

# El empaque como oportunidad para el desarrollo del producto y el consumidor responsable; una mirada desde la industria en Norteamérica y Suramérica

*Packaging as an opportunity for the development of the product and the responsible consumer; a look from the industry in North America and South America*

Billy R. Andrade<sup>1</sup>  
Margarita A. Rivera<sup>2</sup>  
Harold Lora Guzmán<sup>3</sup>

## Resumen

La industria de envasado de alimentos es analizada en dos regiones; América Latina y América del Norte. En este artículo se expone el análisis de la producción de diferentes materiales de envasado de alimentos en un período de 15 años. La metodología cuantitativa utilizada se basa en la Prueba de T Pareada con el fin de probar la hipótesis de la existencia de una diferencia significativa entre la producción media de envases de alimentos de América Latina y la Norteamérica (2002-2016). Así mismo se proporciona una visión general de la situación actual de la industria en la región que experimenta el aumento en la producción de cierto tipo de materiales, como bolsas de plástico, lo cual también ha abierto las posibilidades de producción de envases alternativos más amigables con el medio ambiente.

## Palabras clave

Industria empaques, materiales de empaque, Norte América, Latinoamérica, diferencia significativa, prueba de T pareada.

## Abstract

Latin America and North America are the two regions where the food packaging industry is analyzed. This article presents the analysis of the production of different food packaging materials within a period of 15 years. The quantitative methodology used is based on the Paired T-Test to test the hypothesis of the existence of a significant difference between the average production of food packaging in Latin America and North America (2002-2016). This quantitative methodology also provides an overview of the current situation of the industry in the region experiencing the increase in the production of certain types of materials, such as plastic bags, which has also opened the possibilities to produce more friendly alternative packaging. environment. Keywords Packaging industry, packaging materials, North America, Latin America, significant difference, paired T test.

## Keywords

Packaging industry, packaging materials, North America, Latin America, significant difference, paired T test.

Fecha de recepción: 27 de octubre de 2017.

Fecha de evaluación: 30 de noviembre de 2017.

Fecha de aceptación: 12 de diciembre de 2017.



1 Msc. Universidad Espíritu Santo – Ecuador Km. 2.5 Vía Puntilla Samborondon. Correo electrónico: bandrade@uees.edu.ec

2 Ing. Universidad Espíritu Santo – Ecuador Km. 2.5 Vía Puntilla Samborondon. Correo electrónico: marivera@uees.edu.ec

3, Dr. Universidad de Cartagena – Colombia Sede Piedra de Bolívar Facultad Ciencias Económicas. Correo electrónico: hlorag@unicartagena.edu.co

## 1. Introducción

La competitividad generada por la globalización de los mercados y el aumento en la demanda de alimentos ha obligado a muchas empresas a valorar las estrategias de almacenamiento y entrega de su producto en los puntos de venta; esto ha hecho que la fabricación de embalaje de alimentos se presente en como una tendencias de producción y que su análisis se convierta en pieza importante para lograr y mantener un nivel competitivo en la participación del mercado.

La variedad de empaques para alimentos, las innovaciones en materiales, formas y funcionalidades ha permitido que las empresas que los requieren tengan la oportunidad de adaptar la producción al empaquetado o viceversa de acuerdo a las tendencias que se registren en el mercado, a favor o en contra de un tipo de material. Es preciso indicar que diferentes tipos de envases de alimentos tienen la puntuación perfecta al cumplir con las necesidades del negocio y del consumidor, como la protección de los alimentos, pero en la última década la concepción conciencia social y ambiental con que fue creado cada tipo de recipiente se han vuelto primordiales y relevante en la concepción y puesta en marcha de estrategias comerciales para llegar a más y mejores clientes, esto se evidencia en mayor medida en el marketing Green y marketing sostenible.

Analizar la producción actual de empaques de comida para detectar si la industria permite el ingreso de nuevas opciones de materiales es uno de los objetivos del presente trabajo. El grado de innovación que permita esta industria puede dejar en evidencia que posibilidades reales existen de disminuir el uso de materiales tradicionales como el plástico a fin de disminuir los residuos e impacto de este material en el medioambiente. La relevancia de estos aportes consiste mostrar el panorama productivo de la industria en cuestión y las apuestas que en

pro del ambiente y la salud se hacen o pueden hacerse a futuro. Así mismo, se pretende mostrar la importancia de los empaques de comida en la industria, los efectos a largo plazo que tiene la producción del material tradicional, especialmente bolsas plásticas, y el cambio de perspectiva asumida por los consumidores respecto al efecto de dichos productos en el medio ambiente. A su vez, el análisis estadístico de los datos a explorar serviría de apoyo para conocer la magnitud de producción de materiales de empaque de Norte y Sur América en el periodo 2002-2016.

Posterior a la aplicación del método cuantitativo correspondiente, se profundiza en el material denominado “bolsas plásticas” y se comparará la producción de ambos hemisferios. Como resultado se obtendrá una visión de la situación actual de la industria, mostrando la disposición de entrada al mercado a materiales no tradicionales pero de similar función. Por ende, se pretende establecer el soporte para el emprendimiento de una nueva línea de empaques de comida con un mínimo o nulo impacto al consumidor y a su entorno.

## 2. Referentes teóricos

### 2.1. Importancia del empaque en la orientación del consumidor.

Las principales funciones de los empaques son básicamente proteger los productos de estímulos externos y dañinos, conservar las características (atributos de los productos), y servir de plataforma física para comunicar los beneficios que otorga el contenido del mismo a los consumidores, según lo plantea Coles (2003). Así mismo, los clientes con una mayor conciencia de la huella ecológica buscan que los empaques tengan un menor efecto contaminante en el medio ambiente, por lo cual las empresas, que vienen cambiando parte de su enfoque a ser más socialmente responsables, toman en consideración que el material de los empaques puede aportar en la minimización del

impacto sobre el medio ambiente y por ende a suplir la necesidad de contribución ambiental de los clientes.

Bo Rundh (2005) explica que las variaciones organizacionales dentro de la industria alimentaria europea refuerzan la necesidad de competencia donde el envasado hace la diferencia para muchos productos de consumo. Es por ello que el análisis para decidir el empaque ideal incorpora una evaluación cuantitativa de los costos ambientales, considerando temas como el uso de materiales, el consumo de energía y la generación de desechos, tal como lo expresa Smith and White (2000).

Sólo en Canadá, el consumo de productos orgánicos representa un movimiento de aproximadamente 3 billones de dólares anualmente. La Asociación de Comercio de Orgánicos y los Productores de Orgánicos en Canadá realizaron una encuesta en diciembre de 2008 cuyos resultados establecieron la existencia de 2 tipos de consumidores de productos orgánicos; el primero denominado “clásico” y el segundo llamado “emergente”. El clásico posee un comportamiento de consumo ideológicamente enfocado en la defensa del medio ambiente, mientras que el emergente se orienta a estos productos por la preocupación por su salud. Ambos consumidores tienen tanto un buen nivel de educación (alto) como poder adquisitivo. El consumidor orgánico es exigente en cuanto a la calidad lo cual implica los métodos de producción y principalmente el empaque.

Es evidente que el perfil del consumidor en los últimos años ha mostrado una inclinación por productos menos nocivos para la salud y el medio ambiente; atribuyendo dicha característica a su cambio de conciencia respecto a su propio bienestar y el de los ecosistemas en los que se desarrollan. El empaque del producto debe moldearse a esta tendencia y no contradecirla como en el caso de los frutos o vegetales calificados como

orgánicos, pero empacados en bolsas plásticas. La coherencia de los productos y sus empaques muestra el compromiso de la empresa con su consumidor, hallando la ventaja competitiva ante el resto de su industria. Debido a esto, la presente investigación indaga en la producción de los diferentes materiales de empaque de alimentos y se enfoca en la producción de bolsas plásticas.

## 2.2. Análisis Macroeconómico.

Con el objetivo de analizar la situación actual de la producción de envases plásticos- material tradicional del empaque- es necesario examinar el sector principal donde encontramos a este inmerso. En este sentido, es notable en la figura 1 que la participación del sector manufacturero, de todos los sectores productivos, mantiene el porcentaje más relevante dentro del Producto Interno Bruto (PIB) de Ecuador, constituyendo el 11.57%. En términos monetarios significa que de los 70.353.852 miles de dólares (año base 2007) generados en la economía ecuatoriana en el año 2015, 8.142.608 miles de dólares pertenecen a las industrias manufactureras.

Al descomponer los sectores que interactúan en la economía ecuatoriana como se muestra en el gráfico 1, se observa que los artículos elaborados a partir de caucho y plástico pertenecen al sector manufacturero. Sin embargo, en la figura 2 la elaboración de artículos de plástico y caucho muestra no tener una participación relevante dentro de dicho sector. Se observa, sin embargo, que la fabricación de alimentos y bebidas abarcan juntas más del 40% de la composición; indirectamente mostrando la demanda de empaques para dichos productos del sector.

Adicionalmente, por medio de los datos de la industria manufacturera del 2015 se conoce que el subsector desagregado de la manufactura no derivados del petróleo muestra la ventaja de la fabricación del plástico sobre el caucho de 8 a 1. Por lo tanto, casi el 80% de los 2.907.962

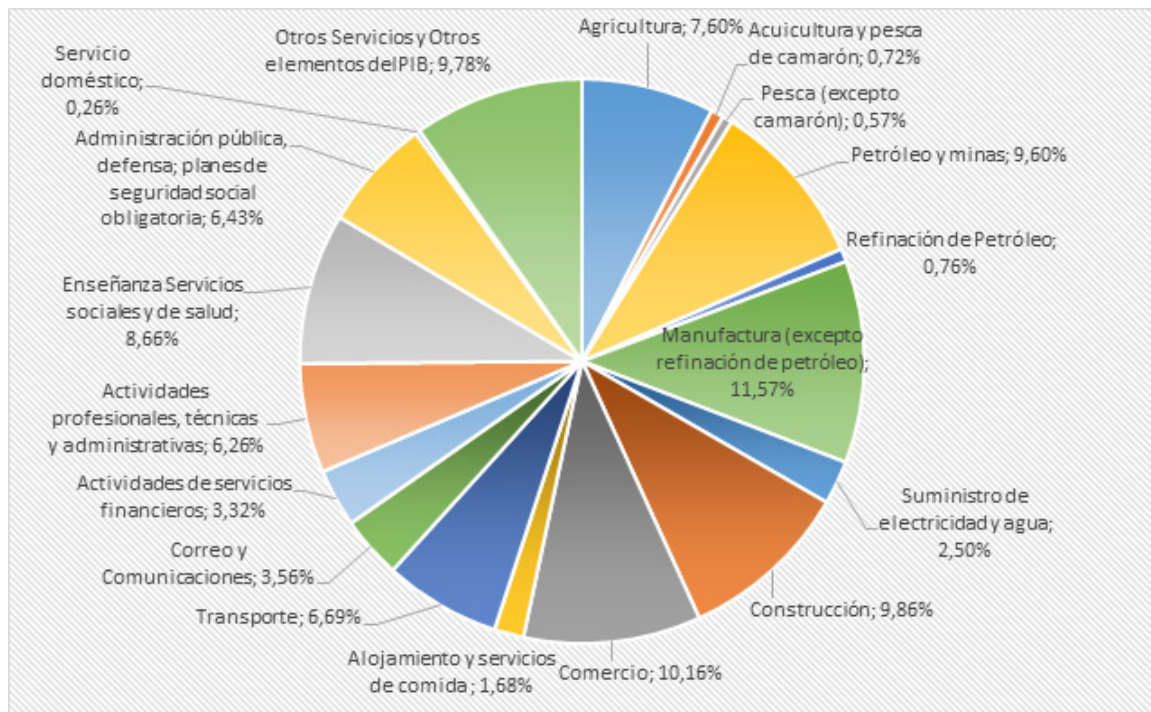


Figura 1. Participación de las industrias en el Producto Interno Bruto (PIB).

Fuente: Banco Central del Ecuador.

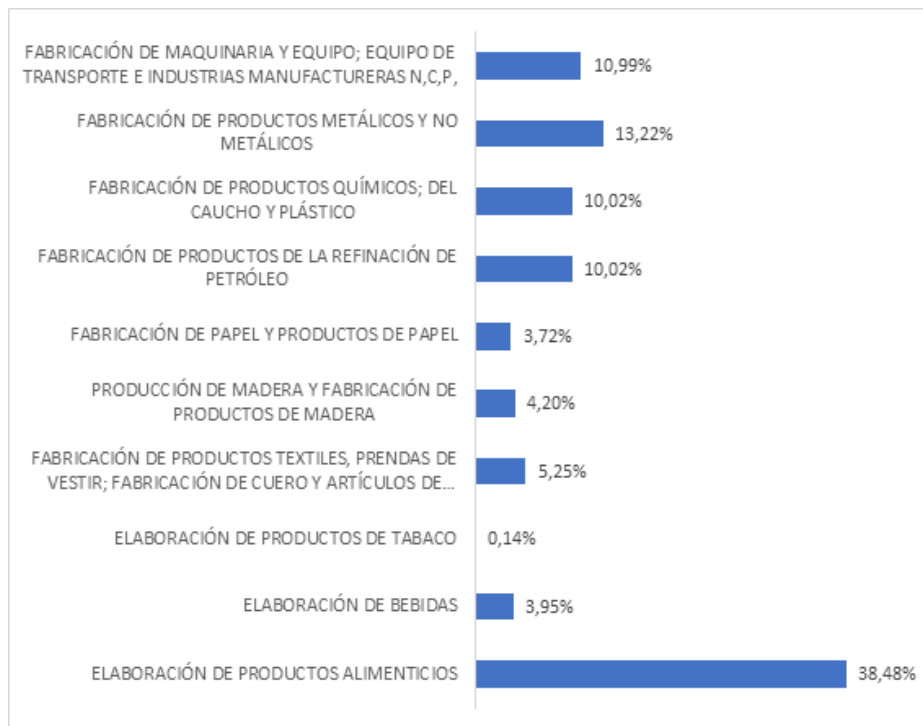


Figura 2. Composición de sector manufacturero.

Fuente: Banco Central del Ecuador.

miles de dólares producidos por la fabricación de plásticos y caucho pertenece a la producción de plásticos.

### 2.3. Demanda y oferta de plásticos en Ecuador

Ecuador actualmente tiene participación en el negocio internacional de los plásticos al desempeñarse como importador y exportador. El Instituto de Promociones de Exportaciones e Inversiones del Ecuador (Proecuador) realizó

un estudio en el 2015 sobre la producción de plásticos en el país. En este sentido determinó que existe apertura en el mercado tanto internacional como local. En cuanto a la demanda exterior, se registra una variación positiva en los 6 años de estudio. Como muestra la figura 3, Ecuador exporta 182 millones de dólares con año base 2007 en productos plásticos. Los países destino más relevantes, por orden de importancia son Colombia, Estados Unidos, Perú, Venezuela, Chile, República Dominicana, China, Guatemala y Cuba.

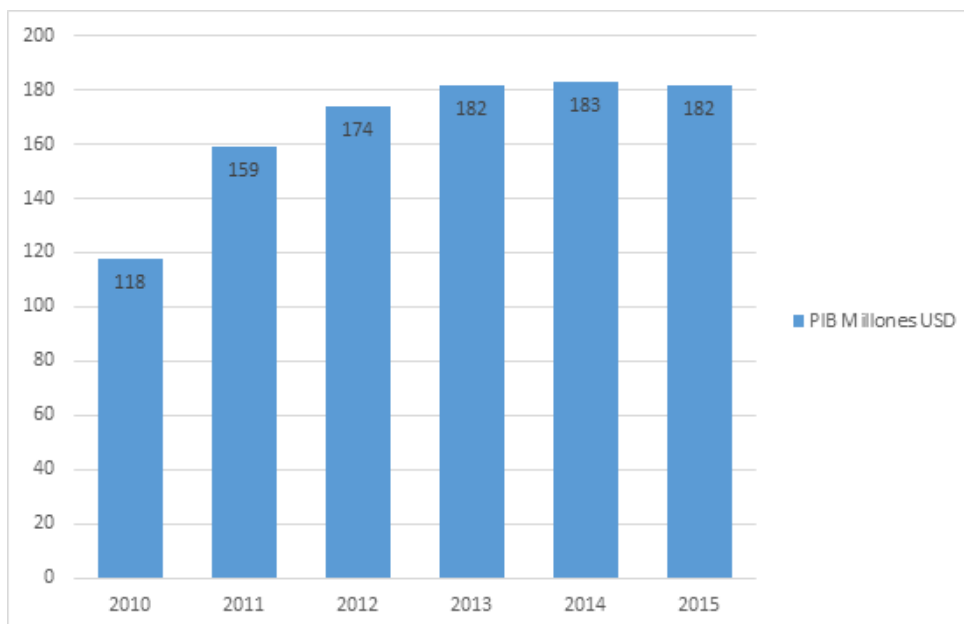


Figura 3. Evolución temporal de exportaciones del sector plástico.

Fuente: Instituto de Promociones de Exportaciones e Inversiones del Ecuador

En relación a las importaciones, es notorio que en el periodo de estudio, sobrepasa 6 veces los índices de exportación; denotando que existe una gran demanda interna por satisfacer. Como muestra la figura 4, Ecuador importa 1.219 millones de dólares (año base 2007) en productos plásticos. Los países de origen son Estados Unidos, Colombia, China, Corea del Sur, Brasil, Taiwán, Perú, Chile, Arabia Saudita y México.

El subsector de manufactura de plásticos ha sido promovido a través del gobierno

ecuatoriano actual con el objetivo de impulsar las exportaciones e intentar llegar al equilibrio en la balanza comercial, como se muestra en el estudio de Proecuador (2015). Por este motivo, la industria manufacturera y el sector de plásticos específicamente han contado con beneficios como en el impuesto de salida de divisas, reducción en aranceles, facilitación aduanera, etc. En consecuencia existe un mercado interno y externo que demanda plásticos como material de empaque tradicional, al mismo tiempo que se demuestra un espacio existente para

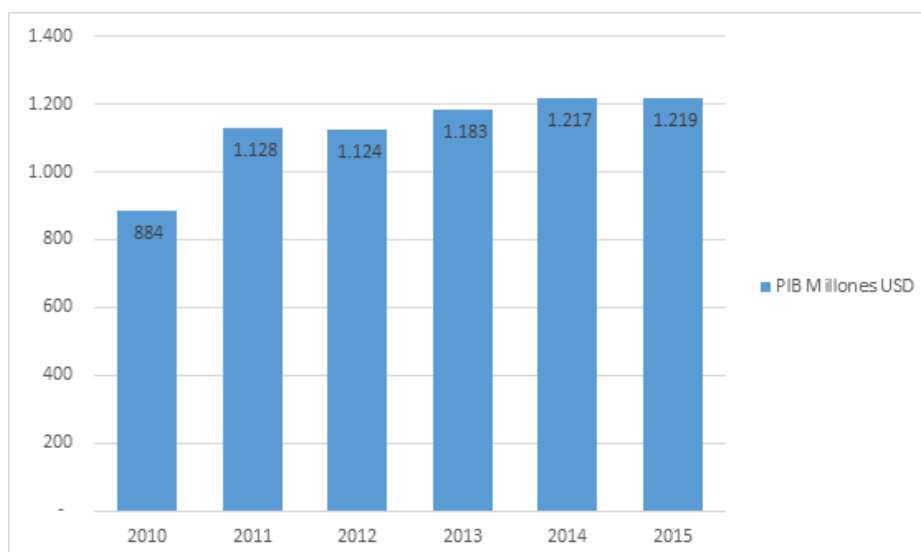


Figura 4. Evolución temporal de importaciones del sector plástico.

Fuente: Instituto de Promociones de Exportaciones e Inversiones del Ecuador

los materiales alternativos o sustitutos de los empaques plásticos.

#### 2.4. Impacto de las bolsas plásticas

Las bolsas plásticas, debido a su composición química tienen un tiempo de vida prolongado y su descomposición puede tardar entre 100 y 1.000 años, dejando con ello un efecto negativo para el ambiente. En este sentido, Marsh (2007) señala que la huella de los residuos de los empaques podría minimizarse eligiendo cuidadosamente los materiales, de acuerdo con las pautas de la Agencia de Protección Ambiental, EPA (por sus siglas en inglés) y estudiando las expectativas de envasado en términos de impacto social, de consumo y ambiental. Sin embargo, el material plástico de baja densidad no se contempla dentro de las recomendaciones del EPA.

Las bolsas plásticas no son referentes de empaques en procesos sostenibles como es el reciclaje. El objetivo de sostenibilidad es inherente al concepto de cuna-a-cuna (que impone un impacto cero sobre las generaciones

futuras) se basa en el análisis del ciclo de vida para abordar la recuperación de materiales así como energía, tal como lo plantean McDonough & Braungart (2002).

Actualmente, se conoce que las bolsas plásticas, como material tradicional, son perjudiciales para la salud y el medio ambiente. Sin embargo el bajo costo de producción y fácil manejo las hace atractiva para las industrias que requieren empaques de este tipo. Mergaert y Swings, 1996; Tokiwa et al., 2009; Thompson et al. (2009) plantean que la afectación al medio ambiente de los plásticos descartados ha centrado los esfuerzos en el desarrollo de plásticos que se degraden eficientemente, conduciendo a una completa mineralización o bioasimilación (absorción en el medio ambiente) de los plásticos. Por otro lado, es claro que el plástico en el mar no es biodegradable, aun anunciando serlo, puesto que se descompone en partículas diminutas gracias a las fuerzas mecánicas y el sol. Según Apinis (2016), en el 2010 la proporción de las diminutas partículas plásticas en relación al Zooplancton llegó a ser 60 a 1. Esto se traduce en que el 5% del peso

de una ballena azul es prácticamente plástico, material consumido en vez de su comida natural plancton.

Apinis también profundiza en que los principales contaminantes del medio ambiente son las bolsas plásticas de quince a cincuenta micras, mismas que son de libre acceso en las tiendas. Estas constituyen un riesgo aún mayor que las bolsas más gruesas porque no se utilizan de forma reiterada. Subraya que en el 89% de las ocasiones estos empaques son descartados al ser utilizados una sola vez. Las bolsas plásticas de quince a cincuenta micras se han encontrado en los estómagos de todas las aves acuáticas. Así mismo, el artículo publicado por la Asociación Americana por la Ciencia (AAS) en el 2012, refuerza los hallazgos sobre los efectos negativos del plástico, al anunciar que alrededor de 288 millones de toneladas de plásticos se producen cada año y por lo menos el 10% de ello encuentra su camino hacia el océano como desecho (Jambeck J., 2015).

La teoría de que en realidad no existe una degradación plena del plástico se observa en el estudio de Eich, A. et al, (2015), quien revela que las pruebas mecánicas en su investigación no dieron resultados satisfactorios. La producción de oxígeno fue negativa en todas las muestras, lo que significa que la población de microbios inicial consume oxígeno de forma decreciente debido a la contaminación de basura plástica. En Sud África, las bolsas plásticas desechadas en los árboles han sido bautizadas como la “flor nacional”. En Sri Lanka, la disponibilidad de las bolsas plásticas gratis recién comenzó alrededor de 1980, pero actualmente mantiene el sistema de alcantarillado en Colombo colapsado. Anteriormente, los compradores utilizaban canastas de caña de las indias y los productos se envolvían en papel periódico, hojas de plátano u otro fruto y se ataban con piola orgánica tal como lo menciona Dissanayake (2016).

La gravedad del uso de bolsas plásticas se debe además porque el plástico que es su

material base, contiene bisfenol A, un agente que modula la dureza y durabilidad del material. La mayoría de los plásticos emanan dicho compuesto al ser calentados (o llevar contenido caliente). Mediante los estudios realizados por Apinis, este agente impide el funcionamiento de las glándulas de secreción interna; técnicamente estrógeno artificial. Esto repercute en el desarrollo fetal en ambos sexos, obstaculiza el desarrollo del sistema hormonal y contribuye a la evolución de tumores prostáticos y mamarios.

En referencia a la salud, los estudios de la Asociación Americana por la Ciencia (AAS), otro efecto del bisfenol A es el impacto a la producción de testosterona y la calidad del esperma para los hombres, incrementando además la resistencia a la insulina y promoviendo la obesidad. Esta teoría es respaldada por la investigación de Jambeck (2015) quien indica que se utilizan sustancias químicas como los ftalatos. Esta sustancia, además del impacto en la salubridad, tiene una alta correlación con el daño a los órganos reproductivos del feto, además de otros como hígado, riñones, pulmones, y aumenta potencialmente las probabilidades de desarrollar cáncer.

El impacto de las bolsas plásticas como empaque, por lo mencionado anteriormente, es considerado nocivo tanto para la salud personal y familiar como para el medio ambiente. Se ha incrementado la investigación y desarrollo de empaques sustitutos, es decir, aquellos no tradicionales.

## 2.5 Desarrollo de empaques no tradicionales

A pesar de los mencionados esfuerzos por reducir el impacto de los plásticos, a este material no es posible aplicarle la premisa: “la materia no se crea ni destruye, sino que se transforma” puesto que desaparecer las partículas del plástico es imposible. Un estudio de Da Luz, et al. (2013) indica que existe la alternativa que estos sean consumidos por un organismo llamado Pleurotus

ostreatus. Dentro de la investigación, se demostró que después de 45 días de incubación, el plástico oxo-biodegradable, comúnmente utilizado en supermercados, desarrolló grietas y pequeños orificios en la superficie plástica como resultado de la formación de grupos hidroxilo y enlaces carbono-oxígeno. Así, *Pleurotus ostreatus* degrada los plásticos oxo-biodegradables y produce hongos utilizando este plástico como base. Sin embargo, se desconoce el impacto que estos hongos podrían tener en los organismos que lo consuman.

Investigaciones similares a la del *Pleurotus Ostratus* no brindan la certidumbre al consumidor que el material tendrá cero impacto ambiental. La preocupación de los consumidores desemboca en cambios en los patrones de consumo e incluso ha creado nuevos hábitos en los consumidores. Estas variaciones requieren soluciones de embalaje innovadoras. Una comprensión de las características de los envases permitirá la prevención de las soluciones que no llenan satisfactoriamente las necesidades de los dos factores de envasado antes y después del consumo tal como lo plantea Marsh (2007).

Los esfuerzos de expertos de la industria, el gobierno, y también los consumidores respaldan una mejora continua, con tendencia al desarrollo de productos verdes, que integren la creación de productos más saludables, y cuyos residuos resultantes sean de menor incidencia en los ecosistemas. Actualmente, por ejemplo, las denominadas WikiCells acaban de ser desarrolladas en la Universidad de Harvard; estas son formas comestibles novedosas para comer y beber alimentos y bebidas transportables sin plástico, lo cual ayudaría a reducir los desechos. Este material no tradicional utiliza tecnología especial de membrana que permite la fabricación de delgadas membranas deliciosas con una resistencia significativa a la difusión del agua y conchas adyacentes que permiten la estabilidad de los WikiCells durante largos períodos de tiempo (WikiCells report, 2012).

Los avances en material alternativo o no tradicional son crecientes debido a la exigencia de los consumidores que se inclinan por un estilo de vida en pro de la salud familiar y el medio ambiente, denotando una apertura para nuevos entrantes. Las regulaciones que rigen la industria de empaques actualmente permiten el ingreso de material alternativo o no tradicional que cumplan con los parámetros de calidad; sin embargo es pertinente que las autoridades sanitarias y de producción incentiven el desarrollo e investigación de dichos empaques.

### 3. Metodología

El marco investigativo comprende a la industria de empaques de comida, la cual será examinada en una manera analítica en esta sección. Debido a que el método mencionado utiliza el razonamiento deductivo, este trabajo investigativo se enfocó en probar la hipótesis de que existe la diferencia significativa entre el promedio de producción de los materiales empaques de comida entre Suramérica y Norteamérica (2002-2016).

La diferencia significativa se refiere a la existencia de evidencia estadística suficiente que prueba que entre dos muestras hay una diferencia. Esto nos permite analizar, ahondando en cada material de empaque, si la producción de las dos regiones muestra diferencia en producción. Se estimó en la hipótesis que si habría diferencia significativa en todos los materiales dados que el desarrollo de las industrias es distinto.

A través del estudio, la metodología ofreció resultados con el punto de vista objetivo sobre la producción de empaques de comida. El diseño cuantitativo utilizó herramientas estadísticas como la producción promedio, y se basó en los resultados de la Prueba T Pareada de la muestra que se realizó para probar la hipótesis. Esta investigación neutral ha alimentado el conocimiento sobre el estado actual de la industria.



La Prueba T Pareada de la muestra, también conocida como prueba T para muestras dependientes, es un procedimiento en estadística que se utiliza para decidir si el contraste promedio entre dos percepciones es cero. En este tipo de pruebas, cada sujeto o elemento se mide dos veces, efectuando así sets de observaciones (Triola, 2006). Usos comunes de la prueba T para muestras dependientes incluye estudios de casos y controles.

#### 4. Resultados

La data utilizada se obtuvo de la fuente de euromonitor. Con la visión en la industria de empaques de comida, los datos fueron recolectados de la producción (en millones) de Latinoamérica y Norteamérica. Cada región contaba con el mismo tipo de materiales por lo que se procedió a calcular la producción promedio de empaques de comida de los mismos materiales, tanto para Latinoamérica como Norteamérica. La producción promedio se midió por cada año desde el 2002 al 2016, como muestra la Tabla 1.

Tabla 1.  
*Producción promedio del histórico 2002-2016 (Millones)*

Material de Empaque	Histórico (2002-2016) en millones	
	Promedio Latino América	Promedio Norte América
Metal	10495	16699
Latas de comida de metal	8675	15818
Latas de bebidas de metal	4	2
Latas de aerosol de metal	89	280
Latas metálicas	1726	498
Bandejas de Aluminio	2	100
Plástico rígido	32410	45716
Botellas de PET	5288	4896
Jarras de PET	345	1990
Otros tarros de plástico	25	244
Contenedor plástico de pared delgada	15021	24495

Material de Empaque	Histórico (2002-2016) en millones	
	Promedio Latino América	Promedio Norte América
Tubos de plástico apretados	35	0
Otros Contenedores Rígidos	1052	1644
Botellas de HDPE	7179	7676
Otras botellas de plástico	1434	67
Bandejas de plástico	2033	4704
Bandejas para comidas preparadas	6	2193
Otras bandejas de plástico	2027	2511
Vidrio	2592	5928
Botellas de vidrio	509	926
Jarras de vidrio	2083	5003
Cartones Líquidos	13892	3379
Cartones Líquidos Gable top	1103	2678
Cajas liquidas de ladrillo	12603	643
Cajas liquidas de forma	186	58
Contenedores de papel	13062	36693
Cajas plegables	12158	32511
Contenedores compuestos	267	1396
Cajas de tablero	534	1944
Bandejas de papel	104	843
Embalaje flexible	121987	116162
Bolsas de pie	1896	3642
Bolsas de plástico	1043	2791
Bolsas de aluminio / plástico	853	850
Plástico Flexible	100314	82859
Papel de aluminio	1264	3351
Papel Flexible	12541	11266
Flexible de aluminio / plástico	1697	858
Aluminio / Papel Flexible	3636	9352
Papel Flexible / Plástico	192	2251
Paquetes de Blíster y Tiras	446	2583
Otros empaques	13	93

Fuente: go.euromonitor.com

Usando un nivel de significancia de 0.05, se ensayó la afirmación de que no existe diferencia en el cambio de la producción entre América Latina y América del Norte de todos los materiales. La Prueba de hipótesis para la diferencia media de esta muestra dependiente comenzó con la definición de las hipótesis:

$$H_0: \mu_{LatinAmerica-NorthAmerica} = 0$$

$$H_1: \mu_{LatinAmerica-NorthAmerica} \neq 0$$

Con un nivel de significación de 0,05, los resultados de las pruebas t para muestras emparejadas para cada material fue corrido en el programa estadístico SPSS tal como se expone la Tabla 3.

Tabla 2.a  
Cálculo de Prueba T en SPSS

	Paired Samples Test								
	Paired Differences				95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper				
Metal - Metal	-6203.860	1751.16	452.147	-7173.62	-5234.102	-13.721	14	.000	
Metal Food Cans - Metal Food Cans	-7143.400	1640.12	423.476	-8051.67	-6235.134	-16.868	14	.000	
Metal Beverage Cans - Metal Beverage Cans	1.1267	1.3946	.3601	.3544	1.8990	3.129	14	.007	
Metal Aerosol Cans - Metal Aerosol Cans	-191.2533	47.0093	12.1377	-217.286	-165.2205	-15.757	14	.000	
Metal Tins - Metal Tins	1227.8800	81.4568	21.0321	1182.77	1272.9893	58.381	14	.000	
Aluminium Trays - Aluminium Trays	-98.2133	7.9954	2.0644	-102.641	-93.7856	-47.574	14	.000	
Rigid Plastic - Rigid Plastic	-13305.35	2406.62	621.387	-14638.1	-11972.61	-21.412	14	.000	
PET Bottles - PET Bottles	391.2000	304.020	78.4977	222.839	559.5607	4.984	14	.000	
PET Jars - PET Jars	-1644.493	120.249	31.0482	-1711.09	-1577.902	-52.966	14	.000	
Other Plastic Jars - Other Plastic Jars	-218.8600	119.279	30.7978	-284.915	-152.8052	-7.106	14	.000	
Thin Wall Plastic Containers - Thin Wall Plastic Containers	-9474.187	1319.54	340.703	-10204.9	-8743.452	-27.808	14	.000	
Squeezable Plastic Tubes - Squeezable Plastic Tubes	34.5200	15.1967	3.9238	26.1043	42.9357	8.798	14	.000	
Other Rigid Containers - Other Rigid Containers	-591.8333	207.859	53.6688	-706.942	-476.7251	-11.028	14	.000	
HDPE Bottles - HDPE Bottles	-497.1800	1207.49	311.772	-1165.86	171.5038	-1.595	14	.133	
Other Plastic Bottles - Other Plastic Bottles	1366.7333	548.642	141.659	1062.91	1670.5613	9.648	14	.000	
Plastic Trays - Plastic Trays	-2671.260	578.789	149.443	-2991.78	-2350.738	-17.875	14	.000	

**El empaque como oportunidad para el desarrollo del producto y el consumidor responsable;  
una mirada desde la industria en Norteamérica y Suramérica**

Tabla 2.b  
*Cálculo de Prueba T en SPSS*

	Paired Samples Test							
	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
			Lower	Upper				
Ready Meal Trays - Ready Meal Trays	-2187.373	227.685	58.7881	-2313.46	-2061.285	-37.208	14	.000
Other Plastic Trays - Other Plastic Trays	-483.8800	409.806	105.811	-710.823	-256.9370	-4.573	14	.000
Glass - Glass	-3336.440	620.990	160.339	-3680.33	-2992.547	-20.809	14	.000
Glass Bottles - Glass Bottles	-416.6933	36.4868	9.4209	-436.899	-396.4876	-44.231	14	.000
Glass Jars - Glass Jars	-2919.767	586.542	151.444	-3244.58	-2594.951	-19.279	14	.000
Liquid Cartons - Liquid Cartons	10512.867	1974.12	509.716	9419.63	11606.099	20.625	14	.000
Gable Top Liquid Cartons - Gable Top Liquid Cartons	-1575.400	73.8689	19.0729	-1616.31	-1534.493	-82.599	14	.000
Brick Liquid Cartons - Brick Liquid Cartons	11960.140	1931.17	498.626	10890.7	13029.586	23.986	14	.000
Shaped Liquid Cartons - Shaped Liquid Cartons	128.1333	91.2916	23.5714	77.5778	178.6889	5.436	14	.000
Paper-based Containers - Paper-based Containers	-23631.07	1607.51	415.058	-24521.3	-22740.86	-56.934	14	.000
Folding Cartons - Folding Cartons	-20353.04	1472.21	380.123	-21168.3	-19537.76	-53.543	14	.000
Composite Containers - Composite Containers	-1128.813	72.8649	18.8136	-1169.16	-1088.462	-60.000	14	.000
Board Tubs - Board Tubs	-1409.973	92.9163	23.9909	-1461.43	-1358.518	-58.771	14	.000
Paper-based Trays - Paper-based Trays	-739.2333	40.2121	10.3827	-761.502	-716.9646	-71.198	14	.000
Flexible Packaging - Flexible Packaging	5825.0133	13823.6	3569.24	-1830.24	13480.263	1.632	14	.125
Stand-Up Pouches - Stand-Up Pouches	-1746.067	512.513	132.330	-2029.89	-1462.246	-13.195	14	.000
Plastic Pouches - Plastic Pouches	-1748.253	254.144	65.6196	-1888.99	-1607.513	-26.642	14	.000
Aluminum/Plastic Pouches - Aluminum/Plastic Pouches	2.1800	339.125	87.5616	-185.621	189.9809	.025	14	.980
Flexible Plastic - Flexible Plastic	17455.493	10895.4	2813.18	11421.8	23489.169	6.205	14	.000
Aluminum Foil - Aluminum Foil	-2086.673	996.093	257.190	-2638.29	-1535.055	-8.113	14	.000
Flexible Paper - Flexible Paper	1274.1067	640.913	165.483	919.181	1629.0326	7.699	14	.000
Flexible Aluminum/Plastic - Flexible Aluminum/Plastic	839.5533	228.840	59.0862	712.826	966.2806	14.209	14	.000
Flexible Aluminum/Paper - Flexible Aluminum/Paper	-5715.560	1784.72	460.813	-6703.91	-4727.213	-12.403	14	.000
Flexible Paper/Plastic - Flexible Paper/Plastic	-2058.467	271.244	70.0349	-2208.68	-1908.257	-29.392	14	.000
Blister and Strip Packs - Blister and Strip Packs	-2137.327	297.467	76.8057	-2302.06	-1972.595	-27.828	14	.000
Other Packaging - Other Packaging	-80.2133	10.6687	2.7546	-86.1215	-74.3052	-29.119	14	.000
TOTAL - TOTAL N	-30219.04	21393.7	5523.83	-42066.5	-18371.60	-5.471	14	.000

Los resultados en SPSS se reunieron y se unificaron con los datos anteriores en Excel, como se muestra en la Tabla 3, luego se procedió a resumir información estadística de

cada muestra junto con la información de la prueba t de muestras pareadas, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3.a:  
*Prueba T para muestras dependientes (en Millones)*

Material de Empaque	Histórico (2002-2016) en millones		Prueba T pareada de la muestra de los promedios			
	Promedio Latino América	Promedio Norte América	Std. Dev. LA	Std. Dev. NA	t	Sig
Metal	10495	16699	425.72	1,348.31	-13.721	0.00
Latas de comida de metal	8675	15818	337.19	1338.91	-16.87	0.01
Latas de bebidas de metal	4	2	2.29	2.02	3.13	0.00
Latas de aerosol de metal	89	280	57.29	14.48	-15.76	0.00
Latas metálicas	1726	498	71.91	23.70	58.38	0.00
Bandejas de Aluminio	2	100	0.76	8.72	-47.57	0.00
plástico rígido	32410	45716	6346.83	4468.88	-21.41	0.00
Botellas de PET	5288	4896	205.67	368.79	4.98	0.00
Jarras de PET	345	1990	179.93	250.93	-52.97	0.00
Otros tarros de plástico	25	244	6.97	112.72	-7.11	0.00
Contenedor plástico de pared delgada	15021	24495	3293.99	3584.71	-27.81	0.00
Tubos de plástico apretados	35	0	15.21	0.04	8.80	0.00
Otros Contenedores Rígidos	1052	1644	213.00	349.00	-11.03	0.13
Botellas de HDPE	7179	7676	1704.80	556.91	-1.59	0.00
Otras botellas de plástico	1434	67	557.22	9.30	9.65	0.00
Bandejas de plástico	2033	4704	257.63	339.79	-17.87	0.00
Bandejas para comidas preparadas	6	2193	3.79	224.52	-37.21	0.00
Otras bandejas de plástico	2027	2511	254.17	158.60	-4.57	0.00
Vidrio	2592	5928	156.25	477.14	-20.81	0.00
Botellas de vidrio	509	926	65.20	39.62	-44.23	0.00
Jarras de vidrio	2083	5003	92.90	501.77	-19.28	0.00
Cartones Líquidos	13892	3379	2151.26	218.40	20.62	0.00
Cartones Líquidos Gable top	1103	2678	69.19	76.31	-82.60	0.00
Cajas liquidas de ladrillo	12603	643	2109.75	182.39	23.99	0.00
Cajas liquidas de forma	186	58	114.99	60.45	5.44	0.00
Contenedores de papel	13062	36693	1362.74	401.32	-56.93	0.00

Tabla 3.b  
*Prueba T para muestras dependientes (en Millones)*

Material de Empaque	Histórico (2002-2016) en millones		Prueba T pareada de la muestra de los promedios			
	Promedio Latino América	Promedio Norte América	Std. Dev. LA	Std. Dev. NA	t	Sig
Cajas plegables	12158	32511	1253.86	381.69	-53.54	0.00
Contenedores compuestos	267	1396	11.52	73.13	-60.00	0.00
Cajas de tablero	534	1944	65.41	59.34	-58.77	0.00
Bandejas de papel	104	843	39.35	31.25	-71.20	0.12
Embalaje flexible	121987	116162	14238.91	914.20	1.63	0.00
Bolsas de pie	1896	3642	1023.34	1462.23	-13.19	0.00
Bolsas de plástico	1043	2791	491.15	736.57	-26.64	0.98
Bolsas de aluminio / plástico	853	850	537.71	743.16	0.02	0.00
Plástico Flexible	100314	82859	11903.83	1096.17	6.20	0.00
Papel de aluminio	1264	3351	197.42	802.20	-8.11	0.00
Papel Flexible	12541	11266	464.60	250.94	7.70	0.00
Flexible de aluminio / plástico	1697	858	344.14	121.82	14.21	0.00
Aluminio / Papel Flexible	3636	9352	378.31	1430.77	-12.40	0.00
Papel Flexible / Plástico	192	2251	9.80	264.34	-29.39	0.00
Paquetes de Blíster y Tiras	446	2583	242.51	524.23	-27.83	0.00
Otros empaques	13	93	1.75	10.89	-29.12	0.00

Debido al gran tamaño de América del Norte, era natural esperar que existieran diferencias significativas de producción de los materiales de empaque en casi todos los tipos (valor-p menor que 0.05), no obstante hubieron materiales que marcaron una excepción, materiales como:

bolsas de plástico, bandejas de papel y otros contenedores rígidos registraron un valor-p mayor que 0.10 evidenciando que NO existen diferencias significativas entre América Latina y América del norte en ese tipo de material para contenedor, la tabla 4 resume esta información.

Tabla 4  
*Materiales que no evidencian diferencias significativas entre América Latina y Norte América (Valor-p mayor que 0)*

Material de Empaque	Histórico (2002-2016) en millones		Prueba T pareada de la muestra de los promedios			
	Promedio Latino América	Promedio Norte América	Std.Dev. LA	Std.Dev. NA	t	Sig
Otros Contenedores Rígidos	1052	1644	213.00	349.00	-11.03	0.13
Bandejas de papel	104	843	39.35	31.25	-71.20	0.12
Bolsas de plástico	1043	2791	491.15	736.57	-26.64	0.98

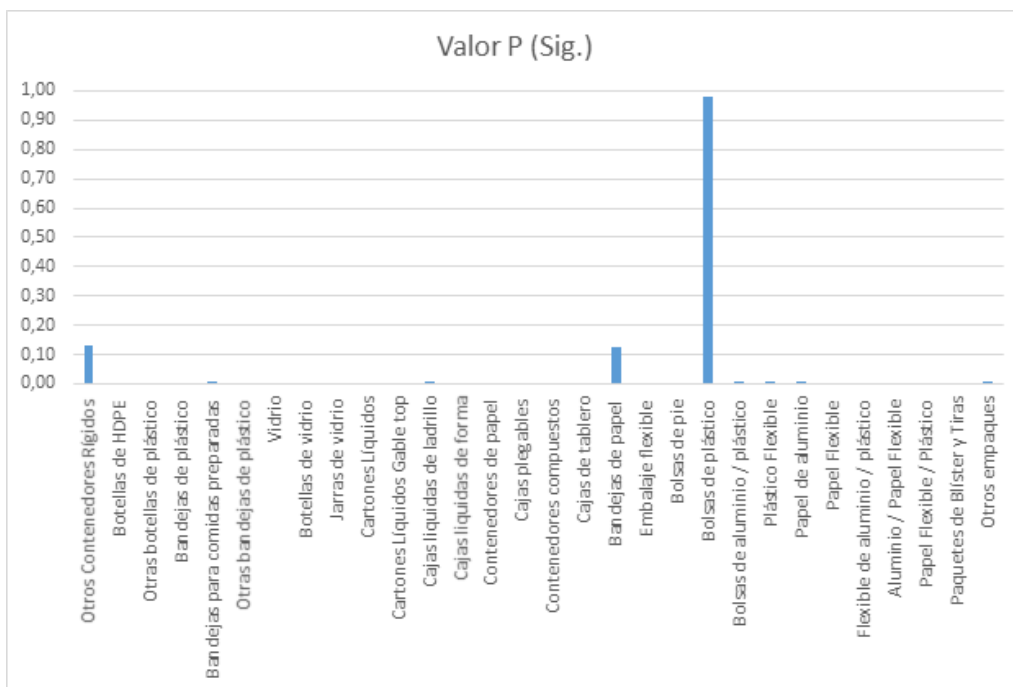


Figura 5. Valor-p de la prueba t para muestras pareadas de materiales de empaque entre América Latina y América del Norte

### 5. Análisis del resultado

Como se muestra en las tablas 2 y 3, el valor-P “sig.” en la mayoría de los casos es menor que 0, menor que el nivel de significación, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula en favor de la alterna concluyendo que existe diferencia significativa de producción entre América Latina y América del Norte en cada material.

Se puede inferir con suficiente evidencia estadística que hay una diferencia significativa entre los promedios de producción de envases de alimentos en ambas regiones (con un error de 0,05). Además resalta que la producción en América del Norte siempre es mayor en cada tipo de material de empaque. Este resultado se respalda al analizar la Producción Total de envases de 2002 a 2016 en Latinoamérica y América del Norte donde el valor-p también fue de 0.00 evidenciando que existen diferencias significativas en la Producción Total entre Latinoamérica y América del Norte.

Tres de los cuarenta y dos materiales ensayados (figura 5) tienen un valor-P mayor que 0.10 en la prueba t de muestras pareadas. El significado de esto es que no existe diferencia significativa para la producción en América del Norte y América Latina entre esos tres materiales específicos (bolsas plásticas, bandejas de papel y otros contenedores rígidos).

### 6. Conclusión

La fabricación de empaques representa una ventaja competitiva en los diferentes sectores de la industria alimenticia e influye en la manera que el consumidor percibe la calidad del producto. El análisis macroeconómico evidencia una producción relevante de plásticos, especialmente de bolsa plástica. Sin embargo, debido a los hallazgos científicos sobre los efectos nocivos de dicho material, surge el desarrollo e investigación de materiales no tradicionales. Durante la investigación teórica se concluye entonces que el perfil del

consumidor progresivamente busca un producto con menor impacto negativo en la salud y el medio ambiente.

Es importante comprender que un producto de menor impacto en el medio ambiente es catalogado como un producto ecológico. En este todos los elementos relacionados con la producción y comercialización deben ir concadenados con la tendencia verde, es decir que las características del diseño, proceso de fabricación y empaquetado tienen que mantener una sincronía, como lo indica Chamorro (2001), con los deseos del consumidor y sus preferencias.

El uso del método cuantitativo como metodología para el hallazgo de resultados, permite concluir que existe una diferencia significativa entre las dos regiones de estudio en cuanto a su producción general de envasado de alimentos, se infiere que la industria no es similar en los dos hemisferios de las Américas. Los datos soportan la hipótesis de que la producción en la mayoría de los casos es significativamente diferente. América del Norte tiene una mayor producción de material general de empaque de alimentos, mientras que América Latina tiene una menor producción. Este resultado es razonable cuando se compara el número de empresas de la industria en América del Norte y América Latina que utilizan envases de alimentos.

Sin embargo, las bolsas de plástico, bandejas de papel y otros contenedores rígidos no difieren significativamente, demostrando que para estos materiales existe similitud de producción en América del Norte y América Latina. De los tres elementos mencionados, las bolsas plásticas son las de mayor preocupación puesto que son materiales tradicionales que según

la investigación literaria aportan de manera negativa a la salubridad humana y al ecosistema.

La revisión literaria concuerda con los resultados de las pruebas realizadas en este estudio puesto que se muestra la importancia de la industria manufacturera en Ecuador, y en específico el sector que contiene la producción de bolsas plásticas. Latinoamérica, al igual que Ecuador refleja un mercado interno y externo que demanda dicho material de manera creciente a través de los años. Por ende, la producción de bolsas plásticas no evidencia diferencia significativa dentro de las pruebas ni en la investigación literaria, indicando que aunque la industria de empaques es mayor en Norte América, la producción de bolsas plásticas en Latinoamérica es similar.

Paralelamente, se demuestra que hay opción de entrada para los materiales alternativos o sustitutos de los empaques plásticos dada la continua y progresiva investigación y desarrollo de materiales no tradicionales. Sin embargo, se sugiere que la región permita educar a la población y buscar el apoyo de entidades de salud y medio ambiente para respaldar este cambio con medidas jurídicas.

El conocimiento producto de esta investigación podría ser utilizado como un estudio de apoyo para entidades privadas y públicas para entender el comportamiento productivo en la industria de empaques de alimentos y mejorar los programas de salud, ambientales, tecnológicos, comerciales, educativos y culturales que contribuirán a una sociedad mejor y un negocio rentable. Asimismo, se pueden realizar más indagaciones sobre las limitaciones y oportunidades que tienen ambas regiones en relación al envasado de alimentos con materiales no tradicionales.

## Referencias Bibliográficas

Apinis, P. (2016). Currently the Earth is a Planet of Plastics. *World Medical Journal*, 62(3), 81-82.

Banco Central del Ecuador. (2016).

- Bo Rundh, (2005) "The multi-faceted dimension of packaging: Marketing logistic or marketing tool?" *British Food Journal*, Vol. 107 Issue: 9, pp.670-684, doi: 10.1108/00070700510615053
- Chamorro, Antonio (2001). El Marketing Ecológico. Recuperado el 09 de febrero de 2018, de 5campus.org, Medio Ambiente: <http://www.5campus.org/leccion/ecomarketing>
- Coles R. (2003). Introduction. In: ColesR, McDowellD, KirwanMJ, editors. *Food packaging technology*. London, U.K.: Blackwell Publishing, CRC Press. p. 1–31
- Da Luz, J. (2013). Degradation of Oxo-Biodegradable Plastic by *Pleurotus ostreatus*. *Plos ONE*, 8(8), 1-8. doi10.1371/journal.pone.0069386.
- Dissanayake, R. (2016). Please, let's put a lid on plastic. *Biologist*, 63(4), 11.
- Eich, A., Mildenerger, T., Laforsch, C., & Weber, M. (2015). Biofilm and Diatom. *Pl.*
- Hunt RG, Sellers VR, Frankalin WE, Nelson JM, Rathje WL, Hughes WW, Wilson DC. (1990). Estimates of the volume of MSW and selected components in trash cans and landfills. Tucson, Ariz.: Report prepared by The Garbage Project and Franklins Assn. Ltd. for the Council for Solid Waste Solutions.
- Instituto de Promociones de Exportaciones e Inversiones del Ecuador (Proecuador). (2015).
- Jenna R. Jambeck, Roland Geyer, Chris Wilcox, Theodore R. Siegler, Miriam Perryman, Anthony Andrady, Ramani Narayan, Kara Lavender Law (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science Journal*, 768-771.
- Marsh, K. and Bugusu, B. (2007), *Food Packaging—Roles, Materials, and Environmental Issues*. *Journal of Food Science*, 72: R39–R55. doi:10.1111/j.1750-3841.2007.00301.
- McDonough W, Braungart M. 2002. *Cradle to cradle: remaking the way we make things*. New York: North Point Press. p. 212
- Mergaert, J. and J. Swings. 1996. Biodiversity of microorganisms that degrade bacterial and synthetic polyesters. *J. Industr. Microbiol.* 17:463-469
- Raheem, D. (2013). Application of plastics and paper as food pack aging materials - An overview. *Emirates Journal Of Food & Agriculture (EJFA)*, 25(3), 177-188. doi:10.9755/ejfa.v25i3.11509
- Saidan, M. N., Ansur, L. M., & saidan, h. (2017). Management of plastic bags waste an assessment of scenarios in jordan. *Journal of chemical technology & metallurgy*, 52(1), 148-154.
- Smith C, White P. 2000. Life cycle assessment of packaging. In: LevyGM, editor. *Packaging, policy, and the environment*. Gaithersburg, Md.: Aspen. p 178–204.
- Thompson R., Swan S., Moore C., Saal F. (2009), Our plastic age. *Trans. R. Soc. B* 2009 364 1973-1976; doi: 10.1098/rstb.2009.0054.
- Tokiwa, Y., Calabia, B. P., Ugwu, C. U., & Aiba, S. (2009). Biodegradability of Plastics. *International Journal of Molecular Sciences*, 10(9), 3722–3742. <http://doi.org/10.3390/ijms10093722>
- Triola, Marc M.Triola, Mario F. (2006) *Biostatistics for the biological and health sciences* /Boston: Pearson Addison-Wesley
- WikiCells report, 2012. WikiCells: Food packaging you can eat. Accessed 26 April, 2012 from [www.thecrimson.com/article/2012/2/11](http://www.thecrimson.com/article/2012/2/11)