

Plásticos y Tecnopor: la especie animal entre la vida y la muerte

Plastics and polystyrene: the animal species between life and death

Bladimiro Centeno Herrera¹, Reyna Milagros Vilca Mamani²

Resumen

La investigación ha determinado que el uso de las bolsas de plástico y tecnopor constituye la mayor amenaza para la humanidad: altera los ecosistemas terrestres, se introduce en las cadenas alimentarias y deteriora los ecosistemas marítimos. Las sociedades contemporáneas producen anualmente 380 millones de toneladas de plásticos, de las cuales las tres cuartas partes se destinan a la basura que invade el medio ambiente, se confunde con los alimentos y afecta a la flora y fauna marina. Además, los microplásticos han crecido exponencialmente en las últimas décadas, alcanzan 5 y medio billones de unidades que amenazan la vida humana, animal y piscícola. Esto exige mayor desarrollo de tecnologías y políticas para reducir su impacto en el medio ambiente.

Palabras claves: uso de plástico; reciclaje; microplásticos; ingesta; contaminación ambiental.

Abstract

Research has determined that the use of plastic bags and polystyrene constitutes the greatest threat to humanity: it alters terrestrial ecosystems, enters food chains and deteriorates marine ecosystems. Contemporary societies produce 380 million tons of plastics annually, of which three quarters are destined for the garbage that invades the environment, is confused with food and affects marine flora and fauna. In addition, microplastics have grown exponentially in recent decades, reaching 5 and a half billion units that threaten human, animal and fish life. This calls for further development of technologies and policies to reduce their impact on the environment.

Keywords: plastic use; recycling; microplastics; intake; environmental pollution.

Introducción

El proceso de industrialización de los recursos naturales, entre otras consideraciones, ha generado el problema de los plásticos. Anualmente se producen 380 millones de toneladas, de las cuales las tres cuartas partes son destinadas a la basura (Buteler, 2019) y su uso se ha extendido, aparte de los envases, a la fabricación de componentes industriales de automoción, vivienda, vestido y todo tipo de bienes de consumo, con un crecimiento de 4% al año (Arandes et al., 2004). La utilización de los diferentes plásticos como bolsas, cintas, coberturas y mangueras en la agricultura contaminan las tierras (Zenner & Peña, 2013).

El proceso de contaminación del medio ambiente por el uso de bolsas de plástico se ha incrementado significativamente en las últimas décadas (Cáceres et al., 2019). El eje de este problema es su uso irrestricto e inadecuada disposición final; no se concibe claramente que las bolsas plásticas y otros productos de compuestos similares se descomponen en microplásticos (Asalde, 2018). La ingesta de los microplásticos en el mar alcanza a nivel del plancton, los invertebrados bentónicos y grandes mamíferos, liberando sustancias tóxicas y reducción de la eficiencia de los procesos fisiológicos, con el consecuente riesgo de muerte de los seres afectados (Elías, 2015).

Artículo de Revisión

Recibido: 12/07/2022

Aceptado: 25/09/2022

Publicado: 27/09/2022

¹ Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú. ORCID: [0000-0002-5477-0196](https://orcid.org/0000-0002-5477-0196). E-mail: bcenteno@unap.edu.pe

² Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú. ORCID: [0000-0003-2268-3175](https://orcid.org/0000-0003-2268-3175). E-mail: milirvm@gmail.com

Cómo citar:

Centeno Herrera, B., & Vilca Mamani, R. M. (2022). Plásticos y Tecnopor: la especie animal entre la vida y la muerte. *Revista de Investigaciones Interculturales*, 2, e231. <https://doi.org/10.54405/rii.2.31>

Esto evidencia los niveles de irresponsabilidad que ha cometido el ser humano con el cuidado del medioambiente, la falta de una educación ambiental que modifique efectivamente las actitudes respecto a la utilización de los plásticos y la necesidad de una estrategia para la sustitución de estos productos con otros biodegradables. Obviamente, a medida que se va tomando conciencia de esta problemática, se van estableciendo algunos criterios, propuestas de solución e iniciativas legislativas con relativo impacto en la sociedad.

El uso de los plásticos

El uso de los plásticos se ha convertido en un aspecto recurrente de la actividad humana (Iannacone et al., 2019), se estima que el mundo produce 300 millones de toneladas al año (Elías, 2015), lo cual genera un promedio 5-50 billones de fragmentos de plásticos (Garcia, 2019) que afectan los tejidos animales y deterioran las funciones claves que sostienen la salud y la biodiversidad (H. Reyes et al., 2019) y amenazan los ecosistemas alrededor del planeta (Rojo & Montoto, 2017).

Los niveles de contaminación en los mares son altísimos, proceden principalmente del ámbito externo (Burgos & Michilena, 2015) y el 80% de los plásticos derivan de las actividades terrestres (Elías, 2015), llegando al mar 8 millones de toneladas de basura al año (Greenpeace, 2016) y generan un daño

gravísimo a los ecosistemas marítimos (Socas, 2018) que impactará directa e indirectamente a la condición de vida de los mismos seres humanos.

Un aspecto principal de esta contaminación marítima tiene que ver con la fragmentación de los plásticos (Greenpeace, 2016), los residuos de la fibra de redes de pesca existen en mayor proporción en las costas peruanas (Purca & Henostroza, 2017), los microplásticos constituyen una amenaza cada vez más evidente en las costas brasileñas (Olivatto et al., 2018), en dos playas al suroeste del balneario de Punta del Diablo Uruguay (Rocha) se han estimados resultados similares (Rodriguez, 2018), lo cual exige un cambio de actitud de los seres humanos para la preservación del medio ambiente.

Así el plástico se ha convertido en el material preferido de la industria durante el último siglo, los productos derivados del petróleo (al ser tan flexibles y relativamente económicos) generaron una masiva producción que terminó por inundar de plásticos el planeta (Shareyko & IIIapeйко, 2020). Obviamente, las bolsas de plásticos se fragmentan, se degradan y se desintegran, pero no se descomponen completamente a nivel de otros elementos biodegradables como los abonos. Permanece mucho tiempo en el ambiente como microplásticos (Buteler, 2019).

Tabla 1. Evolución del problema del plástico.

Evolución del problema	Hitos temporales
Plástico acumulado desde su origen	7.8 billones de toneladas
Inicio de producción a gran escala	Década del 50 siglo XX
Toma de conciencia ambiental	Década del 70 y 80

Fuente: Elaboración de los autores

En este proceso, el aspecto a tomar en cuenta es el largo proceso de degradación de estos productos que no permiten una asimilación ecológica. Los plásticos tardan alrededor de 180 años en degradarse, es decir, no pueden autodestruirse con facilidad, en consecuencia, permanecen en el ambiente como residuos sólidos por ese largo periodo de tiempo, contaminando el medio ambiente, afectando

la ingesta de los animales y alterando los ecosistemas marítimos (Aguirre et al., 2020).

Sin embargo, la población no toma en cuenta este hecho que amenaza la existencia de los seres humanos, los animales y los peces en los mares. Las condiciones de vida se deterioran continuamente en los espacios geográficos y acuáticos, poniendo en riesgo la

salud humana, animal y piscícola (Estrada *et al.*, 2016), lo cual exige una toma de conciencia sobre la vulnerabilidad del medio ambiente del

cual forman parte los seres humanos, animales y piscícolas.



Figura 1. Los plásticos en el hogar.

La ingesta de los microplásticos

Los derivados del uso excesivo de las bolsas de plásticos se ponen de manifiesto justamente en el deterioro de las condiciones ambientales para la vida de los seres vivos. Los microplásticos han generado niveles de contaminación del medio ambiente (Perdomo, 2002), el deterioro de la salud de los seres vivos (Estrada *et al.*, 2016) y las alteraciones de los ecosistemas marítimos (Cáceres *et al.*, 2019), lo cual se traduce en el progresivo deterioro los ecosistemas terrestres (Buteler, 2019), contaminación de las cadenas alimentarias (Andrades, 2013) y altera los ecosistemas marítimos en detrimento de la flora y la fauna (Asalde, 2018).

Los residuos de plásticos afectan principalmente a los océanos (García, 2019), debido a una gestión inadecuada de los desechos que ingresan a los mares entre 4.8 y 12.7 millones de toneladas cada año (Ruiz, 2019), incluyendo los mares distantes y las profundidades en los cuales se acumulan los microplásticos, producto de la fábrica indiscriminada de los plásticos para el uso directo, precursor de otros

productos como las fibras sintéticas y otros plásticos de gran tamaño que se convierten en microplásticos por efectos climatológicos que modifican sus propiedades físicas (Rios *et al.*, 1981), se descomponen y se degradan por agentes del calor, la radiación, las sustancias químicas y la energía mecánica (Posada, 1994) sin eliminarse definitivamente.

Estos factores asociados a los materiales plásticos causan un gran impacto en todo el planeta (Castellón, 2010), ocasionan daños colaterales en la alimentación humana y animal (Burgos & Michilena 2015). Los aditivos plásticos y los monómeros resultaron sumamente peligrosos para el ser humano (Giraldez *et al.*, 2020), tal como evidencian la ingesta de los animales terrestres y acuáticos. Asimismo, el crecimiento poblacional, económico y la escasa conciencia ambiental contribuyen a la expansión de estos problemas ambientales, especialmente en el medio marítimo (Torres *et al.*, 2020), poniendo en peligro los organismos marinos que sufren daños por ingestión y atragantamiento (Segura & Espin, 2015).

Tabla 2. Ingesta de plásticos en animales.

Tipo de animal	Fuente de observación	Zona de alimentación
Oso andino	Heces	Parque Nacional Natural de Tamá- Colombia
Coatí andino	Contenido estomacal	

Fuente: Elaboración de los autores

Existen evidencias sobre la ingesta de residuos plásticos en animales, especialmente en la fauna marina como ballenas, delfines, tortugas, peces y aves, en cuyos organismos se encontraron restos de polímeros sintéticos como cuerdas, bolsas, envases y micro plásticos (Cáceres et al., 2015).

Se han encontrado residuos de plásticos en los contenidos gástricos de las aves marinas (Brandão et al., 2011), en los desechos marinos provenientes de la pesca (Denuncio et al., 2011) y ha ocasionado cambios ontogenéticos en los regímenes de alimentación (Torres et al., 2020). Obviamente, toda esta situación acumula toxinas y plásticos en los organismos (bioacumulación), se biomagnifican en otras especies consumidoras (INCYTU, 2019) y amenaza el consumo de las especies comerciales

depescado (Franck, 2015). Igual que los animales marinos, existen otros animales terrestres que confunden la bolsa de plástico con comida, bloquean el tracto digestivo y generan lesiones inflamatorias de mucosas como estomatitis, gingivitis, conjuntivitis, lesiones pustulosas, rinitis (Castello et al., 2018).

Los microplásticos no afectan solamente a los organismos marinos. Otro ejemplo concreto es la ingesta de plásticos de parte del oso de anteojos, un mamífero terrestre, también llamado oso andino (*Tremarctos ornatus*) que ha exigido un estudio sobre sus necesidades y preferencias alimenticias (Cáceres et al., 2015). Están expuestas a la amenaza de los microplásticos inclusive los seres humanos (Franck, 2015).

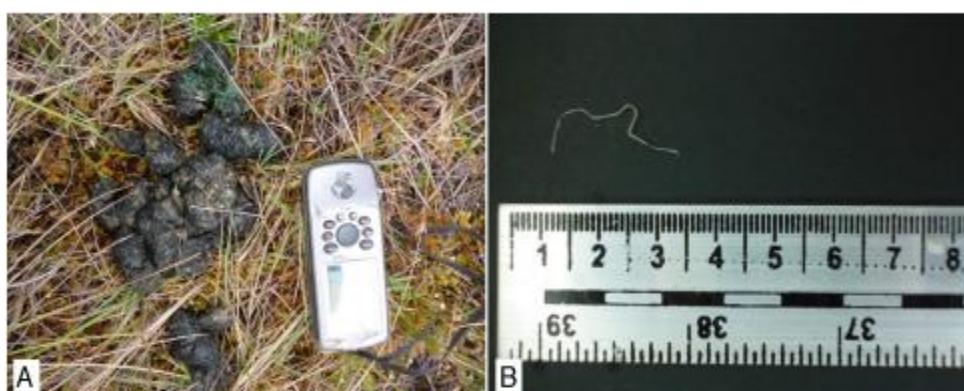


Figura 2. A) Hez de *T. ornatus* con restos vegetales. Páramo de Santa Isabel, PNN Tamá, Norte de Santander, Colombia. B) Trozo de plástico encontrado en la hez de *T. ornatus* (Cáceres-Martínez et al., 2015)

Esta ingesta de plásticos ocasiona síntomas de anemia, pérdida de peso por diarrea y muerte súbita por alotrofagia y hemoncosis en los animales (Cardona et al., 2017), pues afecta el balance energético, altera la cantidad de energía destinada al crecimiento, mantención, reproducción y/o almacenamiento de energía de reserva del organismo (Luhtakallio-Pérez, 2007).

Una fuente para estas ingestas son los ríos que son usados como vertederos en las grandes ciudades (Moreno-Huaranga et al., 2012), producen elementos químicos que generan

disfunciones estomacales (Rojo & Montoto, 2017). En los procesos de reciclaje de los materiales plásticos se han podido encontrar sustancias tóxicas de alta peligrosidad para los operadores (López & Lazzari, 2005). En este sentido, no se puede dudar que los residuos de los plásticos representan un peligro para la vida humana, animal y piscícola.

Este panorama demuestra que el uso de las bolsas de plástico resulta sumamente dañino para el medio ambiente, la salud y los mares. Los microplásticos profundizan el problema, exigen tecnologías más eficaces,

políticas ambientales concretas y acciones sociales específicas. En esa medida, la sociedad debe tomar mayor conciencia ambiental, las entidades académicas deben explorar todas las posibilidades tecnológicas para la reducción de los residuos plásticos y las autoridades políticas deben asumir un compromiso claro contra la contaminación ambiental.

El proceso de los reciclajes

Frente a esta situación, se han implementado algunas políticas orientadas a la reutilización de los plásticos. Las actividades de reciclaje de los plásticos en las instituciones educativas se han contemplado como mecanismos de educación ambiental, cambios de actitud y vías para reducir el uso de las bolsas de plásticos (Nieva & Martínez, 2016); se han evaluado los programas orientados a la reutilización de residuos sólidos en base a la recolección, clasificación, transportación y venta de residuos sólidos (Curcio et al., 2015).

El proceso de industrialización de los residuos sólidos ha sido otro procedimiento propuesto para la reducción de los plásticos mediante la intervención de las entidades privadas con la subvención de las instituciones del estado en el marco de las políticas neoliberales (Demaria & D'Alisa, 2012), en otros ámbitos se han desarrollado actividades participativas comunitarias que han impulsado el cuidado del entorno, gestión de desechos sólidos, el reciclaje y la industrialización de los residuos derivados de los plásticos (Castillo & Moreno, 2013).

Estos antecedentes obligan que observemos las políticas públicas actuales desde la necesidad de una gestión pública integral de las basuras, tomando en consideración las especificidades socioeconómicas, físicas, culturales y territoriales (Lam et al., 2018), pero estas iniciativas, por una parte, evidenciaron un serie de limitaciones en la cadena de suministros para el reciclaje de plásticos en los contextos empresariales que no han logrado integrar las dimensiones económicas y medioambientales (Cespón *at al.*, 2015) y, por otra, no han recibido los incentivos económicos

necesarios para el sostenimiento de proyectos con dichas características (Asalde, 2018).

Los cambios de actitud

En este contexto, el reto más importante es cómo generar un cambio de actitud en los seres humanos (naturales y jurídicos) para la protección del medio ambiente, donde se presenta la paradoja de la coexistencia entre un alto grado de preocupación en el individuo y la incapacidad para el cambio social requerida para el desarrollo de una conducta proambiental (Moreno *et al.*, 2005), tampoco existe una estrategia efectiva para la educación ambiental que hasta el momento han apelado a charlas, talleres, conferencias y medios de comunicación, distinguiéndose como más eficaces los talleres vivenciales (Ccapa, 2019).

Se trate de salvar la brecha entre la teoría y la práctica para la transformación de actitudes y conocimientos acerca de la problemática ambiental para desarrollar conductas acordes con la sostenibilidad (Álvarez & Vega, 2009), pues se ha determinado que existe una correlación entre la actitud y la conducta proambiental (Herrera *et al.*, 2016), en esa medida se deben desarrollar estrategias globales de educación ambiental.

Conscientes de la terrible amenaza a los ecosistemas terrestres y marinos que representan los residuos de productos plásticos en el ambiente, las mayores empresas globales productoras de plásticos y otros compuestos químicos han suscrito en el año 2019 una alianza para terminar con la basura plástica ("Alliance to end Plastic Waste", AEPW). Empresas multinacionales tales como la Basf, Dow, Procter & Gamble, entre muchas otras, forman parte de esta alianza (Rios *et al.*, 1981) que es una organización conformada por la comunidad financiera, gubernamental, la sociedad civil, y varias ONGs dedicadas a la protección ambiental (Rios *et al.*, 1981).

Las alternativas de solución

En ese sentido, se han desarrollado una serie de acciones comunicativas para

concientizar a los usuarios sobre la necesidad de una gestión efectiva de los residuos plásticos alrededor del mundo, orientadas al cambio de actitudes y gestión integral de residuos derivados de los plásticos (Flores, 2020) y el desarrollo del comportamiento modelado por grupos representativos en forma comparativo con grupos habituados al uso excesivo de las bolsas de plásticos ha sido otros esfuerzo por influir en el cambio de actitud (Matos, 2013).

Se ha ensayado diversas alternativas para reemplazar el uso de las bolsas de plásticos, la elaboración de bolsas de tela con diseños locales ha sido una de ellas (Cáceres et al., 2019), el aprovechamiento de residuos generados por la cosecha de plátanos como raquis, pseudotallo y cáscara como materia prima para la producción de plástico biodegradable ha sido otra (Haro et al., Bloisse, 2017), el uso de desechos plásticos (Tereftalato de Polietileno) procedentes de envases descartables y otros residuos para la fabricación de elementos constructivos mediante la incorporación de residuos triturados a la mezcla para la fábrica de ladrillos y tejas cumple la consigna de las tres R: reducir, reutilizar y reciclar (V. Flores et al., 2014).

También se ha planteado el uso de microorganismos para la producción de polihidroxialcanoatos (PHAs) que poseen características similares al plástico con aplicaciones variadas como en empaques, materia prima para productos de higiene y biocombustibles y gracias a su biocompatibilidad tiene gran aplicación en el campo de la medicina (Serrano, 2010); el uso de polímeros biodegradables naturales (PHB, PHB-V) o sintéticos (PCL, PLA, PGA) que sufren la acción de los microorganismos constituye otra alternativa para reducir el impacto de los plásticos (Martins & Marconato, 2006).

Las propuestas normativas

En este contexto, resulta de vital importancia el proceso de regulación del uso de las bolsas de plásticos (Asalde, 2018), se han presentado una serie de iniciativas legislativas que se han traducido en normas que regulan la producción y distribución de las bolsas de plásticos, mediante iniciativas legislativas que proponen reformas y/o adiciones a las leyes generales para la prevención y gestión integral de los residuos con el fin de reducir la producción y el consumo de plásticos (Legislatura, 2018).

Algunos gobiernos nacionales han emprendido una serie de sanciones para frenar la producción, distribución y uso indiscriminado de las bolsas de plásticos; por ejemplo, tanto en Perú como en Chile se han implementado las multas a las pequeñas y medianas empresas que no acaten las normas prohibitivas, en el Perú se aplica el impuesto a los usuarios, se ha establecido requisitos para la producción de bolsas biodegradables y se han fijado las instituciones que deberán monitorear el cumplimiento de las acciones (Rondon et al., 2021).

Estas referencias demuestran que existe la necesidad de profundizar el contenido de las normas para que regulen la producción, la distribución y la reutilización de las bolsas de plásticos desde una perspectiva empresarial, estableciendo sanciones y precisando los incentivos económicos necesarios para que la pequeña y mediana empresa incorporen estos aspectos como activos empresariales que permiten luchar contra la contaminación medioambiental en forma corporativa con otros componentes de la sociedad. Estableciendo indicadores que permitan medir rigurosamente los alcances o logros planificados (Incacutipa Limachi, 2021).

Tabla 3. Estimaciones sobre cantidades y características de los plásticos

Cantidades	Características	Destino
380 millones de toneladas	Producción de plásticos	Uso general
300 millones de toneladas	Residuos de plásticos	Contaminación ambiental
5-5 billones	Microplásticos	Impactos en los ecosistemas e ingestión en organismos
4.8/12.7 toneladas	Residuos de otros plásticos	Costaneras marítimas

Fuente: Elaboración de los autores

Conclusiones

El problema de la contaminación del ambiente por el uso de las bolsas de plásticos deriva de la industria petrolera. De 380 millones de toneladas de plásticos que se producen anualmente, un promedio de 300 millones de toneladas se destina a la basura y generan 5 y medio millones de microplásticos que contaminan los ambientes. En consecuencia, las tecnologías propuestas para la sustitución de los plásticos por otros productos más biodegradables resultan insuficientes, la precaria educación medioambiental requiere una estrategia pedagógica más eficaz y las iniciativas legislativas que, por el momento, se reducen a las posturas sancionadoras, requieren la incorporación de criterios que incentiven a las pequeñas y medianas empresas a reducir la producción y utilización de los plásticos en el proceso de la distribución de los productos comerciales.

Referencia bibliográfica

- Álvarez, P., & Vega, P. (2009). Attitudes and sustainable behaviours. Implications for the environmental education. *Revista de Psicodidáctica*, 14(2), 245–260.
- Arandes, J., Bilbao, J., & López, D. (2004). Reciclado de residuos plásticos. *Revista Iberoamericana de Polímeros*, 5(1), 28–45.
- Asalde, C. (2018). Regulación de bolsas plásticas de un solo uso en el Perú. 1–40.
- Biología. (2013). Trabajo fin de grado en biología. 1–5.
- Brandão, M., Braga, K., & Luque, J. (2011). Marine debris ingestion by Magellanic penguins, *Spheniscus magellanicus* (Aves: Sphenisciformes), from the Brazilian coastal zone. *Marine Pollution Bulletin*. *National Library of Medicine*, 034, 1–6. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2011.07.016
- Buteler, M. (2019). El problema del plástico: ¿Qué es la contaminación por plástico y por qué nos afecta a todos? *Desde La Patagonia Difundiendo Saberes*, 16(28), 56–60.
- Cáceres-Martínez, C., Acevedo-Rincón, A., & Sánchez-Montaño, L. (2015). Registros de plásticos en la ingesta de Tremarctos ornatus (Carnívora: Ursidae) y de Nasuella olivacea (Carnívora: Procyonidae) en el Parque Nacional Natural Tamá, Colombia. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86(3), 839–842. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2015.07.004>
- Cáceres, G., Condori, P., Llanos, S., Mamani, N., Sánchez, F., & Serruto, G. (2019). Plasti – Quito. *Sincretismo - Revista de Divulgación*, 1, 79–82.
- Cardona, J., Álvarez, J., & Pérez, J. (2017). Muerte súbita por alotrofagia y hemocnosis en una cabra (*Capra aegagrus hircus*) del departamento de córdoba, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, 9(2), 222–226. <https://doi.org/10.24188/recia.v9.n2.2017.561>
- Castello, H., Junín, M., Lorenzani, J., & Lorenzani, J. (2018). El Impacto Del Tráfico Marítimo, Pesca Artesanal, Hidrocarburos, Plásticos Y Contaminantes Sobre La Fauna Marina En La Región Costera Bonaerense. *Fundación de Historia Natural*, 1, 1–12.
- Castellón, H. (2010). Plásticos oxo-biodegradables vs. Plásticos biodegradables: ¿cuál es el camino? *Coramer*, 2.
- Castillo, V., & Moreno, N. (2013). Industrialización de residuos sólidos en la gestión ambiental de la ciudad del Triunfo. In *Repositorio de la Universidad Estatal de Milagro*.
- Ccpa, G. (2019). *Universidad Peruana Unión Universidad Peruana Unión Organigrama Estructural*.
- Demaria, F., & D'Alisa, G. (2012). Industrialización de la gestión de los residuos en Delhi (India): ¿cuál es el futuro de los recicladores? *Ecología Política*, 43, 37–46.
- Denuncio, P., Bastida, R., Dassis, M., Giardino, G., Gerpe, M., & Rodríguez, D. (2011). Plastic ingestion in Franciscana dolphins, *Pontoporia blainvilliei* (Gervais and d'Orbigny, 1844), from Argentina. *Marine Pollution Bulletin*, 62(8), 1836–1841. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.003>
- Elías, R. (2015). Mar del plástico: una revisión del plástico en el mar. *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero* 27, 105, 83–105.
- Estrada, A., Gallo, M., & Nuñez, E. (2016). Contaminación Ambiental, Su Influencia En El Ser Humano, En Especial: El Sistema Reproductor Femenino. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(3), 80–86.
- Feitó, M., Roberto, C., Gretel, M., & Daylí, C.

- (2015). Diagnóstico ecológico y económico de la cadena de suministros para el reciclaje de plásticos en el contexto empresarial cubano. *Estudios Gerenciales*, 31(136), 347–358. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2015.03.005>
- Flores, S. (2020). *La publicidad y la contaminación por uso de bolsas plásticas en la ciudad de Ambato*.
- Flores, V., Rojas, J., Torres, R., Vallejos, R., Flores, P., & Flores, M. (2014). Mezclas de cemento y agregados de plástico para la construcción de viviendas ecológicas. *Ciencias Tecnológicas y Agrarias T-I: Handbook*, 101–110.
- Franck, A. (2015). Desechos plásticos ingeridos por elasmobranquios del Mediterráneo occidental. In *Memoria del treball de Fi de Grau*.
- García, L. (2019). Plásticos en los océanos. *Oficina de Información Científica y Tecnológica Para El Congreso de La Unión*, 34, 1–6.
- Giraldez, L., Braz de Jesus, F., Lacerda, A., Ferraz, L., Moura De Souza, D., & Gonçalves da Silva, D. (2020). Efectos de los microplásticos en el medio ambiente: Un macroproblema emergente. *Revista de Ciencia y Tecnología*, 33, 100–107. <https://doi.org/10.36995/j.recyt.2020.33.013>
- Greenpeace. (2016). Plásticos en los océanos. *Dosier de Prensa*, 7.
- Haro, A., Borja, A., & Triviño, S. (2017). Análisis sobre el aprovechamiento de los residuos del plátano, como materia prima para la producción de materiales plásticos biodegradables. *Dominio de Las Ciencias*, 3(2), 506–525.
- Herrera-Mendoza, K., Acuña, M., Ramírez, M., & De la Hoz Alvarez, M. (2016). Actitud y conducta pro-ecológica de jóvenes universitarios. *Opción*, 32(13), 456–477.
- Iannacone, J., Huyhua, A., Alvariño, L., Valencia, F., Principe, F., Minaya, D., Ortega, J., Argota, G., & Castañeda, L. (2019). Microplásticos En La Zona De Marea Alta Y Supralitoral De Una Playa Arenosa Del Del Litoral Costero Del Perú. *The Biologist*, 17(2), 335–346.
- Incacutipa Limachi, C. (2021). El diagnóstico de la gestión pública y la necesidad de implementar indicadores de desempeño organizacional conmensurables. *Revista de Investigaciones Interculturales*, 1(1), 30–37. <https://doi.org/10.54405/rii.1.1.11>
- López-Aguirre, J., Pomaquero-Yuquilema, J., & López-Salazar, J. (2020). *Ánalisis de la contaminación ambiental por plásticos en la ciudad de Riobamba*. 5(12), 725–742. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i12.2139>
- López, M., & Lazzari, M. (2005). Plásticos y medio ambiente: aspectos químicos del reciclaje de plásticos. *Anales de La Real Sociedad Española de Química*, 2, 57–62.
- Luhtakallio-Pérez, L. (2007). Comparación de los hábitos de consumo de envases plásticos entre España, Alemania y Finlandia. In *Aula abierta*.
- Macías, L., Páez, M., & Torres, G. (2018). *La Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos desde una perspectiva territorial en el estado de Hidalgo y sus municipios*.
- Martins, S., & Marconato, J. (2006). Polímeros biodegradáveis - uma solução parcial para diminuir a quantidade dos resíduos plásticos. *Química Nova*, 29(4), 811–816. <https://doi.org/10.1590/s0100-40422006000400031>
- Matos, E. B. de. (2013). Comportamento E Meio Ambiente – Um Estudo Comportamental Da Intenção De Não Uso Das Sacolinhas De Plástico. *Revista de Gestão*, 20(2), 217–232. <https://doi.org/10.5700/rege496>
- Moreno-Huaranga, F., García-Méndez, E., León-Quilcat, V., & Arévalo-Huaranga, F. (2012). Contaminación por metales pesados en la Cuenca del Río Moche, 1980 – 2010, La Libertad – Perú. *Scientia Agropecuaria*, 3(3), 235–247. <https://doi.org/https://www.redalyc.org/pdf/3576/357633703005.pdf>
- Moreno, M., Corraliza, J., & Ruiz, J. (2005). Escala de Actitudes Ambientales. *Psicothema*, 17(3), 502–508.
- Nieva, J., & Martínez, O. (2016). ¿Cómo referenciar este artículo? *Revista Científica Universidad y Sociedad*, 8, 150.
- Olivatto, G. P., Carreira, R., Tornisielo, V. L., & Montagner, C. C. (2018). Microplastics: Contaminants of global concern in the Anthropocene. *Revista Virtual de Química*, 10(6), 1968–1989. <https://doi.org/10.21577/1984-6835.20180125>
- Paredes, P. (2015). *La Evasión Tributaria E Incidencia En La Recaudación Del Impuesto a La Renta De Personas Naturales En La Provincia Del Guayas, Periodo 2009-2012*.

- Perdomo, G. (2002). Plásticos Y Medio Ambiente. *Revista Iberoamericana Polímeros*, 3(2), 1–13.
- Posada, B. (1994). La degradación de los plásticos. *Revista Universidad EAFIT*, 30(94), 67–86.
- Purca, S., & Henostroza, A. (2017). Presencia de microplásticos en cuatro playas arenosas de Per. *Revista Peruana de Biología*, 24(1), 101–106. <https://doi.org/10.15381/rpb.v24i1.12724>
- Reyes, A., Pellegrini, N., & Reyes, R. (2015). El reciclaje como alternativa de manejo de los residuos sólidos en el sector minas de Baruta, Estado Miranda, Venezuela. *Revista de Investigación*, 39(86), 157–170.
- Reyes, H., Álvarez, L., Pérez, H., & Santillo, D. (2019). *Estudio sobre el impacto de la contaminación en peces de México*. 73.
- Ríos, M., Marquez, F., Gatti, M., Galván, D., Bravo, G., Bigatti, G., & Brogger, M. (1981). Microplásticos: macroproblemas. *Residuos Plásticos*, 53(9), 14–28.
- Rodríguez, C. (2018). *Contaminación por plásticos en playas de Punta del Diablo: caracterización y evaluación de su acumulación*.
- Rojo-Nieto, E., & Montoto, T. (2017). Basuras marinas, plásticos y microplásticos: orígenes, impactos y consecuencias de una amenaza global. In *Creative Commons* (Ecologista).
- Rojo, E., & Montoto, T. (2017). Basuras marinas, plásticos y microplásticos orígenes, impactos y consecuencias de una amenaza global. In *Creative Commons*.
- Rondon-Jara, E., Lipa-Echevarría, K., Marchena-Barrientos, S., Chambi-Quispe, M. L., & Carocancha-Condori, G. J. (2020). Comparación de las leyes sobre el consumo de bolsas plásticas en Perú y Chile. *Producción y Limpia*, 15(2), 175–187. <https://doi.org/10.22507/pml.v15n2a9>
- Ruiz, M. J. (2019). Entre mares de plástico y ríos de espuma: gestión de residuos sólidos y cooperación internacional en Guatemala y Honduras. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1).
- Segura, D., & Espin, G. (2015). Contaminación ambiental y bacterias productoras de plásticos biodegradables. *Researchgate*, 2007, 361–372.
- Serrano, J. (2010). Polihidroxialcanoatos (PHAs): Biopolímeros producidos por microorganismos.: Una solución frente a la contaminación del medio ambiente. *Teoría y Praxis Investigativa*, 5(2), 79–84.
- Shareyko, I., & IIIарейко, И. (2020). La experiencia latinoamericana en la solución del problema del plástico en el medio ambiente. *Edoc.Bseu.By*, 70–72.
- Socas, M. de los Á. (2018). Contaminación por residuos: Islas de plástico. In *Universidad de La Laguna*.
- Torres, U., Ayala, F., Guzman, R., García, M., & Iannacone, J. (2020). Ingesta de desechos antropico en Otaria Flavescens(canívora:Otariidae) en playa “San Pedro”, Lurín, Perú. *Biotempo (Lima)*, 17(1), 163–171. <https://doi.org/10.31381/biotempo.v17i1.2992>
- Zamora, I. (2018). Iniciativas legislativas para reducir contaminación marina por residuos plásticos. *Instituto Belisario Domínguez*, 146.
- Zenner de Polanía, I., & Peña, F. (2013). Plásticos en la agricultura: beneficio y costo ambiental: una revisión. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 16(1), 139–150. <https://doi.org/10.31910/rudca.v16.n1.2013.868>