

(Marzo-Abril 2021), pp. 29-34

## Retos de responsabilidad ambiental en la industria de la bolsa de plástico en Arandas, Jalisco

Arriaga López Fabiola Guadalupe<sup>1</sup>, Beltrán Hernández Celina<sup>2</sup>  
 1,2 Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y  
 Henríquez, Unidad Académica Arandas  
 fabiola.arriaga@arandas.tecmm.edu.mx  
 celina.beltran@arandas.tecmm.edu.mx

### **RESUMEN.**

Las bolsas de plásticos son grandes contaminantes del medio ambiente, actualmente se busca minimizar su huella ecológica con el uso de materiales con mayor facilidad de degradación. En este trabajo se analizaron los materiales utilizados en la elaboración de las bolsas plásticas y los retos en materia de responsabilidad ambiental, de la industria bolsera del municipio de Arandas, Jalisco. Se realizó una investigación cuantitativa y descriptiva, la técnica de muestreo a utilizar fue por conveniencia con las empresas más representativas del ramo, ubicadas en la zona urbana de Arandas, Jalisco.

Los resultados arrojaron una respuesta afirmativa en el 53% de las empresas entrevistadas, en relación al uso de productos de origen vegetal u orgánica, y el 87% utiliza plásticos de post consumo, con lo que reducen la contaminación ambiental y el tiempo de degradación se establece en un promedio de 1 a 5 años en condiciones naturales.

**PALABRAS CLAVE.** Biodegradable, bolsa plástica, reciclado, responsabilidad ambiental.

### **ABSTRACT.**

Plastic bags are great pollutants of the environment, currently we seek to minimize their ecological footprint, with the use of materials with greater ease of degradation. In this work, the materials used in the elaboration of plastic bags and the challenges in terms of environmental responsibility of the bag industry in the municipality of Arandas, Jalisco, were analyzed. A qualitative, quantitative and descriptive research was carried out, the sampling technique to be used was the relational-fluctuating one to the most representative companies in the industry, located in the urban area of Arandas, Jalisco.

The results yielded an affirmative answer in 53% of the interviewed companies, in relation to the use of products of plant or organic origin, and 87% use post-consumer plastics, thereby reducing environmental pollution and degradation time is reduced. establishes an average of 1 to 5 years in natural conditions.

**KEYWORDS.** Biodegradable, plastic bag, recycling, environmental responsibility.

### **I. INTRODUCCIÓN**

El término sustentable se ha tornado una prioridad para las empresas e industrias de fabricación de bolsa plásticas que buscan una permanencia en los mercados actuales, por lo que están en constante innovación y exploración de herramientas que ayuden al logro de los objetivos sustentables y disminuyan el riesgo ambiental y ecológico ocasionado por el uso excesivo de productos de dicha naturaleza; de acuerdo a los resultados esta innovación se enfoca en el uso de materia prima de post consumo, es decir, reciclada, aditivos de origen vegetal o natural, y polímeros que agilizan el proceso de degradación ambiental.

Como es de conocimiento general las consecuencias del excesivo uso de las bolsas plásticas ha contribuido a la contaminación ambiental en cuanto a mantos acuíferos, aire, tierra, al aumento de los gases de invernadero, poniendo en riesgo los recursos naturales y la sustentabilidad de la vida en el planeta; todo lo anterior como resultado inmediato de la falta de cultura y conciencia social para el uso adecuado y responsable de los materiales y recursos existentes.

Las bolsas de transporte fabricadas con polietileno y polipropileno se difundieron ampliamente en la década de los 70s. La aceptación por parte del público es debido a las ventajas que tienen comparando con los materiales alternativos: versatilidad, facilidad de moldeo, bajo costo y menor consumo de energía, aprovechables en las más variadas aplicaciones y con la capacidad de combinarse

con otros materiales. Sin embargo, su uso implica consumir recursos naturales no renovables como lo son los hidrocarburos para su fabricación, emitir gases efectos invernadero a lo largo de su ciclo de vida y generar residuos de alta permanencia en el medio (entre 100 a 500 años) por su lenta degradabilidad, capacidad de una de descomponerse en compuestos o elementos menos complejos, y el consecuente impacto visual negativo, cuando se gestionan inadecuadamente [1].

De acuerdo con datos de la Cámara Regional de la Industria de la Transformación (CAREINTRA) de Jalisco, el 45% de las bolsas de plástico que se producen en el país se manufacturan en dicho estado; las bolsas se producen principalmente en las plantas ubicadas en el municipio de Arandas, el organismo refiere que en el estado existen más de 500 empresas, las cuales producen 25% del plástico que se utiliza en los procesos industriales del país, con más de 20 millones de toneladas anuales de este insumo para los diferentes procesos [2].

Las bolsas de plástico pueden estar hechas de polietileno de alta o baja densidad, por ser un material resistente, al mismo tiempo emplean minerales que aceleran el proceso de desintegración y se adiciona material reciclado, en otras ocasiones producen bolsas que están compuestas 50% por plástico reciclado y 50% de carbonato de calcio, en limitadas ocasiones cuentan con plantas recicladoras para el reúso de sus desperdicios [3].

La principal materia prima utilizada para la fabricación de las bolsas de plástico es el polietileno que se produce a partir del etileno derivado del petróleo o el gas. En un reactor se somete a un proceso de polimerización en presencia de un catalizador y en condiciones de presión y temperatura que dan como resultado gránulos o pellets. Según el proceso de fabricación, existen diferentes variedades: Polietileno de alta densidad (PEAD) y Polietileno de Baja densidad (PEBD), el cual puede ser convencional o lineal [4].

El polietileno, utilizado en bolsas, es el polímero sintético más producido y descartado a nivel mundial y es el emisor más prolífico de metano y etileno [5]. El polietileno, como otros plásticos, no es inerte y se sabe que libera aditivos y otros productos de degradación en el medio ambiente a lo largo de su vida útil [6].

Cinco billones de bolsas de plástico se utilizan cada año y un millón de botellas de plástico son compradas cada minuto. Casi 70% o más van al medio ambiente o a vertederos. En promedio, se utilizan 200 bolsas de plástico por persona al año y tardan alrededor de 400 años en degradarse [5].

Actualmente dicho producto representa uno de los principales contaminantes del medio ambiente, ya que el

polímero que forma parte de la materia prima no es biodegradable.

De acuerdo con información de la Organización de las Naciones Unidas, proporcionada en el marco del Día Mundial del Medio Ambiente en junio del 218, se estima que cada año se usan 500 mil millones de bolsas plásticas en el mundo y en la última década se ha producido más plástico que en todo el siglo pasado. Por si esto fuera poco, la mitad del plástico que se produce es desechable (o solo se usa una vez), y en general, el plástico constituye el 10% de todos los residuos que se generan en el mundo. La contaminación por plástico es un problema mundial, sobre todo la cantidad de residuos que terminan en los océanos: cerca de 8 millones de toneladas al año, lo que amenaza la vida marina y también la humana. La ONU estima que en 2050 habrá en los océanos más plástico que peces si no se hace nada para remediarlo [7].

Para garantizar la sustentabilidad ambiental, el congreso del estado de Jalisco, presentó una iniciativa de ley para reducir el uso de popotes y bolsas de plásticos, lo que afecta directamente a la industria establecida en la ciudad de Arandas; para que las empresas puedan mutar a plásticos biodegradables y explorar tecnologías para producirlos, garantizando la sustentabilidad ambiental [8].

La iniciativa de decreto que reforma los artículos 6, 7 y 8 de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de Jalisco, pretende retirar gradualmente las bolsas de plástico y los popotes desechables del mercado, con la finalidad que la bolsa sea composteable, convertirse en desecho orgánico, que sea biodegradable a corto plazo o que tenga entre el 80 y 100% de su componente en materia reciclada, para garantizar la disminución del impacto ambiental por estos productos [8].

Lo anteriormente expuesto obliga a las empresas productoras de bolsa plástica a la innovación en tecnologías sustentables, considerando sus procesos y materia prima, avalando el cumplimiento de la ley y minimizando el impacto de la huella ecológica producida por los desechos químicos emitidos por la degradación de los polímeros que forman parte primordial de los componentes de la bolsa, entre dichas alternativas se consideran el bioplástico, plástico biodegradable, y el plástico composteable.

El bioplástico se refiere al plástico hecho de plantas u otros materiales biológicos en lugar de petróleo. Se suele denominar plástico de origen biológico. Puede estar hecho de ácidos polilácticos (PLA, por sus siglas en inglés) presentes en plantas como maíz y caña de azúcar, o de polihidroxicanoatos (PHA) producidos a partir de microorganismos. El PLA se emplea habitualmente en

envases de alimentos y el PHA, en dispositivos médicos, como suturas y parches cardiovasculares. Como el PLA procede de las mismas grandes instalaciones industriales que elaboran productos como etanol, es la fuente de bioplástico más barata. Es el tipo más habitual y también se usa en botellas de plástico, cubiertos y tejidos [9].

Un plástico biodegradable es aquel que puede ser degradado por microorganismos bajo condiciones específicas, hasta llegar a su mineralización (transformación del carbono que lo compone en bióxido de carbono o metano), en un tiempo determinado, con resultados medibles. En lo referente al plástico, serán más biodegradables aquellos materiales que contengan en su cadena principal oxígeno y otros átomos diferentes al carbono. En general, mientras más pequeñas sean las cadenas de los polímeros, mayor posibilidad habrá de que puedan ser asimilados por los microorganismos [9].

Los plásticos compostables son materiales que se biodegradan en un proceso de compostaje. Pueden fabricarse a partir de recursos naturales renovables (plantas) o no renovables (petróleo y gas natural), este tipo de materiales se diseñó para degradarse en compostaje, por lo que no se degradarán en un sitio de disposición de residuos, donde no tendrán las condiciones de temperatura, humedad y presencia de microorganismos que requieren para su biodegradación [10].

Una investigación de la Universidad de Plymouth, en Reino Unido, afirma que las bolsas biodegradables aguantan hasta tres años sometidas a diferentes condiciones ambientales y se cuestiona sobre si representan una solución realista al problema de la basura plástica [11].

Los plásticos biodegradables comienzan a degradarse en torno a los 18 meses hasta un periodo que abarca entre 1 año y medio a tres años. Incluso, este proceso de degradación no es fácil, puesto que necesitan de medios especiales, específicamente las condiciones deben ser concretas en términos de microorganismos, temperatura y humedad y cuando se entierran pueden emitir gases de efecto invernadero y ser más perjudiciales para el medio que un plástico convencional [12].

Acorde a la importancia del tema, el objetivo del presente proyecto es: Analizar los materiales utilizados en la elaboración de las bolsas plásticas y los retos en materia de responsabilidad ambiental, de la industria del municipio de Arandas, Jalisco.

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

### Descripción del problema

En Jalisco existen 500 empresas registradas dedicadas a la producción de bolsas de plástico, de las cuales aproximadamente el 10% se localizan en el municipio de Arandas. Actualmente la industria del plástico en el municipio está representada alrededor de 20 empresas, las cuales producen el 25 por ciento de las bolsas fabricadas en el país, de acuerdo a la Asociación de Fabricantes de Bolsas Plásticas de México A.C. y la Asociación Nacional de Industrias de Plástico A.C. [13], por lo que simboliza un eje económico de alto impacto.

Las empresas en Arandas, Jalisco, están fomentando la cultura de sustentabilidad y reciclaje de bolsa de plásticos para ser reutilizada en los procesos de producción, por lo cual realizan inversión en tecnologías que soporten esta forma de manufactura, específicamente en el uso de bioplásticos, plásticos de reúso y de menor tiempo de degradación en ambientes que favorezcan la pérdida de propiedades sin afectar en mayor medida el medio ambiente.

### Metodología

Se realizó una investigación cuantitativa y descriptiva ya que es una combinación de una reunión de datos y generación de teoría basada en la observación, encuestas y otras interacciones con las empresas o sujetos en ambientes empresariales.

La selección del grupo de estudio se realizó por medio de una invitación a las empresas más representativas del ramo, ubicadas en la zona urbana de Arandas; la técnica de muestreo a utilizar fue no probabilístico, ya que se manipuló deliberada y sistemáticamente, con el objetivo de maximizar los hallazgos y obtener datos equiparables y comparables.

El tipo de muestra fue por conveniencia, ya que las empresas sujetas a investigación, tienen las mismas características, utilizando técnicas de recolección de datos basadas en la observación directa, la entrevista y encuesta, con un alcance porcentual del 75% del total de las empresas del ramo residentes en Arandas, Jalisco, el resultado obtenido fue de 15 organizaciones participantes de las 20 existentes.

Se efectuó el procesamiento de los datos recolectados por medio de la técnica de medición y cuantificación, para apreciar las diferencias que arrojan las empresas objeto de estudio, con el fin de llegar a un análisis e interpretación objetiva sobre la información y evidencia obtenida.

### III. RESULTADOS

La producción de bolsa de las empresas participantes está dirigida a un sector múltiple, el producto ofertado se utiliza en una gran variedad actividades de la vida cotidiana, como son el traslado, empaque, embalaje, la influencia geográfica del mercado al que está dirigida la producción se centra en un a) 67% al mercado nacional, b) 6% al regional y c) 27% al mercado internacional, tal como se muestra en la figura 1; el mercado está comprendido por empresas del ramo de alimentos, construcción, textil, servicios especiales y servicios generales, interactuando entre ellos para cubrir la demanda solicitada entre los consumidores. Es importante mencionar que a) el 80% refiere que se dedica a la elaboración de bolsas plásticas de polietileno de alta y baja densidad y b) el 20% expone que su producto es de polietileno de baja densidad.



Fig. 1 Influencia geográfica del mercado de producción de bolsas plásticas de Arandas, Jalisco. Elaboración propia.

En referencia a la responsabilidad ambiental se pudo observar que la mayoría de las empresas utilizan plástico reciclado o plástico post-consumo, coadyuvando al cuidado del medio ambiente y disminuyendo las emisiones de contaminantes; en la mezcla de materiales se le agrega un derivado de carbonato para agilizar el proceso de degradación de las bolsas plásticas; en la figura 2 se observa que a) un 87% de las empresas estudiadas respondieron afirmativamente al uso de plásticos de segunda vuelta y b) el 13% es excluyente debido a que el mercado al que se dirige es de consumo alimenticio y el producto es utilizado con fines de empaquetado de víveres y productos de consumo humano.

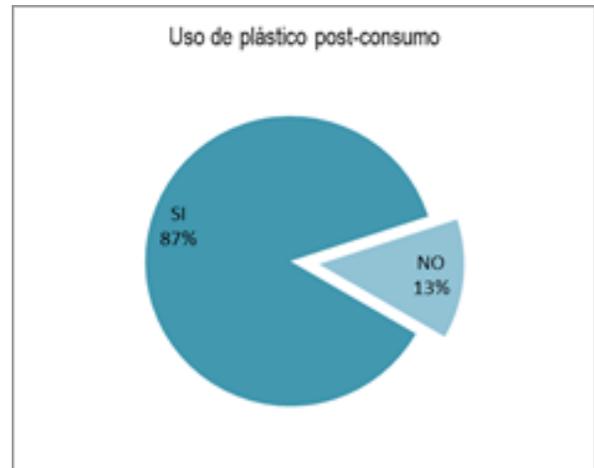


Fig. 2 : Uso de plástico post-consumo. Elaboración propia.

Sin embargo, en esta industria el tipo de desecho más común y acorde al proceso de producción y origen de la materia prima, es el plástico, representando dos terceras partes de la basura generada; el resto está compuesto por cartón, metales, aceite, entre otros; el porcentaje correspondiente a desechos plásticos son tratados al 100%, en reproceso y en reciclaje, de acuerdo a la información que se muestra en la figura número tres.

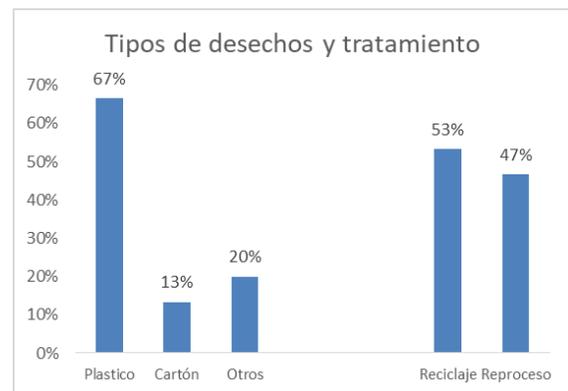


Fig. 3: Tipos de desechos y su tratamiento. Elaboración propia.

Hoy en día producir materiales con basura inorgánica es reutilizable, y tienen componentes reciclables que anteriormente no se llevaban a cabo, e incluso existen artículos que son elaborados con basura inorgánica, como, por ejemplo, envases, bolsas, botellas, etc., los cuales se reprocesan hasta más de dos veces disminuyendo la contaminación del planeta tierra, y por ende el medio ambiente, mejorando los problemas de sustentabilidad, enfocando estrategias de carácter social y estratégico[14].

Con relación al uso de algún derivado de origen vegetal u orgánico en el proceso de producción, se obtuvo una

respuesta correspondiente a) el 53% afirmativa y b) el 47% fue negativa, sin embargo, las empresas se mantuvieron renuentes a proporcionar información específica al tipo de aditivos utilizados por concepto de confidencialidad.

Con el uso de plásticos reciclados, los aditivos vegetales y la mezcla de policarbonato, las empresas consideran que sus productos tienen un promedio de degradación de a) 1 a 5 años en condiciones naturales, b) el 33% se degrada entre 5 a 10 años y c) el 20% restante más de 20 años (figura 4), estas últimas son las empresas que producen bolsas con materia prima pura, ya que son del ramo de la industria alimenticia.

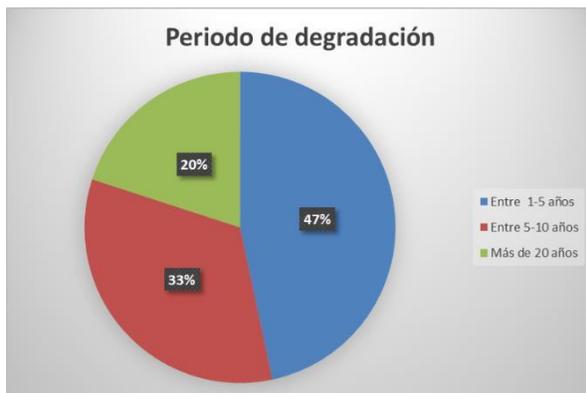


Fig. 4 Tiempo promedio de degradación de bolsas plásticas. Elaboración propia.

Las empresas contribuyen al cuidado ambiental al utilizar tecnologías y al sumarse a los esfuerzos de las autoridades y la sociedad con acciones específicas como las campañas de reciclaje, uso de aditivos naturales en sus procesos, capacitación del personal, etc.

Las evidencias obtenidas arrojan una tendencia al uso e implementación de materia prima que garantice un menor tiempo de degradación en el medio ambiente, considerando la biodegradabilidad como un aspecto importante para la solución del problema actual en relación al impacto generado por el uso de bolsas plásticas en el mercado. Entre las cuales se observan:

**Almidón de maíz:** Con la extracción del almidón que contiene el maíz, a través de un proceso industrial se obtiene el ácido láctico que sirve como base para la elaboración de polímeros plásticos de origen vegetal.

**Fécula de patata:** también contiene altas cantidades de ácido poliláctico.

**Desechos de agave:** fibras del bagazo de agave, considerado un desecho de la industria tequilera y mielera.

Como parte de las acciones de responsabilidad ambiental implementadas por las empresas, están la de campañas de concientización de uso y reciclaje de bolsas plásticas, las que se realizan en conjunto con la comunidad y organizaciones ambientales, con la finalidad de crear una cultura de responsabilidad, fomentando la economía local al involucrar a la sociedad en la cadena de valor y suministros del proceso de fabricación de las bolsas, ya que existen varios centros de acopio para reciclar este producto (figura 5).

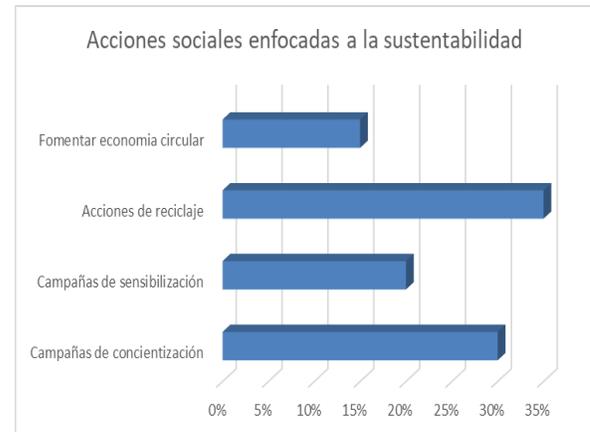


Fig. 5 Acciones de responsabilidad ambiental. . Elaboración propia.

#### IV. CONCLUSIONES

Las empresas del ramo bolsero en Arandas, actualmente, están uniendo esfuerzos para que el producto que ofertan sea de reúso, generando una economía circular en la región, es decir, reducir tanto la entrada de los materiales vírgenes como la producción de desechos, gracias a la concientización, reciclado y separación de plásticos de diferentes calibres, disminuyendo el impacto ambiental; su misión principal es la creación de nuevos materiales reutilizables o bien biodegradables.

Por otro lado, los nuevos mecanismos de fabricación que utilizan las empresas del sector permiten gestionar mejor los residuos producidos durante el proceso de fabricación de plástico, reduciendo también el impacto de la industria en el medio ambiente. Al utilizar plásticos post-consumo y aditivos para agilizar el proceso de degradación de las bolsas, las empresas favorecen al cuidado ambiental.

Es importante suscitar conciencia colectiva y sensibilizar a los involucrados en la problemática, es indispensable seguir acciones en conjunto con la comunidad, que coadyuven a la subsistencia ambiental, y una de las principales es el uso responsable de artículos de plásticos, aumentar la inversión en tecnologías que colaboren al cumplimiento de la normatividad vigente en materia de equilibrio ecológico y el desarrollo de producto biodegradables que disminuyan la huella ecológica. La

mejor manera de ayudar a salvar el planeta es ahorrar energía y mejorar los métodos de reciclaje y de recuperación de los plásticos.

#### BIBLIOGRAFÍA

G. d. C. Plaza y M. N. Pasculli, «Análisis ambiental de bolsas de transporte de mercancías en la ciudad de Salta,» *Revista de Ciencia y Tecnología*, n° 17, pp. 30-48, 06 2012.

«Cámara Regional de la Industria de Transformación del Estado de Jalisco,» 13 Marzo 2017. [En línea]. Available: <http://careintra.org/>.

R. Blanco, «Centro Empresarial del Plástico,» 24 Marzo 2018. [En línea]. Available: <https://plastico.com.mx>. [Último acceso: 25 Mayo 2018].

Acoplasticos, «Acoplasticos,» 05 2018. [En línea]. Available: <https://www.acoplasticos.org/index.php/mnu-pre/opm-bus-pref/41-opc-fag-pre9>. [Último acceso: 20 03 2021].

N. Hagelberg, «ONU Programa para el medio ambiente,» 24 08 2018. [En línea]. Available: <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/un-problema-doble-el-plastico-tambien-emite-potentes-gases-de>. [Último acceso: 19 03 2021].

F. S. W. S. K. D. Royer S-J, «Production of methane and ethylene from plastic in the environment,» *PLoS ONE*13, vol. 13, 2018.

Secretaría de Salud, «Secretaría de Salud,» Gobierno de México, 05 06 2018. [En línea]. Available: <https://www.gob.mx/salud/articulos/por-un-mundo-sin-contaminación-por-plastico?idiom=es>. [Último acceso: 18 03 2021].

L. G. Medrano Barba, «Presentan iniciativa para reducir uso de popotes y bolsas de plástico,» 19 julio 2018. [En línea]. Available: <https://movimientociudadano.mx/jalisco/boletines/presentan-iniciativa-para-reducir-uso-de-popotes-y-bolsas-de-plastico>. [Último acceso: 2018].

S. N. -P. X. E. V.-, R. M. V. P. -M. Q. P.-, X. Vázquez Morillas -Alethia, «Asociación Nacional de la Industria Química,» 2018. [En línea]. [Último acceso: 19 03 2021].

Gibbens-Sarah, «National Geographic,» 25 11 2018. [En línea]. Available: <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2018/11/todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-los-bioplasticos>. [Último acceso: 18 03 2021].

Residuos profesionales, «Residuos profesional,» 19 04 2019. [En línea]. Available: <https://www.residuosprofesional.com/cuanto-duran-bolsas-biodegradables/>. [Último acceso: 19 03 2021].

Sánchez-Javier., «Ecología Verde,» 23 04 2018. [En línea]. Available: <https://www.ecologiaverde.com/cuanto-tarda-en-degradarse-el-plastico-biodegradable-1272.html>. [Último acceso: 19 03 2021].

A. Ramírez Gallo, «Arandas, el municipio productor de bolsas plásticas,» *Milenio*, 25 08 2018.

M. y. G. P. Torres, «Administración de inventarios, un desafío para las Pymes,» *Inventio*, vol. 13, n° 29, 2017.

Y. Ricardo, «Tecnologías sustentables,» 1 mayo 2012. [En línea]. Available: <http://yeimmyr.blogspot.com/>. [Último acceso: 22 octubre 2018].

J. R. Des Jardins, *Encyclopedia of Business Ethics and Society*, R. W. Kolb, Ed., California: SAGE Publications, 2008.

J. Obiols, «que son las tecnologías sostenibles y como ayudan al progreso,» 02 08 2014. [En línea]. Available: <https://www.inacatalog.com/desarrollo-sostenible-y-nuevas-tecnologias/>. [Último acceso: 10 22 2018].

H. Verlomme, «Plásticos biodegradables,» 27 03 2007. [En línea]. Available: [http://www.futureenergia.org/ww/es/pub/futureenergia/chats/bio\\_plastics.htm](http://www.futureenergia.org/ww/es/pub/futureenergia/chats/bio_plastics.htm). [Último acceso: 02 11 2018].

M. L. E. Q. Mateo Ballagan, «Proceso de degradación de las bolsas,» 26 03 2017. [En línea]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=3MEz8XBi-GI>. [Último acceso: 26 10 2018].

#### RECONOCIMIENTO

Agradecimiento al Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Unidad Académica Arandas, y a las empresas que coadyuvaron al desarrollo de la investigación.