

# LA GESTIÓN DE LA LOGÍSTICA INVERSA COMO ESTRATEGIA INDISPENSABLE EN EL CRECIMIENTO DE LAS EMPRESAS DEL SUBSECTOR DEL PLÁSTICO EN BOGOTÁ

**(The management of inverse logistics as an essential strategy in the growth of the companies of the plastic subsector in Bogotá)**

Carlos Felipe Morales<sup>1,2</sup>, Nasly Jhoana Cruz<sup>1,2</sup>, Álvaro Payares<sup>1,2</sup>, Oscar Mauricio Torres<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería, EAN

<sup>2</sup>Universidad EAN

*(Recibido noviembre 28 de 2018 y aceptado noviembre 30 de 2018)*

## **Resumen**

El presente artículo describe la relación que existe entre la gestión de la logística verde e inversa, así como las barreras determinantes que influyen y obstaculizan su establecimiento y/o posicionamiento en el subsector de plásticos en Bogotá, entendiendo su estado actual, problemáticas y desde allí sugerir acciones que coadyuden a la adopción de la logística inversa de manera definitiva y sostenible.

**Palabras clave:** Logística inversa, sostenibilidad, ventaja competitiva, cadena de suministro, reciclaje.

## **Abstract**

This article describes the relationship between the management of green and inverse logistics, as well as the determinant barriers that influence and hinder their establishment and / or positioning in the plastics subsector in Bogotá, understanding their current state, problems and from there suggest actions that contribute to the adoption of reverse logistics in a definitive and sustainable manner.

**Key words:** Reverse logistics, sustainability, competitive advantage, supply chain, recycling.

## **1. INTRODUCCIÓN**

Debido a las problemáticas medioambientales y de contaminación de la ciudad, las empresas tienen la necesidad de hacerse responsables del manejo y fin de los productos y residuos que ya han cumplido su vida útil, la legislación en materia medioambiental crea la necesidad que la logística incluya dentro de sus procesos la gestión de retornos de residuos que ya han sido consumidos, modificando el sentido de las operaciones para la creación de bienes y servicios sostenibles, mitigando el impacto en los ecosistemas.

Con el esfuerzo realizado en la investigación se dejan abiertas interrogantes sobre la preocupación de trabajar sobre la fragmentación de la empresa del subsector de plásticos en

Bogotá, en materia de logística inversa por parte de los stakeholders, con el compromiso de crear integración y cooperación informativa de integración de procesos para crear redes de valor que contribuyan al mejoramiento de la problemática ambiental sobre el manejo de residuos sólidos que se vive actualmente.

## 2. CONTENIDO

La creciente problemática ambiental, el cambio climático y la contaminación continua y creciente de desechos plásticos, requieren una mirada integral que permita esclarecer la poca atracción que la industria de los plásticos tiene hacia la aplicación de la logística inversa en sus cadenas de suministro, ignorando el altísimo potencial que trae la recuperación, la remanufactura y el reciclaje de los mismos, traducidos en beneficios de nivel económico, ambiental y social, así como en el buen nombre y posicionamiento de las organizaciones por la recuperación de valor en la reutilización de sus recursos, logrando ventajas competitivas y la cada vez mayor mentalización social sobre el desarrollo sostenible. (Parada, 2010)

Es importante entender cómo la actuales exigencias y dinámicas de la globalización requieren de la aplicación de mecanismos que reparen y enderezcan el camino hacia una gestión de las cadenas de suministro más responsables y sustentables que respondan a las oportunidades del mercado, con mayor eficiencia, efectividad y relevancia del cliente, entendiendo finalmente, que la gestión de las cadenas de suministro se centra en la relación entre la oferta y la demanda. (Dematic, 2016) El impacto del seguimiento a la recuperación del recurso desechado y el devuelto para su remanufactura y reúso, además de la integración de todos los actores internos y externos de la cadena de suministro tradicional y la inversa es vital para hacer la diferencia a la hora de lograr ventajas competitivas y la sostenibilidad empresarial. (Dekker, 2012)

### 2.1 Antecedentes

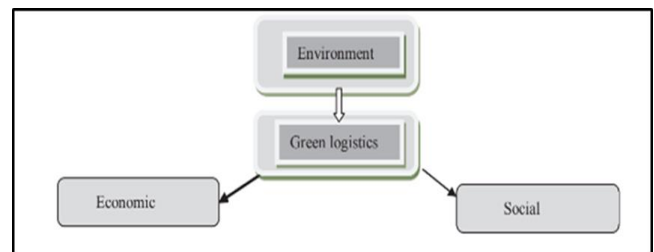
La industria del plástico en Colombia como país hace parte del Programa de transformación productiva, por lo tanto, tiene una proyección internacional y tiende a desarrollarse como tipo clase mundial, esto debido a la calidad de producción y valores agregados que poseen los productos terminados de esta industria.

“En Colombia se destaca una amplia oferta de envases y preformas plásticas en polipropileno, polietileno, además cuenta con la producción de resinas plásticas como PP, PE, PET, PS y PVC, las cuales tienen una alta demanda en el mundo, fabricadas con equipos de control altamente tecnificados y calidad de exportación.” (PROCOLOMBIA, 2018)

Al estar alineados con referentes mundiales, tendremos problemáticas que a medida del tiempo debemos resolver y aplicar como lo han venido desarrollando países de la comunidad europea y EE. UU., en donde existen direccionamientos y manejos claves para la industria que se dedican a transformar, producir, distribuir y recolectar residuos y/o derivados de este producto. El observatorio de desarrollo económico y su estudio “Carvajal” La cadena productiva del plástico, nos presenta la concentración de producción a nivel mundial de plásticos, en donde Sur América presenta casi el 25% respecto a nuestros referentes (Europa y EE. UU).

Las compañías deben evaluar su estructuración y migrar a tener procesos organizacionales que estén directamente relacionados con los temas económico y social. Esta tendencia mundial será causal de alinear los cambios positivos que requiere el medio ambiente.

Figura 1 La logística verde como elemento del desarrollo sostenible.



Fuente: The development of green logistics for implementation sustainable development strategy in companies

Caso como el avance gradual que han tendido los países europeos nos presentan que tener implementados sistemas en donde la cadena logística verde y ambiental estén desde la base de las compañías permiten avances positivos en el buen uso de los plásticos y minimizar los

impactos negativos de los desechos plásticos, caso como el presentado en el Informe Plastics the facts 2017. (PlasticsEurope Market Research Group (PEMRG) / Consultic Marketing & Industrieberatung GmbH 2017)

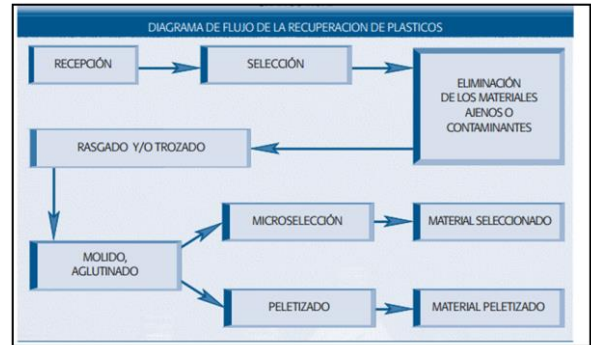
En el proceso de disposición final de residuos sólidos en el país se generan alrededor de 26.000 toneladas diarias de desechos sólidos, donde el 14% son residuos sólidos plásticos. En Bogotá encontramos que el subsector de plásticos tiene una participación del 36% dentro de la producción de manufactura de plástico de Colombia para el año 2013, esta cantidad se valora en 2,9 billones de pesos. Se caracteriza que dentro de la producción de plástico de Bogotá el 55% de lo producido corresponde a polietileno, el 11% a pet transparente y el 34% restante corresponde a icopor, polipropileno flexible, PEAD, polipropileno rígido, pet verde, pet ámbar y pet rígido. (Fagua, 2016)

Existen algunas bases teóricas que describen y explican antecedentes de los plásticos en Bogotá y los cuales deben ser conocidos dentro del proceso.

2.1.1 Proceso de logística inversa para el aprovechamiento de residuos plásticos

El ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial de Colombia, establece el diseño e implementación de la guía instrumento, “principales procesos básicos de transformación de la industria plástica y manejo, aprovechamiento y disposición final de residuos plásticos del post-consumo”, (Ambientales 2004) esta guía es un referente que se crea con la finalidad de promover el mejoramiento de los procesos de producción, racionalización de recursos que permita reducir el impacto ambiental producido por sus actividades del sector productivo.

Figura 2 Diagrama de flujo de la recuperación de plásticos



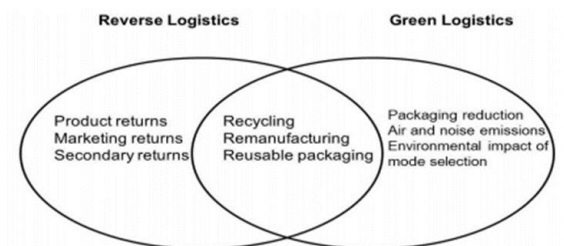
Fuente: Ministerio del Medio Ambiente

2.1.2 Logística verde y su relación con la logística de reversa

Hoy en día, uno de los principales objetivos de las compañías es tener ventajas competitivas que sean duraderas a través del tiempo, lo cual se puede lograr gestionando de manera eficiente la cadena de suministro. Dentro de la gestión de la cadena de suministro existe un constructo sobre el manejo del desperdicio denominado “Logística de reversa”, el cual está enfocado en reducir los costos y maximizar la eficiencia en el eslabón de distribución.

Para muchas compañías la logística de reversa y logística verde tienen el mismo significado, pero existen claras diferencias marcadas entre las dos que hacen que la logística de reversa se encuentre estipulada dentro de la logística verde. Se establece la diferencia en la siguiente gráfica:

Figura 3 Comparación entre la logística de reversa y la logística verde



Fuente: The development of green logistics for implementation sustainable development strategy in companies

Al implementar procesos de logística inversa en las compañías trae muchos beneficios que según el autor del artículo Reverse Logistics and Green Logistics - Sabina Nylund, impactan directamente en la rentabilidad de la compañía en cinco (5) diferentes maneras, así:

1. Incremento de los ingresos obtenidos por ventas secundarias.
2. Ofrecer nuevos productos en lugar de productos no vendidos o inventario en venta que no se vende de manera efectiva.
3. Buena voluntad de los accionistas por actuar con responsabilidad social y ambiental.
4. Reducción de costos operativos de la reutilización de productos y componentes.
5. Mayor rotación de activos debido a una mejor gestión del inventario de devoluciones.

### 2.1.3 Green supply chain (GSC) – Cadena de suministro verde

No es un secreto que la preocupación por la conciencia mundial ha ido ascendiendo a través del tiempo, a raíz de esto se ha creado un concepto para la gestión de las cadenas de suministros desde el punto de vista ambiental denominado (GSCM).

Uno de los objetivos del Green Supply Chain Management es minimizar o eliminar los desperdicios, incluidos los productos químicos peligrosos, las emisiones, la energía y los residuos sólidos a lo largo de la cadena de suministro, como en el diseño del producto, la selección y el suministro de materiales, el proceso de fabricación, la entrega del producto final y la gestión del producto final de su vida útil (Chin, Tat, & Sulaiman, 2015).

### 2.1.4 Determinantes y barreras

#### 2.1.4.1 El Reciclaje de Polímeros

Inicialmente se debe entender que el reciclaje de polímeros tiene dos grandes procesos; primero el de recuperación y reprocesamiento y segundo; la reprocesamiento de polímeros, ambos con factores como las políticas que influyen en la participación o no del público, y en el costo que son determinantes en el éxito o el fracaso del desarrollo del sector.

#### 2.1.4.2 La Recuperación de Residuos Plásticos: Logística y Cuestiones Socioeconómicas

En la logística de recogida existen varios esquemas de recolección (“del lado de la acera” y “traer”), el transporte (de acuerdo con el tipo de residuos), la selección de material, el costo y la participación de los consumidores son muy importantes.

El esquema de recolección: “lado de la acera” en el que los residuos se ponen al frente de las casas en unos contenedores de plásticos mixtos, ahorra energía y recupera combustible, se enfoca en las cabezas de familia de productos para identificar y clasificar los plásticos individuales haciendo el proceso más eficiente y menos costoso, exige una alta participación de los consumidores (adecuado también para los usuarios comerciales)

#### 2.1.4.3 Costos de Recuperación

Los costos de recogida incluyen el transporte; (logística) ej.: los materiales de baja densidad son generalmente más costosos y la clasificación (mano de obra y equipo de clasificación) además de la estructura del programa de reciclaje y las distancias de transporte entre empresas de gestión de residuos, MRF y procesadores.

#### 2.1.4.4 La participación del Consumidor

Es primordial para que los esquemas de recuperación de material funcionen, la participación del consumidor, al cual lo influyen: la conciencia ambiental, la condición socioeconómica (riqueza – educación), la conveniencia (esfuerzo requerido – espacio

disponible de almacenamiento) y los incentivos. (Azapagic et al., 2003)

### 2.1.4.5 Conciencia Ambiental y La Educación

La conciencia ambiental aumenta, pero hay confusión por los beneficios reales del reciclaje, debido a que los medios de comunicación y los estudios científicos algunas veces envían mensajes erróneos con datos poco fiables y / o con incertidumbre.

### 2.1.4.6 El Estatus Socio Económico y La Conveniencia

Algunos estudios indican que la población más rica y educada es más consciente y activa en la recolección y el reciclaje. La conveniencia va muy ligada al espacio de almacenamiento en los hogares y su clasificación, siendo más problemático en la zona urbana que en la rural

### 2.1.4.7 Los Incentivos Económicos son la forma más exitosa de alentar a los Consumidores

- Los sistemas de depósito – reembolso: (vidrios, latas) pueden incluir elementos como las botellas de plástico.
- Peso o tasas de eliminación basados en el volumen: los hogares pagan por kg. o m<sup>3</sup> (RSU) residuos sólidos urbanos recogidos y dispuestos en un relleno sanitario, va dirigido a todos los tipos de residuos, no a materiales específicos, percibiendo un efecto poco claro, ya que la baja densidad no contribuye con el peso.
- El valor del producto nuevo se reduce por el valor del producto utilizado.

### 2.1.4.8 Cuestiones Institucionales y Estructurales

Las instituciones perciben que el polímero reciclado es de inferior calidad, baja su rendimiento o presenta problemas para la salud y la seguridad, aun siendo el material reciclado más barato, la actitud de las empresas es generalmente negativa a reutilizar y reciclar (políticas de compra) constituyendo una barrera

institucional, que limita severamente el desarrollo del mercado de productos re manufacturados y reciclados, los fabricantes no están dispuestos a usarlo, lo anterior puede cambiar con el desarrollo de normas de calidad y un mejor control de calidad. Por otro lado, existen empresas a las que les interesa la imagen verde para obtener una ventaja competitiva y mejorar sus relaciones públicas (ej.: automotriz, Xerox), investigando posibilidades de reciclar nuevos productos y embalajes.

### 2.1.4.9 Política y Legislación

Las políticas para animar al reciclaje deben incluir; mínimas normas de contenido reciclado que debe ser incorporado en los productos, programas de adquisición (promover compra de productos con contenido mínimo reciclado), políticas de responsabilidad del productor (el fabricante debe mantener la propiedad y reciclar los productos), política integrada de productos (PPI) (ampliar responsabilidades de los fabricantes del impacto ambiental de sus productos), subsidios para el reciclaje (préstamos o créditos fiscales (PYME) mejorar la competitividad económica de sus materiales y fomentar el reciclaje, Impuesto sobre el uso de material virgen (promover el reciclaje, desalentar consumo) y las tasas de eliminación (disuadir el vertido de residuos plásticos y fomentar el reciclaje).

## 3. METODOLOGIA

Para la investigación propuesta se aplicó la siguiente directriz:

Revisión bibliográfica para la recolección de información pertinente a logística verde, logística inversa, Cadena de suministro verde, barrera y determinante. Con base en esta información se identificó el problema a estudiar, se establecieron los antecedentes y su marco teórico correspondiente.

Definición de variables de estudio y creación de la encuesta, en donde se estipularon 5 preguntas para la primera variable (Logística verde), 7 preguntas para la segunda variable (Logística

inversa) y 6 preguntas para la tercera variable (Conductores y barreos de la logística inversa).

Análisis estadístico de la muestra dentro un rango de empresas del sector y desarrollo de la encuesta mediante la herramienta Google Forms que permite analizar en tiempo real la información recolectada. Estas encuestas se realizaron por medio telefónico, correo electrónico y de forma personal.

Análisis de los datos obtenidos por medio de las herramientas Google Form como en el software SPSS determinado la correlación entre las variables de estudio, finalizando con la propuesta de acciones de mejora para empresas del subsector.

### 3.1 Cálculo del tamaño de la muestra

El cálculo de la muestra de estudio a través del muestreo aleatorio simple, donde todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser seleccionados (Alberto & Bejarano, 2016).

Figura 4 Datos para muestreo aleatorio simple

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	DATO
N	Población	130
e	Error	0,05
/2	Nivel de confianza	1,65
n	Muestra	?

Fuente: Autores

(1)

$$n = \frac{N}{\left(\frac{e}{Z_{\infty/2}}\right)^2(N-1)/p \cdot q + 1}$$

$$n = \frac{130}{\left(\frac{0,05}{1,65}\right)\left(\frac{130}{0,25}\right) + 1}$$

$$n = 59 \text{ encuestas}$$

$$p = 0,5$$

$$p + q = 1$$

$$q = 1 - p$$

$$q = 1 - 0,5$$

$$q = 0,5$$

Para concluir, se realizaron 61 encuestas a grandes empresas como: Pavco, Sunher Royal SAS, Mexichem Colombia, Maderplast, Reforplast, entre otras, así como a pequeñas empresas que se dedican a la comercialización, producción y distribución del plástico.

### 3.2 Determinación de Variables

Para la determinación de las variables, el grupo de investigación estableció un proceso a seguir para poder generar conocimiento de calidad en temas de logística inversa, logística verde y las barreras del sector. A continuación, se expone el proceso el cual ayudó a establecer las variables de investigación.

Figura 5 Proceso para la definición de variables a medir.



Fuente: Autores

### 3.2 Análisis de encuestas – Software SPSS.

El análisis de los resultados se hará con base a los siguientes supuestos como se pueden ver a continuación.

- Nivel de confianza del 95%.
- Criterio de significancia {P-Value 0.00 a 0.05} y la correlación >0.07 para rechazar la hipótesis nula.

Figura 6 Resultados de la correlación entre variables

Estadísticos descriptivos			
	Media	Desv. Desviación	N
Variable1	19,5082	3,51009	61
Variable2	23,0656	4,27344	61
Variable3	23,5082	3,96074	61

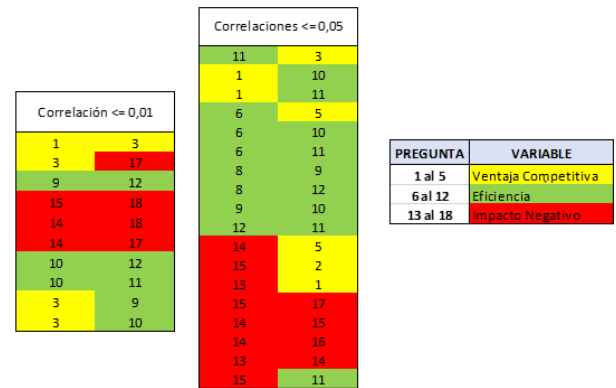
  

Correlaciones				
		Variable1	Variable2	Variable3
Variable1	Correlación de Pearson	1	,246	,041
	Sig. (bilateral)		,056	,753
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	739,246	220,967	34,246
	Covarianza	12,321	3,683	,571
	N	61	61	61
Variable2	Correlación de Pearson	,246	1	,005
	Sig. (bilateral)	,056		,970
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	220,967	1095,738	4,967
	Covarianza	3,683	18,262	,083
	N	61	61	61
Variable3	Correlación de Pearson	,041	,005	1
	Sig. (bilateral)	,753	,970	
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	34,246	4,967	941,246
	Covarianza	,571	,083	15,687
	N	61	61	61

Fuente: IBM SPSS Statistics

correlación y con base en estas sugerir acciones que permitan atacar la problemática encontrada.

Figura 7 Análisis de preguntas con correlación del 95 al 99%.



Fuente: Autores

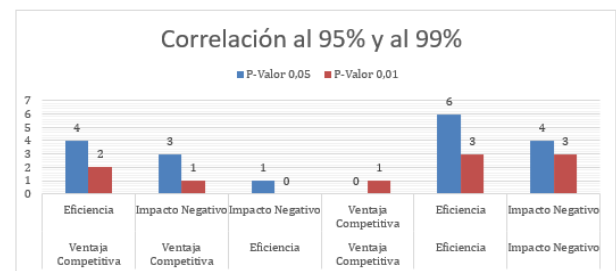
Con respecto a los supuestos presentados anteriormente se procede a presentar las conclusiones del análisis de los resultados:

- Ninguna de la variable tiene correlación, sin embargo, la variable 1 (Ventaja Competitivo) con la variable 2 (Eficiencia) cuenta con un resultado en su Correlación de Pearson de 0,246 siendo las más cercana al rango para poder rechazar la hipótesis nula.
- Debido a que ninguna variable tiene el P – Valor entre el rango 0,00 y 0,05 la hipótesis nula se acepta y la alterna se rechaza.

**Hipótesis Nula:** Las diferentes barreras que sufren las empresas del subsector de plásticos no son determinantes para el desarrollo o generalización de la incorporación de la gestión de la logística verde e inversa en sus cadenas de suministro, igualmente la creación de políticas y normatividad sin la implementación y seguimiento respectivo son insuficientes.

Aunque los datos anteriormente encontrados aceptan la hipótesis nula, se hace un análisis detallado de los resultados, separando las preguntas con un nivel mayor del 95 % de

Figura 8 Comparativo entre variables al 95 y 99%



Fuente: Autores

El análisis efectuado en el Software IBM SPSS Statistics examinó 306 cruces que contemplan las tres variables de observación (ventaja competitiva, eficiencia e impacto negativo) los cuales de manera general aceptan la variable nula, en este sentido es preciso mencionar que la recopilación de información con la encuesta, arroja un resultado que no va alineado a la hipótesis general, por lo cual se considera realizar un segundo análisis más detallado en el que se identifican las preguntas con un alto grado de correlación; de las cuales 18 se encuentran en el 95% y 10 en el 99% de nivel de confianza, tomándolas como base para el planteamiento de las recomendaciones y sugerencias para

promover la implementación de la logística verde e inversa en las empresas del sector

#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La **ventaja competitiva** de las empresas vista como variable en el trabajo de campo mediante la metodología de encuestas a empresas del sector de plásticos y su logística inversa, evidencia que el 78% de las compañías encuestadas están totalmente de acuerdo que compartir información, conocimiento e integrar procesos, así como establecer relaciones entre compañías generan impacto positivo en el crecimiento y diferenciación en mercado.

Basados en el referente literario *Estudio de la influencia de los stakeholders en la implementación de sistemas de logística inversa* y sus procesos dentro del estado actual de los procesos de logística inversa consideramos que las empresas del sector incluso las más pequeñas, pueden Implementar la siguiente metodología de Procesos de articulación en prácticas con los stakeholders en donde se requiere: 1. identificación de Stakeholders clave (clientes, proveedores, empleados, socios-dueños) 2. evaluación del impacto de la gestión de cada stakeholders, 3. Análisis de cada stakeholders y su relación con la compañía, 4. Identificación de oportunidades para generar alianzas, 5. Crear redes de valor y planificación entre los actores.

Se hace necesario superar o eliminar barreras internas de las compañías en temas de formación y educación, resistencia al cambio y mentalidad negativa, enfocarla a la creación de cultura organizacional, igualmente limitaciones financieras y políticas estructurales, barreras igualmente respaldadas por el trabajo de campo en donde el 85% de la población censada está totalmente de acuerdo en que estos factores obstaculizan la productividad, incrementan costo en el proceso de logística inversa.

La implementación de esta metodología y en especial a las empresas pymes del sector de plástico permitirá desarrollar Goodwill,

posicionamiento en el mercado, conciencia ambiental y responsabilidad social, así como generar dentro de la cadena de stakeholders ventajas competitivas sostenible.

Como tendencia generalizada las empresas encuestadas en un 80% están de acuerdo con la importancia que tiene el compartir información y conocimiento para integrar procesos y establecer relaciones duraderas con las demás empresas, en contraste con solo un 51% de las mismas creen que el sistema de información que manejan es eficiente y actualizado, por lo que es evidente que los sistemas de información redundan en el óptimo desempeño de la gestión de recursos (logística verde y logística inversa).

#### 5. REFERENCIAS

- César, Pablo and Ocampo Vélez. 2009. "Gerencia Logística y Global." *Revista Ean* (66):136.
- Alberto, Carlos and Rodríguez Bejarano. 2016. "Caracterización Logística de La Cadena de Abastecimiento Del Sector Plástico En La Ciudad de Bogotá Excluyendo La Industria de Envases, Empaques y Embalajes."
- PlasticsEurope Market Research Group (PEMRG) / Consultic Marketing & Industrieberatung GmbH. 2017. "Plastics – the Facts 2017." *Association of Plastics Manufacturers* 16.
- Ambientales, Guías. 2004. "Guías-Ambientales-Sector-Plásticos (1)."
- Acoplásticos. 2018. *Plásticos En Colombia: Plásticos, Química, Petroquímica, Caucho, Tintas y Fibras*. Bogotá D.C.
- Kang, Moon Jung and Jongwoon Hwang. 2017. "Interactions among Inter-Organizational Measures for Green Supply Chain Management." *Procedia Manufacturing* 8(October 2016):691–98.

- Rogers, Dale S. and Ronald Tibben-lembeke. 2001. "JOURNAL OF BUSINESS LOGISTICS, Vol.22, No. 2, 2001 129." 22(2):129-48.
- Azapagic, Adisa, Alan Emsley, and Ian Hamerton. 2003. *Drivers and Barriers for Polymer Recycling : Social , Legal and Economic Factors Recycling*. Vol. 9. Chichester.
- Stindt, Dennis, Joao Quariguasi Frota Neto, Christian Nuss, Martin Dirr, Marta Jakowczyk, Andrew Gibson, and Axel Tuma. 2017. "On the Attractiveness of Product Recovery: The Forces That Shape Reverse Markets." *Journal of Industrial Ecology* 21(4):980-94.
- Pena-Montoya, Claudia Cecilia, Juan Carlos Osorio-Gomez, Carlos Julio Vidal-Holguin, Patricia Torres-Lozada, and Luis Fernando Marmolejo-Rebellon. 2015. "Reverse Logistics in Plastics Subsector: Main Facilitators and Barriers." *Ingeniería e Investigación* 35(3):27-33.
- Halabi, Ana Ximena, Jairo R. Montoya Torres, D. Carolina Pirachicán, and Diana Mejía. 2013. "A Modelling Framework of Reverse Logistics Practices in the Colombian Plastic Sector." *International Journal of Industrial and Systems Engineering* 13(3):364.
- Geng, Ruoqi, S. Afshin Mansouri, and Emel Aktas. 2017. "The Relationship between Green Supply Chain Management and Performance: A Meta-Analysis of Empirical Evidences in Asian Emerging Economies." *International Journal of Production Economics* 183(October 2016):245-58.
- Chin, Thoo Ai, Huam Hon Tat, and Zuraidah Sulaiman. 2015. "Green Supply Chain Management, Environmental Collaboration and Sustainability Performance." *Procedia CIRP* 26:695-99.
- Nylund, Sabina. 2012. "Reverse Logistics and Green Logistics." 79.
- Seroka-Stolka, Oksana. 2014. "The Development of Green Logistics for Implementation Sustainable Development Strategy in Companies." *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 151:302-9.
- McKinnon, A., S. Cullinane, A. Whiteing, and M. Browne. 2010. *Green Logistics: Improving the Environmental Sustainability of Logistics*. Vol. 31.
- Walter, W. 2013. "Supply Chain Strategies and Green Logistics Performance At."
- Aziz, Tengku Nurul Aishah Tengku, Harlina Suzana Jaafar, and Ramlah Mohd Tajuddin. 2016. "Green Supply Chain: Awareness of Logistics Industry in Malaysia." *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 219:121-25.
- Ballesteros, D., & Ballesteros , P. P. (2007). *Importancia de la Logistica Inversa en el Rescate del Medio Ambiente*. Pereira.
- Cabeza, D. (2012). *Logística inversa en la gestión de la cadena de suministro*. Barcelona: MARGE BOOKS.
- Dekker, R. (01 de 06 de 2012). *Revistavirtualpro.com*. Recuperado el 18 de 11 de 2018, de Revistavirtualpro.com: <https://www.revistavirtualpro.com/revista/gestion-logistica/23>
- EAE Business School. (2014). Porque aplicar un enfoque de logistica inversa? *Retos en Supply Chain*.
- España, N. g. (05 de 06 de 2018). *ahogados en un mar de plastico*. Obtenido de [www.nationalgeographic.com.co](http://www.nationalgeographic.com.co) [www.nationalgeographic.com.co](http://www.nationalgeographic.com.co)
- Maldonado, A. T. (2012). *La complejidad de la problemática de los residuos plásticos*:

*una aproximación al análisis narrativo a la política pública en Bogotá. Bogotá .*

Maquera, G. (2012). *La logistica verde e inversa, responsabilidad universitaria socioambiental corporativa y productividad.*

Mihi, R., Arias, D., & Garcia, V. (2012). La gestión de la logistica inversa en las empresas españolas: hacia las practicas de la excelencia. *Universia business review*, 72.

Parada, J. L. (05 de 2010).  
*www.revistavirtualpro.com*. Recuperado el 17 de 11 de 2018, de *www.revistavirtualpro.com: www.revistavirtualpro.com/revista/gestion-logistica/23*

Rueda, C. P. (2011). *Supply Chain Management*. Asunción, Paraguay.

Tejero, J. A. (2007). *Logistica integral, la gestión operativa de la empresa*. Madrid: Graficas Dehon.

