

Estudio de opinión sobre el uso de empaques biodegradables en la zona Metropolitana de Xalapa, Veracruz, México

<https://doi.org/10.59307/terne2.360>

Sierra-Carmona, C.G./ Instituto Tecnológico Superior de Xalapa

Hernández-Orduña, M.G./ El Colegio de Veracruz

Murrieta-Galindo, R./ El Colegio de Veracruz

<https://orcid.org/0000-0001-9491-7423>

<https://orcid.org/0000-0003-2958-9907>

<https://orcid.org/0000-0001-5555-4455>

Resumen

El aumento en el uso de envases de diversos materiales ha generado problemas ambientales a nivel global. Para mitigar este impacto, se han desarrollado envases biodegradables durante más de cuarenta años. Sin embargo, existe un escaso conocimiento acerca de la opinión de la sociedad, lo que podría dificultar la aplicación de soluciones efectivas para abordar esta problemática. Este estudio tiene como objetivo analizar la opinión de la sociedad sobre el uso de estos empaques en la Zona Metropolitana de Xalapa, Veracruz, México (ZMX). Se aplicaron encuestas con preguntas cerradas a 2,221 individuos mayores de 15 años en 9 municipios de la ZMX. Se encontró que el 88 % de los encuestados eran conscientes del impacto ambiental de los residuos plásticos, aunque el 39 % desconocía los envases biodegradables disponibles en el mercado. Sin embargo, una parte significativa de los encuestados mostró una actitud positiva hacia la adopción de estos envases si están fácilmente disponibles en el mercado. Se sugiere implementar políticas públicas y programas de educación ambiental para promover la correcta separación de residuos y dar a conocer las opciones de envases biodegradables en la ZMX.

Palabras clave: Actitud, consumo, empaques, biodegradable, opinión.

Opinion study regarding on the use of biodegradable packaging in the Metropolitan Area of Xalapa, Veracruz, Mexico

Abstract

The increase in the use of packaging made from various materials has generated environmental problems on a global scale. To mitigate this impact, biodegradable packaging has been developed for over 40 years. However, there is limited knowledge regarding societal opinion, which could hinder the implementation of effective solutions to address this issue. This study aims to analyze society's opinion on the use of these packaging materials in the metropolitan area of Xalapa, Veracruz, Mexico (MAX). Surveys with closed-ended questions were administered to 2,221 individuals over 15 years old in 9 municipalities of the MAX. It was found that 88% of the respondents were aware of the environmental impact of plastic waste, although 39% were unaware of the biodegradable packaging options available in the market. However, a significant portion of the respondents exhibited a positive perception towards adopting these packages if they are readily available in the market. It is suggested to implement public policies and environmental education programs to promote proper waste separation and to raise awareness of biodegradable packaging options in the MAX.

Keywords: Attitude, consumption, packaging, biodegradable, opinion.

Introducción

La opinión de los consumidores hacia los plásticos ha sido estudiada en países como Brasil, Colombia y España. Valle et al. (2023) aborda el problema ambiental en Brasil relacionado con la creciente demanda de plásticos, especialmente en envasado y consumo. Su estudio reveló que los consumidores mostraron más interés en los plásticos biodegradables para el envasado de productos en comparación con los plásticos reciclados. Pinto Torres et al., (2023) destaca la importancia de considerar alternativas sostenibles como los bioplásticos en el envasado de alimentos, también señala la necesidad de una gestión adecuada de estos materiales para garantizar beneficios ambientales reales. Asimismo, Otto et al., (2021) en la Unión Europea realizó una investigación reciente sobre la opinión de los consumidores europeos y cómo se relaciona esto con el impacto ambiental de los alimentos a granel y los alimentos envasados. En México, se realizó la encuesta nacional El Reciclaje de Plásticos entre los Mexicanos, 2023, donde el 67.7 % de mexicanos señaló estar dispuesto a pagar más por productos con envases sustentables y el 40.8 % se dicen dispuestos a realizar acciones en pro del cuidado ambiental (Plastics Technology, 2024). Si bien en México se ha estudiado y discutido el tema de los plásticos biodegradables, la mayor parte de la literatura estudia su elaboración y uso como alternativa sustentable por lo tanto los estudios de opinión son escasos y necesarios para comprender el conocimiento de los consumidores.

Acciones y Legislación en México

En el 2020, el Congreso de la Ciudad de México reformó la Ley de Residuos Sólidos, con el objetivo principal que los consumidores tengan una mejor opinión al adquirir empaques biodegradables y reducir de manera significativa el uso de plástico. Se dispuso por ley que, a partir del 1 de enero del año 2021, no se podrían comercializar cápsulas de café de un solo uso, se prohibió la distribución y entrega de bolsas, popotes y cubiertos de plástico. En esta cronología, en el año 2022, 27 de los 32 Estados de la República Mexicana han legislado respecto a restringir el uso de plásticos de un solo uso (Milenio Digital, 2022).

La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Estado de Veracruz genera 7,813 toneladas de residuos sólidos urbanos por día, (SEMARNAT, 2020). Greenpeace México, en su informe Amenaza plástica: un problema en las costas veracruzanas, concluye que, en las 11 playas monitoreadas a través de 33 transectos, se encontraron 4,344 piezas de plástico, en su mayoría fragmentos de plásticos no identificados, poliestireno expandido (EPS) y botellas de tereftalato de polietileno (PET) desechables (Peralta-Peláez et al., 2022). El Estado de Veracruz cuenta con 11 rellenos sanitarios para atender a 212 municipios que lo conforman (figura 1), uno de ellos ubicado en la ciudad de Xalapa recibiendo 450 toneladas de residuos, sin especificar su gestión ni la periodicidad de dicha recolección (SEDEMA, 2023). Es necesario tomar medidas inaplazables para conocer y mitigar la contaminación por plásticos es imperativo.

Fig 1. Ubicación de rellenos sanitarios en el estado de Veracruz



Fuente: elaboración propia con datos de SEDEMA (2023).

Fuente: elaboración propia con datos de SEDEMA (2023).

En la Zona Metropolitana de Xalapa (ZMX), durante el 2014, se recolectaron en promedio diario 609,120 unidades de residuos sólidos urbanos (Tabla 1), mismos que desde el 2010 a la fecha solo se concentran en el relleno sanitario El Tronconal, ubicado en Xalapa, Veracruz, lo cual ha traído consigo problemas sociales: en el 2018 el gobierno municipal de Xalapa responsabilizó a la empresa encargada de dicho relleno sanitario por generar problemas sanitarios y ambientales al registrarse una filtración de lixiviados en el subsuelo en la zona cercana a éste, generando la suspensión de pagos y con ello la falta de servicio de limpia pública (El Universal, 2023).

Tabla 1. Cantidad promedio diaria de unidades de residuos sólidos urbanos recolectados en la ZMX

Periodo	Coatepec	Banderilla	Coacoatzintla	Emiliano Zapata	Xalapa	Xico	Jilotepec	Rafael Lucio	Tlanhuayocan	Total ZMX
2014	60,120	27,00	14,000	40,000	400,000	25,000	6,000	7,000	30,000	609,120
2012	45,00	12,000	9,000	60,000	312,630	18,000	16,000	ND	9,000	481,630
2010	65,000	12,000	1,500	45,000	361,000	ND	16,000	10,000	7,000	517,500

Unidad de medida: número.

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI (2023).

Responsabilidad Empresarial y Cambio Global

Históricamente, el rol que han jugado las empresas en la implementación de acciones en pro del medio ambiente ha sido esencial para la contribución en la preservación y conservación del mismo (Porto y Castromán Diz, 2006; Lara y Sánchez, 2020). A partir del siglo XIX las empresas inician con una nueva visión respecto a materializar una relación ambiental positiva a través de la implementación de la Responsabilidad Empresarial (RSE) (González, 2011). Según UN Global Compact, más de 15000 empresas y 3000 signatarios no comerciales en más de 160 países, y 69 redes locales, se han sumado al Pacto Mundial de las Naciones Unidas que tiene como iniciativa de sostenibilidad corporativa unir a las empresas para un mundo mejor (United Nations Global Compact, 2022).

El cambio global es un tema emergente para cualquier país, debido a que afecta principalmente su economía; incluso pueden implicar el aumento en los precios de productos o servicios (Brook, Sodhi, y Bradshaw, 2008). Los gobiernos y empresas realizan estrategias políticas que conlleven a promover una cultura o educación sostenible enfocada a los ciudadanos (ONU, 2023). Entre las principales acciones emprendidas por los gobiernos y empresas son: 1) la regulación de producción y consumo de plásticos, esto a través de políticas públicas y regulación normativa, y 2) así como el exhorto a producir, usar materiales, y productos amigables con el medio ambiente.

Definición y Clasificación de los Plásticos

Se define como “plástico” al material sintético formado por polimerización, es decir, una serie de reacciones químicas sobre materias primas a base de carbono, principalmente petróleo y gas natural. Estos se clasifican según su origen, estructura molecular y con base en las reacciones de formación tales como: duros o blandos, opacos o transparentes, flexibles o rígidos (Fuhr y Franklin, 2020).

En 1907, Leo Hendrik Baekeland desarrolló el primer plástico totalmente sintético, realizando mejoras a las técnicas de reacción fenol-formaldehído, produciendo así la Baquelita, que se comercializa como material aislante, durable y resistente al calor. Posteriormente en 1919, Fritz Klatte patentó el polivinilo de cloruro, comúnmente conocido como PVC, desde entonces es considerado uno de los plásticos más utilizados en la producción de artículos domésticos e industriales. Otro de los plásticos más populares, es el polietileno, utilizado en la fabricación de envases, bolsas y contenedores de alimentos, y el polipropileno desarrollado por el químico Giulio Natta en 1954, también usado para empaques, envoltorios, cañerías, entre otros (Fuhr y Franklin, 2020).

El plástico es uno de los principales materiales para envases y empaques utilizados principalmente en forma de bolsas, botellas, frascos, tubos y cajas. Los plásticos tienen también otras aplicaciones en materia embalaje para el transporte de diversos productos alimenticios, cosmetológicos, farmacéuticos, químicos, etcétera. Se utilizan para el alejado de las cargas paletizadas, films de plástico haciéndolas más seguras mediante películas retráctiles y estirables (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2009).

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) celebrada en el año 2020, la directora Pamela Coke-Halmiton afirmó que: “La contaminación por plásticos ya era una de las más grandes amenazas a nuestro planeta antes del coronavirus. El rápido aumento en el uso diario de ciertos productos que ayudan a proteger a las personas y a detener la propagación del virus está empeorando las cosas” (Noticias ONU, 2020).

Impacto Global y Medidas

La producción de plástico en el mundo en 2015 fue de más de 350 millones de toneladas y en 2021 las empresas habían fabricado un poco más de 8 millones de toneladas (Greenpeace, 2023). Desde hace 40 años, la producción ha aumentado anualmente un 500%, generando desechos plásticos que representan más de un 80 % de basura en el océano. La mayor parte del plástico se fabrica y consume principalmente en el Noreste de Asia, Norte América, el Medio Oriente y Europa Occidental (Fuhr y Franklin, 2020).

El consumo de productos elaborados a base de materiales plásticos ha traído consecuencias adversas para la naturaleza (Dey et.al, 2023; Walker y Fequet, 2023) puesto que, la contaminación que generan debido a su largo tiempo de desintegración provoca alteraciones en el ambiente, ya sea a simple vista en los suelos o presentes de forma microscópica en el agua y el aire, dicho tema debe ser considerado una prioridad social y económica para cada país (Manzoor et al., 2022). En 2019, más de 200 países asistentes a la cuarta asamblea medioambiental de la ONU, asumieron el compromiso de reducir considerablemente el uso del plástico y generar una conciencia ambiental en la población (Noticias ONU, 2019). National Geographic (2020) afirma que en el mundo se vende aproximadamente un millón de envases de plástico para bebidas y más del 40% de plásticos se usa por única vez y se desecha. Dicha situación es favorecida por el consumismo y la falta de materias primas que no presenten un compromiso ambiental.

En los últimos años, el incremento en cantidad y toxicidad de los residuos sólidos ha generado serios problemas ambientales (contaminación de aguas subterráneas y superficiales, cambio climático, proliferación de fauna nociva). En México, se generaron diariamente 120,128 toneladas por día, ocasionando serios problemas en cuanto a su manejo, recolección y disposición final. La definición de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), contenida en la fracción XXXIII del Artículo 5 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), establece que son: “[...] los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques [...]” (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2003)

En México, según datos de la Fundación Heinrich Böll & Break Free From Plastic, (2020), se registró un promedio de 122 gramos diarios de residuos plásticos por persona (Fuhr y Franklin, 2020). Forbes México indicó que, de acuerdo con datos del Instituto Politécnico Nacional (IPN), desde el inicio de la

emergencia sanitaria COVID en marzo del 2020, México registró un aumento de 14 a 15 millones de toneladas de residuos diarios, en los desechos sólidos urbanos (Garduño, 2021). Se ha incrementado el uso y los desechos plásticos en la sociedad, generando un impacto negativo en el planeta (Dey et al., 2023; Walker y Fequet, 2023; Evode et al., 2021).

En los últimos años, México ha aumentado el consumo responsable de productos sustentables, valorando el ahorro de energía, el reciclado, la reducción del consumo de agua y haciendo un menor uso de embalajes y bolsas (Arenas y Saldaña, 2014). Impulsado por las reformas en la Ley General para la prevención integral de los residuos (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2003).

La gran preocupación por el cuidado del medio ambiente, la contaminación y los impactos económicos y ambientales que los productos plásticos generan al no ser usados adecuadamente, ya que su uso es a gran escala, con una vida útil corta y una degradación tardada, no cuentan con vertederos suficientes o tratamientos adecuados para el reciclaje de éstos, tal es el caso de su incineración, que no se considera apta, ya que además de tener un alto costo, produce cenizas y gases nocivos a la salud (Dey et al., 2023; Evode et al., 2021). Se han realizado múltiples estudios de investigación para la innovación de productos sustentables, a base de polímeros biodegradables, que permitan la reducción de la contaminación (Antonopoulos et al., 2021).

Con la finalidad de disminuir la cantidad insostenible de plásticos, puesto que se prevé que para el 2050 estos habrán causado aproximadamente 56 gigatoneladas de emisiones de CO₂ (Fuhr y Franklin, 2020), ha surgido una nueva generación de plásticos: los bioplásticos, los cuales son materiales compuestos de polímeros obtenidos a partir de recursos naturales o con características biodegradables (Acquavia et. al, 2021). En 1869 John Hyatt Jr., se convierte en pionero de la fabricación de bioplástico, creando un sustituto del marfil a partir de la celulosa de algodón. En 1870 se creó el celuloide, material con el cual se fabrican películas fotográficas y de filmación y en 1912 se creó el celofán otro derivado de celulosa, ambos bioplásticos son utilizados actualmente (ZEAplast, 2012). Algunos de estos polímeros naturales, llamados bioplásticos son: almidón, el polihidroxialcanoato, ácido poliláctico, la policaprolactona y la celulosa (Acurio y Cabezas, 2022).

Uno de los factores que han incidido en el incremento de residuos es la producción masiva de productos que requieren un empaque y/o embalaje, los cuales se utilizan para evitar daños y garantizar protección del producto, y una vez cumplida dicha función éstos se convierten en desechos (Brennan et. al., 2021; Shaikh et. al., 2021), es decir, en residuos que se suman a la problemática actual. Estas problemáticas indican la necesidad de generar alternativas no solo en el ámbito de la producción y aplicación de reglas como es la de las tres erres (3R): reducir, reutilizar y reciclar, en los residuos generados por los empaques y embalajes, sino iniciar con una producción y rediseño de materias primas que prevengan y minimicen la contaminación y toxicidad de éstos (Mishra et al., 2023). Los empaques tienen como principal función la protección del producto durante su fabricación, transporte y almacenaje, hasta llegar al

consumidor final; lo cual los hace indispensables en la vida diaria (Piñeros, 2013; Navia et. al., 2014). Sin embargo, en un contexto de consumo desenfrenado muchos de estos están elaborados a base de plástico y generan residuos plásticos, al menos el 60% del total de residuos plásticos a nivel global procede de los empaques (BBVA Sostenibilidad, 2021).

Por lo tanto, en la zona metropolitana de Xalapa (ZMX), se plantearon los siguientes cuestionamientos: 1. ¿Cuál es la opinión que tiene el ciudadano para adquirir un empaque biodegradable con respecto a su funcionalidad versus de uno “normal”?, y 2. ¿Cómo influye en la sociedad la información ambiental en la intención de consumo para adquirir empaques biodegradables a base de polímeros en la ZMX? Y con el objetivo de determinar la opinión de la sociedad en ZMX sobre los empaques biodegradables en la ZMX, en tres categorías: a) identificar el nivel de aceptación de los ciudadanos, para adquirir productos de material biodegradable; b) describir el nivel de información que tienen los consumidores para adquirir productos hechos con material biodegradable y c) analizar diferentes variables de intención de consumo que pueden afectar la opinión del consumidor, para adquirir empaques biodegradables.

Metodología

Población muestral. De acuerdo con los datos estadísticos poblacionales el Estado de Veracruz ocupa el cuarto lugar a nivel nacional (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)., s.f.-b). Por tanto, según el censo de población y vivienda 2020, la población total del municipio de Xalapa corresponde a 488 531 personas equivalente a más del 6 % de la población de Veracruz (Vivar et al., 2013). La zona metropolitana de Xalapa, Veracruz, México se conforma por nueve municipios Banderilla, Coacoatzintla, Coatepec, Emiliano Zapata, Jilotepec, Rafael Lucio, Tlanehuayocan, Xico y Xalapa, (Universidad Veracruzana (UV), s.f.), con un total de 789,157 habitantes (Ver tabla 2) (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)., s.f.). Con los datos anteriores se utilizó la fórmula de poblaciones finitas (Aguilar, 2005), con la cual se determinó como población muestral 384 personas a encuestar.

Tabla 2. Datos poblacionales de los municipios que conforman la ZMX

No.	Municipio	Población ZMXVM	Población encuestada
1	Banderilla	25,993	55
2	Coacoatzintla	11,018	210
3	Coatepec	93,911	188
4	Emiliano Zapata	85,489	169
5	Jilotepec	16,585	18
6	Rafael Lucio	8,343	5
7	Tlalnelhuayocan	19,664	37
8	Xalapa	488,531	1278
9	Xico	39,623	261
	Total	789,157	2,221

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI (s.f.)

Para llevar a cabo esta investigación cualitativa se tomó como base el proceso metodológico de Vivar *et al.* (2013) (véase figura 2). Se realizó una búsqueda literaria con respecto a la información relacionada a la opinión que tiene el consumidor del uso e intención de compra de empaques biodegradables, conciencia y aprendizaje ambiental e información de productos.

Fig. 2. Descripción del proceso metodológico empleado



Por consiguiente, se buscaron los antecedentes relacionados a la contaminación de plásticos de un solo uso de manera internacional y nacional para formular las preguntas adecuadas a los ciudadanos de la zona de estudio (ZMX).

Posteriormente, se formuló una encuesta con 20 preguntas (cerradas), para después aplicar las encuestas aleatoriamente en la zona metropolitana de Xalapa, Veracruz, México.

Se realizó una investigación con enfoque cuantitativo, en la cual se empleó una encuesta cerrada a través de un formulario de Microsoft Forms a la sociedad de la ZMX mayor de 15 años, con la finalidad de conocer 3 variables como se indica en la Tabla 3.

Tabla 3. Variables e indicadores definidos para el estudio de opinión

VARIABLES	INDICADORES
Perfil del ciudadano	Edad, lugar de residencia ingresos mensuales, situación laboral
Intención de consumo	Aceptación, calidad, uso y frecuencia de consumo
Conducta y apreciación	Conciencia ambiental, conocimiento del producto

Fuente: elaboración propia.

Instrumento

Se realizó una encuesta que consistió en 20 preguntas cerradas (opción múltiple con escala de Likert). La estructura de la encuesta se dividió en 3 partes fundamentales: la primera consistió en conocer al ciudadano con datos estadísticos (edad, sexo, lugar de residencia, ingresos y situación laboral), la segunda parte consistió en determinar la intención de consumo (aceptación, calidad, frecuencia y uso de los empaques biodegradables) y tercero la opinión con respecto a conocer del ciudadano la opinión en relación al impacto ambiental de los empaques biodegradables y la información que tiene sobre las características del empaque que adquiere.

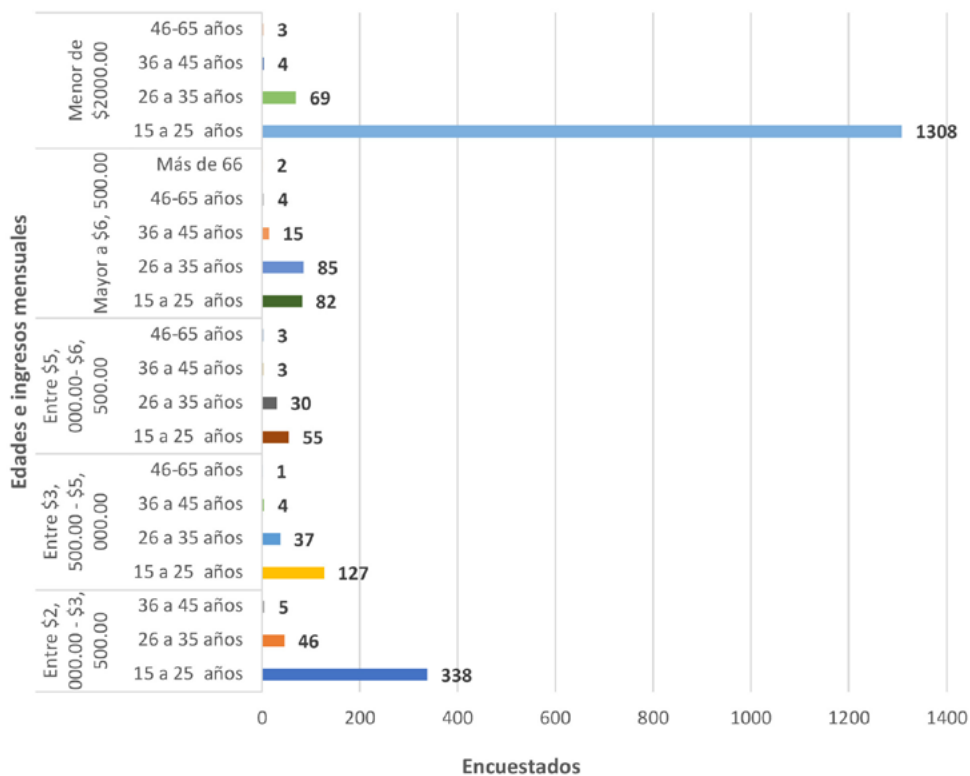
Para la validez y confiabilidad de la encuesta, se utilizó el coeficiente alfa de Cronbach (Cronbach, 1951) y el coeficiente Omega de McDonald's (McDonald, 1999). La validación y confiabilidad de la integridad del cuestionario aplicado resultó en un coeficiente alfa de Cronbach de 0,69 y un coeficiente Omega de McDonald de 0,70. Por tanto, los valores se corroboran como adecuados para una correcta interpretación de las encuestas.

Resultados

El cálculo del tamaño de la muestra de poblaciones finitas, nos brinda el tamaño mínimo recomendado que representará de manera precisa a la población de interés. Se obtuvieron 2,221 respuestas con los resultados que se plantean a continuación.

De las 2,221 personas encuestadas, el 57 % son de sexo masculino y 42 % de sexo femenino; la mayoría de los encuestados reportó tener entre 15 y 25 años ($n=1,910$), advirtió tener un ingreso mensual menor a \$2,000.00 (véase figura 3), señaló que su ocupación actual es ser estudiantes y tener un nivel de estudios de licenciatura y/o ingeniería; de igual forma, se observó que la mayoría de los encuestados ($n= 1278$) provienen de los municipios de Xalapa, Coatepec y Emiliano Zapata.

Fig. 3. Edad e ingreso mensual de los encuestados de la ZMX

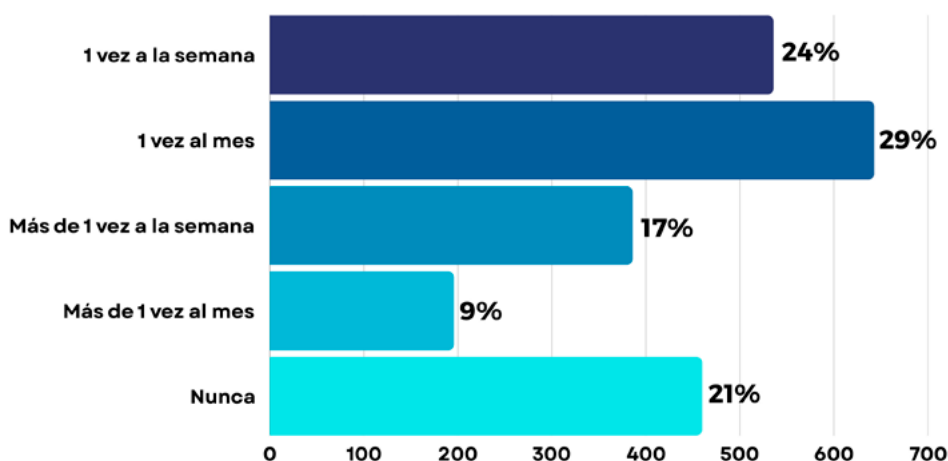


Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con los resultados obtenidos sobre la población de la ZMX, el empaque es uno de los factores que influyó en su decisión, al reportar un 65 % argumentó que han cambiado de marca o de producto porque les preocupa el material del empaque utilizado. Mientras que el 34% prefirió continuar con las compras de sus marcas recurrentes sin importar el material con el cual esté fabricado su empaque. Sin embargo, las respuestas facilitadas mostraron incongruencia, ya que de éstos el 52 % afirman que en los últimos 3 años se volvió más importante, el ser respetuoso con el medio ambiente, y únicamente 19 % de ellos (n=79) utilizaron materiales de un solo uso en más de una ocasión por semana.

El 21 % de los encuestados afirmó que de manera cotidiana nunca compra productos de un solo uso: vasos, platos, cucharas y empaques (véase figura 4), igualmente en su mayoría mencionaron que han comprado productos empaquetados con material biodegradable entre más de una vez al mes (n=710) y una vez a la semana (n=494).

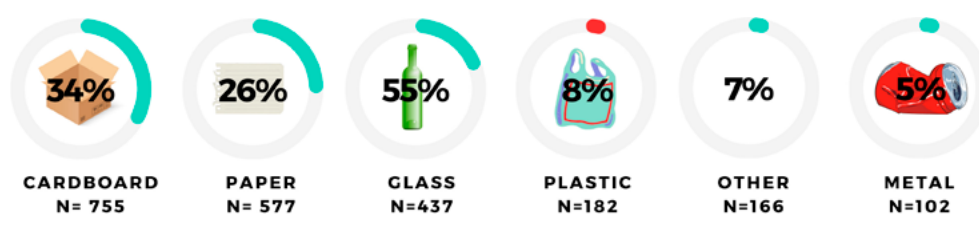
Fig. 4. Frecuencia de compra de materiales de un solo uso los encuestados de la ZMX



Fuente: elaboración propia.

Los encuestados consideraron que los empaques más respetuosos con el medio ambiente, son aquellos elaborados con cartón (n=757), papel (n=577) y vidrio (n=437), empero un 8 % (n=182) contemplaron que el plástico es también respetuoso con el medio ambiente (véase figura 5), de esta manera es necesario aumentar y reforzar la información y educación en la población para alcanzar mayores niveles de consumo responsable y sostenible.

Fig. 5. Opinión sobre los empaques más respetuosos con el medio ambiente.



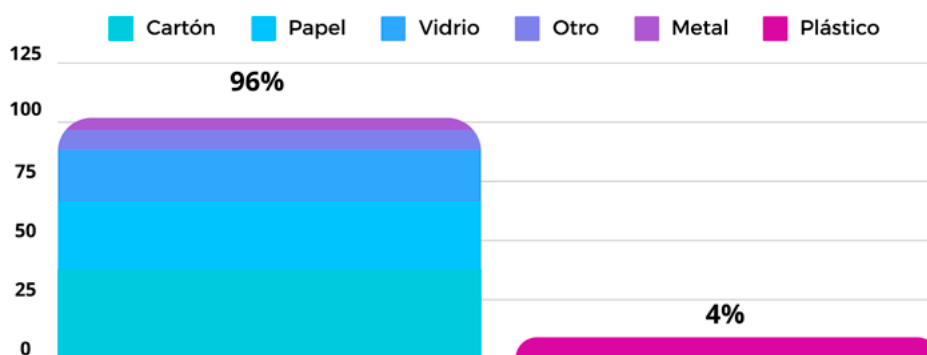
Fuente: elaboración propia.

Por lo que respecta a la opinión del ciudadano de la ZMX en relación con la conciencia ambiental, el 88 % se consideraron ser conocedores del impacto ambiental que generan los desechos plásticos (n=1936). El 12 % restante (n=271), compuesto principalmente por ciudadanos entre 15-25 años, mostró una falta de interés que, si bien es un porcentaje bajo, representa una incidencia negativa considerable en el medio ambiente.

Respecto a la información sobre materiales biológicos o naturales que componen empaques o envolturas biodegradables el 50% afirmaron que conocen dichos componentes, en congruencia con el 52% que afirmó haber analizado la composición de estos. En el porcentaje restante se denotó la falta de interés por informarse o que los empaques no dan realce a su característica biodegradable como elemento diferenciador ante sus competidores.

Se observó que el 56% (n=1226) consideró que el impacto ambiental de los empaques biodegradables si afectan sus decisiones de compra, por lo que se registró la disposición a comprar productos con empaques y/o envolturas que no afecten el medio ambiente. Ciertamente, el 96% (n=2114) afirmó que elegiría productos empaquetados con material biodegradable sobre aquellos hechos con polímeros derivados del petróleo (véase figura 6).

Figura 6. Preferencia en la elección de materiales para el empaquetado de productos.



Fuente: elaboración propia

Discusión

El uso de envases biodegradables es una alternativa para reducir la cantidad de residuos plásticos que se generan en el medio ambiente. Los empaques biodegradables están diseñados para descomponerse en materiales naturales y no contaminantes, lo que reduce el impacto ambiental en comparación con los envases convencionales que pueden tardar cientos de años en descomponerse (Zapata et al., 2020; Asrofi et al., 2018).

Sin embargo, es importante tener en cuenta que los envases biodegradables no son la solución definitiva al problema de la contaminación (Mohite et al., 2018). A menudo, estos envases aún necesitan ser desechados correctamente y pueden requerir condiciones específicas para descomponerse completamente (Moshood et al., 2022). Además, algunos productos biodegradables pueden generar gases de efecto invernadero durante su descomposición, lo que podría contribuir al cambio climático (Capezza et al., 2023; Jang et al., 2022).

Por lo tanto, mientras que los envases biodegradables pueden ser una opción más ecológica, es importante tener en cuenta que hay otros aspectos de gestión desde lo político ambiental hasta lo socialmente responsable a considerar para su producción, transporte y eliminación (Khuc et al., 2023; Navia et al., 2014; Piñeros et al., 2013). Así mismo, se deben seguir buscando soluciones más sostenibles para reducir el impacto ambiental de los residuos generados por la industria.

Los resultados obtenidos en la búsqueda de literatura revelan una problemática persistente relacionada con la generación de residuos por parte de los envases, aunque este tema no sea novedoso y haya sido abordado previamente en trabajos realizados por Evode et al. (2021), Piñeros et al. (2013), Porto y Castromán (2006), entre otros. Después de casi una década, seguimos enfrentando dificultades con la gestión de residuos producidos por los empaques. Esto podría estar asociado a diversos factores como son: a) falta de educación y conciencia, a menudo, los consumidores no están bien informados sobre la importancia de reducir el uso de envases convencionales y adoptar alternativas más sostenibles. Esto puede llevar a que no se demanden suficientes alternativas sostenibles, y a que las empresas no se sientan obligadas a adoptarlas (Rivera et al., 2019); b) falta de incentivos económicos, la fabricación y el uso de envases convencionales resulta más barato para las empresas en comparación con los envases biodegradables o sostenibles. Las empresas pueden no tener suficiente motivación para invertir en alternativas más costosas que podrían tener un impacto ambiental menor (Moshood et al., 2022; c) falta de políticas y regulaciones efectivas a nivel gubernamental también puede contribuir a que se sigan utilizando envases convencionales. Sin políticas públicas y regulaciones adecuadas que fomenten la adopción de prácticas más sostenibles, es posible que las empresas no tengan el incentivo necesario para cambiar sus prácticas (Behuria, 2021; Knoblauch y Mederake, 2021) y d) la falta de infraestructura adecuada para la gestión de residuos también puede ser un factor. En muchos lugares, los sistemas de recolección y reciclaje no están diseñados para manejar eficazmente los envases biodegradables o sostenibles, lo que puede limitar su adopción (Moshood et al., 2022; Piñeros et al., 2013).

El uso de empaques biodegradables podría ayudar a solucionar los problemas de contaminación por residuos en la ZMX, siempre y cuando su fabricación, uso, recolección y gestión final se implementen de manera adecuada y se combine con otras medidas para reducir la cantidad de residuos generados.

En la ZMX, como en muchos lugares (Vietnam, Perú, India, China, entre otros¹), la gestión de residuos es un problema importante que afecta tanto al

¹Los casos mencionados aluden e ilustran diversas estrategias y enfoques adoptados en diferentes contextos geográficos, para abordar la problemática de la gestión de residuos sólidos y la contaminación ambiental. Cada caso proporciona una perspectiva única sobre los desafíos específicos enfrentados por las comunidades locales y las soluciones propuestas para mitigar los impactos negativos en el medio ambiente y la salud pública. Desde la implementación de programas de gestión de residuos en campus universitarios hasta la adopción de incentivos para la clasificación adecuada de desechos domésticos. Estos ejemplos reflejan la diversidad de enfoques que se están explorando a nivel mundial para promover prácticas más sostenibles en la gestión de residuos.

medio ambiente como a la salud pública (Khuc et al., 2023; Cotrina Cabello, 2020; Parvez et al., 2019; Guo et al., 2017). Si se adoptan prácticas más sostenibles, como el uso de empaques biodegradables, se podría reducir la cantidad de residuos generados y mejorar la gestión de los residuos existentes. Sin embargo, es necesario contar con un sistema de recolección y gestión de residuos adecuado y eficiente que permita reciclar y/o compostar los envases biodegradables (Moshood et al., 2022; Fredi y Dorigato, 2021). Además, también será necesario educar y concientizar a los consumidores sobre la importancia de desechar los envases biodegradables de manera adecuada (Rivera et al., 2019).

En este sentido, es crucial destacar que un 88% de los ciudadanos de la ZMX se consideran conocedores del impacto ambiental que generan los desechos plásticos. Si bien es acorde a los resultados, la mayoría de los ciudadanos se definen con una conciencia ambiental positiva, es importante tener en cuenta que la opinión del ciudadano no siempre se traduce en acciones concretas. Es importante destacar que incluso aquellos que se consideran informados sobre el impacto ambiental pueden no estar tomando medidas concretas para reducir su huella de plástico, debido a factores como la comodidad o la falta de alternativas sostenibles.

Se debe continuar informando y educando a los consumidores sobre la importancia de elegir productos biodegradables y cómo identificarlos correctamente para evitar prácticas de greenwashing (Hallama et al., 2011) y asegurarse de que están haciendo una elección verdaderamente sostenible. Las empresas también deben hacer un esfuerzo por promocionar y destacar las características biodegradables de sus productos y hacerlas más accesibles al consumidor (Piñeros et al., 2013).

Si bien es alentador, que el 56 % de los ciudadanos encuestados consideraron el impacto ambiental de los empaques biodegradables al tomar decisiones de compra y un 80 % haya mostrado una clara preferencia por materiales sostenibles. Se debe tener precaución para que este aumento en la adquisición de empaques realmente genere una conciencia sobre la necesidad de elegir productos que sean sostenibles y respetuosos con el medio ambiente.

Conclusiones

Actualmente, ya no basta con el desarrollo de empaques que cumplan con su función elemental de posicionar y proteger al producto. El desarrollo de empaques debe seguir siendo funcional y con características que permitan a los productos diferenciarse y posicionarse de entre sus competidores. Sin embargo, con la implementación de la Responsabilidad Social, así como normatividad y leyes en carácter de cuidado ambiental, es necesario sumar la sustentabilidad al desarrollo de empaques. La sustentabilidad se ha convertido en un apellido para las grandes marcas, ya que los ciudadanos se encuentran cada vez más conscientes de los problemas ambientales que los desechos de empaques generan al medio ambiente.

La opinión de los ciudadanos del ZMX en relación con adquirir un empaque biodegradable es positiva, ya que la mayoría de los empaques biodegradables son un factor decisivo en sus compras y que prefieren productos empaquetados con materiales amigables con el medio ambiente.

En cuanto a la conciencia ecológica y aprendizaje ambiental en la intención de consumo para adquirir empaques biodegradables a base de polímeros por los ciudadanos de la ZMX, es importante reforzar la información que a fin de que la población conozca los daños ambientales que provoca el consumir empaques como el plástico, lo cual es una responsabilidad compartida entre empresas e instituciones gubernamentales, no solo en su producción sino en su desecho. Esta investigación confirma que las empresas deben realizar acciones que aclaren y den información sobre los impactos que tiene cada producto, desde su fabricación hasta su desecho.

En general, la solución a este problema complejo requerirá la colaboración y el esfuerzo de múltiples actores, incluyendo empresas, gobiernos, consumidores y organizaciones de la sociedad civil. Será necesario abordar los factores que contribuyen al uso continuado de empaques convencionales y trabajar juntos para fomentar la adopción de prácticas más sostenibles en la fabricación y uso de envases.

Bibliografía

- Acquavia, M. A., Pascale, R., Martelli, G., Bondoni, M., & Bianco, G. (2021). Natural polymeric materials: A solution to plastic pollution from the agro-food sector. *Polymers*, 13(1), 158.
- Acurio Rocafuerte, R. M., & Cabezas Rodríguez, H. K. (2022). Elaboración de biope-lículas a partir de residuos de tallos de flores (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química).
- Aguilar-Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en tabasco*, 11(1-2), 333-338.
- Antonopoulos, I., Faraca, G., & Tonini, D. (2021). Recycling of post-consumer plastic packaging waste in the EU: Recovery rates, material flows, and barriers. *Waste Management*, 126, 694-705. doi: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.04.002>
- Arenas, E., & Saldaña, D. (2014). Marketing Sustentable. Donde la innovación crea valor. La innovación y desarrollo tecnológico en la manufactura. doi: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4174.5367>
- Asrofi, M., Abrial, H., Kasim, A., Pratoto, A., Mahardika, M., & Hafizulhaq, F. (2018). Mechanical Properties of a Water Hyacinth Nanofiber Cellulose Reinforced Thermoplastic Starch Bionanocomposite: Effect of Ultrasonic Vibration during Processing. *Fibers*, 6(40). doi: <https://doi.org/10.3390/fib6020040>
- BBVA Sostenibilidad. (15 de julio de 2021). Recuperado el 05 de abril de 2023, de <https://www.bbva.com/es/pe/sostenibilidad/empaque-sostenible-por-que-el-car-ton-deberia-reemplazar-al-plastico/>
- Behuria, P. (2021). Ban the (plastic) bag? Explaining variation in the implementation of plastic bag bans in Rwanda, Kenya and Uganda. *Environment and Planning C: Politics and Space*, 39(8), 1791-1808. doi: <https://doi.org/10.1177/2399654421994836>
- Brennan, L., Langley, S., Verghese, K., Lockrey, S., Ryder, M., Francis, C., . . . Hill, A. (2021). The role of packaging in fighting food waste: A systematised review of consumer perceptions of packaging. *Journal of Cleaner Production*, 281, 125276. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125276>
- Brook, B., Sodhi, N., & Bradshaw, J. (2008). Synergies among extinction drivers under global change. *Trends in Ecology & Evolution*, 23(8), 411-468. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.tree.2008.03.011>
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Cotrina Cabello, G. G. (2020). Manejo integral de residuos sólidos para minimizar la contaminación del ambiente en el distrito de Panao, Huánuco, Perú. *Ambiente Y Desarrollo*, 24(46), 1-10. doi: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd24-46.mirs>
- Dey, T., Rasel, M., Roy, T., Uddin, M. E., & Pramanik, B. (2023). Post-pandemic micro/nanoplastic pollution: Toward a sustainable management. *Science of The Total Environment*, 867(61390), 1-14. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.scito-tenv.2023.161390>
- Diario Oficial de la Federación [DOF]. (8 de octubre de 2003). Recuperado el 18 de enero de 2023, de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.html>
- El Universal. (27 de marzo de 2019). Recuperado el 18 de enero de 2023, de <https://www.eluniversal.com.mx/estados/cierran-relleno-sanitario-de-el-tronco-nal-en-xalapa-veracruz/>

- Evode, N., Qamar, S., Bilal, M., Barceló, D., & Iqbal, H. (2021). Plastic waste and its management strategies for environmental sustainability. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 4(100142). doi: <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2021.100142>
- Fredi, G., & Dorigato, A. (2021). Recycling of bioplastic waste: A review. *Advanced Industrial and Engineering Polymer Research*, 4, 159-177. doi: <https://doi.org/10.1016/j.aiepr.2021.06.006>
- Fuhr, L., & Franklin, M. (2020). El Atlas del plástico, Datos y cifras sobre el mundo de los polímeros sintéticos. En Ira ed.; Fundación Heinrich Böll Ciudad de México – México y El Caribe, México, (págs. 10-11). México: Fundación Heinrich Böll Ciudad de México – México y El Caribe.
- Garduño, M. (11 de marzo de 2021). El mundo se está ahogando en desechos por la economía lineal: experto. Obtenido de Forbes México: <https://www.forbes.com.mx/noticias-mundo-ahogando-desechos-economia-lineal-experto/>
- González, C. (2011). Empresas socialmente responsables y mercado verde internacional. *Economía Informa* (366), 59-78.
- Greenpeace. (s.f.). Greenpeace. Recuperado el 18 de enero de 2023, de <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/datos-sobre-la-produccion-de-plasticos/>
- Guo, S., Ding, G., Zhao, Q., & Jiang, M. (2017). Bonus Point System for Refuse Classification and Sustainable Development: A Study in China. *Sostenibilidad*, 9(1776). doi: <https://doi.org/10.3390/su9101776>
- Hallama, M., .. M., Rofas, S., & Ciutat, G. (2011). El fenómeno del greenwashing y su impacto sobre los consumidores propuesta metodológica para su evaluación. *Aposta Revista de Ciencias Sociales*, 50, 1-38. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?i>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (s.f.). Recuperado el 18 de enero de 2023, de <https://www.inegi.org.mx/datos/?t=0200>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (s.f.). Obtenido de <http://cuenta-me.inegi.org.mx/monografias/informacion/ver/poblacion/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (s.f.). Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/default.aspx#D287#D1001000001#D6200101795>
- Jang, M., Yang, H., Park, S.-A., Sung, H., Koo, J., Hwang, S., Park, J. (2022). Analysis of volatile organic compounds produced during incineration of non-degradable and biodegradable plastics. *Chemosphere*, 303, 134946. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.134946>
- Khuc, Q., Dang, T., Tran, M., Nguyen, D., Nguyen, T., Pham, P., & Tran, T. (2023). Household-Level Strategies to Tackle Plastic Waste Pollution in a Transitional Country. *Urban Science* 7(1). doi: <https://doi.org/10.3390/urbansci7010020>
- Knoblauch, D., & Mederake, L. (2021). Government policies combatting plastic pollution. *Current Opinion in Toxicology*, 28, 87-96. doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cotox.2021.10.003>
- Lara, I., & Sánchez, J. (2020). Responsabilidad social empresarial para la competitividad de las organizaciones en México. *Mercados y Negocios*, 22(43), 97-118.
- McDonald, R. P. (2013). *Test theory: A unified treatment*. psychology press.
- Manzoor, S., Naqash, N., Rashid, G., & Singh, R. (2022). Plastic material degradation and formation of microplastic in the environment: a review. *Materials Today: Proceedings*, 56, 3254-3260.

- Milenio Digital. (11 de junio de 2022). Recuperado el 18 de enero de 2023, de <https://www.milenio.com/estados/que-estados-ya-aprobaron-prohibir-los-popotes-y-bolsas-de-plastico>
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2009). Guía de envases y embalajes. Lima-Perú: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.
- Moshood, T., Nawanir, G., Mahmud, F., Mohamad, F., Ahmad, M., & AbdulGhani, A. (2022). Sustainability of biodegradable plastics: New problem or solution to solve the global plastic pollution? *Current Research in Green and Sustainable Chemistry*, 5.
- National Geographic. (16 de junio de 2020). Recuperado el 18 de enero de 2023, de https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/grandes-reportajes/ahogados-mar-plastico_12712
- Navia, D., Ayala, A., & Villada, H. S. (2014). Interacciones empaque-alimento: migración. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 13, 99-113. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75039185007>
- Noticias ONU. (15 de marzo de 2019). Recuperado el 18 de enero de 2023
- Noticias ONU. (27 de 07 de 2020). Recuperado el 18 de enero de 2023, de <https://news.un.org/es/story/2020/07/1478011>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (s.f.). Recuperado el 18 de 01 de 2023, de ONU: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Parvez, N., Agrawal, A., & Kumar, A. (2019). Manejo de Residuos Sólidos en un Campus en un País en Desarrollo: Un Estudio del Instituto Indio de Tecnología Roorkee. *Reciclaje*, 4, 28-0. doi: <https://doi.org/10.3390/recycling4030028>
- Peralta-Peláez, L., Santander-Monsalvo, J., Rivera-Garibay, O., & Garelli-Ríos, O. (2022). Amenaza plástica: un problema en las costas veracruzanas. México: Greenpeace.
- Piñeros, A., Rubio, J., & Ortiz, G. (2013). Estado de las prácticas ambientales de las empresas del sector del empaque y embalaje en Colombia en el año 2012. *Retos para la construcción de un futuro sostenible*, 24, 53-68. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1872/187229199004.pdf>
- Plastics Technology México (2024). Mexicanos dispuestos a pagar más por empaques sustentables. Recuperado el 06 de mayo de 2024, de <https://www.pt-mexico.com/noticias/post/mexicanos-dispuestos-a-pagar-mas-por-empaques-sustentables>
- Porto, N., & Castromán Diz, J. (2006). Responsabilidad social: un análisis de la situación actual en México y España. *Contaduría y Administración* (220), 67-88.
- Rivera, C., Contreras, F., Ariza, W., Bonilla, S., & Cruz, A. (2019). Los empaques biodegradables, una respuesta a la consciencia ambiental de los consumidores. *Realidad Empresarial*, 7, 2-8. doi: <https://doi.org/10.5377/reuca.voi7.7830>
- SEDEMA. (s.f.). Secretaría de Medio Ambiente[SEDEMA]. Recuperado el 18 de enero de 2023, de <http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/rellenos-sanitarios/>
- SEMARNAT. (mayo de 2020). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Obtenido de Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos.: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>
- Shaikh, S., Yaqoob, M., & Aggarwal, P. (2021). An overview of biodegradable packaging in food industry. *Current Research in Food Science*, 4, 503-520. doi: <https://doi.org/10.1016/j.crfs.2021.07.005>
- United Nations Global Compact. (20 de 09 de 2022). Recuperado el '8 de 02 de 2023, de <https://www.unglobalcompact.org/news/4950-09-20-2022>

- Universidad Veracruzana (UV). (s.f.). Recuperado el 18 de enero de 2023, de <https://www.uv.mx/ouu/saber/sabias-que-la-zona-metropolitana-de-xalapa-esta-conformada-por-9-municipios/>
- Vivar, C., McQueen, A., Whyte, D., & Canga, N. (2013). Primeros pasos en la investigación cualitativa: desarrollo de una propuesta de investigación. *Index de Enfermería*, 22, 222-227. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.4321/S1132-12962013000300007>
- Walker, T., & Fequet, L. (2023). Current trends of unsustainable plastic production and micro(nano) plastic pollution. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 160(116984), 1-7. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.trac.2023.116984>
- Zapata, D., Ludeña, A., Trasmonte, W., & Cabrejos, E. (2020). Biopelícula a partir de almidón de banano verde (*Musa paradisiaca*) y mandioca (*Manihot esculenta*). *Revista Científica Pakamuros* 2020, 8. <https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v8i4.146>.
- ZEApplast. (2012). ZEApplast. Recuperado el 10 de abril de 2023, de <http://www.zeapplast.cl/plasticos-biodegradables/historia-de-losbioplasticos+-+20>