

Análisis Comparativo de la Normativa sobre Microplásticos en Perú y Europa, en el Periodo 2005 - 2020

Gastañadui Yica, Claudia Fernanda, Bachiller en la carrera de Ingeniería Ambiental¹, Jessica Marleny Luján Rojas, Mg., Grant Ilich LLaque Fernández, Mg.³, y Marlon Walter Valderrama Puscan, Mg.⁴

¹Universidad Privada del Norte, Perú, N00085882@upn.pe.

²Universidad Privada del Norte, Perú, jessica.lujan@upn.pe.

³Departamento de Humanidades, Universidad Privada del Norte, Perú, grant.laque@upn.pe

⁴Departamento de Humanidades, Universidad Privada del Norte, Perú, marlon.valderrama@upn.pe

Resumen– La presencia de microplásticos en cuerpos de agua ha ocasionado que algunos países adopten medidas que regulen su uso y producción. Por ello, esta investigación tuvo como objetivo comparar las normativas existentes sobre microplásticos en Perú y países europeos, en el periodo 2005 – 2020. A partir del análisis del documento de la ONU (2018) “Límites legales de los productos de plástico desechables y los microplásticos: examen a escala mundial de las leyes y los reglamentos nacionales” se identificaron las normativas peruanas y de los países europeos: Reino Unido, Francia, Italia y Suecia. Se realizó una comparación señalando sus puntos débiles y fortalezas, encontrándose que la mayoría de estas prohíben la distribución de productos que contienen microplásticos, sin embargo, estas no aplican a todos los sectores. Así mismo, se detallaron los efectos negativos de los microplásticos en la salud, siendo el más afectado el sistema digestivo, y se elaboró una propuesta de ley aplicable a la realidad nacional basándose en la normativa extranjera. Se concluye que los países europeos cuentan con normativas exclusivas para microplásticos, mientras que en Perú no existen ese tipo de leyes, por lo que es necesaria la implementación de medidas legales que regulen este contaminante.

Palabras clave-- Normativa de Microplásticos, Perú, Europa.

Abstract– The presence of microplastics in water bodies has caused that some countries adopted measures that regulate their use and production. For this reason, this research aimed to compare the different existing regulations on microplastics in Peru and European countries, in the period of 2005-2020. Based on the analysis of the UN (2018) document “Legal Limits on Single-Use Plastics and Microplastics: A Global Review of National Laws and Regulations”, the regulations of Peru and those of the European countries: United Kingdom, France, Italy and Sweden were identified. A comparison was made, pointing out their weaknesses and strengths, finding that most of these prohibit the distribution of products that contain microplastics, however, these do not apply to all sectors. Furthermore, the effects that microplastics cause on health were detailed, the digestive system being the most affected, and a proposal for a law applicable to the national reality was made based on foreign regulations. To conclude, European countries have exclusive regulations for microplastics, while in Peru there are no such laws, so it is necessary to implement legal measures that regulate this pollutant.

Key words-- Microplastics Regulations, Peru, Europe

Digital Object Identifier (DOI):
<http://dx.doi.org/10.18687/LEIRD2021.1.1.28>
ISSN: 2414-6390 ISBN: 978-958-52071-9-6

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, una problemática ambiental que ha ido en aumento es la presencia de residuos plásticos en los cuerpos de agua, este es uno de los contaminantes que es arrojado en gran cantidad. Estos residuos por acción de la degradación química, física y/o microbiana se transforman en microplásticos, siendo la fragmentación de desechos como botellas, bolsas y otros envases de plástico la principal fuente de este contaminante. Así mismo, estas partículas también son desechadas en su forma original con un tamaño menor a 5mm. Estos se encuentran en productos de cuidado personal como crema de dientes, geles de baño y productos para el cuidado de la piel. Otra manera en la que estos se generan es por consecuencia del desgaste de un producto plástico durante su vida útil como fibras textiles o neumáticos [1,2].

Los microplásticos se pueden encontrar en aguas de todo el mundo y en las fases de sedimento de los ecosistemas acuáticos (marinos y de agua dulce). Siendo los ríos la principal fuente de plásticos para mares y océanos. Además, se han hallado en las áreas más remotas como las aguas profundas, el Ártico, los lagos de montaña y las precipitaciones atmosféricas [3,4]. El aumento de restos plásticos en los océanos está directamente relacionado con el consumo y la falta de concientización de la población [5]. Este problema puede ser observado alrededor del mundo.

Uno de los países con mayor nivel de contaminación por plásticos es China, lo que amenaza directamente al medio ambiente. Los microplásticos se encuentran en alta abundancia especialmente en el sur, en esta zona se han identificado fibras de poliésteres, tereftalato de polietileno y poliestireno. Esto se debe a que se encuentran cerca del centro de actividades humanas, como áreas turísticas y muelles de pescadores, donde las personas generalmente desechan los plásticos al mar [6]. Del mismo modo, en Sri Lanka, especialmente en la costa sur se reporta una gran abundancia de microplásticos en aguas superficiales y sedimentos de playa. Los niveles más altos de estas partículas en aguas superficiales se asocian con la ubicación de puertos pesqueros donde el poliestireno era un componente muy usado, mientras que las altas cantidades encontradas en arena de playa está relacionado a que estos son sitios recreativos [7]. Uno de los países que genera una gran cantidad de residuos plásticos es Estados Unidos, los cuales

acaban en los Grandes Lagos Laurentianos, en los que se ha hallado alta presencia de microplásticos. Estos generalmente provienen de productos de consumo que contienen microperlas, como limpiadores faciales; y de los procesos de arenado [8]. En los mares de países sudamericanos como Brasil, Uruguay, Argentina y Chile, a pesar de que se encuentran alejados de los grandes centros de producción y consumo, muestran una incipiente contaminación por plástico. Una fuente clave de contaminación es el inadecuado manejo de residuos tales como basurales a cielo abierto, falta de selección y reciclado de materiales plásticos, de tratamiento de pluviales y turismo irresponsable [5].

En Perú, el uso promedio de plástico por año es aproximadamente 30 kilos por ciudadano. En 2015, ya el 90% de aves marinas del litoral peruano habían ingerido plástico [9]. La contaminación en la zona costera del Perú es consecuencia principalmente del aumento de los usos de esta área. Las principales ciudades se han asentado en la costa, lo que ha generado un aumento significativo del uso de plásticos. Las principales actividades generadoras de residuos son agrícolas y riego tecnificado, actividades pesqueras y acuícolas, dicho aumento se aprecia también en el transporte marítimo, minería, explotación y transporte de hidrocarburos, desechos de la construcción, desechos urbanos y turismo. Toda esta basura llega al mar peruano, lo que afecta a la biota marina significativamente [10].

Según Rochman et al. (2015), así mismo por Brennholt et al. (2018) consideran que es indispensable la prohibición de los microplásticos de los productos que ingresan a las aguas para proteger y garantizar la calidad del agua, la vida silvestre y los recursos utilizados por los humanos [11, 12]. Por otro lado, Gallo et al. (2018), Ogunola et al. (2018) y Stoll et al. (2020) consideran que el enfoque más factible y eficaz para la prevención de la contaminación por microplásticos es centrar el problema en sus diversas fuentes otorgando una mayor responsabilidad e incentivos a los productores, así como, implementar un sistema global de recolección, gestión, reciclaje y eliminación de residuos eficientes y totalmente sustentable que garantice una liberación de plástico casi nula al medio ambiente [13, 14, 15].

De acuerdo con Albareda (2019) y Pujó (2019), la implementación de una ley nacional que prohíbe la generación de microplásticos primarios o secundarios aportaría una solución local a una problemática global, uniéndose a otros países americanos, europeos, asiáticos y de Oceanía que actualmente ya poseen normativa al respecto [16, 17]. Además, Carlini y Kleine (2018) resaltan la necesidad de un instrumento internacional con el fin de prevenir la contaminación plástica y que aborde el plástico a lo largo de su ciclo de vida [18].

Para el desarrollo de esta investigación, se tomó en cuenta la Sostenibilidad Ambiental, la cual implica satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones del futuro [19]. Del mismo modo, La Gobernanza Ambiental Global, esta se entiende como el conjunto de organizaciones, instrumentos de política, mecanismos de financiamiento, reglas, procedimientos y

normas que regulan los procesos de protección ambiental global [20].

Se evidencia que la contaminación del agua por microplásticos es un problema que va en aumento en la actualidad debido a las grandes cantidades de residuos plásticos que produce el ser humano, los cuales no tienen una disposición final adecuada ocasionando que estos lleguen a los océanos y por efecto físico o microbiológico se convierten en microplásticos, los cuales tienen un efecto nocivo en la biota marina y en la salud del ser humano, siendo necesaria la creación de normativa que regule el uso y producción de microplásticos.

La contaminación de agua por microplásticos ha tomado mayor relevancia en los últimos años, debido a que no solo afecta la biota marina, también se ha encontrado su presencia dentro de la cadena trófica, al ser consumidos por el ser humano, se bioacumulan y pueden ocasionar problemas de salud [21]. El plástico sigue aumentando en los océanos por lo que son necesarias regulaciones mucho más estrictas en la industria, e incluso un tratado internacional sobre plásticos con objetivos y plazos fijos [22]. Algunos países han desarrollado algún tipo de regulación para prohibir, sustituir o restringir el uso de plásticos de un solo uso y microplásticos, es por ello que el objetivo de la presente investigación es comparar las diferentes normativas existentes sobre microplásticos en Perú y países europeos, en el periodo 2005 – 2020. Así mismo, identificar las diferentes normativas de microplásticos que existen en Perú y en países europeos. Comparar las normativas de Perú con las de países europeos respecto a los microplásticos y plásticos de un solo uso. Describir los efectos de los microplásticos en la salud de la población. Finalmente, se realiza una propuesta de ley basada en normativas extranjeras y adecuadas a la realidad nacional, lo cual será de utilidad frente a esta problemática ambiental que cada día va en aumento y es necesario controlarla para mitigar los efectos nocivos de los microplásticos en el medio ambiente y los seres vivos.

II. METODOLOGÍA

En la presente investigación se trabajó bajo el enfoque cuantitativo con un alcance exploratorio, siendo esta de tipo descriptivo. La población está conformada por todas las normativas sobre microplásticos y/o plásticos de un solo uso a nivel mundial, de las cuales se seleccionó una muestra constituida por el registro de las normativas existentes sobre microplásticos y/o plásticos de un solo uso en Perú y en los países europeos: Reino Unido, Francia, Italia y Suecia. Se utilizó el método Inductivo para identificar los rasgos comunes de los datos que conforman la muestra estudiada. Además, a través del método de sistematización se ordenaron las normativas según sus características.

Para el recojo de la información en el presente estudio se tuvo como instrumento diferentes normativas sobre microplásticos y/o plásticos de un solo uso de Perú, como son la Ley N° 30884 - Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables y la Resolución Ministerial 021-2011-MINAM. Así mismo, de los países

Europeos como Reino Unido con la Tasa sobre la venta de bolsas de plástico y el Reglamento sobre la protección del medio ambiente (micropartículas) (Inglaterra) 2017. (Escocia) 2018. (Gales) 2018. (Irlanda del Norte) 2018; Francia con la Ley de Transición Energética para un Crecimiento Ecológico núm. 2015- 992, de 18 de julio de 2015, Título IV “Combatir el desperdicio y promover la economía circular: desde el diseño hasta el reciclaje” y la Ley núm. 2016-1087 del 8 de agosto de 2016 sobre la reivindicación de la biodiversidad, la naturaleza y el paisaje, artículo 124; Italia con la Tasa sobre la venta de bolsas de plástico, la Ley núm. 205/2017, artículo 1, sección 545 y la Ley de presupuesto general de 2018: Ley núm. 205 Art. 1, secciones 543 a 548 del 27 de diciembre de 2017. Finalmente, Suecia con su Reglamento (1998: 944) que prohíbe, entre otras cosas, en algunos casos en relación con la manipulación, la importación y la exportación de productos químicos (2018).

Además, se manejó una base de datos comparativa, la cual estuvo basada en las normativas encontradas.

Al inicio de esta investigación se definió como variable a la Normativa de los microplásticos. Para recolectar información se tuvo acceso a los diferentes estatutos y normas de los países antes mencionados, los cuales se obtuvieron del documento de la ONU programa para el Medio Ambiente (2018) “Límites legales de los productos de plástico desechables y los microplásticos: examen a escala mundial de las leyes y los reglamentos nacionales”, en el cual se expone una revisión general de las leyes de prevención de la contaminación marina ocasionada por plásticos y microplásticos a través de un análisis jurídico comparativo de las legislaciones existentes a nivel mundial [23]. Los datos encontrados fueron evaluados según los criterios de inclusión como son que cumplan con el periodo 2005 – 2020, y que estas sean normativas de Perú, Reino Unido, Francia, Italia y Suecia; como criterios de exclusión se consideró que la antigüedad sea mayor a 2005, y que la normativa pertenece a países no considerados en la investigación.

Para la elaboración de la base de datos se identificaron las normativas sobre plásticos de un solo uso y microplásticos pertenecientes a los países de Perú, Reino Unido, Francia, Italia, y Suecia. Se describió y analizó cada normativa para realizar su comparación. Se identificaron los distintos parámetros a evaluar de cada normativa, entre ellos está el año, la prohibición de microplásticos, sus fortalezas y debilidades. Después de analizar las normativas europeas, se identificó cuáles son las carencias en la normativa nacional respecto a los microplásticos. Finalmente, se propuso una normativa sobre microplásticos para Perú basada en normativas de países europeos y siguiendo lineamientos internacionales.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados se presentan en 4 tablas. En la Tabla I. Normativa sobre microplásticos y/o plásticos de un solo uso de Perú y países de Europa se identificaron las diferentes normativas que existen en Perú y en los países europeos Reino Unido, Francia, Italia y Suecia.

Tabla I
NORMATIVA SOBRE MICROPLÁSTICOS Y/O PLÁSTICOS DE UN SOLO USO DE PERÚ Y PAÍSES DE EUROPA

País	Normativa
Perú	Ley N°30884 - Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables Resolución Ministerial 021-2011-MINAM.
Reino Unido	Tasa sobre la venta de bolsas de plástico Reglamento sobre la protección del medio ambiente (micropartículas) (Inglaterra) 2017. Reglamento sobre la protección del medio ambiente (micropartículas) (Escocia) 2018. Reglamento sobre la protección del medio ambiente (micropartículas) (Gales) 2018. Reglamento sobre la protección del medio ambiente (micropartículas) (Irlanda del Norte) 2018.
Francia	Ley de Transición Energética para un Crecimiento Ecológico núm. 2015- 992, de 18 de julio de 2015, Título IV “Combatir el desperdicio y promover la economía circular: desde el diseño hasta el reciclaje”. Ley núm. 2016-1087 del 8 de agosto de 2016 sobre la reivindicación de la biodiversidad, la naturaleza y el paisaje, artículo 124.
Italia	Tasa sobre la venta de bolsas de plástico. Ley núm. 205/2017, artículo 1, sección 545. Ley de presupuesto general de 2018: Ley núm. 205 Art. 1, secciones 543 a 548 del 27 de diciembre de 2017.
Suecia	El Reglamento (1998: 944) que prohíbe, entre otras cosas, en algunos casos en relación con la manipulación, la importación y la exportación de productos químicos. (2018)

Nota: Recuperado de Límites legales de los productos de plástico desechables y los microplásticos: examen a escala mundial de las leyes y los reglamentos nacionales. ONU Medio Ambiente. (2018). Modificado por: Gastañadú, C.

Se identificaron diferentes normativas sobre microplásticos y/o plásticos de un solo uso de Perú y países de Europa emitidas en un periodo de 2005 a 2020. Se encontraron dos normativas peruanas, cinco de Reino Unido, dos de Francia, tres de Italia y una de Suecia. A diferencia de Pujó (2019), quien identificó y comparó las medidas legales que prohíben el uso de microplásticos en países de Europa, Norteamérica, Asia y Oceanía a lo largo de los años. Además, expresa la posibilidad de la prohibición global de microplásticos en productos de cuidado personal y cosméticos [17]. Las normativas existentes fueron promulgadas al margen de la Gobernanza Ambiental, pieza clave para alcanzar el desarrollo sostenible relacionada a la toma de decisiones adecuadas por parte de los gobiernos. Es necesario desarrollar medidas de gobernanza preventivas para evitar las fugas de microplásticos primarios y secundarios en ecosistemas marinos, como parte de estrategias integrales basadas en evidencia científica [15].

En la Tabla II se puede evidenciar la comparación de diferentes normativas sobre microplásticos y/o plásticos de un solo uso de Perú y países de Europa: Reino Unido, Francia, Italia y Suecia. Considerando puntos importantes como productos relacionados al cuidado personal y para la limpieza de prendas de ropa. En Perú no se cuenta con normativa para regular la venta de productos con microplásticos, aunque cuenta con una ley para disminuir el uso de bolsas plásticas y recipientes de un solo uso. Otros países europeos que cuentan con ese tipo de norma son Reino Unido, Francia e Italia.

TABLA II
COMPARATIVA DE NORMATIVA SOBRE MICROPLÁSTICOS Y/O PLÁSTICOS DE UN SOLO USO DE PERÚ Y PAÍSES DE EUROPA

País	Normativa	Descripción	Año	Prohíbe MP	Fortalezas	Debilidades
Perú	Ley N° 30884 - Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables [22].	Exige a las entidades del sector público la adquisición y el uso de bolsas de plástico biodegradables	2018	No	- Impone sanciones a los que no cumplan la ley.	-El impuesto a las bolsas de plástico es muy bajo.
	Resolución Ministerial 021-2011-MINAM [23].	Las entidades del sector público deben utilizar plásticos con un contenido de material reciclable de al menos el 80 %	2011	No	-Los empaques deben contar con Certificado de biodegradabilidad.	-No incluye la prohibición de microplásticos o productos que lo contienen.
Reino Unido	Tasa sobre la venta de bolsas de plástico	Cargo por todas las bolsas de la compra de plástico desechables, excluidas algunas bolsas que se indican.	2017	No	-La normativa se aplica en todos los Estados pertenecientes. -Incita el uso de partículas naturales biodegradables. -Brindan apoyo a negocios pequeños para que se acoplen a la norma. -Impone sanciones monetarias.	-Los microplásticos pueden seguir siendo usados en otros cosméticos como labial, bloqueadores y detergentes. -La normativa no considera otras fuentes de microplásticos como textiles, botellas de plástico y empaques.
	Reglamento sobre la protección del medio ambiente (micropartículas) (Inglaterra) 2017.	No se puede vender ni fabricar productos enjuagables para el cuidado personal que contengan microplásticos	2017	Si		
	Reglamento sobre la protección del medio ambiente (micropartículas) (Escocia) 2018.		2018	Si		
	Reglamento sobre la protección del medio ambiente (micropartículas) (Gales) 2018.		2018	Si		
	Reglamento sobre la protección del medio ambiente (micropartículas) (Irlanda del Norte) 2018.		2018	Si		
Francia	Ley de Transición Energética para un Crecimiento Ecológico núm. 2015- 992, de 18 de julio de 2015, Título IV “Combatir el desperdicio y promover la economía circular: desde el diseño hasta el reciclaje”.	Se prohíbe la distribución de “tazas, vasos y platos de cocina de plástico” desechables, así como hisopos con bastoncillo de plástico.	2015	No	-Tiene un objetivo fijado hasta el 2040 para ya no comercializar plásticos. -Los productos deben indicar el porcentaje de materiales reciclados realmente incorporados.	-No incluye otros productos que contienen microplásticos como detergentes.
	Ley núm. 2016-1087 del 8 de agosto de 2016 sobre la reivindicación de la biodiversidad, la naturaleza y el paisaje, artículo 124.	No se puede vender cosméticos enjuagables que contengan microplásticos.	2016	Si	-Impone multas.	
Italia	Tasa sobre la venta de bolsas de plástico.	Las bolsas de plástico biodegradables y las compostables no se pueden distribuir gratuitamente.	2017	No	-La ley define explícitamente a los microplásticos. -Se aplican sanciones a quienes incumplen la ley.	-Solo prohíbe productos específicos. -La industria de los cosméticos se resiste a cumplir la ley.
	Ley núm. 205/2017, artículo 1, sección 545.	Se prohíbe la fabricación y venta de hisopos con bastoncillo de plástico.	2017	No		
	Ley de presupuesto general de 2018: Ley núm. 205 Art. 1, secciones 543 a 548 del 27 de diciembre de 2017.	No se puede vender cosméticos enjuagables que contengan microplásticos.	2017	Si		
Suecia	El Reglamento (1998: 944) que prohíbe, entre otras cosas, en algunos casos en relación con la manipulación, la importación y la exportación de productos químicos. (2018)	No se puede vender cosméticos enjuagables que contengan microplásticos.	2018	Si	-Suecia planea ampliar las restricciones de microplásticos a nivel de la Unión Europea.	-Los microplásticos siguen siendo usados en bronceador, desodorante, lápiz labial y espuma de afeitar.

Nota: Recuperado de Límites legales de los productos de plástico desechables y los microplásticos: examen a escala mundial de las leyes y los reglamentos nacionales. ONU Medio Ambiente. (2018). Modificado por: Gastañadú, C.

Uno de los hallazgos más resaltantes es que los países de Europa analizados en este estudio si cuentan con normativa para regular la comercialización de productos que tienen microplásticos en su composición, en cambio, en Perú no existe normativa exclusiva para microplásticos, aunque si hay una ley para disminuir el uso de bolsas plásticas y recipientes de un solo uso.

Las normativas europeas tienen algunos puntos en contra, uno de ellos es que estas solo prohíben cosméticos enjuagables como exfoliantes para rostros o cremas hidratantes y no incluye a otros productos como detergentes o prendas de ropa elaboradas con materiales provenientes del plástico como el poliéster. En esto concuerda Kentin (2018), quien menciona que los productos no enjuagables, los cuales no son restringidos, también representan una amenaza para el medio ambiente [26]. Por ello, los países europeos deben establecer las líneas de base con respecto a los microplásticos antes de determinar los objetivos.

A diferencia de Perú, los países europeos tienen metas trazadas para dejar de comercializar plásticos en un futuro y cuentan con programas para hacer que los negocios sean más sostenibles. Esto se debe a que la problemática de los microplásticos se ha venido discutiendo en los países de la Unión Europea desde hace años. Prueba de ello es el análisis realizado por Kentin y Kaarto (2018) sobre cómo una prohibición sobre microplásticos afectaría el derecho a regular de los estados miembros de la UE [27]. Además, durante el ciclo de vida de las bolsas de plástico se han encontrado varias oportunidades a lo largo de este para aplicar la regulación europea frente a la contaminación por basura plástica [28].

Esta situación no se replica en los países de Latinoamérica, lo que evidencia la urgencia de una regulación internacional sobre los microplásticos para evitar que estos contaminen los cuerpos de agua. No existe un instrumento internacional con el objetivo de prevenir la contaminación plástica y que aborde el plástico a lo largo de su ciclo de vida [18]. Así también, es necesario implementar un sistema global de recolección, gestión, reciclaje y eliminación de residuos, este debe ser eficiente y sustentable para garantizar una descarga de plástico casi nula al medio ambiente [13].

En la Tabla III. Efectos negativos de los microplásticos en la salud humana se describen los efectos que pueden ocasionar los microplásticos en la salud de la población. Se observa que principalmente afecta al sistema digestivo.

TABLA III
EFECTOS NEGATIVOS DE LOS MICROPLÁSTICOS EN LA SALUD HUMANA

Sistema del cuerpo humano afectado	Efectos
Sistema digestivo	Puede afectar el sistema inmunológico del intestino y causar una inflamación local [29]. Los microplásticos pueden ingerirse inconscientemente y se absorben a través del tracto gastrointestinal [30]. Problemas digestivos [31]. Efectos sobre la absorción de nutrientes, la microflora intestinal [32].
Sistema respiratorio	Enfermedad pulmonar intersticial, tos, disnea (dificultad para respirar) y reducción de la capacidad pulmonar [33].
Sistema circulatorio	Enfermedades cardiovasculares [31].
Sistema nervioso	Induce a la alteración del estrés oxidativo, energía y metabolismo de los lípidos, también el efecto neurotóxico [34]. Puede provocar neurotoxicidad, que está relacionada con enfermedades neurodegenerativas [35].
Sistema endocrino	Afecta la producción de estrógeno, altera la hormona tiroidea, altera la función de las células beta pancreáticas y puede causar obesidad [36]. Puede causar alteraciones en los cromosomas que conducen a infertilidad, obesidad y cáncer [30]. Puede causar un desarrollo sexual anormal y defectos de nacimiento [37].
Piel	Irritación en la piel [31].

Nota: Efectos que pueden ocasionar los microplásticos en los sistemas del cuerpo humano.

Elaborado por: Gastañadú, C.

Uno de los motivos más importantes por lo que es necesario la implementación de normativas que regulen a los microplásticos son los efectos que estos pueden causar en la salud. Del mismo modo que Campanale et al. (2020) los describieron en su estudio abordando el riesgo potencial que representan los microplásticos al interactuar con órganos humanos, siendo uno de los más afectados el tracto gastrointestinal [38]. Respecto a las normativas que se pueden aplicar para disminuir sus efectos, estas deben garantizar que no se agregue ningún material persistente, bioacumulativo o tóxico a los productos diseñados para ser arrojados por el desagüe como son los productos enjuagables [11]. Las partículas microplásticas no solo contaminan el ambiente, también pueden llegar a afectar la salud humana, siendo los más perjudicados el sistema digestivo, respiratorio y endocrino. Estos problemas de salud se generan por la constante exposición a los microplásticos que pueden llegar a tener algunas personas inconscientemente. Por, ello la prohibición y regulación sobre este contaminante corroborarían con mejorar la Calidad de Vida y el Bienestar Humano de la sociedad. Así lo corroboran Brennholt et al. (2018), quienes sugieren que una regulación de los (micro) plásticos es requerida con urgencia para evitar que estos lleguen a cuerpos de agua que son de beneficio y consumo para el ser humano [12].

En la Tabla IV se presenta una tabla resumen de una propuesta de ley que aborda la problemática de los

microplásticos basada en normativas extranjeras y adecuada a la realidad de Perú.

TABLA IV
PROPUESTA DE LEY

Título	Ley que modifica la ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables
Objeto	Restringir la comercialización de productos que contengan microplásticos y regular el uso de plástico de un solo uso.
Finalidad	Instaurar una política orientada al modelo de Economía Circular y Sostenibilidad destinadas a la reducción de residuos plásticos generados en el territorio peruano.
Motivos	En Perú no existe normativa que regule a los productos que contienen microplásticos. La normativa preexistente no ha sido efectiva en su totalidad.
Fundamento	No se puede vender productos que contengan microplásticos como cosméticos, productos de higiene personal, detergentes y productos de limpieza. Los bolsas y envases de un solo uso deben ser reemplazados por productos biodegradables o compostables.
Modificaciones	En el Art. 3.- Se prohíbe la importación de productos que contengan microplásticos en su forma primaria. Esto implica la venta de productos como cosméticos, productos de higiene personal, detergentes y productos de limpieza.
	En el Art. 7.- Desarrollo de acciones o actividades de educación, capacitación y sensibilización para concientizar a la ciudadanía sobre los impactos negativos que causan los microplásticos en el ambiente y en la salud. Se promueve la comercialización de insumos orgánicos biodegradables o compostables que no generen un impacto en el ambiente.
	En el Art. 9.- Según la gravedad de las infracciones se aplican sanciones a quienes incumplan lo establecido en la ley, las cuales pueden ser monetarias o de servicio comunitario. Estas son proporcionales a la acción ejecutada por el infractor.
Sanciones	Se aplican sanciones a quienes incumplan lo establecido en la ley.

Elaborado por: Gastañadú, C.

En esta investigación se presenta una propuesta de ley que pretende modificar la Ley N°30884 - Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables, para que en ella se incluya la prohibición de la comercialización y uso de productos que contengan microplásticos, considerando los enjuagables y no enjuagables. En esto coincide Albareda (2019), quien realizó un estudio analizando el abordaje legislativo de los microplásticos en Argentina, manifiesta la urgencia de aprobar el proyecto de ley que prohíbe las microperlas de plástico de uso cosmético u odontológico (3847 - D - 2018), lo que servirá para disminuir la generación de microplásticos primarios que contaminan los ecosistemas fluviales y marinos del país, de ese modo Argentina se sumaría al resto de países que ya poseen normativa de ese tipo [16]. Así también, la

iniciativa propuesta en este estudio surge a partir de la necesidad por instaurar el modelo de Economía Circular en territorio peruano con enfoque hacia la sostenibilidad y basándose en el principio de precaución, debido a que los microplásticos causan impactos negativos los ecosistemas marinos y en la salud como se mencionó anteriormente. Además, esta regulación está orientada a la Gobernanza Ambiental, la cual es un aspecto que debe ser tomado en cuenta al momento de emitir cualquier legislación que puede impactar de forma positiva o negativa al ambiente.

Se busca que, con esta medida, la población peruana reduzca su consumo de productos que son de un solo uso o que contengan microplásticos, para ello es necesario una gestión adecuada de los residuos y establecer sanciones para los infractores. En este tipo de normativa se debe tomar en cuenta la reducción de fuentes, la reutilización de residuos, el reciclaje y las prohibiciones y tarifas impuestas como parte de un enfoque integrado para reducir la contaminación por microplásticos [14].

IV. CONCLUSIONES

Se logró comparar las normativas existentes sobre microplásticos en Perú y países europeos: Reino Unido, Francia, Italia y Suecia, en el periodo 2005 – 2020. Para ello, se analizaron los puntos a favor y en contra que estas poseen respecto a la problemática desarrollada.

Se identificaron las normativas de microplásticos que existen en Perú y en los países europeos Reino Unido, Francia, Italia y Suecia. Se encontraron cinco normativas de Reino Unido, dos de Francia, tres de Italia, una de Suecia y dos normativas de Perú para plástico de un solo uso.

A través de tablas se compararon diversos parámetros de normativas peruanas con las de países europeos respecto a los microplásticos y plásticos de un solo uso.

Se describieron los efectos de los microplásticos en la salud de la población, algunos de los sistemas del cuerpo humano más afectados son el digestivo, respiratorio y endocrino.

Se realizó una propuesta de ley basada en normativas extranjeras y adecuadas a la realidad nacional. Esta modifica la Ley N° 30884 - Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables, y evitará que se comercialicen productos que contengan microplásticos dentro del territorio peruano.

Esta investigación representa una iniciativa para la implementación de normativas orientadas exclusivamente a la regulación del uso y producción de productos que contienen microplásticos, lo que serviría para disminuir sus efectos negativos y contribuiría al desarrollo de la sostenibilidad en el país.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi familia y grandes amistades, por el apoyo que siempre me brindaron durante todo el desarrollo de esta investigación.

De igual manera, mis agradecimientos a la docente Luján Rojas Jessica Marleny, por su guía y consejos que hicieron posible la realización de este estudio.

Finalmente, a todos mis docentes de la Universidad Privada del Norte que fueron parte de mi formación universitaria y me impartieron grandes enseñanzas.

REFERENCIAS

- [1] R. A. Sarria-Villa, & J. A. Gallo-Corredor, “La gran problemática ambiental de los residuos plásticos: Microplásticos”, *Journal de Ciencia e Ingeniería*, vol. 8, no. 1, pp. 21-27, Agosto 2016.
- [2] D. Eerkes-Medrano & R. Thompson, Chapter 4 - occurrence, fate, and effect of microplastics in freshwater systems A2, in: Eddy Y. Zeng (Ed.), *Microplastic Contamination in Aquatic Environments*, Elsevier, 2018, pp. 95-132.
- [3] R. Triebskorn, et al., “Relevance of nano-and microplastics for freshwater ecosystems: a critical review”, *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, vol. 110, pp. 375-392, Enero 2019.
- [4] A. Cera, G. Cesarini, & M. Scalici, “Microplastics in Freshwater: What Is the News from the World?”, *Diversity*, vol. 12, no. 7, pp. 276, Julio 2020.
- [5] R. Elías, “Mar del plástico: una revisión del plástico en el mar”, *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero*, vol. 27, pp. 83-105, Enero 2015.
- [6] Q. Qiu, J. Peng, X. Yu, F. Chen, J. Wang, & F. Dong, “Occurrence of microplastics in the coastal marine environment: first observation on sediment of China”, *Marine Pollution Bulletin*, vol. 98, no. 1-2, pp. 274-280, Septiembre 2015.
- [7] J. B. Koongolla, A. L. Andrady, P. T. P. Kumara, & C. S. Gangabadi, “Evidence of microplastics pollution in coastal beaches and waters in southern Sri Lanka”. *Marine pollution bulletin*, vol. 137, pp. 277-284, Diciembre 2018.
- [8] M. Eriksen, S. Mason, S. Wilson, C. Box, A. Zellers, W. Edwards, H. Farley, & S. Amato, “Microplastic pollution in the surface waters of the Laurentian Great Lakes”, *Marine pollution bulletin*, vol. 77, no. 1-2, pp. 177-182, Diciembre 2013.
- [9] Ministerio del Ambiente (2018). Campaña #MenosPlásticoMásVida. Cifras del mundo y el Perú. [Online]. Available: <http://www.minam.gob.pe/menos-plastico-mas-vida/cifras-del-mundo-y-el-peru/>
- [10] S. Purca, & A. Henostroza, “Presencia de microplásticos en cuatro playas arenosas de Perú”, *Revista peruana de biología*, vol. 24, no. 1, pp. 101-106, Abril 2017.
- [11] C. M. Rochman, S. M. Kross, J. B. Armstrong, M. T. Bogan, E. S. Darling, S. J. Green, A. R. Smyth, & D. Veríssimo, “Scientific evidence supports a ban on microbeads”, *Environmental Science & Technology*, vol. 49, no. 18, pp. 10759-10761, Septiembre 2015.
- [12] N. Brennholt, M. Heß, & G. Reifferscheid, “Freshwater microplastics: challenges for regulation and management”, *Freshwater Microplastics*, vol. 58, pp. 239-272, Enero 2018.
- [13] F. Gallo, C. Fossi, R. Weber, D. Santillo, J. Sousa, I. Ingram, A. Nadal, & D. Romano, “Marine litter plastics and microplastics and their toxic chemicals components: the need for urgent preventive measures”, *Environmental Sciences Europe*, vol. 30, no. 1, pp. 1-14, Abril 2018.
- [14] O. S. Ogunola, O. A. Onada, & A. E. Falaye, “Mitigation measures to avert the impacts of plastics and microplastics in the marine environment (a review)”, *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 25, no. 10, pp. 9293-9310, Febrero 2018.
- [15] T. Stoll, P. Stoett, J. Vince, & B. D. “Hardesty, Governance and Measures for the Prevention of Marine Debris”, *Handbook of Microplastics in the Environment*, pp. 1-23, Julio 2020.
- [16] D. Albareda, “Contaminación Fluvial y Marina con Plásticos: el abordaje legislativo de los microplásticos, un paso importante hacia la búsqueda de una solución integral”, *Agenda Ambiental Legislativa 2019*, pp. 30-32, Marzo 2019.
- [17] L. Pujó, “Microplásticos: la contaminación invisible que invade los mares”, *Círculo de Políticas Ambientales*, pp. 1-16, Abril 2019.
- [18] G. Carlini, & K. Kleine, “Advancing the international regulation of plastic pollution beyond the United Nations Environment Assembly resolution on marine litter and microplastics”, *Review of European, Comparative & International Environmental Law*, vol. 27, no. 3, pp. 234-244, Noviembre 2018.
- [19] World Commission on Environment and Development. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. UN General Assembly. Development and International Co-operation: Environment. A/42/427, 1987.
- [20] A. Najam, M. Papa, & N. Taiyab, *Global environmental governance: A reform agenda*, 1st ed. Canadá: International Institute for Sustainable Development, 2006.
- [21] F. Lopez-Monroy, & I. Fermín, “Microplásticos en el Ambiente Marino”. *Saber*, vol. 31, pp. 66-81, Diciembre 2019.
- [22] P. Dauvergne, “Why is the global governance of plastic failing the oceans?”, *Global Environmental Change*, vol. 51, pp. 22-31, Julio 2018.
- [23] ONU Medio Ambiente. (2018). Límites legales de los productos de plástico desechables y los microplásticos: examen a escala mundial de las leyes y los reglamentos nacionales. [Online]. Available: <https://www.unenvironment.org/resources/publication/legal-limits-single-use-plastics-and-microplastics-global-review-national>
- [24] Ley N° 30884. Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables. Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú, 19 de diciembre de 2018
- [25] Resolución Ministerial 021-2011-MINAM. Diario Oficial El Peruano Lima, Perú, 31 de enero de 2011.
- [26] E. Kentin, “Banning microplastics in cosmetic products in Europe: legal challenges”, in Proceedings of the International Conference on Microplastic Pollution in the Mediterranean Sea, 2018, pp. 245-250.
- [27] E. Kentin, & H. Kaarto, “An EU ban on microplastics in cosmetic products and the right to regulate”, *Review of European, Comparative & International Environmental Law*, vol. 27, no. 3, pp. 254-266, Noviembre 2018.
- [28] I. M. Steensgaard, K. Syberg, S. Rist, N. B. Hartmann, A. Boldrin, & S. F. Hansen, “From macro-to microplastics-Analysis of EU regulation along the life cycle of plastic bags”, *Environmental Pollution*, vol. 224, pp. 289-299, Mayo 2017.
- [29] H. Bouwmeester, P. C. H. Hollman, & R. J. B. Peters, “Potential Health Impact of Environmentally Released Micro- and Nanoplastics in the Human Food Production Chain: Experiences from Nanotoxicology”, *Environmental Science & Technology*, vol. 49, pp. 8932-8947, Julio 2015.
- [30] S. Sharma, & S. Chatterjee, “Microplastic pollution, a threat to marine ecosystem and human health: a short review”, *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 24, no. 27, pp. 21530-21547, Agosto 2017.
- [31] M. Carbery, W. O'Connor, & T. Palanisami, “Trophic transfer of microplastics and mixed contaminants in the marine food web and implications for human health”, *Environment international*, vol. 115, pp. 400-409, Junio 2018.
- [32] M. Smith, D. C. Love, C. M. Rochman, & R. A. Neff, “Microplastics in seafood and the implications for human health”, *Current environmental health reports*, vol. 5, pp. 375-386, Agosto 2018.
- [33] S. L. Wright, & F. J. Kelly, “Plastic and human health: a micro issue?”, *Environmental science & technology*, vol. 51, pp. 6634-6647, Mayo 2017.
- [34] M. Revel, A. Châtel, & C. Mouneyrac, “Micro(nano)plastics: A threat to human health?”, *Current Opinion in Environmental Science & Health*, vol. 1, pp. 17-23, Febrero 2018.
- [35] J. C. Prata, J. P. da Costa, I. Lopes, A. C. Duarte, & T. Rocha-Santos, “Environmental exposure to microplastics: An overview on possible human health effects”, *Science of the Total Environment*, vol. 702, pp. 1-31, Febrero 2020.
- [36] T. S. Galloway, “Micro-and nano-plastics and human health”, *Marine anthropogenic litter*, pp. 343-366, Junio 2015.
- [37] S. Karbalaei, P. Hanachi, T. R. Walker, & M. Cole, “Occurrence, sources, human health impacts and mitigation of microplastic pollution”, *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 25, pp. 36046-36063, Octubre 2018.
- [38] C. Campanale, C. Massarelli, I. Savino, V. Locaputo, & V. F. Uricchio, “A detailed review study on potential effects of microplastics and additives of concern on human health”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17, no. 4, pp. 1-27, Febrero 2020.