



El uso de residuos plásticos generados durante la pandemia Covid-19

Jericho Méndez^a y Leonardo Gutiérrez^b

a. Facultad de Negocios y Economía, Universidad del Pacífico-Escuela de Negocios. e-mail: jericho.mendez@upacifico.edu.ec

b. Facultad, Universidad del Pacífico-Escuela de Negocios. e-mail: leo.gutierrez@upacifico.edu.ec

Palabras Clave

Covid-19
Plásticos
Contaminación

Historia del Artículo

Recibido 18-09-2021
Revisado 06-11-2021
Aceptado 07-12-2021
Publicado 28-12-2021

Resumen. La epidemia causada por el virus SARS-COV-2 es una de las más perjudiciales a nivel mundial, esta enfermedad afectó en gran medida a las áreas de salud, ambiente, educación y economía. La presencia de este tipo de dolencia provocó que los gobiernos paralizaran casi completamente mucha de las actividades humanas; esta medida tomada para frenar los contagios, puesto que se tenía poco conocimiento del virus. El detenimiento del accionar humano presentó ciertos beneficios para el ambiente, puesto que esta paralización logró disminuir significativamente los causales de la contaminación ambiental, dicha situación originó un entorno favorable para el ambiente, pero este beneficio se ve contrarrestado por el excesivo uso y desperdicio de plásticos durante la pandemia. El consumo de este tipo de material cada vez es más frecuente, debido a sus bajos costos de producción y diversificación del material que hace factible poderlo utilizar como materia prima para producir cualquier producto o servicio. Al ser uno de los elementos más utilizados en la actualidad, su desperdicio es una de las inquietudes actuales, puesto que se pueden generar ventajas o desventajas por la manera en que se lo desecha, por ello una correcta educación ambiental sobre cómo manejar estos desechos es primordial, igualmente lo es la existencia del apoyo técnico, económico y social de parte de las Organizaciones Internacionales para crear un ambiente sustentable que permita reducir de manera significativa las consecuencias que se producirán por la contaminación de residuos plásticos.

Keywords

Covid-19
Plastics
Contamination

Article History

Received 18-09-2021
Revised 06-11-2021
Accepted 07-12-2021
Published 28-12-2021

Abstract. The epidemic caused by the SARS-COV-2 virus is one of the most damaging in the world, this disease greatly affected the areas of health, environment, education, and economy. The presence of this type of ailment caused governments to paralyze much of human activities almost completely; this measure taken to stop the infections, since there was little knowledge of the virus. The arrest of human action presented certain benefits for the environment, since this stoppage managed to significantly reduce the causes of environmental pollution, this situation created a favorable environment for the environment, but this benefit is offset by the excessive use and waste of plastics during the pandemic. The consumption of this type of material is becoming more frequent, due to its low production costs and diversification of the material that makes it possible to use it as a raw material to produce



any product or service. Being one of the most used elements today, its waste is one of the current concerns, since advantages or disadvantages can be generated by the way in which it is disposed of, therefore a correct environmental education on how to handle this waste is essential. Likewise, it is the existence of technical, economic, and social support from International Organizations to create a sustainable environment that allows to significantly reduce the consequences that will be produced by the contamination of plastic waste.

1. Introducción

Este ensayo tiene como objetivo la indagación acerca del plástico consumido durante el Covid-19. Esta indagación se la realizará a través del: análisis del total de plástico consumido durante este periodo de tiempo, examinación del tipo de educación ambiental que realizan para arrojar desechos, categorización de los diferentes métodos de reciclaje utilizados comúnmente, comparar las legislaciones del manejo de desechos en los países latinoamericanos con lo de los países europeos y los pertenecientes a Norteamérica y finalmente con el enumeración de los diferentes tipos de iniciativas internacionales que se han puesto en marcha para reducir la problemática de los plásticos

La Covid-19 es una enfermedad causada por la cepa mutante de coronavirus SARS-CoV-2.(Maguiña Vargas et al., 2020) Se inició en la ciudad de Wuhan-China a finales de diciembre del 2019; esta enfermedad ocasionó un impacto global, por ello la OMS la declaró pandemia mundial demandando a los gobiernos imponer restricciones obligatorias. Estas medidas se implementaron debido al poco conocimiento que se tenía de la enfermedad, causando estragos económicos, sociales, ambientales y de carácter educativo.(Maguiña Vargas et al., 2020; Sanchez-Gutierrez, 2021) Según las estimaciones del Banco Mundial en América Latina y el Caribe presentaría una caída de -7,2% en su nivel de actividad económica; en el campo laboral se estimó que la tasa de desocupación laboral aumentaría en 12,3%.(OIT América, 2020)

El confinamiento obligatorio fue una de las medidas más comunes utilizadas por los gobiernos, a consecuencia de su efectividad para disminuir los elevados contagios que se estaban generando, la paralización de las actividades humanas provocó la disminución de las principales causales de la contaminación ambiental:

- En Lima y Bogotá las emisiones del NO₂ disminuyó en un 60%.(Correa Luna, 2020)
- El uso de combustibles fósiles se redujo, beneficiando al aire. (Sánchez & Torres, 2020)
- Las concentraciones de ozono se incrementaron en la población de Rio de Janeiro, debido al confinamiento.(López-Feldman et al., 2020)
- Disminución de las partículas PM₁₀ Y PM_{2,5} en las ciudades de Bogotá, Buenos Aires y Quito. (Sánchez & Torres, 2020)
- La emisión de CO₂ se redujo en un 17% a nivel mundial.(Correa Luna, 2020)

Estos beneficios para el medio ambiente generados por el confinamiento son reconfortantes, pero dicho hecho se ve opacado por los desperdicios de los plásticos.(Paulo Flores, 2020) En la ciudad de Wuhan-China durante el primer mes de enero sus desechos

hospitalarios incrementaron en más de 240 toneladas diarias, tomando en consideración que sus desechos frecuentemente comprenden a 50 toneladas diarias, visualizando un incremento del 4,8%.(Parra Pedraza, 2020) En Brasil el 35% de sus desechos hospitalarios no fueron tratados de manera adecuada, además se llevaron a cabo procesos inapropiados para la eliminación de mascarillas.(Sanchez-Gutierrez, 2021) En la ciudad de Quito-Ecuador el incremento de los residuos plásticos es de 600 toneladas diarias, principalmente por la alta demanda de los hogares que se encuentran en confinamiento y usan los servicios de domicilio.(Parra Pedraza, 2020) En Lima-Perú por lo general se generan 886 toneladas de residuos de plásticos al día, estos representan el 46% del total de todos sus residuos, durante la pandemia dicha cantidad tuvo un incremento de hasta 4 veces de su producción normal, generando un aumento del 3,5%. (Paulo Flores, 2020) En la ciudad de Medellín-Colombia se incrementó el uso de plásticos en los pedidos de alimento en un 40% y en los pedidos de medicinas en un 25% estos comúnmente se encuentran constituidos por plásticos como: los envases, botellas, cubiertos plásticos, film plástico y las bolsas plásticas. (Correa Luna, 2020)

2. Desarrollo

2.1 La presencia del plástico en cada actividad antropogénica

El plástico es un material que comienza su vida como petróleo o gas natural, constituyéndose de manera orgánica o sintética, sus favorables características permiten que sea un material maleable, por eso puede ser moldeado de diferentes maneras.(Fundación Heinrich Böll y el movimiento Break Free From Plastic, 2019) El uso de este elemento tiene sus orígenes en la segunda mitad del siglo 20, con el descubrimiento de que un producto de desecho de la industria petroquímica podía usarse para fabricar PVC, fue así que el plástico poco a poco se convertía un material de dependencia para los humanos.(Kasper, 2017) Entre 1950 y 2017 se produjo 9,2 mil millones de toneladas de plásticos, debido a sus bajos costos de producción, ocasionando su máximo uso para productos o servicios. (Litterthub, 2019) En lo que corresponde a la producción de plásticos más de la cuarta parte de las resinas utilizadas a nivel mundial son fabricados en Asia nororiental, América del Norte, el Medio Oriente y Europa.(Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2019) Durante los últimos 150 años los desechos mundiales están compuestos por el 79% de desperdicios plásticos, de esta composición el 57% de estos residuos plásticos se encuentran abandonados en las calles y los mares.(Litterthub, 2019) La diversificación de los plásticos se sitúa en dos categorías:

- Termoplásticos:

Este grupo se caracteriza por su disponibilidad de fundirse cuando se lo expone a altas temperaturas y de endurecerse cuando se lo enfría, esta función se la puede realizar varias veces. .(Catarina, 2019; PlasticEurope, 2019)

Tabla 1

Clasificación de los termoplásticos

Tipo de plástico	Productos	Descomposición (años)
Polietileno (PE)	Botellas de agua y refrescos	500 años
Polipropileno (PP)	Bolsas de frituras, tapas de botellas.	300 años
Policloruro de vinilo (PVC)	Tuberías, revestimientos de alambres, productos para empacar.	300 años
Polietileno de tereftalato (PET)	Botellas, envases, piezas, textiles.	1.000 años
Poliestireno (PS)	Paneles de absorción, asientos de seguridad, perillas.	500 años
Poliestireno expandido (EPS)	Envases de alimento, equipos de laboratorio.	50 años
Polycarbonato (PC)	DVDs, CDs, Laminas, panales de sustitución de vidrio o cristal	30-50 años
Polimetacrilato de metilo (PMMA)	Prótesis óseas y dentales.	100 años

Fuente.(Catarina, 2019; PlasticEurope, 2019)

- Termoestables:

Este grupo de plásticos se caracteriza por su exposición a altas temperaturas, permitiendo su optima fundición para que este sea maleable, generando diversas formas.(Catarina, 2019; PlasticEurope, 2019)

Tabla 2.**Clasificación de los termoestables**

Tipo de plástico	Productos	Descomposición (años)
Poliuretano (PUR)	Colchones, neumáticos, ropa deportiva.	50 años
Resinas epoxi	Adhesivos, recubridores, aislantes.	100 años
Resina de melamina	Papel decorativo, tableros de resinas.	50 años
Esteres de vinilo	Pegamentos, pintura, textiles.	100 años
Silicona	Prótesis mamarias, dentales.	400 años
Poliésteres insaturados	Film plástico, tanques.	400 años

Fuente. (Catarina, 2019; PlasticEurope, 2019)

Los plásticos se diversifican en innumerables compuestos, estos principalmente creados para poder satisfacer las necesidades de diversos productos finales. (PlasticEurope, 2019) Al contar con diversos plásticos se presentará una problemática que es el control de estos, este déficit de control se dará en el manejo de sus desperdicios. (PlasticEurope, 2019) En Europa comúnmente el 70% de estos desperdicios plásticos se componen de los envases utilizados dentro de la comercialización de productos tanto domésticos como comerciales. (Barrowclough et al., 2020) Comercialmente el plástico constituye la mayor parte del comercio internacional en volumen; durante el 2018 el comercio de plásticos en forma primarias constituyó \$348 millares; los mayores exportadores de plásticos son: Estados Unidos, La Unión Europea (UE), Arabia Saudí y Corea del Sur. (Barrowclough et al., 2020) El plástico se presenta como sustituto de la madera o el metal, por ejemplo: tenemos el caso del polietileno que es usado dentro de la industria de comercialización debido a su baja densidad y buenas propiedades mecánicas. (Kartawidjaja, 2020) El desperdicio excesivo de plásticos es una situación común de discusión, principalmente porque el 40% de los productos plásticos son desechados luego de 30 días, generando una gran cantidad de desperdicios; se estima que para el 2025 el consumo de plástico sea de 600 millones de toneladas. (Fundación Heinrich Böll y el movimiento Break Free From Plastic, 2019; Geyer et al., 2017) El accionar humano común para tratar estos residuos es a través del reciclaje, pero históricamente se calcula que solo el 10% de los 9.2 millones de toneladas producidas desde

1950 hasta la actualidad se han reciclado. (Fundación Heinrich Böll y el movimiento Break Free From Plastic, 2019; Geyer et al., 2017)

22 Problemáticas ambientales y humanas:

La producción y el uso continuo de los plásticos provoca las siguientes consecuencias:

- **Fauna marina:** Los residuos plásticos representan el 85% del total de los residuos marinos, estimando que se arrojan anualmente 6.4 millones de toneladas en el mar. (Arias & Alemán, 1971; Socas González, 2018) Alrededor de 700 especies mueren anualmente, estas muertes se dan en un 24% por las redes plásticas y un 20% por los fragmentos plásticos. (Greenpeace, 2015; Litterthub, 2019)
- **Humanidad:** En el 2019 estudios preliminares de análisis de orina determinaron la presencia de micro plásticos en el cuerpo humano, detectando la presencia de 21 sustancias derivadas del plástico de un solo uso. (Arias & Alemán, 1971) Las consecuencias por su ingesta inconsciente afecta de manera directa a los sistemas: renal, inmune, cardiovascular, gastrointestinal, neurológico, reproductivo y respiratorio; los impactos incluyen cáncer, diabetes, y toxicidad para el desarrollo de hígado y riñones. (Center for International Environmental Law, 2015)
- **Fauna Terrestre:** La presencia de los micro plásticos en la tierra puede ser hasta 23 veces mayor que en los océanos, de hecho el 80% de la contaminación por micro plásticos en el mar se origina en la tierra, un ejemplo claro es: La isla de Henderson en el Pacífico Sur en donde una de las especies más afectadas por estas partículas es la Acheta domesticus, debido a que ingiere este tipo de residuos, ocasionando daños severos por el químico tóxico que se usa como aditivo en los plásticos denominado polibromodifenil éteres PBDE. (Arias & Alemán, 1971; Greenpeace, 2015; Litterthub, 2019) Un estudio estadounidense acerca de los enredos de aves causados por materiales plásticos demostró que un 82,5% de los nidos de cuervo americano *Corvus brachyrhynchos* contenía material de fabricación humana. (Litterthub, 2019)

23 Concientización de la población con respecto a la clasificación de desechos y posterior reciclaje

El deterioro ambiental provocado por las actividades humanas se genera por buscar la optimización de las actividades a través de la innovación de los diferentes métodos que se aplican en la vida diaria. (Díaz Dumont & Ledesma Cuadros, 2021) Este consumismo irresponsable, ha generado un riesgo en el equilibrio hombre-naturaleza; dicha situación ha generado que se cree una conciencia ambiental, en donde se busca reducir las problemáticas causadas por el mismo ser humano; dentro de las iniciativas que se han tomado, tenemos:

- **Plasti-Quito:** Este proyecto buscaba impulsar la concientización ambiental acerca de las fundas plásticas, brindando charlas educativas y comunitarias para la producción y el consumo de bolsas de telas reemplazando a las de plásticos; esta propuesta motivaba a las personas a la producción de las bolsas de telas para que puedan ser comercializadas y así generen sus propios ingresos.(Cáceres et al., 2019)
- **Movimiento RE/Costa Caribe:** Es una iniciativa social colombiana patrocinada por empresas privadas como Bavaria, Coca-Cola Company, Coca-Cola FEMSA, Postobón y PepsiCo, y es operado por EKO RED y la Cooperativa RECIMED; este movimiento concientizaba a las personas sobre la correcta separación de los desechos que se generan en los hogares, priorizando el uso de distintivos de diferentes colores para la clasificación de estos, así mismo se buscaba impulsar de la reutilización de este tipo de desechos.(*Movimiento Re* :, n.d.)
- **Deutsche Welle (DW):** Esta compañía de radiodifusión y entretenimiento televisivo desarrolló un programa educativo sobre los residuos plásticos y el impacto en el ambiente, los materiales didácticos suministrados fueron utilizados por alumnos de 12 a 16 años para que desde cada módulo comprendan acerca de la importancia de una buena separación de los desechos; el objetivo de este programa era educar a los niños y que estos apliquen lo aprendido en sus hogares, logrando una mayor difusión para las personas que conviven con ellos.(Kasper, 2017)
- **CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe):** En Chile se puso en marcha una guía general sobre el tratamiento de los residuos sólidos domiciliarios, en esta se ampliaba las temáticas de manejo de los desechos y los efectos colaterales que presenta; esta guía general fue distribuida a todas las comunidades que deseaban obtener un resultado positivo posterior a su implementación.(Rondón et al., 2016)

Los resultados presentados en Latinoamérica posterior al desarrollo de estas iniciativas no son tan motivadores, principalmente por la continuidad de la perturbación por los desechos plásticos.(Correa Luna, 2020) La situación de las iniciativas que se implantaban buscaban concientizar a las personas de una manera voluntaria, produciendo que las personas analicen su comportamiento con el medio ambiente. (Parra Pedraza, 2020) Las consecuencias en la actualidad por la problemática ambiental son muy notorias, por ello se debe tomar como guía lo que han aplicado otros países y los resultados positivos generados, por ejemplo:

1. Implementación de etiquetas a los productos que sean completamente biodegradables o que su uso sea extendido (La etiqueta del Cisne).(Ambiente, 2020)
2. Unión de empresas privadas y organismos gubernamentales para la proyección de propuestas sostenibles de mayor alcance.(Díaz Martin, 2015)
3. Reducción de impuestos gubernamentales dependiendo de la capacidad de reciclaje que aplique cada familia.(Ambiente, 2020)
4. Mayor inversión económica dentro de los campos de desarrollo sostenible.(Internacional, n.d.)
5. Contribución continua dentro de la educación con respecto a la innovación de energías limpias, manejo de desecho, proyectos para mantenimiento de los bosques sostenibles, etc.(Ambiente, 2020)
6. Mayor difusión y aplicación del manejo de basura por su jerarquización y selección de residuos.(Internacional, n.d.)

Las propuestas mencionadas con anterioridad fueron puestas en marcha por los países que se encuentra dentro de los mejores puntajes en el Eviromental Performance Index, este es calificado dentro de una escala de 0 a 100; tenemos a Australia con una calificación de 79,6; Suecia con una puntuación de 78,7 y Dinamarca con una puntuación de 82,5.(Morse, 2019) La modernización e innovación con respecto a desarrollo sostenible es lo que se mantiene como primordial dentro de los países ya mencionados, puesto que, han denotado la problemática existente y no tan solo comprende a los plásticos, si no a otras más; por ello, estas propuestas están dentro de un marco de desarrollo sostenible que abarca varias aristas, además su implementación y funcionalidad han permitido que todos ellos se encuentran como los mejores países sostenibles; el desarrollo para el perfeccionamiento o nuevas metodologías de reciclaje es de suma importancia, puesto que este es uno de los sistemas más utilizados para disminuir los restos plásticos.(Ren et al., 2016) Los métodos de reciclaje han permitido expandirse dentro del área comercial, desarrollando negocios que se encargan de la basura plástica a través de los distintos métodos existentes como: Silicon Saxony, French Tech.(*La Innovación En Europa Encuesta de Deloitte Realizada Entre Las Empresas*, n.d.) Finalmente la experimentación de los diferentes tipos de métodos de reciclaje, permitirá un mayor avance, por eso la investigación continua logrará una mejoría en estos tipos de métodos para entender de manera argumentada los resultados que se generan y si existen algunas fallas, poder solucionarlas y perfeccionar dichas metodologías.

24 Métodos de reciclaje

El reciclaje es perteneciente al grupo de las 3Rs (Reducir, reutilizar y reciclar); el reciclaje se encuentra en la tercera posición, debido a que este proceso requiere un mayor trabajo, esfuerzo y estudio de sus componentes. El proceso de reciclaje consiste comúnmente en la separación y buen manejo de sus desechos para que a través de alguno de los métodos se recicle, los métodos son: Reciclaje primario o re-extrusión, reciclaje secundario o mecánico, reciclaje terciario o químico y el reciclaje cuaternario o valorización energético. (Química, 2020) (Vázquez Morillas et al., 2014)

El reciclaje primario o re-extursión consiste en convertir el desecho plástico en artículos con propiedades físicas y químicas parecidas al producto original; esta metodología es determinada como primer procedimiento la separación del plástico para que este sea limpiado y finalmente se lo convierta en pequeños trozos para su eficaz descomposición. (FIPMA, 2003) El procedimiento como tal es utilizado primordialmente por las empresas recicladoras que comúnmente lo implementan dentro de su producción, por ejemplo, en la provincia de Namur, en Bélgica este procedimiento se realiza a través de la recolección de los films de origen agrícola; este método compite con el mercado de la incineración de basura, debido a que su uso es relativamente fácil y no representa costos altos, pero su constante uso contamina al aire; actualmente esta técnica sigue siendo temática de estudio, porque se busca reducir sus costos de producción y poder añadir los diferentes tipos de plásticos que son más complejos de reciclar. (ACRR-ASOC. CIUDADES Y REGIONES PARA EL RECICLAJE et al., 2004)

El reciclaje secundario o mecánico, es un proceso físico en que los desechos de plásticos o el scrap (plástico industrial) es recuperado mediante la clasificación, trituración y limpieza del antes mencionado. (Franco-Urquiza et al., 2016) Su uso comprende como materia prima en nuevos productos; dentro de este proceso existe una turbación, puesto que este tipo de metodología requiere de una recolección a gran escala para que pueda ser viable industrial y económicamente, además del único procesamiento de los polímeros termoplásticos, esta excepción se da debido a que cuando se somete a este material a altas temperaturas y presión se lo puede moldear más fácil. (Franco-Urquiza et al., 2016) Los métodos de separación consiste en:

- Flotación.
- Hidrociclón.
- Centrifugación.

Este tipo de procesos es más simple con respecto al reciclaje primario, puesto que el procesamiento de los plásticos se lo realiza a través de una metodología mecánica, dicho proceso es muy utilizado en Europa, principalmente por su comprensión como uno de los conjuntos de alternativas de reciclaje, destacando el reciclaje mecánico como el tratamiento más factible para conseguir una combustión limpia con recuperación energética.(Franco-Urquiza et al., 2016)

El reciclaje terciario o químico, es un proceso químico en donde surgen nuevas moléculas que pueden ser similares o diferentes a los monómeros que les dieron su origen; estos compuestos al momento de desarrollarse se usan como materia prima en la industria química, para fabricar otro tipo de compuestos o productos.(Vázquez Morillas et al., 2014) Este proceso suministra calor a los plásticos y mediante el control de la cantidad de oxígeno y el uso de catalizadores, se logra que las moléculas se fragmenten, generando gas con alta capacidad calorífica; se puede desarrollar bajo sub-métodos como: la pirolisis, gasificación, hidrogenación y el cracking catalítico.(Vázquez Morillas et al., 2014) Este método permite obtener productos de alto valor agregado, pero la implementación de este requiere un alto nivel energético además que sus costos son muy elevados.(Vázquez Morillas et al., 2014) La pirolisis es un método que consiste en la descomposición térmica, interviniendo la ausencia del oxígeno.(Pintoja & Paul, 2015) La temperatura en que se lleva a cabo dicho proceso es entre 400 °C y 800 °C; dentro de estas temperaturas los materiales se transforman en varios tipos como: gases, cenizas y combustibles sólidos denominados “coque” de pirolisis.(Klug, 2012) Este método ha tenido resultados significativos al momento de su implementación; en Costa Rica la pirolisis fue noticia en todos los diarios de este país; cada kilo de desecho de plástico les producía un litro de diésel, además de otros subproductos como carbón y gas similar al propano; en Japón el desarrollo de este procedimiento fue atribuido al Sr. Akinori Ito de Blest, su iniciativa se generó a pequeña escala, a través de una maquina portable de 1 kg , la cual se obtenía combustible líquido por medio de los desechos plásticos.(Calderón Sáenz, 2016)

El reciclaje cuaternario o valorización energética es un proceso que consiste en la utilización del plástico como combustible, en este se eleva a una temperatura mayor a 200 °C para aprovechar su energía térmica; este proceso se clasifica en producción de combustible sólido, líquido y gaseosos.(FIPMA, 2003)(General, n.d.) El procedimiento llevado a cabo se puede aplicar a la mezcla de plásticos, este procedimiento permite que se reduzcan hasta un 99%, facilitando a la disminución de su desperdicio en rellenos sanitarios o en el mar. El uso de este tipo de método suele ser peligroso, pues este tipo de reciclaje causa gases contaminantes como el Co₂, pero a

pesar de ello, se usó en Europa, a partir de la directiva 2008/98/CE que estableció la reutilización del 50% de papel, metal, plástico y vidrios, dicha normativa debía ser cumplida por todos los países miembros; este plástico post-consumo era reciclado solo el 22,5%, el cual el 31,5% se lo realizaba bajo el método de valorización energética, dejando a un lado a los demás procedimientos de recuperación energética.(Vázquez Morillas et al., 2014)

25 Marco Legal internacional

La situación de los desperdicios plásticos ha causado que se llegue a instancias legales, primordialmente por los efectos negativos que se causan por el desperdicio masivo de este material. La promulgación de leyes de cada país depende de las conturbaciones que enfrentan de manera diaria con respecto a los desperdicios, estas promulgaciones se las visualiza como posibles soluciones que se deben acatar de manera obligatoria sin oposición.(LACRE, 2017)

Leyes promulgadas por algunos países de Latinoamérica acerca del manejo residuos:

- En Venezuela se presentó la ley de residuos y desechos sólidos publicada en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 38.068.(Gutiérrez, 2015)
- En Honduras existen dos políticas que mencionan la gestión de residuos: La Ley General del Ambiente (1993) y el Reglamento para el Manejo Integral de Residuos Sólidos (2010).(LACRE, 2017)
- En Perú, se promulgó el Decreto Supremo 013-2018-MINAM, que aprueba la reducción del plástico de un solo uso y promueve el consumo responsable.(Paulo Flores, 2020)
- En Ecuador la gestión general de los residuos sólidos tiene una extensa aplicación principalmente por su constitución establecida en 2008, además de la ley de plásticos de un solo uso y un marco jurídico de responsabilidad ambiental.(LACRE, 2017)
- En México no existe ninguna regulación correspondiente a los plásticos a nivel federal, pero 13 entidades federativas han ejecutado leyes correspondientes a la regulación y sanción de los plásticos de un solo uso. (Catarina, 2019)
- En Colombia rige una normativa que comprende artículos correspondientes a la recolección, transporte, tratamiento y la disposición de los residuos sólidos.(LACRE, 2017)

Las resoluciones impuestas por los gobiernos latinoamericanos se rigen como posibles soluciones para estas amenazas, a partir de estas legislaciones correspondientes a cada país se cree que se ha contribuido en la disminución del problema, pero esto presenta una contradicción, por ejemplo, los sistemas ecológicos se han deteriorado en un 47%, aproximadamente el 25% de las especies terrestres y vegetales se encuentran en peligro de extinción. (“La Tragedia Ambient. América Lat. y El Caribe,” 2021) En general una de las legislaciones más comunes es la utilización de los plásticos de un solo uso, esta se presenta como una promulgación idónea, pero su implementación no ha presentado resultados positivos.(Correa Luna, 2020) La legislación dentro de la temática de los residuos plásticos toma un giro importante dentro de los países fuera de Latinoamérica, por ejemplo:

- Normativa correspondiente al estudio continuo y a la innovación sobre los envases en donde no se desperdicia, mejorando su funcionalidad y uso.(Rao & Research, 2021)
- Normativa correspondiente a los desechos, sistema de separación en la que se dividen en 3 contenedores, que se distinguen por sus colores y significado:
 - **Amarillo:** Envases plásticos, latas y envases brik.
 - **Verde:** Vidrio
 - **Azul:** Envases de cartón y papel.
- Ley sobre la sustitución de popotes que sirve para ingerir líquidos, estos no pueden estar hechos de material no renovable.(Zamora Saenz, 2018)
- Reducción de impuestos sobre las tareas de reparaciones, para incentivar la reutilización de artículos viejos o rotos. La reparación de bicicletas, electrodomésticos y calzado se estimula reduciendo el IVA de la mano de obra.(Ambiente, 2020)
- Iniciativas dentro de foros globales en donde se discuta acerca del desarrollo sostenible de cada país y estos muestren los resultados que han obtenido para que puedan ser implementados en los países que lo necesiten.(Internacional, n.d.)
- Legislación con respecto a los acuerdos multilaterales sobre el medio ambiente.(Orellana, 2014)
- Prohibición estricta del uso de plásticos de alta, media y baja densidad de un solo uso, haciendo principal llamado de atención en las bolsas plásticas de un solo uso.(General, n.d.)
- Impuestos sobre las bolsas de plásticos u otro de material que este constituido de este.(ACRR-ASOC. CIUDADES Y REGIONES PARA EL RECICLAJE et al., 2004)
- Prohibición total de plásticos y reemplazarlos por sustitutos biodegradables.(ONU Medio Ambiente, 2018)

Estos tipos de propuestas facilitan las perspectivas con respecto a la legislación que se pueden disponer en Latinoamérica, no tan solo de tomarlas como ejemplos, sino que poder innovarlas, solucionando la problemática desde su origen. Estas iniciativas se han puesto en marcha por países como Alemania, Ruanda, España, Corea del Sur y Australia; estos países han logrado resultados exitosos acerca de la implementación de estas leyes y estos resultados positivos son sustentados con su posición en el Environmental Performance Index, accediendo a tomarlos como ejemplos para los países Latinoamericanos. (Morse, 2019)

6. Conclusiones

Finalmente se infiere que el Virus SARS-CoV-2 no tan solo causó problemáticas para la vida humana, además generó una situación que ya tenía sus antecedentes dentro de las discusiones para erradicar el daño que se estaba provocando hacia el medio ambiente por el accionar humano. El plástico al ser uno de los materiales mas utilizados será uno de los más desechados, esta premisa se genera por la situación de carecimiento que está pasando el medio ambiente; realmente el plástico no es el inconveniente, si no la manera en que este es desechado por lo que en donde se debe intervenir es en este punto, se debe accionar desde ahora por la gravedad de la situación actual. Los métodos de reciclaje se encuentran como la solución más frecuente para disminuir esta turbación, pero se debe tomar en consideración que no todos los plásticos pueden tener un proceso de reciclaje, además de que los micro-plásticos al no ser visibles a la vista humana no se pueden reciclar, por ello se debe hacer mayor énfasis en la manera en que este tipo de material es arrojado. En general una posible solución para la problemática de los plásticos se debe implementar de manera legislativas, debido a que deberán ser acatadas obligatoriamente generando un beneficio para la disminución de los residuos plásticos, por eso se deben desarrollar mesas técnicas internacionales en que los países discutan sobre sus iniciativas y de los resultados que les ha generado para que así los demás lo tomen como ejemplo para su nación, logrando que estas reuniones sean de manera colaborativa y reciproca. La situación que se está enfrentando hoy en día es muy grave, quizás la importancia que se le da es muy leve, por el mismo hecho de que las consecuencias no han sido lo suficientemente severas como para tomar un accionar oportuno, pero realmente no hay que esperar que suceda algo más peligroso para recién poder actuar.

Fuentes de Financiamiento

Este trabajo fue autofinanciado

Declaración de Conflicto de Interés

No existen conflictos de interés.

Referencias

- ACRR-ASOC. CIUDADES Y REGIONES PARA EL RECICLAJE, APME-ASOC. FABRICANTES DE PLÁSTICOS DE EUROPA, ECVI-CONSEJO EUROPEO FABRICANTES DE VINILO, EUPR-RECICLADORES EUROPEOS DE PLÁSTICOS, & EUPC-TRANSFORMADORES EUROPEOS DE PLÁSTICOS. (2004). *UNA GUÍA POR Y PARA LAS AUTORIDADES LOCALES Y REGIONALES La Asociación de Ciudades y Regiones para el Reciclaje*.
<http://www.comunidadism.es/wp-content/uploads/downloads/2011/08/reciclaje-plasticos.pdf>
- Agencia Andaluza de la Energía. Junta de Andalucía. (2015). *Valorización energética de residuos*. 119.
<https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/administracion/valorizacion-energetica-de-residuos>
- Ambiente, M. (2020). *Una labor medioambiental para las generaciones futuras*. 1–4.
<https://sweden.se/wp-content/uploads/2013/11/Medio-ambiente-high-resolution2.pdf>
- Arias, D., & Alemán, J. A. (1971). *El engaño*. Vi, 29881.
- Barrowclough, D., Birkbeck, C. D., & Christen, J. (2020). Global trade in plastics: insights from the first life-cycle trade database. *UNCTAD Research Paper*, 53, 1–68.
- Cáceres, G., Condori, P., Llanos, S., Mamani, N., Sánchez, F., & Serruto, G. (2019). Plasti – Quito. *Sincretismo - Revista de Divulgación*, 1, 79–82.
<https://revistas.unam.edu.pe/index.php/sincretismo/article/view/18/14>
- Calderón Sáenz, F. (2016). *La Producción de Combustibles Vehiculares a partir de Plásticos de Deshecho*. 1–226. <http://www.cynarplc.com>

- Catarina, C. S. (2019). *Plásticos en los océanos*. 52(55).
- Center for International Environmental Law. (2015). *El plástico y la salud*. 4.
<https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2019/03/Plastic-Health-Spanish.pdf>
- Correa Luna, L. F. (2020). Consumo de plásticos de un solo uso durante la pandemia covid-19 en la ciudad. *Universidad de Antioquia Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial Medellín, Colombia*, 29.
- Díaz Dumont, J. R., & Ledesma Cuadros, M. J. (2021). Conciencia ambiental en contextos de emergencia sanitaria covid-19. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(93), 432–445.
<https://doi.org/10.52080/rvg93.29>
- Díaz Martin, R. (2015). Responsabilidad Ambiental. *XI Catlin*, 1–9.
<http://www.tablemac.com/empresa-tablemac/somos-una-empresa-verde/responsabilidad-ambiental>
- FIPMA, F. de la I. P. (2003). Los plásticos y el medio ambiente. *Informador Técnico*, 67, 9.
<https://doi.org/10.23850/22565035.816>
- Franco-Urquiza, E., Ferrando, H. E., Luis, D. P., & MasPOCH, M. L. I. (2016). Reciclado mecánico de residuos plásticos. Caso práctico: Poliestireno de alto impacto para la fabricación de componentes de TV. *Afinidad*, 73(575), 227–236.
- Fundación Heinrich Böll y el movimiento Break Free From Plastic. (2019). El ATLAS DEL PLÁSTICO . In *Atlas*. <https://co.boell.org/sites/default/files/2021-02/Plastic Atlas 2019 cambio.pdf>
- General, P. (n.d.). *Panorama General de las Tecnologías de Reciclaje de Plásticos en México y en el Mundo*.
- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7), 25–29. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>
- Greenpeace. (2015). La Contaminación Por Plásticos Está En Todas Partes. *La Contaminación*

Por Plásticos Está En Todas Partes, 91–128.

Gutiérrez, G. (2015). Política Ambiental Venezolana. *Revista de Ciencias Sociales*, Vol. XXI(No. 1, Enero-Marzo), 121–135.

Internacional, I. (n.d.). *Ejemplo de Sustentabilidad*. 51–60.

Kartawidjaja, J. (2020). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 21(1), 1–9.

Kasper, M. (2017). Residuos plásticos y su impacto ambiental. *Global Ideas, Paquete Educativo #1*, 35. <https://www.dw.com/downloads/42980566/180306-dw-global-ideas-cuaderno-1-download.pdf>

Klug, M. (2012). Pirólisis, un proceso para derretir la biomasa. *Revista De Química*, 26(1-2), 37-40. *Revista de Química*, 26, 1–4.
<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/quimica/article/view/5547>

La innovación en Europa Encuesta de Deloitte realizada entre las empresas. (n.d.).

La tragedia ambiental de América Latina y el Caribe. (2021). In *La tragedia ambiental de América Latina y el Caribe*. <https://doi.org/10.18356/9789210047425>

LACRE, R. (2017). *Análisis de políticas públicas para el reciclaje inclusivo en América Latina*. 73.

Litterthub, M. (2019). Impacto del abandono del plástico en la naturaleza. *Ecoembes*, 24.
https://proyectolibera.org/wp-content/uploads/2019/03/Impacto-de-los-plásticos-abandonados_LIBERA-def-1.pdf

López-Feldman, A., Chávez, C., Vélez, M. A., Bejarano, H., Chimeli, A. B., Féres, J., Robalino, J., Salcedo, R., & Viteri, C. (2020). COVID-19: Impacts on the environment and the achievement of the SDGS in Latin America. *Desarrollo y Sociedad*, 2020(86), 104–132.
<https://doi.org/10.13043/DYS.86.4>

Maguiña Vargas, C., Gastelo Acosta, R., & Tequen Bernilla, A. (2020). El nuevo Coronavirus y la pandemia del Covid-19. *Revista Medica Herediana*, 31(2), 125–131.

<https://doi.org/10.20453/rmh.v31i2.3776>

Morse, S. (2019). Environmental Performance Index. *The Rise and Rise of Indicators*, 102–123.

<https://doi.org/10.4324/9781315226675-5>

Movimiento Re : (n.d.).

OIT América. (2020). Impactos en el mercado de trabajo y los ingresos en América Latina y el Caribe. *Organizacion Internacional Del Trabajo*, 1–23.

[https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-
lima/documents/publication/wcms_749659.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms_749659.pdf)

ONU Medio Ambiente. (2018). *El estado de los plásticos: Una hoja de ruta para la sostenibilidad*. 20.

[https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25513/state_plastics_WED
_SP.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25513/state_plastics_WED_SP.pdf?sequence=5&isAllowed=y)

Orellana, M. A. (2014). *MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO Tipología de instrumentos de derecho público ambiental internacional Tipología de instrumentos de derecho público ambiental internacional*. 68.

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37184/S1420606_es.pdf?seque
nce=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37184/S1420606_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Parra Pedraza, M. J. (2020). COVID-19 ¿Un alivio temporal para el ambiente? *CienciAmérica*, 9(2), 299. <https://doi.org/10.33210/ca.v9i2.318>

Paulo Flores. (2020). La problemática del consumo de plásticos durante la pandemia de la COVID-19. *South Sustainability*, 1(2), e016–e016. [https://doi.org/10.21142/SS-0102-
2020-016](https://doi.org/10.21142/SS-0102-2020-016)

Pintoja, O., & Paul, P. (2015). *Desarrollo De Una Ingeniería Conceptual Para El Proceso De Pirólisis Térmica De Residuos Plásticos De Polipropileno Y Poliestireno*.

PlasticEurope. (2019). Plásticos – Situación en 2019. *Plastic Europe*, 46.

<https://www.plasticseurope.org/es/resources/publications/2511-plasticos-situacion-en-2019>

Plásticos, R. D. E. (2012). *Normatividad reciclaje de plasticos*.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2019). Plásticos De Un Solo Uso. In *Tecnology for Enviroment* (Vol. 227, Issue 5).

Química, I. (2020). *Erika Niccole Gutiérrez López*.

Rao, & Research, M. of E. and. (2021). *No Title*. February, 2021.

Ren, Y., Zhang, S. W., Xie, Z. H., Xu, X. M., Chen, L. L., Lou, Z. G., Weng, G. Bin, & Yao, X. P.

(2016). Cantharidin induces G2/M arrest and triggers apoptosis in renal cell carcinoma.

Molecular Medicine Reports, 14(6), 5614–5618.

<https://doi.org/10.3892/mmr.2016.5963>

Rondón, E., Szantó, M., Pacheco, J., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. *Manuales de La CEPAL*, 209.

<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/40407>

Sanchez-Gutierrez, F. O. (2021). Retos pos pandemia en la gestión de residuos sólidos.

CienciAmérica, 10(1), 11. <https://doi.org/10.33210/ca.v10i1.354>

Sánchez, A. B., & Torres, B. (2020). *Una recuperación verde y justa en América Latina y el Caribe: una perspectiva desde el mundo del trabajo*. 1–19.

Socas González, M. de los Á. (2018). Contaminación por residuos: Islas de plástico. *Universidad de La Laguna*, 65.

[https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/13438/CONTAMINACION POR](https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/13438/CONTAMINACION%20POR%20RESIDUOS%20ISLAS%20DE%20PLASTICO.pdf?sequence=1)

[RESIDUOS ISLAS DE PLASTICO.pdf?sequence=1](https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/13438/CONTAMINACION POR RESIDUOS ISLAS DE PLASTICO.pdf?sequence=1)

Vázquez Morillas, A., Velasco Pérez, M., Beltrán Villavicencio, M., & Espinosa Valdemar, R. M. (2014). *El reciclaje de los plásticos*. May, 1–12.

<https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4440.1527>

Zamora Saenz, I. (2018). *Iniciativas legislativas para reducir contaminación marina por residuos plásticos*. 146, 18.

http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/3968/ML_146.pdf?sequence=1&isAllowed=y