	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6 100
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 1 de 11

16.

FECHA 6 de diciembre de 2021

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Seccional Girardot
TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo De Grado
FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería Ambiental

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Noreña Salcedo	Gabriela	1.110.577.329

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Molina León	Diana Carolina

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
	PAGINA: 2 de 11

TÍTULO DEL DOCUMENTO

Estudio para la identificación de alternativas que favorezcan la reducción de plásticos de un solo uso en el sector gastronómico de la ciudad de Ibagué

SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

EXCLUSIVO PARA PUBLICACIÓN DESDE LA DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN

INDICADORES	NÚMERO
ISBN	
ISSN	
ISMN	

AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO

03/12/2021

NÚMERO DE PÁGINAS

90

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
1. Plásticos de un solo uso	Single use plastics
2. Contaminación	Pollution
3. Desechables	Disposable
4. Sustitutos	Substitutes
5. Poliestireno expandido	Expanded polystyrene
6. Residuos	waste

FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)

Agency for Toxic Substances and Disease Registry [Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades].

Almeida, A., Ruiz, J., López, N., & Pettinari, M. J. (2004). Bioplásticos: Una alternativa ecológica. *Química Viva*, 3(3), 122-133. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/863/86330305.pdf>

American Chemistry Council (2018). Los dos tipos de plástico, basados en el procesamiento. Recuperado de: <https://plastics.americanchemistry.com/Education-Resources/Hands-on-Plastics/>

ANAPE- Asociación Nacional de Poliestireno Expandido. (octubre de 2015). ANAPE. Recuperado el 06 de octubre de 2015, de ANAPE: <http://www.anape.es/>

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2



UDECA
UNIVERSIDAD DE
CUNDINAMARCA

MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
	PAGINA: 3 de 11

Anguita Delgado, Ramón. Editorial Blume. España. 1975.
APEC [Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico], 2009.
ASIPLA. Transformación. Recuperado de <http://www.asipla.cl/transformacion/>
ASTM International - Standards Worldwide. (2010). Identificación de resinas. Recuperado de: https://www.astm.org/SNEWS/SPANISH/SPND10/d2095_spnd10.html
Bell, K., & Cave, S. (2011). Comparison of environmental impact of plastic, paper and cloth bags. Northern Ireland Assembly, Recuperado de:
<http://www.niassembly.gov.uk/globalassets/documents/raise/publications/2011/environment/3611.PDF>
Cadman, J., Evans, S., Holland, M., & Boyd, R. (2005). Proposed plastic bag levy - extended impact assessment final report. Environment Group Research Report. Recuperado de: <https://www2.gov.scot/Resource/Doc/57346/0016899.pdf>
Clapp, Jennifer, and Linda Swanston (2009). Doing away with plastic shopping bags: International patterns of norm emergence and policy implementation. Environmental Politics, Vol. 18(3)
Congreso de la Republica de Colombia. PROYECTO LEY 080 DE 2019. Recuperado 10 de enero de 2021. <http://leyes.senado.gov.co/proyectos/index.php/textos-radicados-senado/p-ley-2019-2020/1543-proyecto-de-ley-080-de-2019>
Congreso de la Republica de Colombia. PROYECTO LEY 274 DE 2020. Recuperado 10 de enero de 2021.
<https://www.camara.gov.co/plasticos#:~:text=Objeto%20de%20proyecto%3A%20El%20objeto,se%20logre%20disminuir%20el%20impacto>
CONPES. (2016). Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos. Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) 3874. Departamento Nacional de Planeación, Bogotá, Colombia. Disponible en:
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%-C3%B3micos/3874.pdf>
Corte constitucional, Sentencia C-032/19. M.P. Gloria Ortiz Delgado. Disponible en <http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2019/C-032-10.htm>
Cortolima, Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica mayor del río Totare. http://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/centro_documentos/pom_totare/diagnostico/n_213diagnostico_integral_residuos_solido_liquidos.pdf
DANE (2018). Departamento Nacional de Estadísticas. Cuentas ambientales y económicas de flujos de materias de residuos sólidos. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuentas-residuos/Pt-Cuenta-Residuos-2016p.pdf
DANE (2019). Departamento Nacional de Estadísticas. Encuesta Nacional Manufacturera. Materias primas, materiales y empaques consumidos y comprados según tipo de artículo. Actualización a diciembre de 2019.
DNP. (2017). Informe de disposición final de residuos sólidos. Disponible en: https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2018/Dic/2_disposicion_final_de_residuos_solidos_-_informe_2017.pdf
Donal. G. Baird, Dimitris I. Collias, "Polymer Processing. Principles and Design", John Wiley & Sons, Inc., New York, 1998.
Earth Policy Institute (2014). http://www.earth-policy.org/press_
European Bioplastics. (2019). Bioplastic materials. Recuperado de: <https://www.europeanbioplastics.org/bioplastics/materials/>
European Commission, Directorate General for Environment (2015). Our Oceans, Seas and Coasts: 10: Marine Litter. http://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/descriptor-10/index_en.htm

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2



Foro de Alto Nivel de Gestión de Residuos, 2017.
Foteinis, S. (2020). How small daily choices play a huge role in climate change: The disposable paper cup environmental bane 255 120294
doi:<https://doi.org/ezproxy.umng.edu.co/10.1016/j.jclepro.2020.120294>
Fueling Plastics - CIEL. (n.d.). Retrieved from <http://www.ciel.org/>
Garrido, A & Gándara, G. (2013). Nuestras ciudades del futuro: ¿CÓMO HACER SOSTENIBLES LOS ESPACIOS URBANOS? (EMPRENDER EL PRESENTE). Capítulo 8 GESAMP (2015a). Microplastics in the ocean: a global assessment. United Nations Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution (GESAMP), Working Group 40. http://www.gesamp.org/site/assets/files/1720/object_2404_large.pdf
Geyer, Roland, Jenna R. Jambeck, and Kara Lavender Law (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made.
González García, Y., Meza Contreras, J. C., González Reynoso, O., & Córdova López, J. A. (2013). Síntesis y biodegradación de polihidroxicanoatos: Plásticos de origen microbiano. Revista Internacional De Contaminación Ambiental, 29(1), 77-115.
Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v29n1/v29n1a7.pdf>
Hernández, & Corredor. (2016). Reflexiones sobre la importancia económica y ambiental del manejo de residuos en el siglo XXI. Revista de Tecnología, 57-76.
Hill, J. K. (1999). Química para el nuevo milenio. En J. K. Hill. México, México.
<http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/Chap5.pdf>
Ibídem
ICIS Supply and Demand Database (2014). <https://www.icis.com/services/analysis/supply-anddemand/>
Jambeck, J.R., R. Geyer, C. Wilcox, T.R. Siegler, M. Perryman, A. Andrady, R. Narayan y K. Lavender Law. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. Science, 347 (6223):768-771.
Kish, R. J. (2018). Using legislation to reduce one-time plastic bag usage 38 2 224-239 WileyBlackwell. doi:10.1111/ecaf.12287
Kosuth, Mary, and others (2017). Synthetic Polymer Contamination in Global Drinking Water. Orbmedia, May 16. https://orbmedia.org/stories/Invisibles_final_repor
Lozano, A., & Ortiz, C. (2019). Proyecto de ley 080 de 2019 "Por medio de la cual se establecen medidas tendientes a la reducción de la producción y el consumo, de los plásticos de un solo uso en el territorio nacional, se regula un régimen de transición para reemplazar progresivamente por alternativas reutilizables, biodegradables u otras cuya degradación no genere contaminación, y se dictan otras disposiciones"
Michaeli W., Greif H., Kaufmann H., Vossebürger F., Introducción a la Tecnología de los Plásticos, Hanser, Barcelona (1992).
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (1998, enero 16). Resolución 1558 de 2019. Recuperado 10 de enero de 2021.
<https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/fc-RESOLUCION%201558%20DE%202019.pdf>
Morton D.H. y Lancaster, Jones. Editorial Limusa. México D.F. 1993
Morton-Jones, D.H., "Polymer Proccessing", Chapman & Hall, Londres, 1991.
O'Neill, Brendan (2016). Economic Instruments to Reduce Usage of Plastic Bags: The Irish Experience. Presentation, Informal Meeting of EU Waste Directors, Brussels, 26 October. <http://ec.europa.eu/transparency/regexpert/index.cfm?do=groupDetail.groupDetailDoc&id=27612&no=6>
ONU (2018). Organización de las Naciones Unidas. Plásticos de un solo uso. Disponible en:



https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25496/singleUsePlastic_sustainability.pdf?isAllowed=y&sequence=1
ONU (2018). Organización de las Naciones Unidas. Regreso al futuro a medida que los innovadores buscan alternativas a los plásticos. Disponible en:
<https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/back-future-innovators-look-for-plastic-alternatives>
Organización de las Naciones Unidas. (2008).
ONU (2021). Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2021/03/1490302>
Piatti, T. M., & Ferreira Rodrigues, R. A. (2005). Plásticos: Características, usos, produção e impactos ambientais. Conversando Sobre Ciências Em Alagoas, Recuperado de:
http://www.usinaciencia.ufal.br/multimedia/livros-digitais-cadernosmaticos/Plasticos_caracteristicas_usos_producao_e_impactos_ambientais.pdf
PlasticsEurope. (n.d.). Retrieved September 25, 2018, from <https://www.plasticseurope.org>
PNUD (2017). Estrategia nacional para sustituir el consumo de plásticos de un solo uso por alternativas renovables y compostables. Pag.9
Prisco, Jacopo (2017). The teenagers getting plastic bags banned in Bali. CNN, 17 August. <http://edition.cnn.com/2017/08/16/asia/melati-isabel-wijsenbali/index.html>
Procuraduría General de la Nación. (2018). Los 45 millones de colombianos generamos en promedio 1.000.000 de toneladas de desechos plásticos al año. Recuperado de:
https://www.procuraduria.gov.co/portal/-/Los_45_millones_de_colombianos_generamos_en_promedio_1.000.000_de_toneladas_de_desechos_plasticos_al_ano_Procurador.news
Revista de Plásticos Modernos, 70, 473 (1995)
Shogren, Randal L.; Fanta, George F.; Doane, William M. «Development of Starch Based Plastics - A Reexamination of Selected Polymer Systems in Historical Perspective». Starch - Stärke (en inglés) 45 (8): 276- 280. 3 1967-
SSP, (2018). Superintendencia de Servicios Públicos. Informe de Disposición Final de Residuos Sólidos – 2017. Superintendencia de Servicios Públicos.
https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2018/Dic/2._disposicion_final_de_residuos_solidos_-_informe_2017.pdf
Sudesh, Kumar, (2010). Practical guide to microbial polyhydroxyalkanoates. ISmithers. the Tokyo metropolitan Research Laboratory of Public Health [el Laboratorio de Investigación Metropolitana de Tokio de Salud Pública] (2001)
Tim A. Osswald, "Polymer Processing Fundamentals", Hanser Publishers, Munich, 1998
Trejo, C. (2012), Presidente Ecoamigos del Plástico.
Uman (2020). Disponible en: <https://www.uman.eco/>
UNAM (2010), Universidad Nacional Autónoma de México
UNEP. (2018). Single Use Plastics: A Roadmap for Sustainability. 104 pp. Disponible en:
http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25496/singleUsePlastic_sustainability.pdf?sequence=1&isAllowed=y
United Nations Environment Programme (2014). Valuing Plastic: The Business Case for Measuring, Managing and Disclosing Plastic Use in the Consumer Goods Industry.
Vazquez, A., Velasco Perez, M., Valdemar, R., & Villavicencio, M. (2016). Bioplásticos y plásticos degradables. Recuperado de:
<https://anipac.com/wpcontent/uploads/2018/09/bioplasticos.pdf>
Wilcox, C., N.J Mallos, G.H Leonard, A. Rodríguez y B.D. Hardesty. (2016). Using expert elicitation to estimate the impacts of plastic pollution on marine wildlife. Marine Policy, 65: 107-114.



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
	PAGINA: 6 de 11

Wilcox, C., E. van Seville y B.D. Hardesty, B. (2015). Threat of plastic pollution to seabirds is global, pervasive, and increasing. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(38): 11899-11904.

World Economic Forum (2016). *The New Plastics Economy. Rethinking the future of plastics*, January

WWF. (2019). *Solving Plastic pollution through accountability*. Gland: World Wide Fund For Nature

Z. Tadmor, C.G. Gogos, "Principles of Polymer Processing", Wiley Interscience, New York 1979.

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS (Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

RESUMEN

Colombia es un país rico en recursos naturales y biodiversidad, pero también en la generación indiscriminada de residuos plásticos de un solo uso, siendo estos utilizados debido a su flexibilidad, durabilidad y bajo costo. Sin embargo, estos plásticos han generado aumento de problemas ambientales a nivel mundial ocasionando el incremento de los desechos en rellenos sanitarios terminando en cuerpos de agua, acabando con los recursos naturales y contaminando el medio ambiente.

En Colombia, existen diversos proyectos de ley que buscan la prohibición de plásticos de un solo uso con el fin de disminuir los impactos ambientales, económicos y sanitarios que se ocasionan debido a la mala disposición final de los residuos. Este trabajo surgió de la inquietud de reconocer y evaluar las diferentes alternativas que existen para reducir el consumo y uso de plásticos de un solo uso y su posible implementación en el sector gastronómico de la ciudad de Ibagué, identificando la percepción poblacional dentro del sector estudiado, al igual que los impactos generados y la normatividad que rige entorno a esta problemática. Cabe resaltar que el sustituto de estos residuos más relevante son los bioplásticos productos que una vez finalizada su vida útil deben ser compostados por lo cual su disposición final no termina en un relleno sanitario. Finalmente, se hace necesaria la intervención de entes gubernamentales que establezcan políticas que prohíban el uso de plásticos de un solo uso y acojan a empresas favoreciendo la producción de nuevos sustitutos a base de materias primas de origen vegetal.

ABSTRACT

Colombia is a country rich in natural resources and biodiversity, but also in the indiscriminate generation of single-use plastic waste, which is used due to its flexibility, durability and low cost. However, these plastics have generated an increase in environmental problems worldwide, causing an increase in waste in landfills ending up in bodies of water, destroying natural resources and polluting the environment. In Colombia, there are various bills that seek the prohibition of single-use plastics in order to reduce the environmental, economic and health impacts caused by the poor final disposal of waste.

This work arose from the concern to recognize and evaluate the different alternatives that exist to reduce the consumption and use of single-use plastics and their possible

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2



implementation in the gastronomic sector of the city of Ibagué, identifying the population perception within the studied sector, as well as the impacts generated and the regulations that govern around this problem.

It should be noted that the most relevant substitute for these wastes are bioplastic products that, once their useful life is over, must be composted, so their final disposal does not end in a sanitary landfill.

Finally, the intervention of government entities is necessary to establish policies that prohibit the use of single-use plastics and embrace companies favoring the production of new substitutes based on raw materials of plant origin.

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:

Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento o medio físico, electrónico y digital.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los



MACROPROCESO DE APOYO

CÓDIGO: AAAR113

PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO

VERSIÓN: 6

DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL
REPOSITORIO INSTITUCIONAL

VIGENCIA: 2021-09-14

PAGINA: 8 de 11

derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

SI NO

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
	PAGINA: 9 de 11

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos) en carta adjunta, expedida por la entidad respectiva, la cual informa sobre tal situación, lo anterior con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).
- b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.
- c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.
- e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

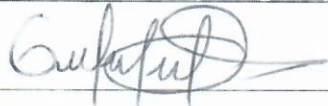
Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Nombre completo del proyecto.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. Estudio para la identificación de alternativas que favorezcan la reducción de plásticos de un solo uso en el sector gastronómico de la ciudad de Ibagué	Texto
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:



MACROPROCESO DE APOYO
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL
REPOSITORIO INSTITUCIONAL

CÓDIGO: AAAR113
VERSIÓN: 6
VIGENCIA: 2021-09-14
PAGINA: 11 de 11

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafo)
Noreña Salcedo Gabriela	

21.1-51-20.

**ESTUDIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS QUE
FAVOREZCAN LA REDUCCION DE PLASTICOS DE UN SOLO USO EN EL
SECTOR GASTRONOMICO DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ**

Gabriela Noreña Salcedo

Universidad de Cundinamarca.

Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Ingeniería Ambiental.

Girardot.

2020

**ESTUDIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS QUE
FAVOREZCAN LA REDUCCION DE PLASTICOS DE UN SOLO USO EN EL
SECTOR GASTRONOMICO DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ**

Gabriela Noreña Salcedo

**Trabajo de Grado Modalidad Monografía, Presentado como Requisito para
Optar el Título de Ingeniero Ambiental**

Director

Diana Carolina Molina León

Universidad De Cundinamarca

Facultad De Ciencias Agropecuarias

Ingeniería Ambiental

Girardot

2020

Dedicatoria

Quiero dedicar este trabajo primeramente a Dios, a mi familia en especial a mis padres José Antonio Noreña Ossa y Clara Inés Salcedo Rozo, mi hermana Diana Camila Noreña Salcedo y a mi ángel Saul Andrés Orjuela, que sin duda alguna son quienes han hecho de mí una mejor persona, me impulsaron y ayudaron en este largo camino que, aunque tuvo tropiezos también grandes victorias.

Para ellos y cada una de las personas que me acompañaron en este proceso dedico hoy un triunfo más, gracias por estar siempre conmigo y ser fuente infinita de sabiduría, amor y paciencia.

Agradecimientos

A Dios y a la vida por permitirme vivir y conocer es maravilloso entorno. A la docente Diana Carolina Molina León, quien fue mi tutora de trabajo de grado, por su disponibilidad, seguimiento, correcciones, sugerencias y apoyo durante el tiempo de la realización del proyecto.

Así mismo a todos y cada uno de los docentes de la facultad de Ciencias Agropecuarias que hicieron parte durante todo mi proceso de academia, por el apoyo y sabiduría que me transmitieron durante mi proceso de formación.

Tabla de Contenido

Introducción	12
Planteamiento del problema	15
Justificación	17
Objetivos.....	19
Objetivo general	19
Objetivos específicos	19
CAPITULO I	20
Marco metodológico	20
CAPITULO II: Generalidades del plástico	26
El plástico	26
Resinas y sus usos	27
Formas de transformación	29
Extrucción	30
Inyección	30
Soplado	32
Rotomoldeo	33
Moldeo por compresión	34
Termoformado	34
CAPITULO III	35
Manejo de plásticos de un solo uso a nivel mundial	35
Manejo de plásticos de un solo uso en Colombia	39
CAPITULO IV	41
Efectos al medio ambiente por plásticos de un solo uso	41

Efectos sobre la salud por plásticos de un solo uso	42
Efectos económicos por plásticos de un solo uso	43
Normatividad Colombiana	45
Aplicación de la encuesta	53
CAPITULO V	66
Disposición final de los plásticos de un solo uso	66
Alternativas de reciclaje para plásticos de un solo uso	67
Compostaje y aireación del suelo	67
Obtención de losetas	68
Obtención de barniz y/o pegamento	68
Sustitutos de los plásticos de un solo uso	69
CAPITULO VI	73
Empresas dedicadas a la fabricación de plásticos de un solo uso	
biodegradables	73
Bioplásticos Interecológicas	73
UMAN	74
Ecohacks	75
Acciones para la minimización de los plásticos de un solo uso	76
Mejoras en el sistema de gestión de residuos	76
Promoción de alternativas ecológicas	76
Concientización social y presión de la opinión publica	77
Conclusiones	78
Recomendaciones	79
Bibliografía	81

Anexos	89
--------------	----

Lista de Figuras

Figura 1. Publicaciones realizadas por año Science Direct	25
Figura 2. Clasificación de los plásticos	27
Figura 3. Formas de Transformación	29
Figura 4. Maquina convencional de extrucción	30
Figura 5. Maquina convencional de inyección	31
Figura 6. Proceso de soplado.....	32
Figura 7. Proceso de moldeo	33
Figura 8. Proceso de termo conformado.....	35
Figura 9. Pregunta 1	56
Figura 10. Pregunta 2	57
Figura 11. Pregunta 3	58
Figura 12. Pregunta 4	59
Figura 13. Pregunta 5	60
Figura 14. Pregunta 6	61
Figura 15. Pregunta 7	62
Figura 16. Pregunta 9	64
Figura 17. Pregunta 10	65
Figura 18. Empresas dedicadas a la fabricación de compost en Colombia.....	75
Figura 19. Presencia de plásticos de un solo uso en el Barrio La Gaviota, Ibagué.	90
Figura 20. Presencia de plásticos de un solo uso en el río Chipalo, Ibagué	90

Lista de Figuras

Tabla 1. Relación documentos SCOPUS	21
Tabla 2. Identificación de resinas y sus principales usos	28
Tabla 3. Normatividad en Colombia	45
Tabla 4. Preguntas y respuestas de encuesta	54
Tabla 5. Comparación de los impactos y efectos de las bolsas de plásticos Vs bolsas de papel.....	70
Tabla 6. Bioplásticos representativos y sus propiedades.....	71

Lista de abreviaturas

(APE) Foro de Cooperación Económica Asia Pacífico

(ASIPLA) Asociación gremial de industriales de plástico

(BMLFUW) Ministerio Federal Austriaco de agricultura, Silvicultura, Medio ambiente y la Gestión del agua

(CONPES) Consejo Nacional de Política Económica y Social

(DANE) Departamento Administrativo Nacional de Estadística

(DNP) Departamento Nacional de Planeación

(GESAMP) Grupo de expertos sobre los aspectos científicos de la protección ambiental marina

(ONU) Organización de naciones unidas

(PNUD) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

(SINA) Sistema Nacional Ambiental

(SSP) Superintendencia de servicios públicos

(UNAM) Universidad Nacional Autónoma de México

(UNEP) Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Resumen

Colombia es un país en desarrollo rico en recursos naturales y biodiversidad, pero también en la generación indiscriminada de residuos plásticos de un solo uso, siendo estos utilizados debido a su flexibilidad, durabilidad y bajo costo. Sin embargo, estos plásticos han generado aumento de problemas ambientales a nivel mundial ocasionando el incremento de los desechos en rellenos sanitarios terminando en cuerpos de agua, acabando con los recursos naturales y contaminando el medio ambiente debido a la producción de gases efecto invernadero.

En Colombia, existen diversos proyectos de ley que buscan la prohibición de plásticos de un solo uso con el fin de disminuir los impactos ambientales, económicos y sanitarios que se ocasionan debido a la mala disposición final de los residuos.

Este trabajo surgió de la inquietud de reconocer y evaluar las diferentes alternativas que existen para reducir el consumo y uso de plásticos de un solo uso y su posible implementación en el sector gastronómico de la ciudad de Ibagué, identificando la percepción poblacional dentro del sector estudiado, al igual que los impactos generados y la normatividad que rige entorno a esta problemática.

Así mismo, cabe resaltar que dentro de los sustitutos del plástico de un solo uso los más relevantes son los bioplásticos debido a que se encuentran elaborados a base de materias primas renovables como es el caso del almidón de maíz, productos que una vez finalizada su vida útil deben ser compostados por lo cual su disposición final no termina en un relleno sanitario.

Finalmente, a lo largo del desarrollo de este documento se lograron identificar las razones por las cuales los plásticos de un solo uso se emplean de manera desmedida al igual que las alarmantes cifras de plásticos que terminan en rellenos sin ningún tipo de

valorización o recuperación, por lo tanto, se hace necesaria la intervención de entes gubernamentales que establezcan políticas que prohíban el uso de plásticos de un solo uso y acojan a empresas como UMAN o Bioplásticos Intercológicas favoreciendo la producción de nuevos sustitutos a base de materias primas de origen vegetal.

Introducción

Los plásticos de un solo uso son artículos elaborados a partir de poliestireno expandido, poliuretano expandido, polietileno, polipropileno, cloruro de polivinilo y una gran variedad de materiales de fabricación que les permite ser resistentes a cambios repentinos de temperatura y cambios en las condiciones climáticas, logrando que estos no se descompongan con facilidad, debido a que no se elaboraban con materias primas que sirvan de sustrato para microorganismos. Dentro de estos plásticos de un solo uso se encuentra una variedad de artículos utilizados para el empaque de productos alimenticios como platos, vasos, bolsas, además de cubiertos y pitillos.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía:

Desde que se fabricaron los primeros plásticos, hace más de 100 años, su uso ha aumentado en forma gradual, hasta convertirse en materiales insustituibles en la sociedad actual. La posibilidad de producir plásticos con propiedades muy variadas los ha llevado a llenar nichos en sectores tan diversos como las telecomunicaciones, la industria automotriz o el envase y embalaje (2015, p.1).

El aumento en el uso de materiales plásticos se deriva no sólo de su versatilidad, sino de una tendencia global de aumento en el uso de recursos por parte de la sociedad. La economía actual se sostiene en una dinámica de consumo constante, que provoca una gran presión sobre el planeta debido a la extracción de materias primas (Alethia Vázquez, 2018). En otras palabras, se denomina al plástico como a cualquier material que, mediante una compresión o calor, puede cambiar de forma y conservar esta nueva de modo permanente (Plastics Europe,2018).

Usualmente se produce como derivado del petróleo, aunque también existen en menor medida plásticos sintetizados a partir de materiales naturales, tales como la celulosa,

el gas natural y la sal (Plastics Europe, 2018) y compuestos orgánicos bacterianos (Sudesh, Kumar,2010). De esta manera, el 99% de plásticos debe usar etanol, un subproducto del fracking (Fueling Plastics). Por otro lado, los plásticos de un solo uso son aquellos polímeros sintéticos que se suelen utilizar para envases y artículos destinados a ser utilizados una sola vez, antes de ser descartados (UNEP, 2018). La contaminación causada por estos elementos representa un problema reconocido mundialmente y, en general, existe un consenso en torno a la necesidad de tomar medidas para reducir la contaminación. Sin embargo, no todos los métodos son iguales y no todas las medidas sugeridas son efectivas.

Por esto, la dimensión de esta problemática en Colombia y en el mundo exige un abordaje diferente, que tenga en cuenta también la contaminación que producen durante su comercialización y consumo, destacando que en la actualidad el sector gastronómico es uno de los sectores económicos que más emplea plásticos de un solo uso dadas las circunstancias en las que se encuentra la población a nivel mundial, pues debido a la propagación de Covid-19 se ha incrementado el uso de plásticos de un solo uso, esto se debe a que el uso de estos se ha disparado de manera alarmante, pues no solo se incluyen miles de mascarillas, guantes, y desechos médicos sino el aumento considerable de empaques de comida para llevar. Dicho aumento ha llegado a colapsar los sistemas de reciclaje en algunos países, por lo que al no tomar medidas necesarias cerca del 70% de los plásticos de un solo uso empleados durante el tiempo de pandemia terminaron en océanos y vertederos, mientras que el 12% fue incinerado aumentando la contaminación y propagación de enfermedades (ONU,2021).

Ahora bien, aunque el empaque es un factor importante en cuanto a la presentación no se cuenta con un embalaje adecuado para el producto, por lo que muchos establecimientos gastronómicos recurren al uso de envases tradicionales de poliestireno o

algún contenedor plástico, con el fin de satisfacer las necesidades del consumidor sin percatarse de la contaminación que va cada vez más en aumento a causa de la mala disposición de estos plásticos y sin detenerse a evaluar las posibles soluciones que pueden ser aplicadas para minimizar el uso de los mismos.

Planteamiento del problema

Actualmente, gran parte de los problemas medio ambientales se encuentran relacionados con el calentamiento global quien a su vez es producido por la presencia de gases de efecto invernadero (GEI), los cuales son provocados dentro de todas sus causas por la mala disposición final de los residuos sólidos que las mismas actividades antrópicas generan.

En el mundo ha habido una tendencia en el aumento de la producción de desechos sólidos (WWF, 2019), al punto que se generan anualmente 2.010 millones de toneladas de residuos, aumento debido al crecimiento demográfico, la concentración de población, cambios en los patrones de consumo de las personas y mejoras en la calidad de vida, haciendo que el manejo de los residuos solidos se constituya en un reto a fin de disminuir los impactos que estos generan sobre el medio ambiente (Hernández y Corredor, 2016). Ahora bien, aunque los plásticos de un solo uso son útiles y diversos generan grandes impactos a nivel ambiental, pues la degradación ambiental del poliestireno expandido (EPS), polímero con el que se fabrican estos productos gira en torno a: proceso de degradación lenta debido a lo inerte del material, aparición de productos aumentando la generación de residuos nocivos, incremento en la ocupación de rellenos sanitarios y ciclo de vida muy corto.

Es debido a esto que las alertas sobre el uso de plásticos de un solo uso son evidente a nivel industrial y alimenticio, en Colombia, se importan 1.200 toneladas de poliestireno expandido al año dadas las razones de escasez de alternativas para la sustitución de estos plásticos, que si bien existen materiales semejantes estos poseen características diferentes en cuanto a resistencia, durabilidad y precio (ANAPE- Asociación Nacional de Poliestireno Expandido, 2015).

El plástico sintético representa entre un 10% y un 13% de los residuos sólidos en el mundo. Es especialmente problemático para el ambiente por contener compuestos químicos que se asocian a problemas a la salud de seres humanos, teniendo repercusiones reproductivas, neurológicas, inmunológicas y de desarrollo (PNUD, 2017). Por otro lado, representa un problema serio para la conservación de servicios ecosistémicos que nos proveen los ríos, los humedales, los mares y los océanos.

Adicionalmente, los sistemas de gestión de residuos sólidos en nuestro país cuentan con múltiples deficiencias. Según el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2017), el 55 % de los municipios costeros del país disponen sus residuos sólidos en rellenos sanitarios, el 8 % en celdas transitorias, el 26 % en botaderos a cielo abierto y el 8 % vierten directamente sus residuos en cuerpos de agua naturales, que posteriormente se convierten en basura marina acumulándose en playas, manglares y fondos afectando los ecosistemas.

Justificación

Desde los años 50, el crecimiento en la producción de plásticos ha superado en gran medida a la de todos los otros materiales y ha habido a nivel mundial un cambio de la producción de plásticos duraderos a plásticos de un solo uso (Geyer, Jambeck, y Law, 2017).

Actualmente, a nivel mundial se estima que hay más de 150 millones de toneladas de desechos plásticos en los océanos (Jambeck et al., 2015), lo que hace que más de 690 especies marinas sean impactadas de forma negativa por estos residuos (Wilcox et al., 2016).

En Colombia se consumen aproximadamente 12.000.000 de toneladas de plástico anualmente y el 93 % de los plásticos de un solo uso no se recicla (Procuraduría General de la Nación, 2018) siendo el porcentaje de responsabilidad extendida del productor del 30%, lo que quiere decir que los productores no están obligados a reciclar el 70 % de su producción (CONPES, 2016).

Según un informe de Greenpeace Colombia, en 2018 el consumo de plásticos de un solo uso para el sector gastronómico fue de 1.250.000 toneladas al año, es decir, 56% de plásticos y embalajes para productos alimenticios, además, empresas como Bavaria, Coca Cola, y Postobón tienen cerca de 24 productos envasados en botellas tipo PET aumentando el uso de estos plásticos en un 5%. Por otra parte, según el informe de disposición final de residuos sólidos en Colombia 2013 de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, Ibagué genera aproximadamente 354 Toneladas/día de residuos. Por lo que Cortolima en su Diagnóstico Integral de Residuos Sólidos se refiere a que tan solo el 9,10% de los plásticos son reciclados, es decir, un promedio menor al establecido nacionalmente.

Como se evidencian las cifras anteriores, al haber una gran cantidad de plásticos de un solo uso a nivel mundial, nacional y local, existe una gran demanda de estos, resaltando al sector gastronómico como uno de los sectores productivos con mayor uso de plásticos de un solo uso y poco manejo de estos residuos. Es así, como surge la inquietud de reconocer y evaluar las diferentes alternativas que existen para reducir el consumo y uso de plásticos de un solo uso y su posible aplicación en el sector gastronómico de la ciudad de Ibagué.

Objetivos

Objetivo general

Identificar las diferentes alternativas para la reducción de plásticos de un solo uso y su posible implementación en el sector gastronómico de la ciudad de Ibagué.

Objetivos específicos

1. Evaluar la percepción de la población perteneciente al sector gastronómico de la ciudad de Ibagué frente al uso de los plásticos de un solo uso.
2. Reconocer los impactos que se generan al medio ambiente, a la salud y a la economía debido a la mala gestión de los plásticos de un solo uso.
3. Realizar una revisión normativa sobre el manejo de los residuos plásticos en Colombia

CAPITULO I

Marco metodológico

La propuesta de monografía titulada *estudio para la identificación de alternativas que favorezcan la reducción de plásticos de un solo uso en el sector gastronómico de la ciudad de Ibagué*, inicio mediante el diligenciamiento de una matriz, en la cual se introducían las palabras claves de la investigación, con el fin de encontrar una ecuación de búsqueda, luego se llevó a cabo mediante la revisión sistemática de diferentes bases de datos como: Scince Direct, Scielo y Scopus con las siguientes palabras clave: (*Plastics*), (*food packaging*) y (*contamination*); utilizando la siguiente ecuación de búsqueda: "(Plastics) AND (food packaging) AND (contamination)" la cual fue obtenida mediante el diligenciamiento de la matriz antes mencionada, cabe mencionar que para limitar el número de resultados encontrados en estas bases de datos se filtró la búsqueda para los últimos cinco años, es decir a partir del 2017.

En una búsqueda que se realizó en el mes de abril de 2021 en la base de datos *Scopus* con las siguientes palabras clave: (*Plastics*), (*food packaging*) y (*contamination*) arrojó como resultado 3002 documentos, sin embargo, se realizó un filtro en el cual se verificaba mediante el título o el resumen la mayor pertinencia posible a la temática de la presente investigación. Los documentos seleccionados se ingresaron a una base de datos creada en Excel en la que se llenaron los campos requeridos y se descargaban o se leían en línea los documentos, con el fin de obtener la mayor cantidad de información posible. Para los artículos que se encontraban en otros idiomas se usó el traductor en línea del motor de búsqueda para traducir los títulos y resúmenes. Como resultado de este proceso en esta base de datos se obtuvieron 10 artículos que tenían concordancia directa con la temática de esta investigación, y del cual se puede realizar el siguiente análisis:

Todos los 10 artículos encontrados en *Scopus* fueron publicados durante lo corrido de este año, así mismo todos los artículos han sido publicados en diferentes revistas científicas como se puede observar en la **tabla 1**.

Tabla 1. Relación documentos SCOPUS

<i>Año Publicación</i>	<i>Autor(es)</i>	<i>Título de la publicación</i>	<i>Revista o sitio de publicación</i>
2021	Kautish P., Sharma R., Mangla SK, Jabeen F., Awan U.	Understanding the behavior of choice towards plastic consumption: an emerging market investigation	Resources, conservation and recycling
2021	Conti I;Simioni C; Varano G;Brenna C; Costanzi E. y Neri LM	Legislation to limit the environment plastic and microplastic contamination and their influence on human exposure	Environmental pollution
2021	Sganzerla WG; da Rosa CG; da Silva APG; Ferrareze JP;	In situ application of biodegradable films produced with	International Journal of Biological Macromolecules

	MS Azevedo; Forster-Carneiro T; Nunes MR y de Lima Veeck AP	starch, citric pectin and functionalized with extracts of feijoa (Acca sellowiana (Berg Burret): an effective proposal for food preservation	
2021	Dessì C; Okoffo ED; O'Brien JW; Gallen M.; Samanipour S; Kaserzon S.; Rauert C; Wang X y Thomas KV.	Plastic contamination of store bought rice	Hazardous Materials Journal
2021	Joo J; Lee S; Choi H; Lin K.-YA y Lee J	Recycling of single- use disposable waste through the thermochemical conversion pathway	Polymers

2021	Cowan E; Stand AM; Misund A; Klun K; Rotter A y Tiller R.	Single-use plastic bans: Explore stakeholder perspectives on best practices to reduce plastic pollution	Environments - MDPI
2021	Blanke MM y Golombek SD	Innovative Strategy to Reduce Single Use Plastic Use in Sustainable Horticulture Through a Pot Return Strategy	Sustainability (Switzerland)
2021	Dordevic D., Necasova L., Antonic B., Jancikova S., Tremlová B.	The plastic alternative to cutlery: case study with biodegradable spoons	Food
2021	Abrokwah S,Ekumah B, Adade R.,Akuoko	Single-use controllers plastic waste generation: lessons from bottled	GeoJournal

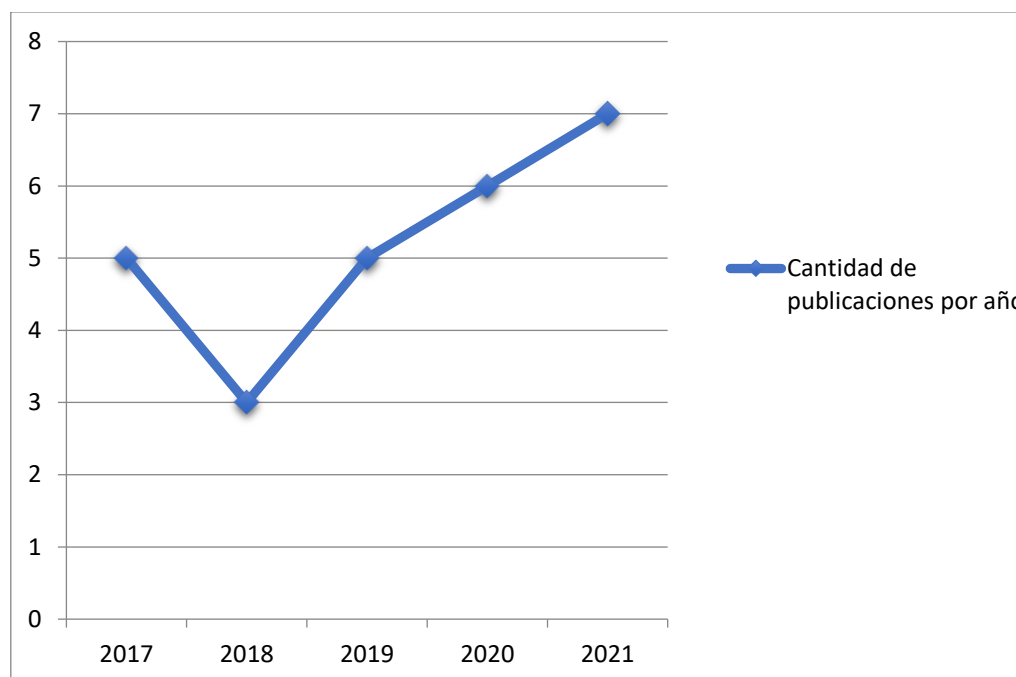
		water consumers in Ghana	
2021	Chen Y, Awasthi AK, Wei F, Tan Q, , Li J	Single-Use Plastic: Production, Use, Disposal, and Adverse Impacts.	Total, Environmental Science
2021	Li K, Chen Y, Liu J, Zhang L.y , Mu X	Online Food Delivery platforms and interactions of restaurants in the context of the ban on the use of single use Plastic	IEEE access

Fuente: Autor

De igual manera se realizó el mismo ejercicio anterior en la Base de Datos *Science Direct* en el cual este arrojó 4442 documentos encontrados mediante la ecuación, sin embargo revisando los títulos y resúmenes de los documentos únicamente 26 tenían relación directa con la temática de la presente investigación, lo que se traduce en que el 0,58% de los documentos encontrados tienen una pertinencia similar a la de esta temática. Así mismo de acuerdo con los 26 documentos encontrados se puede analizar qué:

Como se puede observar en la **figura 1** el año que más tiene publicaciones relacionadas con esta temática es el 2021 con 7 publicaciones que representa un 26,9 % del total de documentos, seguido por el 2020 con 6 divulgaciones que pertenecen al 23,07%; seguido de los años 2017 y 2019 con el 19,23% representadas en 5 publicaciones, finalmente el año en que menos se divulgaron artículos fue el 2018 con 3 publicaciones. De acuerdo con lo anterior podemos inferir que durante estos últimos 5 años las publicaciones similares al tema de esta investigación han venido creciendo paulatinamente a excepción del 2018 en el cual hubo una disminución en las divulgaciones.

Figura 1. Publicaciones realizadas por año Science Direct



Fuente: Autor

Así mismo en cuanto a las revistas en las que han sido publicadas estos artículos evidenciamos que han sido 19 los sitios en los que se han publicado estos artículos caben resaltar que la revista en las que más se han publicado es en "*Total Environmental Science*" con 5 artículos en su haber que representa el 19,23%; seguido de "*Cleaner Production*

Magazine " con 3 artículos divulgados que significan el 11,53% del total de artículos y "*Waste Management*" con 2 artículos representando el 7,69%. Finalmente, en las restantes 16 revistas o magazines se han publicado de un artículo cada una. Por último, en la base de datos *Scielo* se introdujo la ecuación resultante y producto de esto se evidencio que no se obtuvieron resultados.

Por otra parte, se llevó a cabo el desarrollo de una encuesta de tipo analítica, cuya población objeto eran propietarios de restaurantes, empleados, clientes y vendedores de plásticos y desechables de la ciudad de Ibagué, con el fin de identificar las opiniones y criterios de la población sobre el manejo y uso de los plásticos de un solo uso dentro de la ciudad. La muestra se seleccionó aleatoriamente, y se dividió en 20 propietarios de restaurantes y empleados y 20 personas de clientes y vendedores de plásticos y desechables.

Dicha encuesta, consistió en 10 preguntas de las cuales 9 de ellas eran cerradas y una sola era abierta, sin embargo, quienes que la diligenciaron podría dar otra opinión de acuerdo con la respuesta que seleccionaban.

Cabe resaltar que la encuesta fue además de tipo personal, es decir, se llevó a cabo de manera presencial, cumpliendo con todos los protocolos de bioseguridad.

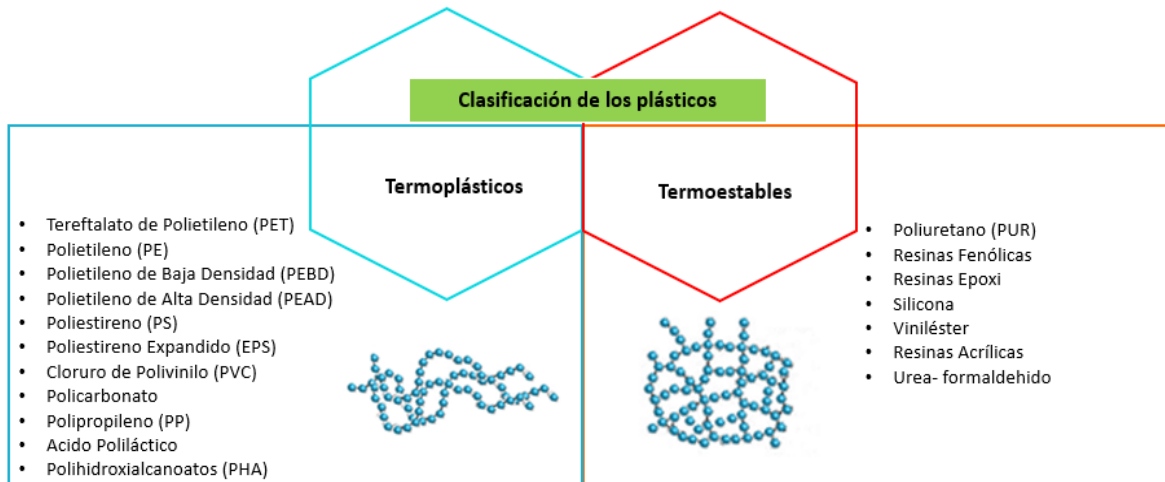
CAPITULO II: Generalidades del plástico

El plástico

Piatti y Ferreira (2005) definen el plástico como un material cuyo componente fundamental es un polímero, principalmente orgánico y sintético, sólido en su estado final y que en alguna etapa de su producción se transformó en un fluido, adecuado para el moldeo por la acción del calor y/o la presión. Este material se puede clasificar en dos categorías

principales dependiendo de si se puede o no recuperar, dichas categorías se pueden observar en el siguiente gráfico:

Figura 2. Clasificación de los plásticos



Fuente: Las dos categorías principales de los plásticos. Adaptado de “PLÁSTICOS DE UN SOLO USO: Una hoja de ruta para la sostenibilidad” por ONU Medio Ambiente, 2018.

Los termoplásticos corresponden a una familia de plásticos que se pueden derretir al calentarse y endurecer al enfriarse, estas características los hacen ser reversibles, es decir, son plásticos que se pueden recalentar, reformar y congelar repetidas veces (Clapp y Swanston, 2009), mientras que los termoestables corresponden a una familia de plásticos que experimentan cambios al calentarse creando una red tridimensional, es decir, una vez calentados y formados estos plásticos no se pueden refundir ni reformar (Clapp y Swanston, 2009).








Resinas y sus usos

La Sociedad de las Industrias Plásticas fue la primera en elaborar un sistema de código de identificación de resinas, el cual es una forma de clasificar los distintos tipos de plásticos en los residuos domésticos. Dicho sistema asigna un número de 1 a 7, a una pieza de plástico que indica su tipo (ASTM International - Standards Worldwide, 2010). Este

sistema es el actualmente aplicado en todo el mundo para la clasificación y gestión de los residuos sólidos que contengan plástico con el fin de identificar los plásticos más difíciles de reciclar y en qué elementos se pueden encontrar.

Se elaboró la Tabla 1 que relaciona el sistema de código de identificación de resinas con los principales usos de cada una y su facilidad de reciclaje:

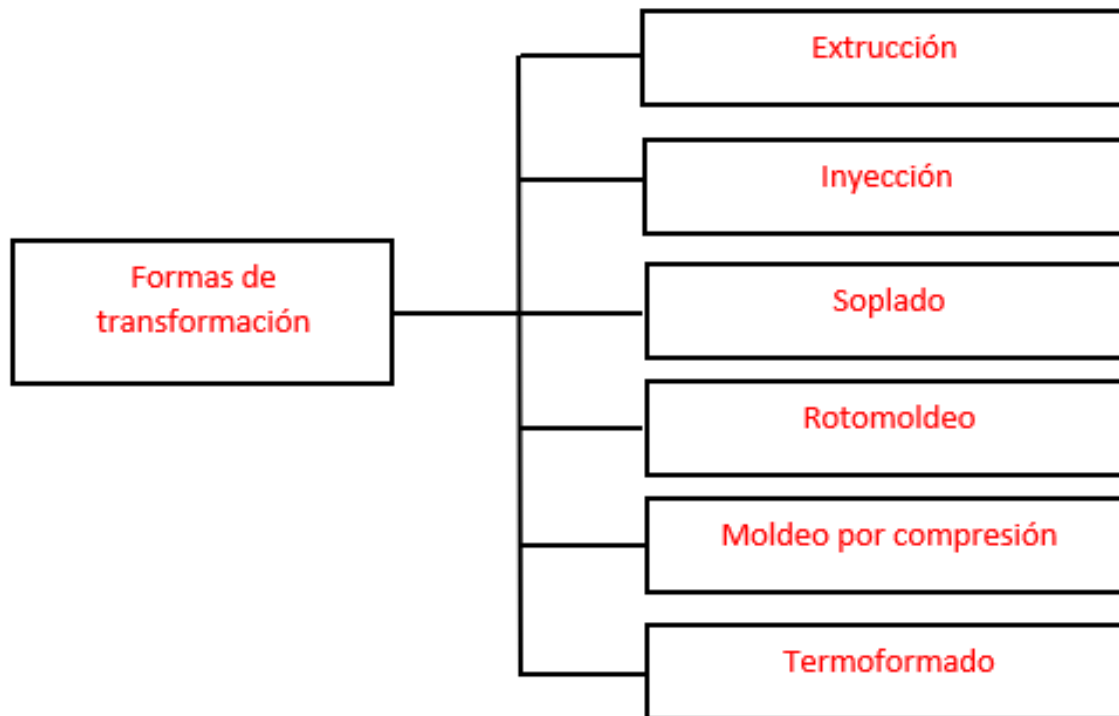
Tabla 2. Identificación de resinas y sus principales usos

Código	Material	Sigla	Principales usos	Reciclaje
	Tereftalato de polietileno	PET	Botellas de agua, recipientes dispensadores, tarros de comida, fibras de ropa y de alfombras, algunas botellas de champú.	Fácil
	Poliétileno de Alta Densidad	HDPE	Botellas de champú, botellas de detergente y de leche, bolsas de congelador, recipientes de helado, envases de comida, cajas de almacenaje, juguetes, muebles de jardín.	Fácil
	Policloruro de Vinilo	PVC	Tarjetas de crédito, marcos de puertas y ventanas, tuberías, revestimiento de cables, piel sintética.	Muy difícil
	Poliétileno de Baja Densidad	LDPE	Bolsas, bandejas, recipientes, film para envasado de alimentos, plástico de burbujas botellas flexibles, aislantes de cableado.	Factible
	Polipropileno	PP	Platos de microondas, tapas de botellas, bolsas de papas fritas, pitillos, fiambreras, neveras portátiles, fibras de tejidos y de alfombras, lonas, pañales.	Factible
	PS (Poliestireno)	PS	Cubiertos, platos, tazas, bandejas de comida, relleno para embalaje, envases de yogur, ganchos para ropa, aislantes.	Difícil
	Otros	Otros	Fibras de nailon, biberones, discos compactos, envases para uso médico, piezas de carros, garrafas de fuentes de agua, empaques de alimentos como papas fritas.	Muy difícil

Fuente: ASTM International – Standards Worldwide, 2010

Formas de transformación

Figura 3. Formas de Transformación



Fuente: American Chemistery Council,2018

Hace más de cincuenta años, se constituyó la Asociación gremial de industriales del plástico ASIPLA, quienes actualmente manejan gran parte de la información respecto a este material en Chile incluidos datos y estadísticas del plástico y sus formas de transformación.

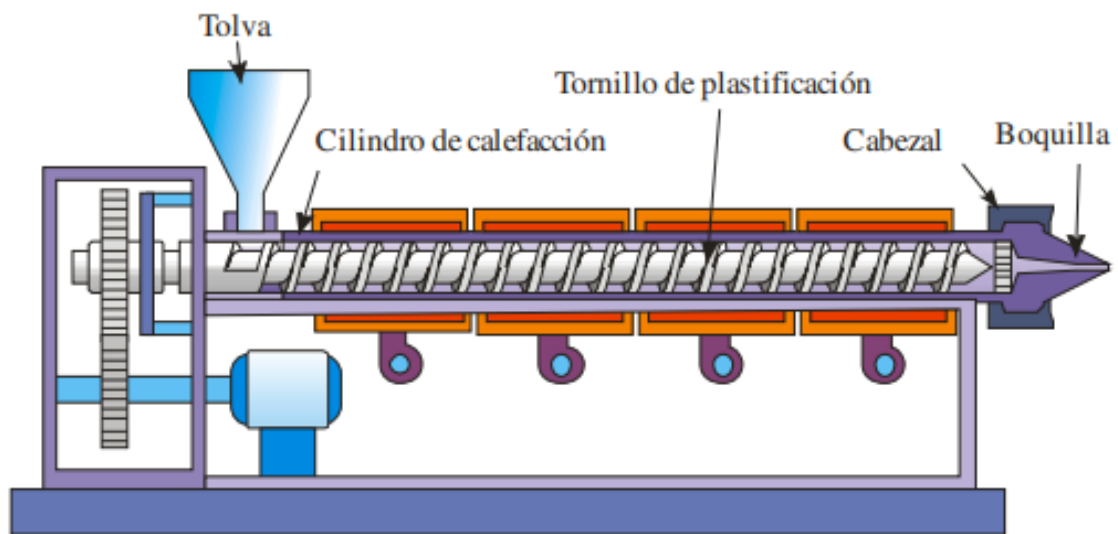
La industria de transformación de plásticos utiliza diferentes configuraciones de máquinas, moldes, tipos de materia prima, aditivos y procesos para lograr dar forma a variados y conocidos artículos, como envases contenedores para distintos productos, filamentos o fibras, láminas de diferentes espesores (desde planchas a filmes), botellas, etc.

Las técnicas de transformación dependen del tipo de polímeros y del destino de los procesos terminados (ASIPLA).

Extrucción

Se utiliza para la producción en continuo de piezas con sección constante de materiales termoplásticos y para recubrimiento de superficies para la obtención de las preformas, este consiste en obligar a un material fundido a pasar a través de una boquilla o matriz que tiene la forma adecuada, para obtener el diseño deseado. El equipo debe ser capaz de proporcionar sobre el material suficiente presión de una forma continua, uniforme, reblandecer y acondicionar el material de forma que pueda ser extruido.

Figura 4. Maquina convencional de extrucción



Fuente: Morton-Jones, D.H.,1991

Inyección

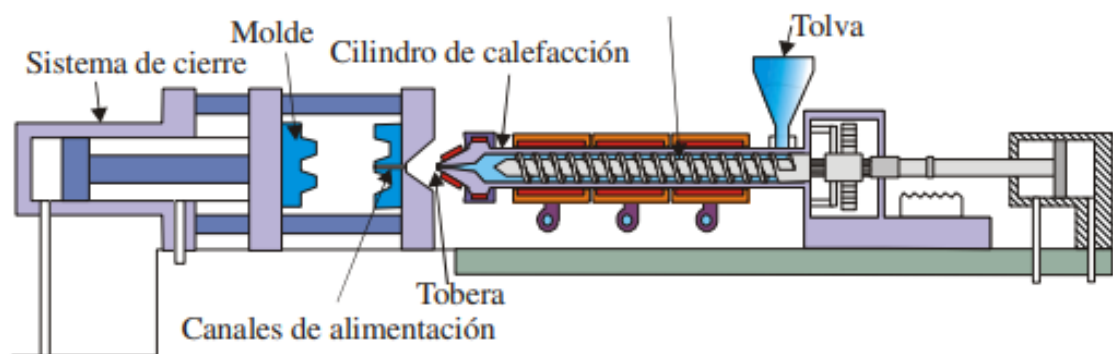
El moldeo por inyección es el método más característico de la industria de plásticos. Consiste básicamente en fundir un material plástico en condiciones adecuadas e introducirlo a presión en las cavidades de un molde donde se enfría hasta una temperatura apta para que las piezas puedan ser extraídas sin deformarse. En el moldeo por inyección

son de gran importancia las características de los polímeros tales como peso molecular y distribución, configuración química, su morfología, cristalinidad y estabilidad (Tim A. Osswald, 1998).

La popularidad de este método se explica con la versatilidad de piezas que pueden fabricarse, la rapidez de fabricación, el diseño escalable desde procesos de prototipos rápidos, altos niveles de producción y bajos costos, alta o baja automatización según el costo de la pieza, geometrías muy complicadas que serían imposibles por otras técnicas, las piezas moldeadas requieren muy poco o nulo acabado pues son terminadas con la rugosidad de superficie deseada, color y transparencia u opacidad, buena tolerancia dimensional de piezas moldeadas con o sin insertos y con diferentes colores (Anguita Delgado, Ramón,1975).

En el proceso de inyección de plástico el material entra a través de una tolva, después, pasa por un cilindro de calentamiento o plastificación donde es derretido para ser inyectado en la cavidad del molde por medio de un pistón accionado hidráulicamente, o de un tornillo sinfín; la acción del tornillo no sólo es giratoria, sino que también se mueve longitudinalmente como el pistón de inyección, lo que permite incrementar la capacidad de inyección de la máquina.

Figura 5. Máquina convencional de inyección



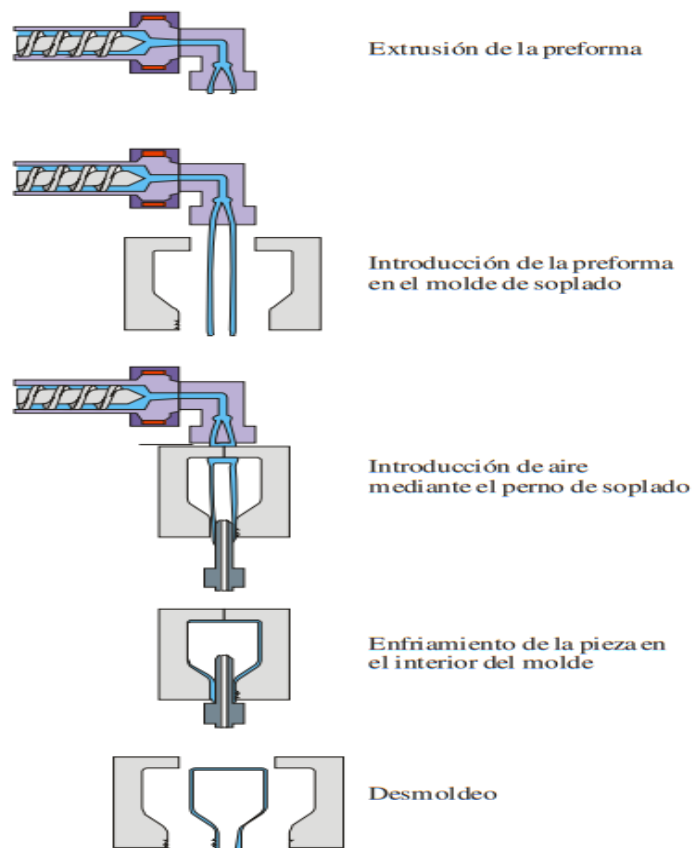
Fuente: Tim A. Osswald, 1998

Soplado

El moldeo por soplado es un proceso utilizado para fabricar piezas de plástico huecas gracias a la expansión del material. Esto se consigue por medio de la presión que ejerce el aire en las paredes de la preforma (Morton D.H,1993).

El proceso consiste básicamente en insuflar aire en una preforma tubular fundida que se encuentra en el interior del molde. Se emplea exclusivamente con materiales termoplásticos. Para ello son necesarias dos piezas fundamentales: una extrusora o una inyectora con la que preparar la preforma y una unidad de soplado (Z. Tadmor, C.G. Gogos, 1979).

Figura 6. Proceso de soplado



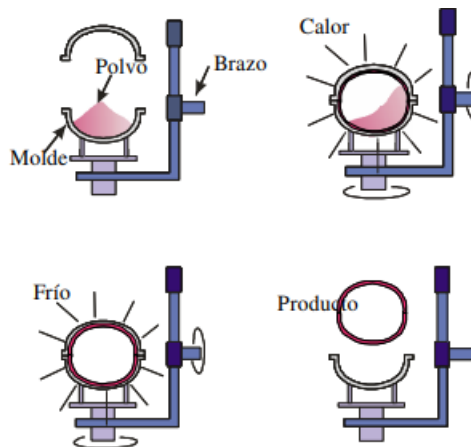
Fuente: Z. Tadmor, C.G. Gogos, 1979

Rotomoldeo

El moldeo rotacional o rotomoldeo es un método para transformar plásticos, que generalmente se encuentran en polvo o en forma de pasta líquida, para producir artículos huecos (Michaeli W., Greif H., 1992), este a diferencia de lo que ocurre en las demás técnicas de transformación, el calentamiento y enfriamiento del plástico tienen lugar en el interior de un molde en el que no se aplica presión.

El competidor directo del rotomoldeo para la fabricación de artículos huecos es el soplado. Mediante rotomoldeo se pueden fabricar artículos más grandes que mediante soplado, sin embargo, para piezas que pueden ser fabricadas por los dos procesos, el soplado suele resultar más rentable que el rotomoldeo (Revista de Plásticos Modernos, 1995). El rotomoldeo presenta las ventajas de que las piezas fabricadas pueden tener formas más complejas, se pueden emplear simultáneamente moldes de distinto tamaño y forma y, además, como no se emplea presión, los moldes resultan relativamente baratos y las piezas están libres de tensiones. Por otra parte, en el caso del rotomoldeo los materiales deben estar finamente pulverizados, las etapas de carga y descarga del material se realizan a mano y los ciclos son relativamente lentos (Donal. G. Baird, Dimitris I. Collias, 1998).

Figura 7. Proceso de moldeo



Fuente: Revista de Plásticos Modernos, 1995

Moldeo por compresión

Es un proceso de conformado de piezas en el que el material, generalmente un polímero, es introducido en un molde abierto al que luego se le aplica presión para que el material adopte la forma del molde y calor para que el material retícula y adopte definitivamente la forma deseada.

La industria transformadora de plásticos utiliza el moldeo por compresión para moldear materiales especialmente termoestables.

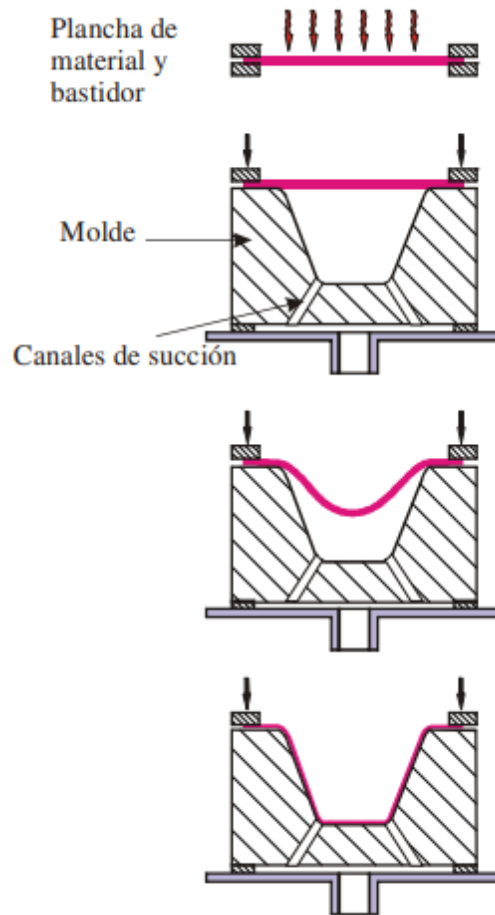
Termoformado

El termoformado es un proceso de moldeo de preformas de termoplásticos que generalmente se encuentran en forma de lámina o plancha por medio de calor (120 °C a 180 °C) y vacío (600 a 760 mmHg) utilizando un molde o matriz (madera, resina epóxica o aluminio). Un exceso de temperatura puede "fundir" la lámina y la falta de calor o una mala calidad de vacío incurrirá en una pieza defectuosa y sin detalles definidos (J.L. Throne,1999).

A diferencia de otros procesos el termoformado parte de una lámina rígida de espesor uniforme realizada por el proceso de extrusión (J.L. Throne,1999). Para la realización de este proceso se emplean materiales plásticos como PAI, PP, PSI, PET, ABS, PEAD, PVC (*The Industrial Thermoforming Business,2004*).

El proceso de moldeo del semifabricado o preforma se desarrolla en tres etapas planchado del material, molde y canales de succión. La principal desventaja del proceso es que sólo una de las caras de la pieza copia exactamente la forma del molde (Z. Tadmor, C.G. Gogos, 1979).

Figura 8. Proceso de termo conformado



Fuente: Z. Tadmor, C.G. Gogos, 1979

CAPITULO III

Manejo de plásticos de un solo uso a nivel mundial

La Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, es una reunión llevada a cabo el 13 de marzo de 1979 que tiene como objetivo combatir la contaminación causada por los productos de plástico de un solo uso, orientando a todos los estados a que elaboren y apliquen medidas a nivel nacional, regional y local según se proceda para promover la determinación y el desarrollo de alternativas ambientalmente inocuas a los productos de plástico de un solo uso, considerando el ciclo de vida, promoviendo así una

mejor gestión de los residuos para reducir el vertido de desechos plásticos en el medio ambiente.

Existe también la Cumbre de la Alianza del Pacífico aprobada por la ONU, que consiste en la gestión sostenible de los plásticos con el fin de promover la cooperación y asociación estratégica para el desarrollo de proyectos técnicos, de infraestructura e instrumentos de política pública para el acompañamiento de acciones específicas que incidan en mejorar la calidad de vida de la población disminuyendo el impacto del uso de plásticos de un solo uso en los ecosistemas.

Por esta razón el Ministerio de Medio Ambiente señala que dicha alianza representa las responsabilidades que deben cumplir los países con respecto a la utilización y manejo de los plásticos de un solo uso, además de asumir la intención de trabajar en el análisis y desarrollo de iniciativas que contribuyan a la gestión integral del plástico de un solo uso con criterios de economía circular.

Ahora bien, según la ONU (2008) Irlanda realiza el mejoramiento del manejo y manipulación de los plásticos de un solo uso, para esto se instauró un impuesto en los puntos de venta conocido como el PlasTax, que tiene como objetivo provocar un cambio en los consumidores y promover el uso de otros sustituyentes reutilizables. Junto con esta implementación se lanzó una campaña de concientización sobre las razones para la instauración del impuesto con relación a la mejora del medio ambiente, según la O'Neill todos los impuestos recaudados son depositados en un fondo ambiental creado y controlado únicamente por el Ministerio de Medio Ambiente, Patrimonio y Gobierno Local.

Por su parte, Austria adopta medidas para reducir el consumo de plásticos de un solo uso, pues la Directiva de la Unión Europea junto con el Ministerio Federal de Agricultura, Silvicultura, Medio Ambiente y Gestión del Agua (BMLFUW) firmó un

acuerdo con grandes minoristas y organizaciones de protección del medio ambiente para reducir el uso de plásticos de un solo uso. Gracias a esto la mayoría de las grandes cadenas de supermercados y consumidores voluntariamente se han unido para emplear sustituyentes biodegradables a cambio de reducir el consumo de plásticos de un solo uso.

En Ruanda, en 2004 el gobierno prohibió la fabricación, uso, venta e importación de los plásticos de un solo uso uniéndose así a empresas que estuvieran de acuerdo con la iniciativa para fabricar bolsas ecológicas en algodón o papel y emplear otros sustituyentes que sirvieran de reemplazo para los plásticos. Por otro lado, el cumplimiento de esta ley se hizo tan estricto que los infractores recibían elevadas multas y/o irían a prisión dependiendo la infracción cometida. Actualmente tanto las empresas como los consumidores se adaptaron a esta reglamentación que en 2008 obtuvo el título de la ciudad más limpia de África otorgado por la ONU.

En Kenia, hasta el año 2016 se solían usar alrededor de 100 mil millones de plásticos de un solo uso entre bolsas, pitillos, agitadores, botellas, cubiertos y empaques de comida afectando al medio ambiente, la salud humana y la vida silvestre especialmente en las zonas donde los sistemas de gestión de residuos eran insuficientes. Para el año 2017 el Gobierno de Kenia anuncio la prohibición de producción, venta, importación y uso de plásticos de un solo uso, es decir que para quienes infringieran la ley recibirían una sanción con multas de hasta \$38.000 dólares o penas de cárcel de hasta 4 años. Por su parte la ONU participo en la organización de diálogos que se dieron entre funcionarios gubernamentales, locales y representantes del sector privado con el fin de mejorar la implementación del reglamento; actualmente Kenia es el país con el reglamento más estricto del mundo frente a los plásticos de un solo uso, además cuenta con una economía más ecológica dando oportunidad a soluciones innovadoras y exitosas favoreciendo el medio ambiente.

Por su parte, Estados Unidos intentó sacar una ley de prohibición para los plásticos de un solo uso especialmente de empaques y películas para envolver alimentos en 2015, pero en ese mismo año la prohibición fue anulada por el mandato de la Corte Suprema debido a que un informe del Departamento de Sanidad de la ciudad de Nueva York reveló que los productos como empaques y películas para envolver alimentos son fabricados de poliestireno expandido “icopor” y este tipo de plástico no es posible reciclar.

Costa Rica, cuenta con la Estrategia Nacional para eliminar gradualmente todas las formas de plásticos de un solo uso y reemplazarlos con alternativas que se biodegraden en un plazo de seis meses, esta prohibición aplica para bolsas y botellas, sin embargo, aspiran que para el 2021 se incluyan artículos como cubiertos, pitillos, agitadores para el café y recipientes de espuma de poliestireno. Finalmente, para llevar a cabo este proyecto el gobierno cuenta con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), acompañamiento de los gobiernos locales, sociedad civil y grupos del sector privado.

En 2005 el gobierno de Aruba propuso la prohibición de los plásticos de un solo uso, pero dicha legislación fue aprobada por el Parlamento hasta el 2016 y entró a regir desde el 1 de enero de 2017. Esta legislación se implementó con el fin de velar, defender y proteger el medio ambiente ya que la economía de la isla depende principalmente del turismo. Actualmente se realizan programas educativos por parte de la Asociación de Comercio e Industria de Aruba, la Asociación de Hostelería y Turismo y la Autoridad de Turismo de la isla.

Finalmente, el análisis que realiza la ONU (2008), compara la cantidad de plásticos de un solo uso en el mercado vs cantidad de plásticos de un solo uso que se reducen en los reglamentos de varios países en el mundo, indicando que las estrategias deben apuntar a las

legislaciones implementadas en Ruanda y Kenia, ya que estos países presentan la tasa de eficiencia de reducciones de plásticos de un solo uso más elevada.

Manejo de plásticos de un solo uso en Colombia

Según datos de la Superintendencia de Servicios Públicos (SSP,2018) en Colombia se generaron 10.3 millones de toneladas de residuos. Cabe mencionar que en el año 2017 la generación de residuos plásticos en Bogotá fue del 21% del equivalente al total de lo dispuesto en el país; por su parte Cali, Medellín, Barranquilla generaron en promedio 657 mil toneladas de plásticos en el mismo periodo de tiempo y ciudades como Cartagena, Bucaramanga, Santa Marta y Pasto generaron en promedio 200 mil toneladas (SSP, 2018).

Es importante resaltar que el consumo de este material plástico en Colombia es de 1.250.000 ton/año (DANE,2019) en materias primas, materiales y empaques consumidos y comprados. Además, en promedio un colombiano genera 24 kg al año (DANE, 2018). Por otra parte, son las ciudades los lugares en donde hay un mayor consumo generalizado de plásticos de un solo uso, por lo tanto, son el lugar en donde se generan grandes volúmenes de residuos. Esto, sumado a que las personas se acostumbraron a la inmediatez y la comodidad referentes a un ritmo de vida frenético, han llevado a que el cuidado del ambiente y el interés por un desarrollo sostenible hayan pasado a segundo plano.

Es por este motivo que de las 1118 ciudades con las que cuenta Colombia distribuidas en 32 departamentos tan solo 8 cuentan con una política de estructuración media sobre los plásticos de un solo uso.

Por su parte San Andrés, Providencia y Santa Catalina regulan y prohíben el ingreso, comercialización y uso de plásticos de un solo uso como bolsas plásticas, pitillos, vasos y empaques plásticos o de poliestireno a las islas, debido a que buscan reducir el

impacto ambiental producido por la mala disposición que dan los turistas a estos residuos, esta zona del país cuenta con la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina la cual estipula que los establecimientos comerciales podrán cobrar por la utilización de bolsas de papel o de material biodegradable destacando que esto lo hacen con el fin de contribuir a la mejora de las playas y la conservación de la fauna que se encuentra en la zona.

Santa Marta por su parte, adopta medidas de control para lograr la prohibición de la utilización del plástico de un solo uso dentro de su distrito turístico, cultural e histórico, cuenta con el apoyo del Sistema Nacional Ambiental (SINA) para realizar labores de control y vigilancia del medio ambiente y los recursos naturales renovables velando por que se cumpla el control del manejo de los plásticos de un solo uso en las zonas costeras.

A su vez las gobernaciones de Boyacá, Risaralda, Meta, Antioquia y Valle del Cauca junto con las alcaldías de Ibagué y Villavicencio prohíben la compra y uso de plásticos de un solo uso en los procesos de contratación de las entidades públicas con el fin de disminuir el impacto negativo generado por estos productos en el medio ambiente y la salud, estos entes gubernamentales realizan campañas educativas en conjunto con la Secretaria de Ambiente y Gestión del Riesgo, Secretaria de Educación, Secretaria de desarrollo Económico y la Secretaria de Cultura de manera coordinada llevando a cabo actividades educativas y sensibilizaciones para desestimular la comercialización, distribución y uso de estos materiales.

En Iza-Boyacá, el alcalde municipal prohíbe el uso de plásticos de un solo uso especialmente empaques o recipientes para la comercialización de alimentos en 2019, con el fin de favorecer la diversidad y el patrimonio ecológico. A su vez en Guatapé-Antioquia se prohíbe el plástico de un solo uso entendiéndose como papeles parafinados, pitillos,

vasos y mezcladores con el fin de respetar la zona turística del municipio dando sanción a quienes incumplan la norma pagando esta con actividades educativas y de sensibilización donde se le enseñe a los turistas y a la comunidad en general a reducir la comercialización, distribución y uso de estos materiales poco degradables.

Finalmente, el gobierno actual realiza énfasis en que el desarrollo de la economía circular y sostenible es un modelo que busca mejorar en aspectos ambientales, económicos, sociales, educativos, político-normativos y culturales siendo este un mecanismo para disminuir el consumo de los recursos, sin embargo según Garrido & Gandara (2013), Colombia es un país que recicla un muy bajo porcentaje de todo el volumen de residuos plásticos que genera, lo que hace que la visión que se tiene de una economía circular se vea de manera menos clara, por esto la ONU (2018) reconoce que es necesario cambiar el ritmo insostenible de consumo y generación de residuos plásticos y optar por un cambio de mentalidad integral por parte de las administraciones públicas, el sector privado y la ciudadanía.

CAPITULO IV

Efectos al medio ambiente por plásticos de un solo uso

Los plásticos de un solo uso y productos de espuma de poliestireno son muy utilizados porque son fuertes, baratos y tienen formas higiénicas de transportar productos, además, se consumen menos energía y agua para producirlos y generan menos residuos sólidos que las bolsas de papel, ya que ocupan menos espacio en los vertederos. Sin embargo, algunas de las características que hacen que éstas sean comercialmente exitosas son sus precios, durabilidad y resistencia contribuyendo también a que sean perjudiciales

para el medio ambiente (cuando son mal gestionadas) ya que son difíciles de reciclar (Earth Policy Institute, 2014).

Algunos estudios sugieren que los plásticos de un solo uso pueden tardar hasta miles de años en descomponerse, contaminando el suelo y el agua presentando además considerables peligros de ingesta, asfixia y enredo para la vida silvestre tanto terrestre como marina (Ibídem). Ahora bien, se han encontrado altas concentraciones de material plástico obstruyendo las vías respiratorias y los estómagos de cientos de distintas especies, estas evidencias señalan que los productos químicos tóxicos añadidos durante el proceso de manufactura se traspasan del plástico ingerido a los tejidos de los animales, y finalmente entran también en la cadena alimenticia de los seres humanos. Cuando el plástico se descompone en partículas micro plásticas, resulta aún más difícil de detectar y de extraer del mar abierto (Jambeck et al., 2015). Por ende, la estrategia más eficaz para la mitigación es reducir su entrada de los plásticos de un solo uso a zonas como mares y playas.

Estos plásticos tienen un ciclo de vida muy corto por lo que son desechados rápidamente ocasionando que exista una gran acumulación en los rellenos sanitarios siendo difícil de realizar de su gestión debida a que tardean muchos años en descomponerse. Contribuyendo al deterioro y perdida de la vida útil del relleno sanitario.

Efectos sobre la salud por plásticos de un solo uso

Los plásticos de un solo uso contienen sustancias químicas tóxicas tales como el estireno y benceno, estas se consideran cancerígenas y pueden acarrear complicaciones de salud adicionales, incluyendo efectos perjudiciales sobre el sistema nervioso, respiratorio y reproductivo, además de posibles afectaciones en los riñones y el hígado (Agency for Toxic Substances and Disease Registry). Varios estudios han demostrado que las toxinas que

contienen los plásticos de un solo uso se pueden traspasar a los alimentos y las bebidas, y este riesgo parece aumentar cuando las personas recalientan la comida manteniéndola en el recipiente (the Tokyo metropolitan,2001).

En las regiones de escasos recursos, suelen realizar quemas a cielo abierto para calentar y/o cocinar debido a que no cuentan con los medios estructurales adecuados para hacerlo, por esto emplean los desechos domésticos incluidos los plásticos, produciendo así emisiones toxicas prolongadas aumentando la liberación de gases tóxicos incluyendo furanos y dioxinas afectando principalmente a mujeres y niños.

Por otra parte, en los países en vía de desarrollo se tiene un mal manejo de residuos sólidos, debido a que los desechos especialmente los plásticos de un solo uso como las bolsas de supermercado, pitillos, agitadores y demás implementos obstruyen alcantarillas y sirven de caldo de cultivo para mosquitos y plagas, dichos plásticos pueden incrementar el riesgo de propagación de enfermedades transmitidas por portadores como el paludismo (Clapp y Swanston, 2009).

Efectos económicos por plásticos de un solo uso

Los plásticos de un solo uso crean contaminación visual y se están convirtiendo cada vez más en una prioridad especialmente en los países que dependen fuertemente del turismo como fuente importante de su producto interno bruto, tales como los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo. El Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico estimó un daño económico de \$1.3 mil millones de dólares (Kosuth Y Morrison, 2017) por plásticos en el mar afectando a las industrias de turismo, pesca y transporte tan sólo en esa región (APEC,2009).

Los productos plásticos de un solo uso presentan dinámicas de recolección desafiantes, haciendo su reciclaje inviable financieramente (European Commission, 2015), es decir, generalmente estos plásticos no se pueden reciclar a nivel local, sino que se deben transportar a una planta de reciclaje centralizada, además el 95% del material es aire, lo cual hace que no sea rentable almacenarlo o transportarlo para reciclarlo, incluyendo la limpieza de estos productos que por lo general están sucios consumiendo más energía lo que implica un aumento en los costos.

Finalmente, se estima que los costos a futuro para la eliminar todos los plásticos de un solo uso que se están acumulando en el medio ambiente son más elevados que los costos para prevenir los desechos de basura hoy en día. Tan sólo en Europa, los costos estimados para limpiar las costas y playas alcanzan los €630 millones de euros al año y algunos estudios sugieren que los daños económicos anuales que dichos plásticos causan al ecosistema marino son de al menos \$13 mil millones de dólares (UNEP, 2014).

La principal problemática que se encuentra por plásticos de un solo uso es el desconocimiento de la población sobre los efectos que puede ocasionar al ser humano y al ambiente por su largo tiempo en descomponerse y el difícil manejo en los rellenos sanitarios. La corte suprema en su sentencia 032 de 2019, señaló que el fomento de la educación ambiental es parte del derecho al ambiente sano en los siguientes términos; “*una de las herramientas que ordena la constitución para la concreción de la protección del medio ambiente, específicamente a partir de sus artículos 67 y 69, es el fomento de la educación, lo cual resulta determinada para consolidar políticas públicas que requieren de la participación ciudadana y, en general, como instrumento para alcanzar los fines del estado, particularmente la protección de los animales, como parte del ambiente*”

Teniendo como objetivo una educación inclusiva para el desarrollo sostenible y estilos de vida saludables.

Normatividad Colombiana

En Colombia existe poca normatividad que prohíba el plástico de un solo uso y esta está enfocada en sectores y localizaciones específicas, sin embargo, existen unas leyes y resoluciones que rigen para todo el territorio nacional.

Tabla 3. Normatividad en Colombia

Título	Entidad Emisora	Descripción
Decreto Ley 2811 de 1974	Presidencia de la Republica	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Reglamenta el manejo de residuos, basuras, desechos y desperdicios.
Ley 9 de 1979 Código Sanitario Nacional	Ministerio de Salud	Establece las normas sanitarias en lo que se relaciona a la salud humana y los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de las descargas de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente.
Ley 253 de 1996	Congreso Nacional de Colombia	Aprueba en Colombia el Convenio de Basilea, suscrito en el contexto de las naciones Unidas el 22 de marzo de 1989.

<p>Decreto 2104 de 1983</p>	<p>Ministerio de Salud</p>	<p>Reglamenta parcialmente Decreto - Ley 2811 de 1974 y la Ley 9 de 1979 en cuanto a residuos sólidos. Define la terminología técnica relacionada con residuos sólidos. Contiene normas sanitarias aplicables al almacenamiento, presentación, recolección, Transporte, transferencia, transformación y disposición sanitaria de los residuos sólidos.</p>
<p>Decreto 1713 de 2002</p>	<p>Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT)</p>	<p>Establece normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios, en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad, y al régimen de las personas.</p>
<p>Decreto 1505 de 2003</p>	<p>Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT)</p>	<p>Modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión Integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.</p>
<p>Decreto 1140 de 2003</p>	<p>Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT)</p>	<p>Modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002, establece las obligaciones que en materia de sistemas de almacenamiento colectivo de residuos sólidos deben</p>

		cumplir los multiusuario del servicio de aseo.
Decreto 838 de 2005	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT)	Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
Resolución 2309 de 1986	Ministerio de Salud	Por la cual se dictan normas en cuanto a Residuos Especiales. Regula todo lo relacionado con el manejo, uso, disposición y transporte de los Residuos Sólidos con características especiales
Resolución 1045 de 2003	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT)	Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones.
Normatividad Ambiental dirigida a residuos plásticos en Colombia		
Resolución 668 de 2016	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se reglamente el uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones
Resolución 1407 de 2018	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio, metal y se toman otras determinaciones.

Resolución 2184 de 2019	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Modifica la resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones.
Ley 1819 de 2016	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Establece medidas tendientes a la reducción de la producción y el consumo de los plásticos de un solo uso en el territorio nacional, se regula un régimen de transición para reemplazar progresivamente por alternativas reutilizables, biodegradables u otras cuya degradación no genere contaminación y crear mecanismos de financiación, esto con el fin de resguardar los derechos fundamentales a la vida, salud y el goce de un ambiente sano.
Ley 1973 de 2019	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por medio de la cual prohíbe el ingreso, uso y circulación de bolsas y otros materiales plásticos en el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina e Islas Menores que lo componen, y se dictan otras disposiciones

Decreto 2198 de 2017	El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible- Ministerio de Hacienda y Crédito Publico	Impuesto Nacional al Consumo de Bolsas Plásticas
Resolución 1397 de 2018	El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible- Ministerio de vivienda, Ciudad y territorio.	Por la cual se adiciona la resolución 668 de 2016 sobre el uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones. (Código de Colores)
Resolución 1558 de 2019	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se prohíbe el ingreso de plásticos de un solo uso en las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia y se adoptan otras disposiciones”, la cual busca la protección del Sistema de Parques Nacionales Naturales a través de la prohibición del ingreso de plásticos de un solo uso, programas de educación y cultura para los visitantes con el apoyo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Fuente: Autor

Por otra parte, se han planteado Proyectos Ley que tienen la finalidad de prohibir, reducir y manejar adecuadamente los plásticos de un solo uso, sin embargo, hasta la fecha no han sido aprobados como leyes definitivamente.

Dentro de los proyectos ley que se encuentran de lista de espera están:

- **Proyecto de Ley 116 de 2013:** Busca disminuir el impacto ambiental generado por la producción, distribución, uso y acumulación del material en plástico no biodegradable, a nivel nacional con repercusión mundial en suelos y mares.
- **Proyecto de Ley 82 de 2016:** Tiene como finalidad impulsar el uso de bolsas reutilizables comprometiendo toda la cadena de producción, utilización y posconsumo a desmontar paulatinamente el uso de las bolsas plásticas de único uso, inútiles y no reutilizables.
- **Proyecto de Ley 105 de 2017:** Busca prohibir la utilización de poliestireno expandido para contenedores de uso alimenticio en los establecimientos comerciales que ofrezcan servicios alimentarios. Así mismo ordenar una implementación de Plan Nacional de Reciclaje para el poliestireno expandido (icopor) de uso industrial.
- **Proyecto de Ley 175 de 2018:** El objeto de la presente ley es prohibir en el territorio nacional a partir del año 2030, la fabricación, importación, venta y distribución de plásticos de un solo uso y se dictan otras disposiciones que permitan su sustitución y cierre de ciclos, para controlar la contaminación y proteger el medio ambiente y la salud de los seres vivos.
- **Proyecto de Ley 123 de 2018:** Tiene como finalidad regular la fabricación, comercialización y distribución de elementos plásticos de un solo uso utilizados para el consumo de alimentos y bebidas, con el fin de reducir el impacto negativo que estos productos generan a los ecosistemas acuáticos y el medio ambiente de manera general.
- **Proyecto de Ley 110 de 2017 o 210 de 2018:** Busca prohibir el ingreso, uso y circulación de bolsas, platos, pitillos y vasos de polietileno y polipropileno o de

cualquier otro material plástico convencional no biodegradables en el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina e Islas Menores que lo componen.

- **Proyecto Ley 080 de 2019:** El objeto de la presente es establecer medidas tendientes a la reducción de la producción y el consumo de los plásticos de un solo uso en el territorio nacional, se regula un régimen de transición para reemplazar progresivamente por alternativas reutilizables, biodegradables u otras cuya degradación no genere contaminación y crear mecanismos de financiación, esto con el fin de resguardar los derechos fundamentales a la vida, salud y el goce de un ambiente sano.
- **Proyecto Ley 274 de 2020:** EL objeto de la presente ley es prohibir en el territorio nacional la fabricación, importación, exportación, comercialización y distribución de plásticos de un solo uso y se dictan otras disposiciones que permitan su sustitución y cierres de ciclos, de tal forma que se logre disminuir el impacto negativo generado por estos productos en el medio ambiente y la salud de los seres vivos.

Dichos proyectos establecen medidas tendientes a la reducción de la producción y el consumo de los plásticos de un solo uso en el territorio nacional regulando un régimen de transición para reemplazar progresivamente estos plásticos por alternativas reutilizables, biodegradables u otras cuya degradación no genere contaminación.

Sin embargo, la legislación nacional se ha enfocado en reducir los plásticos de un solo uso implementando algunas medidas que favorezcan estas políticas creadas, Acoplásticos (2019) ve con preocupación las normativas que buscan prohibir los plásticos de un solo uso, puntualizando que su implementación generaría efectos indeseados, en términos sociales y económicos como la desaparición de la industria fabricante de

empaques y envases plásticos, un sector que genera más de 200.000 empleos, además de esto, produciría una muy fuerte afectación sobre los más de 50.000 recicladores que existen en el país, quienes basan su sustento en el reciclaje de residuos plásticos.

Por otra parte, existen acuerdos internacionales que han implementado políticas para reducir y prohibir los plásticos de un solo uso “Los gobiernos han establecido diversas herramientas de políticas que van desde las prohibiciones hasta instrumentos económicos tales como impuestos” (ONU Medio Ambiente, 2018b).

Según la Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, llevada a cabo el 13 de marzo de 2019 tuvo como objetivo combatir la contaminación causada por los productos de plástico de un solo uso, orientando a todos los estados a que elaboren y apliquen medidas a nivel nacional o regional, según proceda, promoviendo la determinación y el desarrollo de alternativas ambientalmente inocuas a los productos de plástico de un solo uso considerando el ciclo de vida, además de promover una mejor gestión de residuos que contribuya a reducir el vertido de desechos plásticos en el medio ambiente.

Esta asamblea obligó a los Estados a colaborar con la industria para alentarla a innovar y encontrar alternativas a los productos de plástico de un solo uso que sean asequibles e inocuas para el medio ambiente, promoviendo así modelos empresariales que tengan en cuenta el impacto ambiental de sus productos, adoptando medidas en relación con la educación ambiental, la reducción de los desechos mediante la legislación, aplicación de los acuerdos internacionales, la provisión de infraestructuras adecuadas de gestión de los desechos.

De igual forma invitó a reducir el vertido de plásticos de un solo uso en el medio marino fomentando la innovación en el diseño de productos para reducir las liberaciones

secundarias de micro plásticos que afectan especies terrestres y marítimas; finalmente, la Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente invitó a todos los estados a mejorar la eficiencia de los recursos logrando así un avance hacia la economía circular obteniendo estrategias de desarrollo sostenible.

En ese mismo sentido, el 06 de Julio de 2019 se llevó a cabo la XIV Cumbre de la Alianza del Pacífico donde participaron países como Chile, Colombia, Perú y México, dicha cumbre consistió en la gestión sostenible de los plásticos con el fin de promover la cooperación y asociación estratégica para el desarrollo de proyectos técnicos, de infraestructura e instrumentos de política pública para el acompañamiento de acciones específicas que incidan en mejorar la calidad de vida de la población disminuyendo el impacto del uso de plásticos de un solo uso en los ecosistemas.

Hasta el momento estas legislaciones se han enfocado en reducir los plásticos de un solo uso pero ningún país hasta la fecha ha implementado una fuerte prohibición sobre los mismos, por esta razón la ONU Medio ambiente (2019) propone una hoja de ruta para los diseñadores de políticas, en la cual algunos de los puntos más importantes son identificar cuáles son los plásticos de un solo uso más problemáticos que requieren acción del gobierno, identificar los impactos que los plásticos de un solo uso mal gestionados están generando sobre la salud, la vida silvestre, el medio ambiente y la economía, y finalmente identificar cual es el origen del problema (negligencia de los ciudadanos, sistemas de recolección deficientes, sitios de vertido inapropiados, etc.), para que de esta manera se pueden generar programas y políticas que no se basen únicamente en prohibición.

Aplicación de la encuesta

De la encuesta realizada sobre los plásticos de un solo uso a una población de 40 personas pertenecientes al sector gastronómico incluido propietarios, trabajadores, clientes

e incluso vendedores de plásticos y desechables en la ciudad de Ibagué se obtuvieron los siguientes resultados.

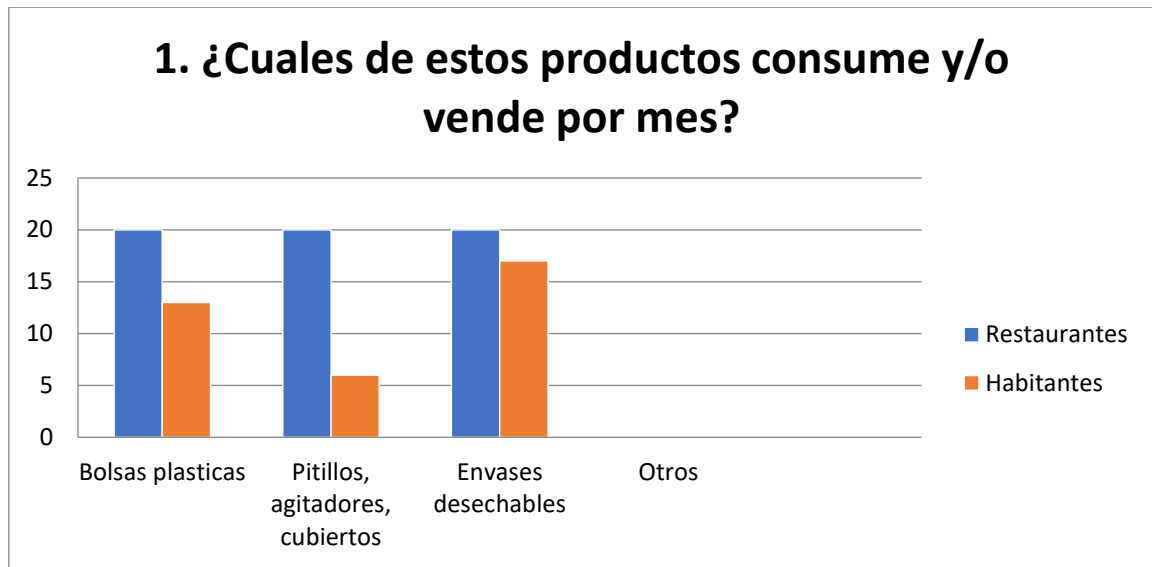
Tabla 4. Preguntas y respuestas de encuesta

Pregunta	Opciones de Respuesta	No. De Respuestas (Restaurantes)	No. De Respuestas (Habitantes)	No. De Respuestas (Total)
¿Cuáles de estos productos consume y/o vende por mes?	Bolsas plásticas	20	13	33
	Pitillos, agitadores y cubiertos	20	6	26
	Envases desechables	20	17	37
	Otros	0	0	0
¿Cuáles son las razones por las que cree usted cree que se utilizan plásticos de un solo uso?	Precio	20	5	25
	Facilidad de uso	20	13	33
	No conoce otras opciones	0	2	2
	Otro	0	0	0
¿Conoce productos que puedan sustituir los plásticos de un solo uso? Si su respuesta es sí especifique	Si	7	7	14
	No	13	13	26
¿Estaría interesado en adquirir sustitutos de plásticos de un solo uso	Si	13	16	29
	No	7	4	11
¿Estaría dispuesto a pagar más por envases ecológicos o biodegradables?	Si	11	10	21
	No	9	10	19
	Precios altos	8	9	17

¿Cuáles son las principales limitaciones para comprar y/o usar sustitutos de plásticos de un solo uso?	Falta de información sobre opciones	11	16	27
	No hay empresas que vendan estos productos	3	4	7
	Implica cambios importantes en la rutina de compra	1	2	3
¿Conoce usted los impactos ambientales por el uso excesivo de plásticos de un solo uso?	Si	12	11	23
	No	8	9	17
¿Cuánto dinero gasta /recibe por el consumo de plásticos de un solo uso al mes?				
¿Sabe usted cual es la disposición final de los plásticos de un solo uso?	Si	17	6	23
	No	3	14	17
Para reducir el consumo general de plásticos de un solo uso ¿Quién cree que debería dar el primer paso?	Las empresas	7	5	12
	Los consumidores	11	6	17
	La administración pública	1	6	7
	Otro	1	3	4

Fuente: Autor

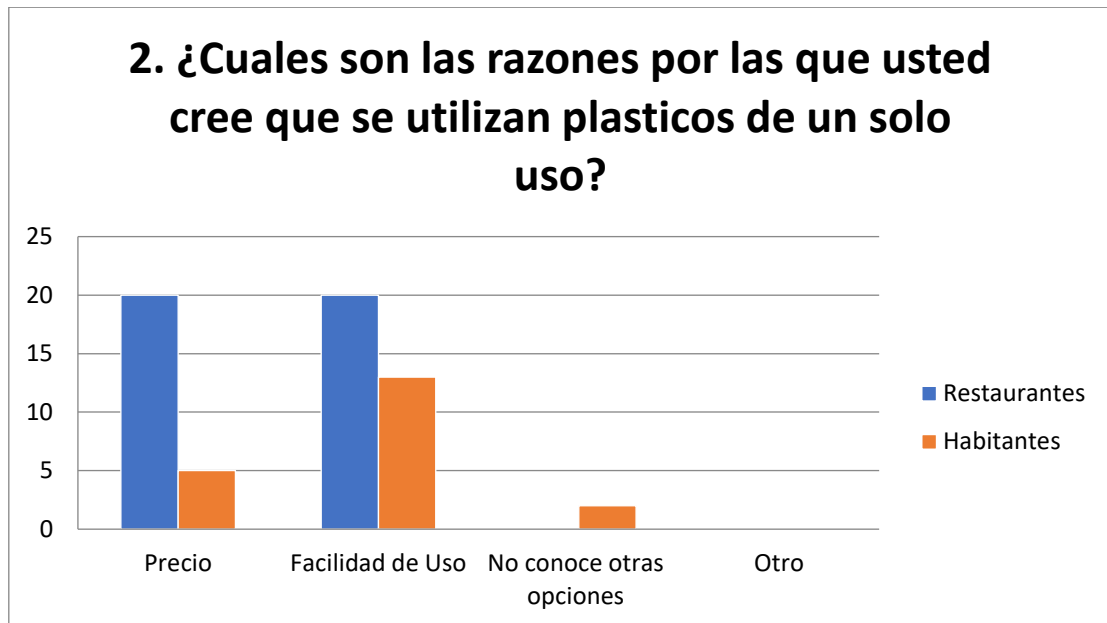
Figura 9. Pregunta 1



Fuente: Autor

De acuerdo con la figura 9 en relación con los productos más consumidos o vendidos, se puede observar que los sitios de ventas de comida, claramente dentro de la naturaleza de su labor ofrecen a sus clientes productos como bolsas plásticas, pitillos, agitadores, cubiertos y envases desechables, es por esto, que el segmento de los restaurantes al ser cuestionado sobre cuáles de los productos antes mencionados vende u ofrece a sus clientes, todos contestaron todas las opciones disponibles. De igual manera para el segmento de los habitantes o personas naturales se encuentra una preferencia significativa por los envases desechables y las bolsas plásticas que corresponden al 85% y al 65% de la población encuestada respectivamente, lo anterior se puede deducir que estos productos aún se encuentran inmersos en la cotidianidad de la sociedad, los cuales son utilizados por diferentes factores; la opción que menos utilizan los habitantes es la compra de pitillos, agitadores y cubiertos, esto se debe a que la gran mayoría de estos objetos se utilizan en lugares como las oficinas de trabajo o restaurantes y en uso muy mínimo en las viviendas de las personas.

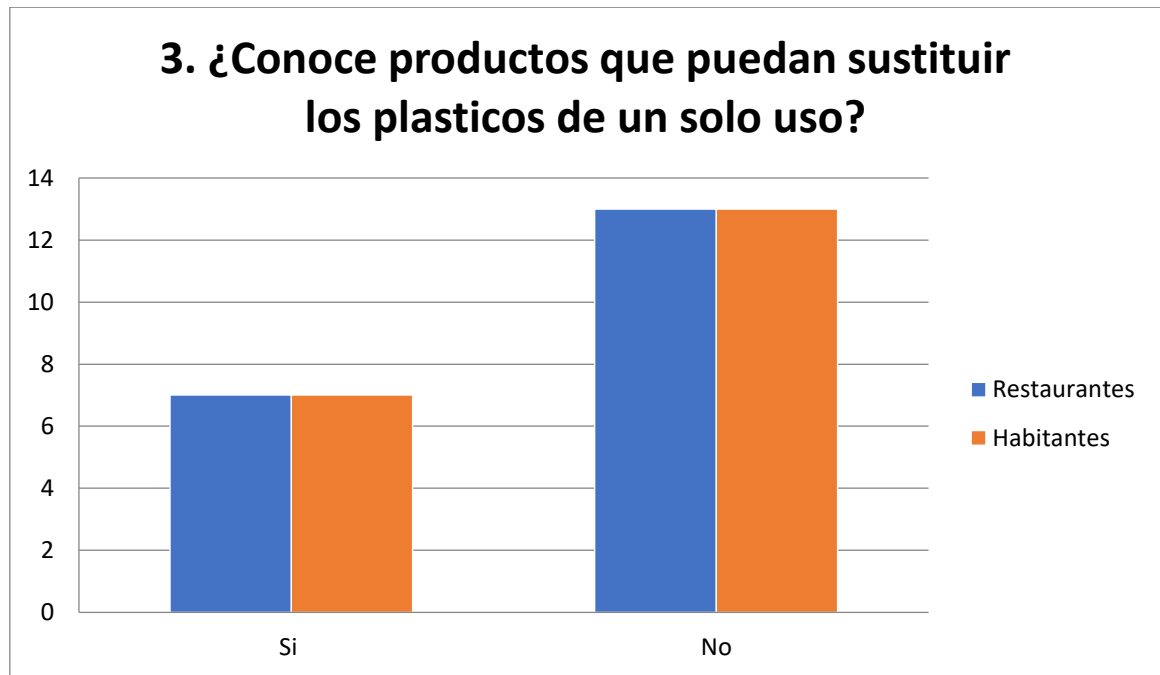
Figura 10. Pregunta 2



Fuente: Autor

De acuerdo con la Figura 10 el sector de los restaurantes cree que los aspectos por lo que más se utilizan los plásticos de un solo uso es por el precio y su facilidad de uso, sin embargo, los habitantes presentan una inclinación más fuerte hacia la opción de la facilidad de uso, por encima del factor económico y el desconocimiento de los sustitutos de los plásticos de un solo uso.

Figura 11. Pregunta 3

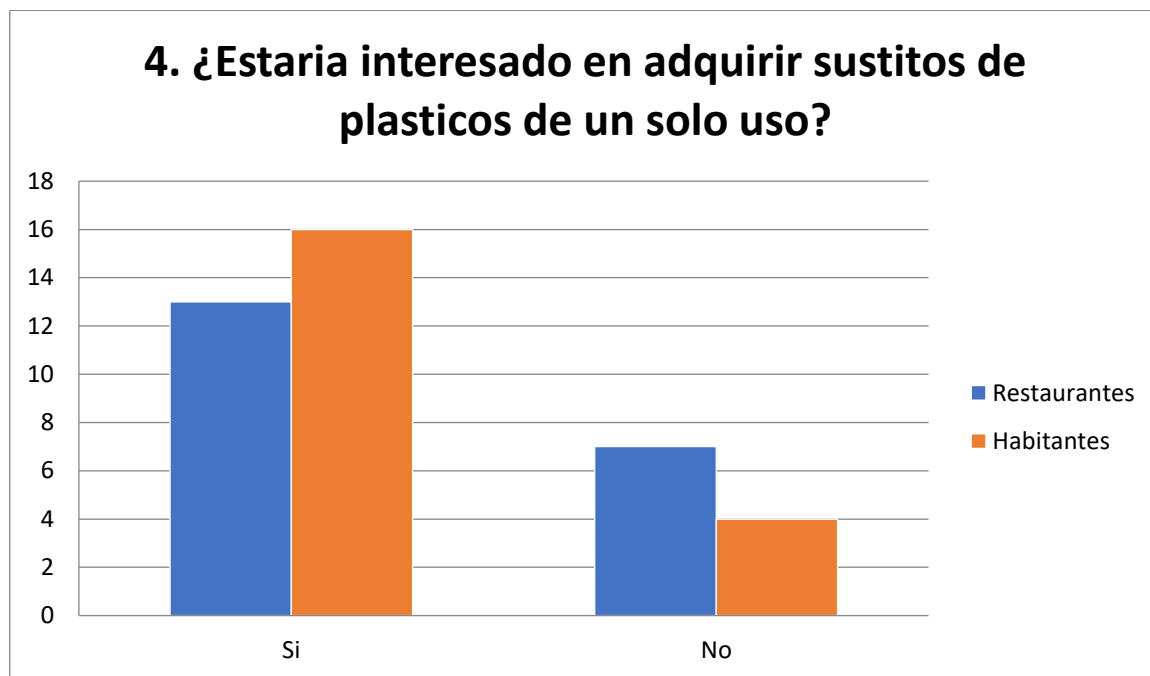


Fuente: Autor

En la figura anterior se puede apreciar la similitud en las respuestas de los dos segmentos poblacionales objeto de la encuesta, en relación al conocimiento de los sustitutos de los plásticos de un solo uso, el 65% tanto de habitantes como de los restaurantes encuestados afirman no conocer estos sustitutos, mientras que el 35% restante sostiene que si conocen cuales son estos sustitutos, por ejemplo en el sector de los restaurantes los sustitutos más conocidos son las bolsas de papel y los pitillos de bambú o cartón, esto se debe a que muchos de estos restaurantes ya están aplicando estas estrategias para disminuir el plástico de un solo uso en la ciudad; mientras que los habitantes reconocen más la bolsa biodegradable o reutilizable como el sustituto más usado, esto está claramente marcado por la reciente medida del cobro por el uso de bolsas plásticas en los supermercados, aunque ahora es bastante común observar por las diferentes ciudades del país el uso de estos sustitutos, es de resaltar que aún falta mucha información, divulgación y promoción de

estos sustitutos, ya que como se puede observar más de la mitad de los encuestados afirma no tener conocimiento sobre este tema.

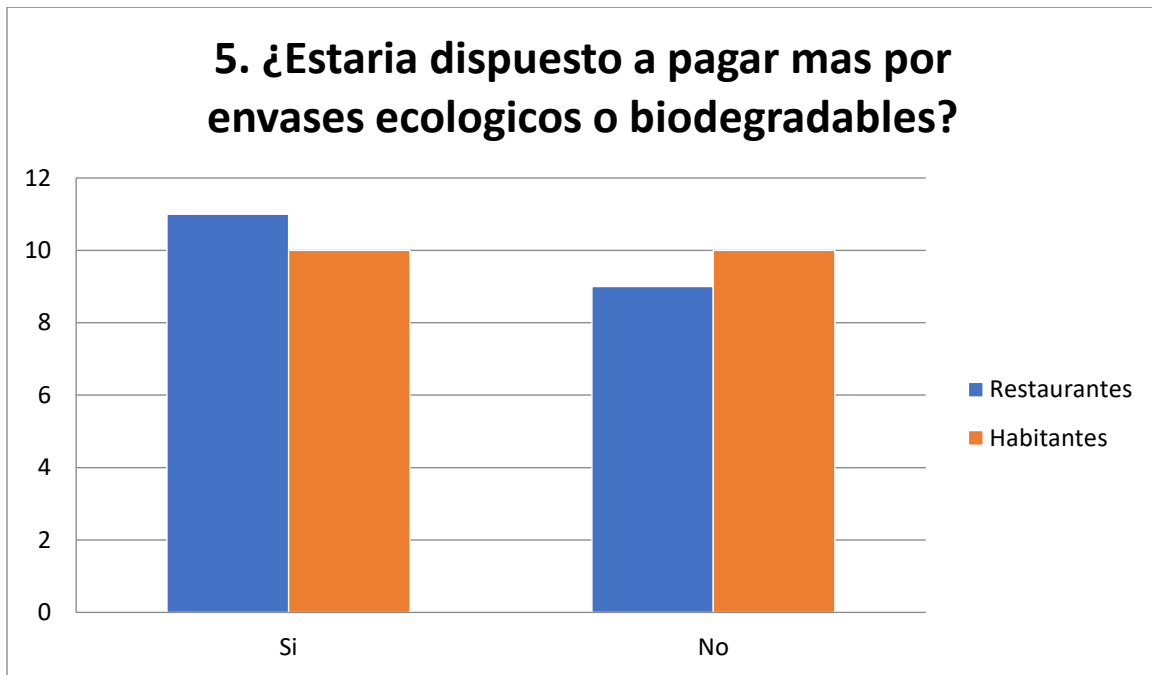
Figura 12. Pregunta 4



Fuente: Autor

Haciendo énfasis en lo que se observa en la Figura 12, el 65% de los restaurantes encuestados manifiestan la intención de adquirir sustitutos a los plásticos de un solo uso, mientras que el 35% aún no está interesado en esta opción. Por otro lado, el porcentaje de aceptación de los habitantes a usar los sustitutos de plásticos de un solo uso se incrementa al 75% de los encuestados. De acuerdo con lo anterior se puede deducir que las razones para que personas y restaurantes que aún no están interesados en adquirir estos sustitutos sean que estas opciones aun no cumplan con la facilidad en el uso que tienen estos productos, como también que el precio de estos sustitutos en algunas ocasiones es más elevado que el de los plásticos de un solo uso convencionales.

Figura 13. Pregunta 5



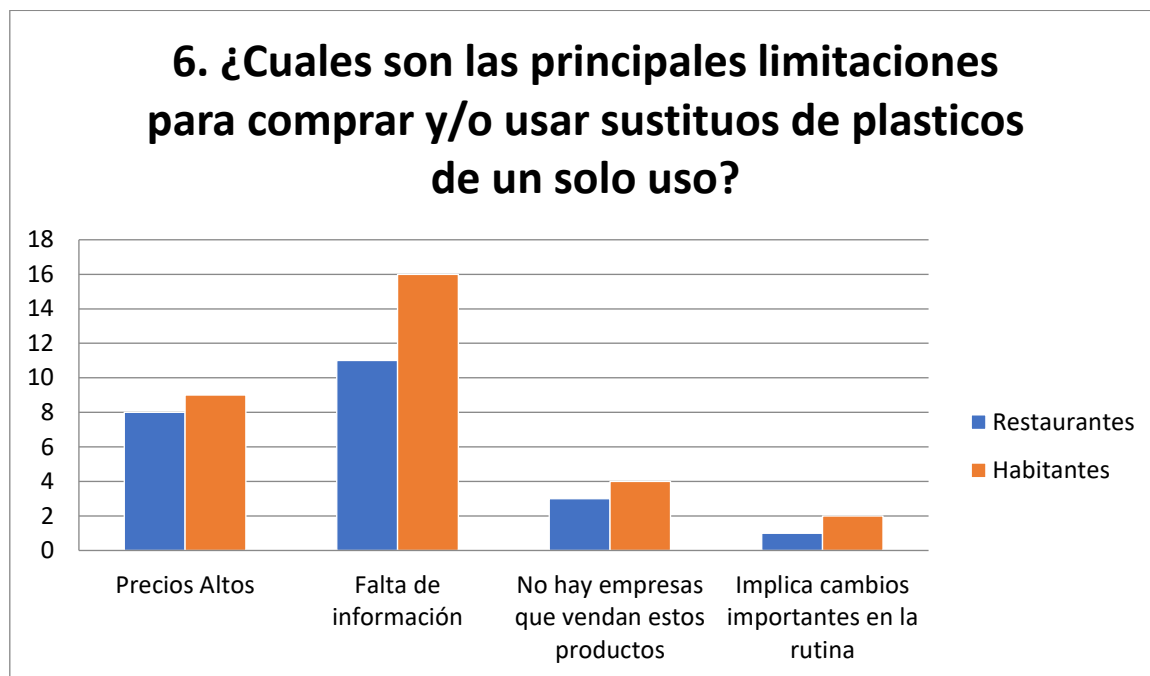
Fuente: Autor

De acuerdo con la figura 13, se puede inferir que las opiniones entre los restaurantes y habitantes son bastante similares y la disposición entre pagar o no pagar más dinero por los envases biodegradables están divididas, por ejemplo en el sector de los restaurantes el 55% está de acuerdo en pagar un valor agregado por estos productos mientras que el 45% no está de acuerdo. En los habitantes las cifras están iguales, la mitad de los encuestados valora la opción de un incremento en el pago por el uso de estos sustitutos, mientras que la otra mitad no.

Hay que tener en cuenta que las personas en general en el país, sus decisiones las basan muchas veces por el factor económico, es por esto que algunas personas no están de acuerdo en el pagar un poco más por el uso de sustitutos del plástico de un solo uso, ya que la situación económica del país no atraviesa su mejor momento, aunado a la contingencia provocada por el Coronavirus, la capacidad económica de las familias ha disminuido y en

muchas ocasiones no se cubren las necesidades básicas, por tal razón no se encuentra viable el pagar un valor agregado a los productos biodegradables.

Figura 14. Pregunta 6

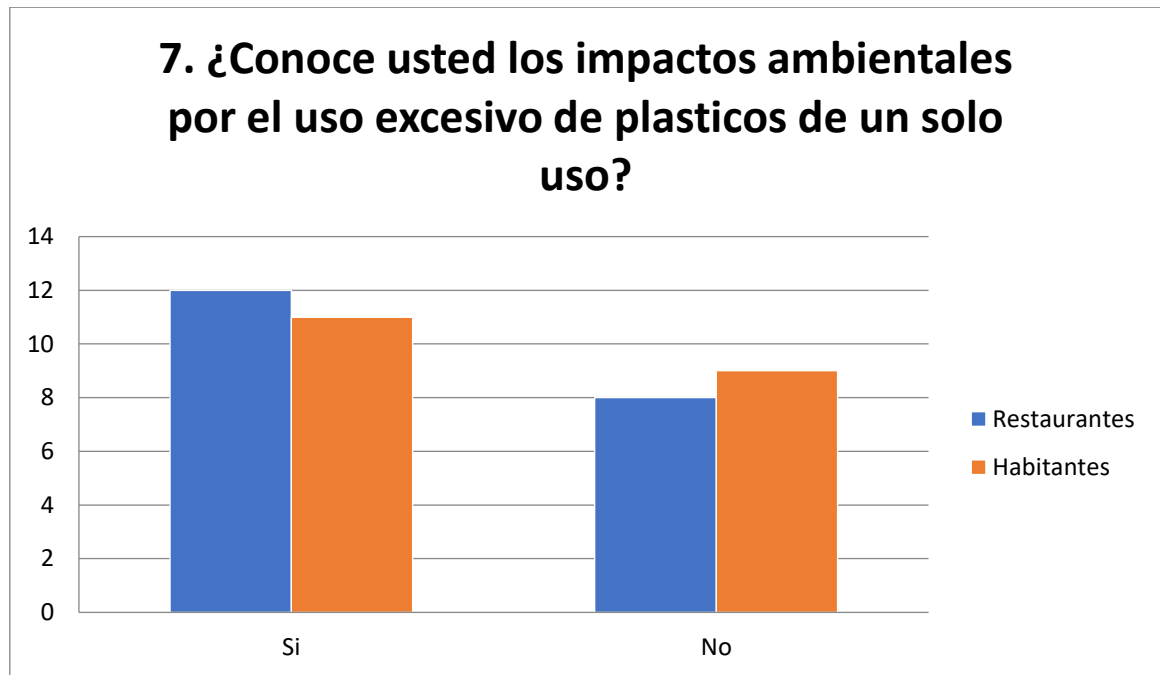


Fuente: Autor

Como se puede observar en la Figura 14, según los habitantes encuestados la mayor razón por la que se limita la utilización de plásticos de un solo uso es la falta de información, seguido de los precios altos y en menor medida de la ausencia de empresas que vendan estos sustitutos y la implicación de cambios importantes; caso similar presenta el segmento de restaurantes aunque no es tan marcada la diferencia entre la falta de información a el precio elevado de estos productos.

Este resultado refleja la deficiencia en la divulgación de la información referente a los sustitutos de los productos plásticos de un solo uso por parte de las autoridades competentes, así mismo como de todos los actos administrativos que limitan, regulan o prohíben según sea el caso el uso de estos plásticos.

Figura 15. Pregunta 7



Fuente: Autor

Referente al conocimiento de los impactos ambientales por la utilización excesiva de plásticos de un solo uso, poco más de la mitad de los dos segmentos poblaciones objeto de la encuesta (55% habitantes y 65% restaurantes) afirman conocer cuáles son estos impactos, entre los más mencionados están la contaminación a las fuentes hídricas y la disposición inadecuada en las calles, que a la final por procesos naturales o antropogénicos termina llegando a los cuerpos de agua antes mencionados.

Así mismo sería fundamental realizar procesos de educación y sensibilización ambiental a la comunidad acerca de las implicaciones que tiene para el planeta el uso excesivo de los plásticos de un solo uso, con el fin de disminuir el porcentaje de personas que no conocen cuáles son esos impactos y así poder contribuir a la reducción de los focos de contaminación y disposición inadecuada de estos residuos en la ciudad.

Respecto a la octava pregunta de la encuesta, referente a la cantidad de dinero que invierte / recibe por el consumo de plásticos de un solo uso durante un mes, algunos

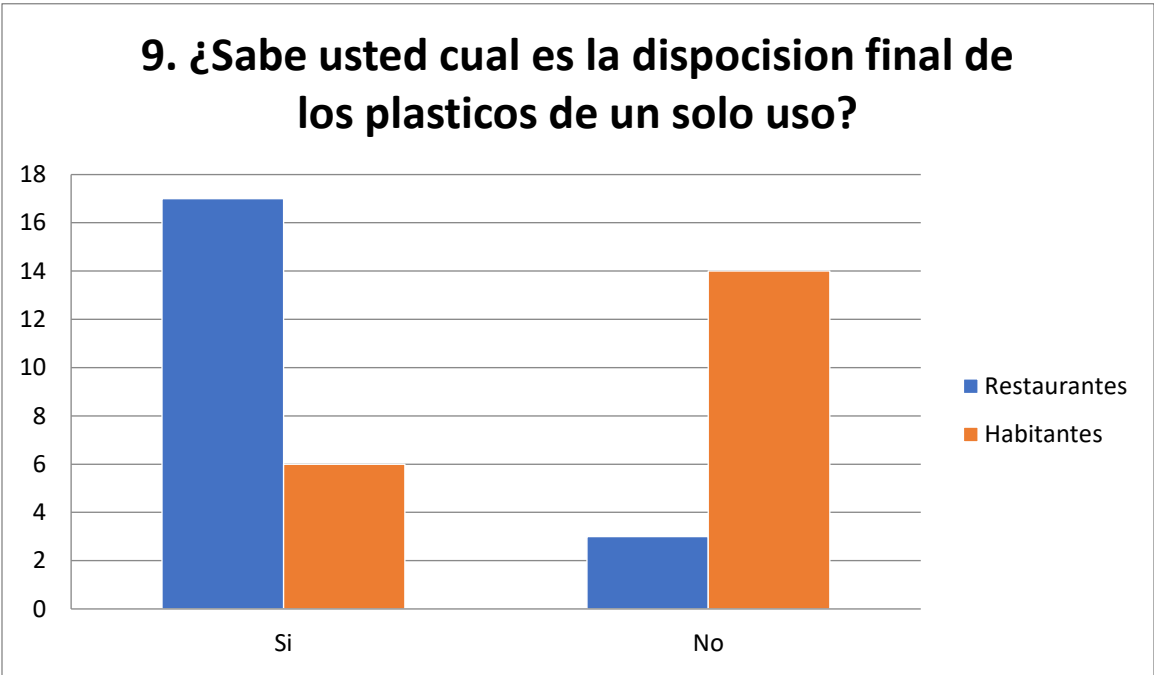
restaurantes cobran un valor adicional a sus servicios por productos que contengan plásticos de un solo uso, sobre todo cuando los alimentos son para llevar y no consumir en el sitio, este valor suele oscilar entre los \$500 y \$2000, por esta razón los datos que se van a ver reflejados son los gastos que tienen los restaurantes en un mes por comprar plásticos de un solo uso, ya que otros establecimientos no cobran este valor adicional versus los gastos que tienen los habitantes en el mismo periodo de tiempo.

Según los datos recopilados el promedio de dinero invertido por el sector de los restaurantes en plásticos de un solo uso es aproximadamente de \$1.500.000, cabe destacar que este valor varía de acuerdo con la cantidad de platos que se ofrecen en los restaurantes y al tamaño de este.

En los datos recopilados los valores mínimos y máximos que son invertidos en la compra de plásticos de un solo uso fueron \$450.000 y \$2.200.000 respectivamente, al cuestionar sobre porque se invierte tal cantidad de dinero en este aspecto, las respuestas fueron encaminadas al aumento de la demanda de estos productos ocasionada por la emergencia sanitaria, en donde durante un periodo de tiempo muy largo los restaurantes solo podían funcionar a domicilio, haciendo que estos productos sean los utilizados para empacar los alimentos que allí vendían, esto ocasiono el aumento de los precios de los plásticos de un solo uso, por consiguiente el valor invertido en los restaurantes para tal fin aumento casi en un 35% en comparación con el año 2019, manifestaba uno de los administradores de un restaurante encuestado; aunque para el 2021 la reactivación económica ha permitido que los restaurantes y gastrobares funcionen de manera presencial, los domicilios siguen siendo una opción bastante utilizada por los consumidores, lo que hace que el valor invertido por los restaurantes para la compra de estos productos sea indispensable para el correcto funcionamiento de estos establecimientos.

Por otro lado, el promedio de dinero usado por las personas naturales para la compra de productos de plásticos de un solo uso es de \$47.900 pesos, resaltando que los valores más alejados del promedio son \$8.000 y \$110.00, según los habitantes este dinero lo invierten sobre todo en productos como vasos desechables y contenedores para comida, aunque también este valor puede incrementar en los meses de diciembre y junio, épocas en las que por las festividades aumenta el consumo de comidas típicas en reuniones familiares.

Figura 16. Pregunta 9

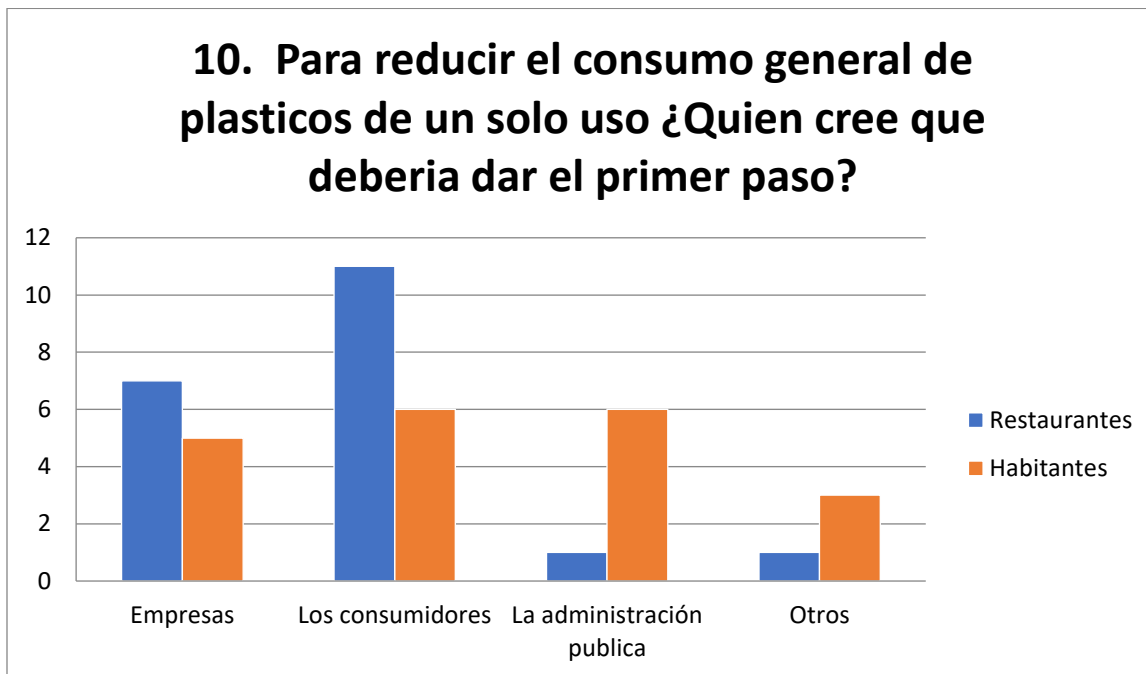


Fuente: Autor

Respecto a la figura anterior, el 85% de los restaurantes encuestados afirman conocer cuál es la disposición de los plásticos de un solo uso, siendo los basureros y rellenos sanitarios las respuestas más usadas. Por otro lado, es preocupante que el desconocimiento por parte de los habitantes sobre la disposición final de estos elementos se eleve al 70% aproximadamente, así mismo el 30% restante de los encuestados manifiestan

que estos productos son incinerados, arrojados en la calle o van a parar a los rellenos sanitarios.

Figura 17. Pregunta 10



Fuente: Autor

De acuerdo a la figura 17, la responsabilidad de dar el primer paso para la reducción del consumo general de plásticos de un solo uso recae directamente sobre los consumidores seguido de la empresas, es fundamental resaltar el papel que juega la administración pública en este aspecto según los habitantes ya que esta es el segundo actor que debe tener responsabilidad en la reducción del consumo de plásticos de un solo uso, al cuestionar sobre este resultado, la mayoría de las personas afirman que hace falta más control mediante actos normativos, que regulen, prohíban o disminuyan el consumo de estos productos; esto refleja en cierta medida un poco el descontento y la necesidad de que en la ciudad de Ibagué se establezca una política de regulación a estos productos.

De igual manera, los habitantes en mayor medida que los restaurantes afirman que este es un problema de todos los actores antes mencionados, en el que se deben de articular los roles para poder lograr la disminución en el consumo de plástico de un solo uso en la ciudad, y así contribuir a mejorar la calidad ambiental de la capital del departamento.

CAPITULO V

Disposición final de los plásticos de un solo uso

Actualmente la disposición final de los plásticos de un solo uso es ir a un relleno sanitario o ser arrojado en las calles, provocando con esto un significativo impacto ambiental, así como contaminación visual, contaminación del aire, agua, suelo.

Ahora bien, existe un proceso de disposición final para este tipo de residuos que consiste en el proceso de incineración, dicho método es la quema de residuos en plantas termo-valorizadoras en donde se disminuye en peso y volumen.

Según Mimún Mohamed (2015), la incineración puede llegar a ser un método útil al producir calor que puede ser aprovechado como fuente de energía para el mismo proceso o para otros como el calentamiento de agua o la generación de vapor, la tecnología es muy costosa, asegura que el mantenimiento de la planta en términos económico es muy alto, y en el proceso se generan emisiones contaminantes a la atmósfera que se acrecientan con una operación no adecuada del proceso de incineración.

Por su parte, Saiz (2000) afirma que los contaminantes resultantes de las incineraciones varían según la naturaleza del combustible, por lo tanto las incineradoras de plásticos de un solo uso generan un tipo de emisiones impredecibles y la cantidad de sustancias contenidas en los gases efluentes dependen principalmente de la composición de los residuos, del tipo de sistema de incineración, del control de gases y de la temperatura de

proceso, mientras que Greenpeace (2018), asegura que el proceso de incineración de plásticos de un solo uso ocasiona significativos riesgos a la salud, debido a que las plantas incineradoras exponen a la población cercana a la presencia de sustancias tóxicas como dioxinas desencadenando enfermedades respiratorias y cáncer.

El hecho de no contar con una disposición adecuada para los plásticos de un solo uso, así como otro tipo de residuos genera altos costos de manejo ya que se tiene una casi nula responsabilidad extendida del productor, es decir, los fabricantes y distribuidores-importadores no se responsabilizan de los desechos que generan el consumo de sus productos.

Alternativas de reciclaje para plásticos de un solo uso

Los plásticos de un solo elaborados a partir del polímero de poliestireno expandido puede pasar por un proceso de reciclaje, dentro de las alternativas se encuentran:

Compostaje y aireación del suelo

El compostaje consiste en la transformación de los residuos y materiales orgánicos en un sustrato denominado compost que posteriormente se utiliza como fertilizante para los suelos en diversos cultivos.

De esta manera, el poliestireno expandido polímero del cual se elaboran los plásticos de un solo uso se caracteriza por ser un material inerte que cuenta con poca absorción de agua y alto contenido de aire, por lo cual se le atribuye la capacidad de contribuir a la elaboración de compost y el suelo ofreciendo esponjamiento duradero para el material en descomposición.

De este modo para el uso de estos plásticos como aireadores es necesario el material de Poliestireno expandido ya descartado procurando que alrededor del 60% de las

partículas tengan un tamaño de grano de entre 6 – 12mm. Luego se mezcla en una proporción de entre el 25% y el 15% del volumen del suelo o el compost. Además, para el compost la presencia del EPS contribuye a la disminución de la generación de lixiviados (ANAPE, 2015).

Obtención de losetas

La obtención de Losetas para colocar en el suelo de los kínder, aéreas de juego o como un material antigolpes; es una posible alternativa de reciclaje para el durapax y muy amigable con el ambiente, pero para esto se necesita investigar cual sería el aglomerante que nos permita unir fragmentos de durapax y dar una cohesión al conjunto de material (Eco amigos del Plástico, 2012)

Obtención de barniz y/o pegamento

El Poliestireno expandido es sensible a los disolventes orgánicos y según investigaciones realizadas en la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM es posible utilizar este polímero en solución para diferentes aplicaciones. Por ejemplo: una disolución a bajas concentraciones se puede utilizar como un recubrimiento común o barniz para papel, cartón o madera, utilizado como un sellador que puede ser aplicado incluso con brocha o aerosol; caso contrario, si la concentración aumenta este se puede convertir en un pegamento para papel, madera o incluso plástico.

Para reducir el impacto ambiental en el proceso de reciclaje y transformación de este material en pegamento o barniz, es necesario utilizar disolventes amigables con el medio ambiente el proceso consiste en disolver una cantidad de Poliestireno expandido en una solución de disolvente orgánico (UNAM, 2010).

Sustitutos de los plásticos de un solo uso

El artículo 4 del Proyecto de Ley 080 de 2019 menciona que los productores de los plásticos de un solo uso prohibidos contarán hasta el 31 de diciembre de 2029 para sustituirlos por materiales no contaminantes del suelo, el aire, el agua, ni perjudiciales para la salud de los seres vivos (Lozano & Ortiz, 2019), pero no menciona cuales materiales podrían ser los sustitutos más adecuados ni las características de estos, sin embargo dentro de los sustitutos que se pueden tener en cuenta podrían ser:

- **Papel:** Para el caso de las bolsas plásticas uno de los materiales más usados como sustituto es el papel, según un informe realizado por Kirsty, Bell y Suzie Cave para la Asamblea de Irlanda del Norte se comparó el impacto ambiental del plástico y del papel en función de cuatro categorías: descomposición, proceso de fabricación, reutilización y reciclabilidad. Los resultados de este informe demuestran que en 3 de las 4 categorías las bolsas de papel generan mayores impactos ambientales que las bolsas de plástico, sobre todo en el proceso de fabricación, en el proceso de reciclaje también tiene una gran desventaja frente al plástico ya que requiere de mucha más energía. En la primera categoría presenta una ventaja ya que el plástico tarda mucho tiempo más en descomponerse totalmente. Sin embargo, es una opción debido a que el papel puede sufrir un proceso de reciclaje para volver a ser empleado.

Tabla 5. Comparación de los impactos y efectos de las bolsas de plásticos Vs bolsas de papel

Categoría	Bolsas de plástico	Bolsas de papel
Descomposición	Pueden tardar entre 400 y 1000 años en descomponerse.	No se degrada ni se descompone en una tasa sustancialmente más rápida que el plástico. Una bolsa de papel ocupa más espacio que una bolsa de plástico en un relleno sanitario, pero porque el papel se recicla en una tasa más alta.
Proceso de fabricación	Se producen a partir de los productos de desecho de la refinación de petróleo. Un análisis del ciclo de vida incluye la consideración de los impactos ambientales asociados con la extracción de petróleo, la separación de productos en el proceso de refinación y la fabricación. Se necesitan alrededor de 2 mil millones de barriles de petróleo para dar servicio solo a la industria de las bolsas de plástico	Se necesita 4 veces más energía para fabricar una bolsa de papel que una bolsa de plástico. El uso de químicos tóxicos en la fabricación de la mayoría de las bolsas de papel contribuye tanto a la contaminación del aire, como la lluvia ácida, como a la contaminación del agua. Las bolsas de papel generan 50 veces más contaminantes del agua que las bolsas de plástico.
Reusabilidad	Una bolsa puede transportar 2.500 veces su propio peso y mantenerse fuerte cuando está mojada. Las bolsas también se pueden reutilizar muchas veces para ir de compras, y son lo suficientemente compactas como para poner en un bolsillo o bolso.	Las bolsas de papel no presentan características de reusabilidad
Reciclaje	El uso de plástico reciclado produjo los siguientes beneficios ambientales: reducción del consumo de energía en dos tercios, producción de solo un tercio del dióxido de azufre y la mitad del óxido nitroso, reducción del consumo de agua en casi un 90%	Se necesita un 91% más de energía para reciclar una libra de papel que para reciclar una libra de plástico.

Fuente: “Comparison of Environmental Impact of Plastic, Paper and Cloth Bags” por Bell y Cave, 2011.

Por otra parte, este sustituto no es aplicable para todos los artículos de plásticos de un solo uso, es decir que solo se podría emplear para sustituir las bolsas de plástico, debido a que la Confederación de Industrias de Papel del Reino Unido considera que los demás artículos fuera de las de estos residuos, siendo este un inconveniente adicional con este tipo de artículos es su huella de carbono, se descubrió que la huella de carbono anual del Reino Unido por el consumo de artículos de papel era de 75 kilotón de equivalentes de dióxido de

carbono, que es similar a la de fabricar 11.500 automóviles de pasajeros de tamaño medio (Foteinis, 2020).

- **Bioplásticos:** European Bioplastics, define los bioplásticos como plásticos que son de base biológica, biodegradables o ambos. Los bioplásticos más representativos son:

✓ **Plásticos Biobasados Vs Biodegradables**

Los plásticos biobasados son aquellos que se fabrican a partir de la biomasa, es decir, la materia orgánica que compone a los seres vivos, de recursos naturales renovables, generalmente plantas, algas y microorganismos (Vázquez, Velasco, Valdemar, & Villavicencio, 2016, p.3).

Los plásticos biodegradables son aquellos que están fabricados a partir de fuentes naturales o de poliésteres sintéticos que se degradan a través de la acción enzimática de los microorganismos (bacterias, hongos y algas), esencialmente pudriéndose como la materia vegetal (Cadman, Evans, Holland, & Boyd, 2005).

Tabla 6. Bioplásticos representativos y sus propiedades

Bioplásticos	Biobasado	Biodegradable	Propiedades	Observaciones
Ácido Poliláctico (PLA)	✓	✓	Similares a las del PET, aunque con menor resistencia a la temperatura.	Generalmente se fabrican a partir de maíz. Uno de los bioplásticos más usados.
Bio-polietileno (BIO-PE)	✓	✗	Idénticas a las del polietileno convencional.	Generalmente se fabrica a partir de caña de azúcar, con bioetanol como producto intermedio.
Policaprolactonas (PCL)	✗	✓	Resistente al agua, aceites, solventes y cloros.	Se emplea en la fabricación de poliuretanos.
Polihidroxicanoatos (PHA)	✓	✓	Dependientes del polímero específico. Muy sensibles a las condiciones de procesamiento.	Se extraen de las células de plantas y microorganismos. Su costo es hasta 10 veces mayor al de los plásticos convencionales.

Fuente: “Bioplásticos y plásticos degradables” por Vázquez, Velasco, Valdemar, & Villavicencio, (2016)

Algunos bioplásticos pueden presentar ambas características (biobasado y biodegradable) como es el caso de los polihidroxicanoatos (PHA), que son biopoliésteres sintetizados intracelularmente por algunos microorganismos como reserva de carbono y energía que, una vez extraídos de la célula, presentan propiedades físicas similares a plásticos derivados del petróleo” (González García, Meza Contreras, González Reynoso, & Córdova López, 2013, p.77), estos pueden ser totalmente degradados por las bacterias que los producen. A pesar de las evidentes ventajas de los PHA frente a los plásticos derivados del petróleo, su uso está muy limitado debido a su alto costo de producción (Almeida, Ruiz, López, & Pettinari, 2004, p.122).

Ahora bien, en Colombia es muy poca la oferta de sustitutos del plástico debido a que el Proyecto de Ley 080 de 2019 en el Artículo 22 perteneciente al Capítulo 4 prohíbe expresamente el reemplazo de plásticos de un solo uso por opciones de plástico etiquetadas como plástico degradable u oxodegradable, debido a que estos plásticos al ser degradados quedan suspendidos en el ambiente como partículas pequeñas siendo nocivas para la salud humana y la contaminación del medio ambiente (Lozano & Ortiz, 2019).

Dejando fuera de posibilidades de producción y comercialización a los plásticos desagradables u oxodegradables, quedando únicamente los bioplásticos biobasados y biodegradables. Dentro de la poca oferta de esos bioplásticos se encuentra la de Interplásticos Colombia, que creó una nueva marca llamada Interecológicas que elabora productos de origen vegetal fabricados con materias primas de fuentes renovables como el Almidón de Maíz (PLA), estos productos son compostables por lo cual no se pueden disponer en rellenos sanitarios ni se pueden reciclar, deben ser compostados en casa o en una instalación comercial (Interplásticos, s.f.)

CAPITULO VI

Empresas dedicadas a la fabricación de plásticos de un solo uso biodegradables

Bioplásticos Interecológicas

Es una empresa colombiana preocupada y comprometida con el medio ambiente, esta se encarga de la fabricación de productos de origen vegetal bolsas y desechables fabricados con materias primas de fuentes renovables como lo es el almidón de maíz (PLA), que en un ambiente apto para la degradación o en compostaje se biodegrada después de 180 días transformándose en nutrientes para la tierra. Estos productos se caracterizan por ser:

- Biodegradables en diversos ambientes como en compostaje y en el suelo (de acuerdo con norma Europa EN13432).
- La calidad y compostabilidad del material está avalado por certificaciones internacionales.
- 100% de origen vegetal y totalmente biodegradable en 180 días.
- Reduce las emisiones de CO₂, generando en su producción un menor impacto ambiental.
- No producen residuos tóxicos.
- Productos libres de dioxinas.
- Se pueden utilizar para contacto con alimentos.
- Pueden ser impresos mediante el uso de técnicas de impresión y tintas normales.
- Tienen las mismas características de resistencia, flexibilidad, claridad e impermeabilidad que las bolsas convencionales.
- Son de textura más suave.
- Se confecciona en cualquier medida y espesor.
- Es reutilizable.

- Mejora la imagen de su empresa posicionándola como una marca con responsabilidad y compromiso ecológico, sin pagar más.

UMAN

UMAN es una empresa dedicada a la fabricación de empaques tradicionales empleando materias primas a base de plantas libre de petróleo. Se estima que ahorra el 75% de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) frente a los envases plásticos tradicionales, de igual manera, dichos envases son biodegradables ya que vuelven a la tierra en forma de nutrientes.

Los productos que allí se elaboran se encuentran clasificados en líneas de producción de acuerdo con la materia prima con que sean elaborados, es decir, en cada línea se encuentran productos como:

- Línea transparente: productos hechos a base de plantas, dentro de estos se encuentran vasos cónicos, vasos Q, bowls, dip pack, porcionadores, cucharas, cubiertos y palitos de paleta.
- Línea blanca: productos hechos a base de caña de azúcar, encontrando productos como: bowls, platos, portacomidas y bolsas compostables.
- Línea papel: productos elaborados a partir del laminado de almidón de maíz, destacándose productos como: vasos y bowls.

De esta manera, el proceso de degradación de los empaques tiene un tiempo específico según el Estándar Internacional ASTM D-6400, es decir, el escenario para la disposición final de los productos pertenecientes a la línea transparente son instalaciones de compostaje semi industrial e industrial con un tiempo máximo de 180 días (uman,2020).

Mientras que los productos de caña de azúcar, papel y bolsas compostables son aptos para degradación en compost casero con un periodo de tiempo entre 30 y 180 días dependiendo las condiciones de la pila de compost.

Por otra parte, se tiene relación con empresas dedicadas a la fabricación de compost en Colombia encontrándose en diferentes partes a nivel nacional como se muestra en la **figura 18**.

Figura 18. Empresas dedicadas a la fabricación de compost en Colombia



Fuente: Uman

Ecohacks

Empresa comprometida con la reducción del impacto negativo al medio ambiente, de esta manera busca adentrarse en las comunidades más afectadas como las costeras, para que sus pobladores tengan una actitud más consciente en cuanto a la importancia del reciclaje permitiendo la limpieza del entorno con el fin de es extender la vida del mar y de las mismas comunidades, más si se tiene en cuenta que Colombia recicla solo 17% de las toneladas de residuos sólidos que se produce, según el Ministerio de Ambiente.

Esta empresa presente en Colombia y Guatemala ofrece pitillos fabricados con plástico reciclado y acero inoxidable siendo este un producto reutilizable como una alternativa de sustitución para los plásticos de un solo uso.

Acciones para la minimización de los plásticos de un solo uso

Los compromisos mundiales en contra de los plásticos de un solo uso destacan un sentimiento general para tomar acciones en contra de la contaminación por plásticos. Las distintas acciones tomadas por entidades del sector público, privado y los gobiernos aspiran a minimizar la producción y uso de plásticos de un solo uso, teniendo como objetivo la identificación de aspectos importantes que conlleven a la obtención de resultados más favorables.

Mejoras en el sistema de gestión de residuos

Las prohibiciones de los plásticos de un solo uso pueden contrarrestar eficazmente algunos de los síntomas de uso excesivo de plásticos. Sin embargo, los mejores sistemas de gestión de residuos junto con el razonamiento circular pueden ayudar a lograr impactos a largo plazo abordando mejor el problema de los plásticos en el medio ambiente.

Promoción de alternativas ecológicas

A través del trabajo conjunto con las industrias, los gobiernos pueden apoyar el desarrollo y promoción de alternativas sostenibles para poder eliminar gradualmente los plásticos de un solo uso. Por medio de la introducción de incentivos económicos, apoyando los proyectos que mejoran o reciclan artículos de un solo uso y estimulando la creación de microempresas, los gobiernos pueden contribuir al uso de alternativas ecológicas de plásticos de un solo uso. Sin embargo, antes de prohibir cualquier plástico de un solo uso

los gobiernos deberían verificar si existen alternativas válidas, especialmente en los países en vía de desarrollo, si se carece de alternativas económicas la prohibición podría terminar impactando negativamente a los segmentos más pobres y vulnerables de la población (Foro de Alto Nivel de Gestión de Residuos, 2017).

Concientización social y presión de la opinión pública

La concientización social y la educación son esenciales para darle forma y fomentar cambios en el comportamiento de los consumidores, sin embargo, es necesario un proceso gradual y transformacional, este se puede lograr de una mejor manera inculcando mensajes en las prácticas didácticas regulares y en los currículos escolares desde edades muy tempranas. Las estrategias de concientización al público pueden incluir una amplia gama de actividades diseñadas para persuadir y educar, estas estrategias se pueden concentrar no solo en la reutilización y el reciclaje de los recursos sino también en fomentar el uso responsable, la minimización de generación de residuos y desechos y los impactos sociales, ambientales y económicos de los plásticos de un solo uso mal gestionados, enseñándose a través de métodos como:

- Programas educativos
- Talleres en escuelas y colegios
- Campañas de concientización exhaustiva a través de medios de comunicación
- Campañas puerta a puerta
- Desarrollo y distribución de material informativo
- Exhibición y/o distribución de artículos alternativos a los plásticos de un solo uso

Ahora bien, la presión de la opinión pública puede servir como fuente emisora para toma de decisiones sobre políticas ya que es ampliamente reconocida como influyente en decisiones del sector privado, debido a que la demanda impulsa la oferta (Prisco, 2017).

Conclusiones

- Una vez realizada la revisión de literatura, se evidenció que los plásticos de un solo uso son derivados de los hidrocarburos, correspondiendo su fórmula a la del poliestireno expandido, siendo este material apto para la producción de recipientes de comida, vasos y piezas. Los plásticos son aquellos materiales que compuestos por resinas, proteínas y otras sustancias poseen un fácil moldeo y pueden modificar su forma de manera permanente a partir de un proceso de compresión y temperatura.
- En Ibagué se estima que se generan 354 toneladas/día de residuos de los cuales tan solo el 9,1% de los plásticos son reciclados, por lo que el 90,9% restante queda sin ningún tipo de aprovechamiento arrojado en diferentes sitios de la ciudad.
- Una vez utilizados los plásticos de un solo uso estos terminan en fuentes hídricas, relleno sanitario y diferentes calles de la ciudad de Ibagué produciendo de esta manera daños paisajísticos, aumento en la proliferación de vectores, afectaciones a la salud, disminución en la vida útil del relleno sanitario, afectación al sistema de alcantarillado, contaminación de fuentes hídricas que a su vez ocasiona la alteración del equilibrio ecosistémico y por ende acumulación de micro plásticos en especies allí presentes.

- Con el desarrollo de la encuesta se evidencio que los plásticos de un solo uso más empleados dentro del sector gastronómico de la ciudad de Ibagué son bolsas, utensilios y empaques debido a su bajo costo y fácil uso, así mismo, se hace evidente la falta de conocimiento acerca de los sustitutos de estos plásticos y la poca conciencia ambiental frente a la negación de adquirir nuevos sustitutos a un costo más elevado.
- Se logró determinar el impacto positivo del plástico sobre el medio ambiente debido al desarrollo de nuevas alternativas que permiten sustituir el uso de los plásticos de un solo uso por opciones más amigables con el medio ambiente como bolsas plásticas a base de almidón de maíz, pitillos de plástico reciclado o acero inoxidable y empaques a base de plantas.
- En las figuras 19 y 20 se observa la presencia de plásticos de un solo uso en el barrio la Gaviota y alrededores del rio Chipalo pertenecientes a la ciudad de Ibagué, evidenciándose la mala disposición de este tipo de residuos al tiempo que la contaminación por plásticos se hace cada vez más notable, así mismo se comprueba que la mala disposición final de estos plásticos ni siquiera ocurre en un relleno sanitario, por el contrario terminan como parte del paisaje de los parques, zonas verdes y rondas hídricas de la ciudad.

Recomendaciones

- Realizar campañas de difusión a través del uso de los medios de comunicación de la ciudad, con el fin de dar a conocer la problemática existente por el uso excesivo de plásticos de un solo uso dentro del sector gastronómico de la ciudad

de Ibagué, identificando además los impactos que estos general al ambiente, la salud y la economía.

- Crear estrategias junto con la colaboración de la junta de acción comunal, la alcaldía, restaurantes y comunidad en general para realizar campañas de limpieza y recolección de residuos sobre la ronda del río Chipalo.
- Realizar por medio de los entes de control como la Corporación Autónoma Regional del Tolima (Cortolima), policía ambiental y Dirección de Ambiente, Agua y Cambio climático, acciones que generen conciencia dentro del sector gastronómico, con el fin de buscar óptimas prácticas ambientales como la de adquirir materias primas más amigables con el medio ambiente velando por la protección de los recursos naturales y el entorno.
- Instruir a la comunidad en general sobre la transformación e inclusión de los sustitutos del plástico de un solo uso dentro de la economía circular, favoreciendo positivamente la conservación de los recursos naturales reduciendo considerablemente el impacto ambiental.
- Desarrollar políticas que prohíban el uso de los plásticos de un solo uso haciendo cumplir el principio de la responsabilidad extendida, acogéndose a empresas que elaboren productos que permitan sustituir el uso de los plásticos de un solo uso.
- Capacitar propietarios de restaurantes para crear convenios con empresas productoras de sustitutos de plásticos de un solo uso para trabajar de la mano con el fin de disminuir los impactos negativos que tiene estos plásticos en el entorno de la ciudad ibaguereña.

Bibliografía

Agency for Toxic Substances and Disease Registry [Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades].

Almeida, A., Ruiz, J., López, N., & Pettinari, M. J. (2004). Bioplásticos: Una alternativa ecológica. *Química Viva*, 3(3), 122-133. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/863/86330305.pdf>

American Chemistry Council (2018). Los dos tipos de plástico, basados en el procesamiento. Recuperado de: <https://plastics.americanchemistry.com/Education-Resources/Hands-on-Plastics/>

ANAPE- Asociación Nacional de Poliestireno Expandido. (octubre de 2015). ANAPE. Recuperado el 06 de octubre de 2015, de ANAPE: <http://www.anape.es/>

Anguita Delgado, Ramón. Editorial Blume. España. 1975.

APEC [Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico], 2009.

ASIPLA. Transformación. Recuperado de <http://www.asipla.cl/transformacion/>

ASTM International - Standards Worldwide. (2010). Identificación de resinas. Recuperado de: https://www.astm.org/SNEWS/SPANISH/SPND10/d2095_spnd10.html

Bell, K., & Cave, S. (2011). Comparison of environmental impact of plastic, paper and cloth bags. Northern Ireland Assembly, Recuperado de: <http://www.niassembly.gov.uk/globalassets/documents/raise/publications/2011/environment/3611.PDF>

Cadman, J., Evans, S., Holland, M., & Boyd, R. (2005). Proposed plastic bag levy - extended impact assessment final report. Environment Group Research Report. Recuperado de: <https://www2.gov.scot/Resource/Doc/57346/0016899.pdf>

Clapp, Jennifer, and Linda Swanston (2009). Doing away with plastic shopping bags: International patterns of norm emergence and policy implementation. *Environmental Politics*, Vol. 18(3)

Congreso de la Republica de Colombia. PROYECTO LEY 080 DE 2019. Recuperado 10 de enero de 2021. <http://leyes.senado.gov.co/proyectos/index.php/textos-radicados-senado/p-ley-2019-2020/1543-proyecto-de-ley-080-de-2019>

Congreso de la Republica de Colombia. PROYECTO LEY 274 DE 2020. Recuperado 10 de enero de 2021. <https://www.camara.gov.co/plasticos#:~:text=Objeto%20de%20proyecto%3A%20El%20objeto,se%20logre%20disminuir%20el%20impacto>

CONPES. (2016). Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos. Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) 3874. Departamento Nacional de Planeación, Bogotá, Colombia. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%-C3%B3micos/3874.pdf>

Corte constitucional, Sentencia C-032/19. M.P. Gloria Ortiz Delgado. Disponible en <http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2019/C-032-10.htm>

Cortolima, Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica mayor del río Totare. http://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/centro_documentos/pom_totare/diagnostico/n_213diagnostico_integral_residuos_solido_liquidos.pdf

DANE (2018). Departamento Nacional de Estadísticas. Cuentas ambientales y económicas de flujos de materias de residuos sólidos. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuentas-residuos/Pt-Cuenta-Residuos-2016p.pdf

DANE (2019). Departamento Nacional de Estadísticas. Encuesta Nacional Manufacturera. Materias primas, materiales y empaques consumidos y comprados según tipo de artículo. Actualización a diciembre de 2019.

DNP. (2017). Informe de disposición final de residuos sólidos. Disponible en:
[https://
www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2018/
Dic/2._disposicion_final_de_residuos_solidos_-_informe_2017.pdf](https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2018/Dic/2._disposicion_final_de_residuos_solidos_-_informe_2017.pdf)

Donal. G. Baird, Dimitris I. Collias, "Polymer Processing. Principles and Design", John Wiley & Sons, Inc., New York, 1998.

Earth Policy Institute (2014). http://www.earth-policy.org/press_

European Bioplastics. (2019). Bioplastic materials. Recuperado de:
<https://www.europeanbioplastics.org/bioplastics/materials/>

European Commission, Directorate General for Environment (2015). Our Oceans, Seas and Coasts: 10: Marine Litter. [http://ec.europa.eu/environment/
marine/good-environmental-status/descriptor-10/
index_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/descriptor-10/index_en.htm)

Foro de Alto Nivel de Gestión de Residuos, 2017.

Foteinis, S. (2020). How small daily choices play a huge role in climate change: The disposable paper cup environmental bane 255 120294
doi:<https://doiorg.ezproxy.umng.edu.co/10.1016/j.jclepro.2020.120294>

Fueling Plastics - CIEL. (n.d.). Retrieved from <http://www.ciel.org/>

Garrido, A & Gándara, G. (2013). Nuestras ciudades del futuro: ¿CÓMO HACER SOSTENIBLES LOS ESPACIOS URBANOS? (EMPRENDER EL PRESENTE). Capítulo

GESAMP (2015a). Microplastics in the ocean: a global assessment. United Nations Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution (GESAMP), Working Group 40. http://www.gesamp.org/site/assets/files/1720/object_2404_large.pdf

Geyer, Roland, Jenna R. Jambeck, and Kara Lavender Law (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made.

González García, Y., Meza Contreras, J. C., González Reynoso, O., & Córdova López, J. A. (2013). Síntesis y biodegradación de polihidroxicarbonatos: Plásticos de origen microbiano. *Revista Internacional De Contaminación Ambiental*, 29(1), 77-115.

Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v29n1/v29n1a7.pdf>

Hernández, & Corredor. (2016). Reflexiones sobre la importancia económica y ambiental del manejo de residuos en el siglo XXI. *Revista de Tecnología*, 57-76.

Hill, J. K. (1999). *Química para el nuevo milenio*. En J. K. Hill. México, México.

<http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/Chap5.pdf>

Ibídem

ICIS Supply and Demand Database (2014). <https://www.icis.com/services/analysis/supply-anddemand/>

Jambeck, J.R., R. Geyer, C. Wilcox, T.R. Siegler, M. Perryman, A. Andrady, R. Narayan y K. Lavender Law. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347 (6223):768-771.

Kish, R. J. (2018). Using legislation to reduce one-time plastic bag usage 38 2 224-239 WileyBlackwell. doi:10.1111/ecaf.12287

Kosuth, Mary, and others (2017). Synthetic Polymer Contamination in Global Drinking Water. *Orbmedia*, May 16. https://orbmedia.org/stories/Invisibles_final_repor

Lozano, A., & Ortíz, C. (2019). Proyecto de ley 080 de 2019 "Por medio de la cual se establecen medidas tendientes a la reducción de la producción y el consumo, de los plásticos de un solo uso en el territorio nacional, se regula un régimen de transición para reemplazar progresivamente por alternativas reutilizables, biodegradables u otras cuya degradación no genere contaminación, y se dictan otras disposiciones"

Michaeli W., Greif H., Kaufmann H., Vossebürger F., Introducción a la Tecnología de los Plásticos, Hanser, Barcelona (1992).

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (1998, enero 16). Resolución 1558 de 2019. Recuperado 10 de enero de 2021.

<https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/fc-RESOLUCION%201558%20DE%202019.pdf>

Morton D.H. y Lancaster, Jones. Editorial Limusa. México D.F. 1993

Morton-Jones, D.H., "Polymer Processing", Chapman & Hall, Londres, 1991.

O'Neill, Brendan (2016). Economic Instruments to Reduce Usage of Plastic Bags: The Irish Experience. Presentation, Informal Meeting of EU Waste Directors, Brussels, 26 October. <http://ec.europa.eu/transparency/regexpert/index.cfm?do=groupDetail.groupDetailDoc&id=27612&no=6>

ONU (2018). Organización de las Naciones Unidas. Plásticos de un solo uso. Disponible en:

https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25496/singleUsePlastic_sustainability.pdf?isAllowed=y&sequence=1

ONU (2018). Organización de las Naciones Unidas. Regreso al futuro a medida que los innovadores buscan alternativas a los plásticos. Disponible en:

<https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/back-future-innovators-seek-plastic-alternatives>

Organización de las Naciones Unidas. (2008).

ONU (2021). Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2021/03/1490302>

Piatti, T. M., & Ferreira Rodrigues, R. A. (2005). Plásticos: Características, usos, produção e impactos ambientais. Conversando Sobre Ciências Em Alagoas, Recuperado de: http://www.usinaciencia.ufal.br/multimedia/livros-digitais-cadernostematicos/Plasticos_caracteristicas_usos_producao_e_impactos_ambientais.pdf

PlasticsEurope. (n.d.). Retrieved September 25, 2018, from <https://www.plasticseurope.org>

PNUD (2017). Estrategia nacional para sustituir el consumo de plásticos de un solo uso por alternativas renovables y compostables. Pag.9

Prisco, Jacopo (2017). The teenagers getting plastic bags banned in Bali. CNN, 17 August. <http://edition.cnn.com/2017/08/16/asia/melati-isabel-wijsenbali/index.html>

Procuraduría General de la Nación. (2018). Los 45 millones de colombianos generamos en promedio 1.000.000 de toneladas de desechos plásticos al año. Recuperado de: [https:// www.procuraduria.gov.co/portal/-](https://www.procuraduria.gov.co/portal/-)

Los_45_millones_de_colombianos_generamos_en_promedio_1.000.000_de_toneladas_de_desechos_plasticos_al_ano__Procurador.news.

Revista de Plásticos Modernos, 70, 473 (1995)

Shogren, Randal L.; Fanta, George F.; Doane, William M. «Development of Starch Based Plastics - A Reexamination of Selected Polymer Systems in Historical Perspective». Starch - Stärke (en inglés) 45 (8): 276- 280. 3 1967-

SSP, (2018). Superintendencia de Servicios Públicos. Informe de Disposición Final de Residuos Sólidos – 2017. Superintendencia de Servicios Públicos.

https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2018/Dic/2._disposicion_final_de_residuos_solidos_-_informe_2017.pdf.

Sudesh, Kumar, (2010). Practical guide to microbial polyhydroxyalkanoates. ISmithers.

the Tokyo metropolitan Research Laboratory of Public Health [el Laboratorio de Investigación Metropolitano de Tokio de Salud Pública] (2001)

Tim A. Osswald, "Polymer Processing Fundamentals", Hanser Publishers, Munich, 1998

Trejo, C. (2012), Presidente Ecoamigos del Plástico.

Uman (2020). Disponible en: <https://www.uman.eco/>

UNAM (2010), Universidad Nacional Autónoma de México

UNEP. (2018). Single Use Plastics: A Roadmap for Sustainability. 104 pp.

Disponible en:

http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25496/singleUsePlastic_sustainability.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

United Nations Environment Programme (2014). Valuing Plastic: The Business Case for Measuring, Managing and Disclosing Plastic Use in the Consumer Goods Industry.

Vazquez, A., Velasco Perez, M., Valdemar, R., & Villavicencio, M. (2016). Bioplásticos y plásticos degradables. Recuperado de: <https://anipac.com/wpcontent/uploads/2018/09/bioplasticos.pdf>

Wilcox, C., N.J Mallos, G.H Leonard, A. Rodríguez y B.D. Hardesty. (2016). Using expert elicitation to estimate the impacts of plastic pollution on marine wildlife. *Marine Policy*, 65: 107-114.

Wilcox. C., E. van Sebille y B.D. Hardesty, B. (2015). Threat of plastic pollution to seabirds is global, pervasive, and increasing. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(38): 11899-11904.

World Economic Forum (2016). *The New Plastics Economy. Rethinking the future of plastics*, January

WWF. (2019). *Solving Plastic pollution through accountability*. Gland: World Wide Fund For Nature

Z. Tadmor, C.G. Gogos, "Principles of Polymer Processing", Wiley Interscience, New York 1979.

Anexos

Encuesta plásticos de un solo uso

1. ¿Cuáles de estos productos consume y/o vende por mes?

- Bolsas plásticas
- Pitillos, agitadores, cubiertos
- Envases desechables
- Otro ¿Cuál? _____

2. ¿Cuáles son las razones por las que usted cree que se utilizan plásticos de un solo uso?

- Precio
- Facilidad de uso
- No conoce otras opciones
- Otro ¿Cuál? _____

3. ¿Conoce productos que puedan sustituir los plásticos de un solo uso? Si su respuesta es SI especifique cuales

- Si
- No _____

4. ¿Estaría interesado en adquirir sustitutos de plástico de un solo uso?

- Si
- No

5. ¿Estaría dispuesto a pagar más por envases ecológicos o biodegradables?

- Si
- No

6. ¿Cuáles son las principales limitaciones para comprar y/o usar sustitutos de plásticos de un solo uso?

- Precios altos
- Falta de información sobre opciones
- No hay empresas que vendan estos productos
- Implica cambios importantes en la rutina de compra

7. ¿Conoce usted los impactos ambientales por el uso excesivo de plásticos de un solo uso? Si su respuesta es SI especifique cuales

- Si
- No _____

8. ¿Cuánto dinero aproximadamente gasta /recibe por el consumo de plásticos de un solo uso al mes?

9. ¿Sabe usted cual es la disposición final de los plásticos de un solo uso?

10. Para reducir el consumo general de plásticos de un solo uso ¿Quién cree que debería dar el primer paso?

- Las empresas
- Los consumidores
- La administración pública
- Otro ¿Cuál? _____

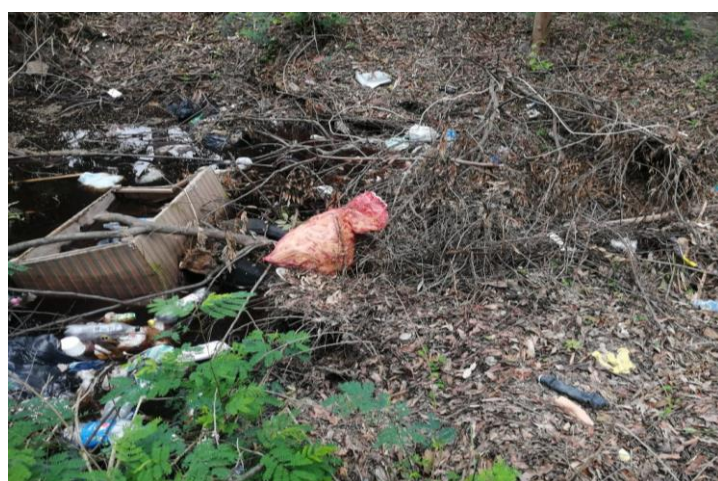
Registro Fotográfico

Figura 19. Presencia de plásticos de un solo uso en el Barrio La Gaviota, Ibagué



Fuente: Autor

Figura 20. Presencia de plásticos de un solo uso en el río Chipalo, Ibagué



Fuente: Autor