitchell, R.P., Davis, A., Rowland, S.J., John, A.W.G., McGonigle, D., Russel, A.E. (2004). Lost at sea: where is all the plastic? *Science* 304 (5672), 838.
- UNEP (2016). Marine Plastic Debris and Microplastics: Global Lessons and Research to Inspire Action and Guide Policy Change, UN, Recuperado de: [www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwil1pDjp-bhAhWLERQKHVNPCfoQFjAAegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fwedocs.unep.org%2Frest%2Fbitstreams%2F11700%2Fretrieve&usg=AOvVaw1TbiUycdwyexp9N6Ym1fag](http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwil1pDjp-bhAhWLERQKHVNPCfoQFjAAegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fwedocs.unep.org%2Frest%2Fbitstreams%2F11700%2Fretrieve&usg=AOvVaw1TbiUycdwyexp9N6Ym1fag)
- UPI.com. (2010). Jeans add to Pearl River's pollution woes. Recuperado el 29 de abril de 2010, de: [https://www.upi.com/Science\\_News/ResourceWars](https://www.upi.com/Science_News/ResourceWars)
- US EPA (2003). Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United States: Facts and Figures. Washington, DC. U.S.
- US EPA (2015). International Decontamination Research and Development Conference. U.S. Environmental Protection Agency. Washington, DC. U.S.
- Valle, M.S. (2007) Cuadernos Metodológicos: Entrevistas Cualitativas. Centro de Investigaciones Sociológicas. Madrid, España.

#### **4 CONCLUSIONES GENERALES**

Esta investigación muestra que efectivamente el creciente uso y producción de los tejidos sintéticos en la industria del fast fashion impacta al medio ambiente de muchas formas, una de ellas es la descarga de los micro plásticos en el agua. Aunque las personas no comprendan del todo el impacto producido, si lo perciben. En efecto existe un desconocimiento entre la relación de los tejidos sintéticos y los micro plásticos que se encuentran en el agua, no existiendo una medida de mitigación formal o evidente ante este problema por parte de la industria de la moda rápida. Por otro lado, aunque la percepción de los actores claves no sea clara, hay consenso en que el alto contenido de micro plásticos en el agua producto de la industria afecta el medio ambiente y debe ser abordado a la brevedad a través políticas públicas y privadas.

Para llevar a cabo este trabajo, se analizó, utilizando fuentes de información relevante, como artículos científicos y bibliografías los impactos generados por los tejidos sintéticos en el medio ambiente, donde se encontró suficiente evidencia respecto a la contaminación que estos producen en el agua debido a los microplásticos que desprenden.

También se analizó las percepciones de algunas personas que forman parte de la industria del fast fashion en Chile, respecto del impacto de la contaminación por microplásticos, evidenciando que existe un desconocimiento sobre el tema y sobre los efectos que estos generan en el ecosistema marino.

Ante esto, este trabajo permite comprender la percepción del impacto medio ambiental y los efectos del uso de tejidos sintéticos en el agua, con la finalidad de concientizar acerca de un consumo responsable y dar paso a la implementación de políticas públicas y privadas que mitiguen los efectos adversos.

Para abordar las brechas detectadas en este estudio, este trabajo propone:

Poner en contexto esta realidad, dando a conocer la problemática a los actores relevantes de la sociedad e industria textil, a través de un plan comunicacional especializado que promueva el desarrollo de políticas públicas y privadas que aborden el problema.

Desarrollar, al interior de cada empresa, estrategias de mitigación.

Formar líderes al interior de las compañías que promuevan el cambio efectivo en políticas de mitigación desde el plano directivo al operacional.

#### **4.1 Propuesta para trabajos futuros**

Como continuación de este trabajo de tesis, hay varias tendencias de investigación que quedan pendientes por desarrollar, y en las que es posible continuar trabajando; algunas de ellas, están directamente relacionadas con este trabajo de tesis y son el resultado de interrogantes que han surgido durante la investigación, como otras que son más tangenciales a la investigación. A continuación, revisaremos trabajos futuros que pueden desarrollarse como conclusión de este trabajo de tesis:

- Una propuesta importante para un trabajo futuro sería la cuantificación del impacto de los microplásticos provenientes de los tejidos sintéticos en las aguas de Chile.
- En la misma línea de la propuesta anterior, y de igual importancia sería la cuantificación de microplásticos presentes en el agua apta para consumo humano en Chile.
- Otra muestra importante de abordar es un análisis del impacto a largo plazo de la ingestión de microplásticos en el organismo humano.
- También se propone un análisis a la implementación de la Ley Extendida al Productor para los tejidos sintéticos como mecanismo para garantizar una mayor responsabilidad por parte de la industria de la moda rápida en la recolección, disminución, reciclaje y manejo de residuos textiles en Chile.

- Se propone un análisis de la creación de una normativa en Chile para la prohibición de sustancias peligrosas en los tejidos sintéticos, con el fin de promover la salud pública y evitar la contaminación del agua.
- Ampliar los métodos utilizados para dar validez estadística al análisis, utilizando además técnicas cuantitativas.
- Avanzar en cualquiera de estos temas, a través de co-guiar una nueva tesis del programa de Magíster en Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad del Desarrollo.

## 5 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Andrady, A.L. (2011). Microplastics in the marine environment. *Mar. Pollut. Bull.* 62 (8), 1596–1605.
- Auger, P., Devinney, T. M., Louviere, J. J.a and Burke, P. F. (2010). The importance of social product attributes in consumer purchasing decisions: A multi-country comparative study. *International Business Review*, 19 (2), 140-159.
- Bartlett, C. McGill, I. and Willis, P. (2013). Textiles flow and market Textiles flow and market development opportunities in the UK. WRAP. UK.
- Baztan, J. Jorgensen, B. Pahl, S. Thompson, R. Vanderlinden, JP. (2016). The EPHEMARE project: Ecotoxicological effects of microplastics in marine ecosystems. Amsterdam. Holanda. Elsevier Science Bv
- Cachon, A and Swinney, E.A. (2011). *The Value of Fast Fashion: Quick Response, Enhanced Design, and Strategic Consumer Behavior*. Philadelphia. U.S
- Carpenter, E.J., Smith, K.L. (1972). Plastics on the Sargasso sea surface. *Science* 175 (4027), 1240–1241.
- Cobbing, M., Vicaire, Y., 2016. *Timeout for Fast Fashion*. Published by Greenpeace e.v., Hamburg, Germany  
[www.greenpeace.org/international/en/campaigns/detox/fashion](http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/detox/fashion)
- CNC, Quant Research. (2019) Índice de importaciones en volumen y valor – sector retail. Mayo. 2019. Recuperado de: <https://www.cnc.cl/indice-de-importaciones-en-volumen-y-valor-sector-retail/>
- De Wit, W. Bigaud, N. (2019) *Naturaleza sin plástico: Evaluación de la ingestión humana de plásticos presentes en la naturaleza*. Dalberg. University of New Castle. New Castle. Australia.
- Escobar- Pérez, J. Cuervo-Martínez, A. (2008) *Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización*. Universidad El Bosque Colombia. Bogota. Colombia.
- Geyer, R., Jambeck, J.R., Law, K.L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Sci. Adv.* 3 (7), e1700782. Doi: 10.1126/sciadv.1700782

- Gonzalez, JA. (2013) La sostenibilidad ecológica en el desarrollo de productos textiles: una revisión de literatura. Artículos publicados en Revistas (UFG), diciembre 2013. Doi: <http://hdl.handle.net/10972/3214>
- Greenpeace (2015). Greenpeace Annual Reports 2015. Recuperado de: <http://www.greenpeace.org/eastasia/publications/annual-reports/2015/>
- Greenpeace International (2012). Puntadas Tóxicas: el oscuro secreto de la moda. Recuperado de: <https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/contaminacion/detox.pdf>
- Henry, B. Laitala, K. Grimstad, I. (2019) Microfibres from apparel and home textiles: Prospects for including microplastics in environmental sustainability assessment. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.166>
- Hidalgo-Ruz, V., Gutow, L., Thompson, R.C., Thiel, M. (2012). Microplastics in the marine environment: a review of the methods used for identification and quantification. *Environ. Sci. Technol.* 46 (6), 3060–3075.
- Jaén, M. Esteve, P. Banos-Gonzales, I. (2019) Los Futuros Maestros ante el problema de la contaminación de los mares por plásticos y el consumo. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92056790003>
- Mason, S. Welch, V, Neratko, J. (2018) Synthetic Polymer Contamination in Bottled Water. Results based on a 259-sample size detecting microplastics > 100um. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6141690/>
- McIntyre J.E. (2005). *Synthetic Fibres: nylon, polyester, acrylic, polyolefin*. Cambridge. England. Editorial: Whoodhead Publishing Limited.
- Schmidt Koch, B. Manley, M. (2019) basuras marinas; impacto, actualidad y las acciones para mitigar sus consecuencias. Chile. *Revista de Marina* N° 968, pp. 30-39. Recuperado de: <https://revistamarina.cl/revistas/2019/1/bschmidtkmmanleyb.pdf>
- Segarra-Oña, M., Peiró-Signes, A., AlborsGarrigós, J. and Miret-Pastor, L. (2011) Impact of Innovative Practices in Environmentally Focused Firms: Moderating. *International Journal of Environmental Responsibility*, 425-434.

- Senathirajah, K. Palanisami, T. (2019) How much microplastics are we ingesting: Estimation of the mass of microplastics ingested. Report for WWF Singapore. University of Newcastle.
- Senthilkannan Muthu, S. (2014). Sustainable Fibres for Fashion Industry. doi: 10.1007/978-981-10-0522-0
- Solorio, I. Miranda, C. (2019) La integración de políticas ambientales y climáticas en México: el camino hacia una agenda de investigación para las ciencias político-administrativas. Encrucijada, Revista Electrónica del Centro de Estudios en Administración Pública, n. 32, p. 50-73, Disponible en: <<http://revistas.unam.mx/index.php/encrucijada/article/view/68960>>. Fecha de acceso: 28 ago. 2019 doi: <http://dx.doi.org/10.22201/fcpys.20071949e.2019.32.68960>.
- Subramanian, S.M. (2018). Sustainable innovations in textile chemical processes. Textile Science and Clothing Technology. Springer Nature. Singapore.
- The Fiber Year (2017). The Fiber Year 2017: 2016 World Fiber Market. [https://www.nonwovens-industry.com/contents/view\\_online-exclusives/2017-05-23/the-fiber-yearreports-on-2016-world-fiber-market](https://www.nonwovens-industry.com/contents/view_online-exclusives/2017-05-23/the-fiber-yearreports-on-2016-world-fiber-market), Accessed date: May 2018.
- Thompson, R.C., Olsen, Y., Mitchell, R.P., Davis, A., Rowland, S.J., John, A.W.G., McGonigle, D., Russel, A.E. (2004). Lost at sea: where is all the plastic? Science 304 (5672), 838.
- UNEP (2016). Marine Plastic Debris and Microplastics: Global Lessons and Research to Inspire Action and Guide Policy Change, UN, Recuperado de: [www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwil\\_1pDjp-bhAhWLERQKHVNPCfoQFjAAegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fwedocs.unep.org%2Frest%2Fbitstreams%2F11700%2Fretrieve&usg=AOvVaw1TbiUycdwyexp9N6Ym1fag](http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwil_1pDjp-bhAhWLERQKHVNPCfoQFjAAegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fwedocs.unep.org%2Frest%2Fbitstreams%2F11700%2Fretrieve&usg=AOvVaw1TbiUycdwyexp9N6Ym1fag)
- UPI.com. (2010). Jeans add to Pearl River's pollution woes. Recuperado el 29 de abril de 2010, de: [https://www.upi.com/Science\\_News/ResourceWars](https://www.upi.com/Science_News/ResourceWars)
- US EPA (2003). Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United States: Facts and Figures. Washington, DC. U.S.

US EPA (2015). International Decontamination Research and Development Conference. U.S. Environmental Protection Agency. Washington, DC. U.S.

Valle, M.S. (2007) Cuadernos Metodológicos: Entrevistas Cualitativas. Centro de Investigaciones Sociológicas. Madrid, España.

## 6 ANEXOS

Figura 1: Recorrido de los microplásticos provenientes de tejidos sintéticos que llegan al mar



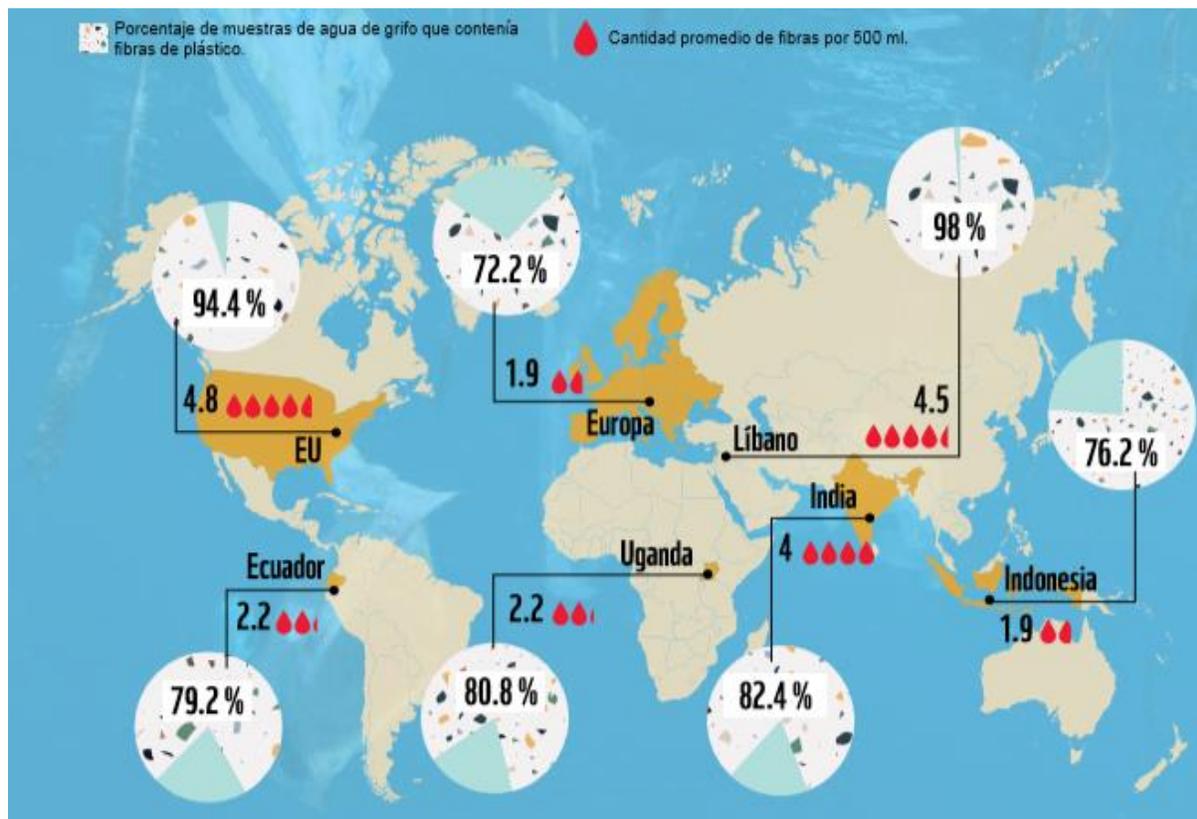
Fuente: actividades-mcp.es

Figura 2: Ingestión estimada de microplásticos debido al consumo de alimentos y bebidas, partículas (0-1mm por semana)



Fuente: WWF

Figura 3: Mapa del promedio de muestras de agua de grifo que contenían fibras de plástico y cantidad promedio de fibras (>100um) por 500 ml



Fuente: WWF

Resultados del Análisis de los plagios del 2019-11-13 00:02 UTC

4.8%

v-003 Formato Final Tesis MAGS Natasha 2019 -.docx

Fecha: 2019-11-12 23:56 UTC

★ Todas las fuentes 100  Fuentes de internet 100

- [1] [www.researchgate.net/publication/312363763\\_Percepciones\\_de\\_Docentes\\_y\\_Padres\\_sobre\\_la\\_Educacion\\_Inclusiva\\_y\\_las\\_Barreras\\_p](http://www.researchgate.net/publication/312363763_Percepciones_de_Docentes_y_Padres_sobre_la_Educacion_Inclusiva_y_las_Barreras_p)  
1.4% 14 resultados  
 1 documento con coincidencias exactas

---

- [3] [www.palermo.edu/derecho/publicaciones/pdf/Declaracion-Derechos.pdf](http://www.palermo.edu/derecho/publicaciones/pdf/Declaracion-Derechos.pdf)  
1.0% 7 resultados

---

- [4] [documentop.com/1-guia-para-la-elaboracion-de-memorias-de-sostenibilidad\\_59f695011723dd3bb91f035f.html](http://documentop.com/1-guia-para-la-elaboracion-de-memorias-de-sostenibilidad_59f695011723dd3bb91f035f.html)  
0.9% 6 resultados

---

- [5] [docplayer.es/82419090-Evaluacion-externa-de-las-politicas-de-desarrollo-social-del-gobierno-del-distrito-federal-convocatoria-001-2009](http://docplayer.es/82419090-Evaluacion-externa-de-las-politicas-de-desarrollo-social-del-gobierno-del-distrito-federal-convocatoria-001-2009)  
0.9% 4 resultados

---

- [6] [edoc.pub/calidad-total-y-productividad-humberto-gutierrez-pulido-mc-graw-hill-ed3-2-pdf-free.html](http://edoc.pub/calidad-total-y-productividad-humberto-gutierrez-pulido-mc-graw-hill-ed3-2-pdf-free.html)  
0.4% 7 resultados

---

- [7] [docplayer.es/66835270-Universidad-estatal-a-distancia-sistema-de-estudios-de-posgrado-escuela-de-administracion-programa-de-maer](http://docplayer.es/66835270-Universidad-estatal-a-distancia-sistema-de-estudios-de-posgrado-escuela-de-administracion-programa-de-maer)  
0.9% 7 resultados

---

- [8] [docplayer.es/7947502-Metodologia-para-la-implantacion-de-proyectos-de-telefonía-ip-en-las-instituciones-miembros-de-la-ruav-proyectc](http://docplayer.es/7947502-Metodologia-para-la-implantacion-de-proyectos-de-telefonía-ip-en-las-instituciones-miembros-de-la-ruav-proyectc)  
0.4% 5 resultados

---

- [9] [docshare.tips/realidad-dato-y-espacio-07-inegl\\_58b15057b6d87ff1768b6160.html](http://docshare.tips/realidad-dato-y-espacio-07-inegl_58b15057b6d87ff1768b6160.html)  
0.9% 5 resultados