

REVISIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN DE LA LOGÍSTICA  
INVERSA COMO FACTOR COMPETITIVO PARA EL SECTOR LÁCTEO  
COLOMBIANO

YINA PAOLA VILLADIEGO HOYOS

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INGENIERÍA INDUSTRIAL

MONTERÍA

2015

REVISIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN DE LA LOGÍSTICA  
INVERSA COMO FACTOR COMPETITIVO PARA EL SECTOR LÁCTEO  
COLOMBIANO

Monografía de grado para optar al título de  
INGENIERA INDUSTRIAL

YINA PAOLA VILLADIEGO HOYOS

Director  
Ing. LUIS MERCADO HOYOS

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

MONTERÍA

2015

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Montería, 10 de noviembre de 2015

*Dedicado:*

*A Dios*

*A mis Padres y Hermana*

## *Agradecimientos*

*Agradezco principalmente a Dios, por regalarme la bendición y los medios necesarios para alcanzar esta meta, a mis padres Teresa y Fred por su esfuerzo constante y amor incondicional, a mi hermana María Victoria por su inmenso apoyo. A mis familiares: abuelo, tías, tíos, primas y primos que siempre me brindaron su ayuda, a Gustavo González por su inigualable compañía y amor. Y a todos mis amigos y aquellas personas que de alguna u otra manera fueron ángeles para mí en este camino.*

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCIÓN.....	12
OBJETIVOS.....	15
OBJETIVO GENERAL.....	15
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
1. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA LOGÍSTICA INVERSA .....	16
1.1. VENTAJAS Y BENEFICIOS DE LA LOGÍSTICA INVERSA PARA LAS EMPRESAS.....	20
1.2. INCONVENIENTES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LOGÍSTICA INVERSA.....	21
1.3. COMPONENTES DEL PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA .....	22
1.4. ETAPAS DEL PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA .....	25
2. IMPORTANCIA DE LAS DEVOLUCIONES .....	27
3. CARACTERIZACIÓN DE LA INDUSTRIA LÁCTEA .....	29
4. LOGÍSTICA INVERSA EN EL SECTOR LÁCTEO .....	30
4.1. EJEMPLOS DE LOGÍSTICA INVERSA EN LA INDUSTRIA LÁCTEA .....	33
4.1.1. Logística inversa a partir del residuo conocido como suero de leche	33
4.1.2. Producción de biogás a partir de los residuos de la industria láctea..	35
5. CASOS DE APLICACIÓN DE LA LOGÍSTICA INVERSA EN EL MUNDO .....	35
6. EJEMPLOS DE APLICACIÓN DE LOGÍSTICA INVERSA EN COLOMBIA .....	37
7. CASOS DE APLICACIÓN LOGÍSTICA INVERSA EN EL SECTOR LÁCTEO COLOMBIANO .....	40

7.1. CASO ALPINA COLOMBIA.....	41
7.2. CASO ALQUERÍA – DANONE .....	43
7.3. CASO NESTLÉ COLOMBIA.....	45
8. CONCLUSIONES.....	47
BIBLIOGRAFÍA.....	50

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Flujos en el sistema logístico de la empresa .....	19
Figura 2. Proceso de Logística inversa.....	24
Figura 3. Cadena de abastecimiento láctea.....	30
Figura 4. Sistema de aprovechamiento de los subproductos en Alpina.....	42
Figura 5. Proceso de reutilización de las devoluciones en Alpina.....	42
Figura 6. Proceso de reciclaje y reúso en Alquería.....	44



## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Etapas y actividades de un proceso de logística inversa estandarizado .	26
Tabla 2. Otros casos de aplicación de LI a nivel internacional .....	37
Tabla 3. Casos de aplicación de LI en colombia.....	38
Tabla 4. Decretos y campañas para aplicación de LI en colombia .....	40

## RESUMEN

La logística inversa es una estrategia relativamente novedosa, que permite a las organizaciones gestionar adecuadamente los productos fuera de uso, desechos y devoluciones generados por la misma empresa y por los actores involucrados a lo largo de la cadena de abastecimiento. En vista de la creciente importancia que ha alcanzado este concepto, se realiza la presente monografía, en la cual se hace una recopilación de trabajos investigativos realizados en su mayoría en los últimos diez años por autores nacionales e internacionales.

El trabajo se desarrolla bajo una metodología de investigación exploratoria con enfoque cualitativo, estudiando los diferentes conceptos y analizando las herramientas, ventajas y desventajas de la logística inversa. Seguidamente se analizan distintos casos de aplicación de logística inversa en empresas lácteas y finalmente se revisa el estado actual de la industria láctea colombiana y el uso y aplicación de dicha herramienta en este sector.

De este modo, se llega a la conclusión de que la logística inversa es una herramienta generadora de ventajas competitivas para las empresas del sector lácteo colombiano, y que estas la pueden utilizar para alcanzar mejores resultados en sus operaciones, teniendo en cuenta que no es una herramienta fácil de implementar pero que produce numerosos beneficios económicos, corporativos y medioambientales, siempre que se realice bajo una adecuada planeación y ejecución.

### **Palabras clave:**

Logística inversa, industria láctea, cadena de abastecimiento, gestión de residuos, devolución, producto fuera de uso.

## **ABSTRACT**

Reverse logistics is a relatively new strategy that enables organizations to properly manage products in disuse, waste and returns generated by the same company and stakeholders along the supply chain. In view of the growing importance that has reached this concept, this monograph is made, in which does a summary of research papers mostly made in the last ten years by national and international authors.

The work is developed under a methodology of exploratory research with qualitative approach, studying the different concepts and analyzing tools, advantages and disadvantages of reverse logistics. Then various applications of reverse logistics in dairies are analyzed and finally the current state of Colombian dairy industry and the use and application of this tool in this area is reviewed.

Thus, it is concluded that the reverse logistics is a tool to generate competitive advantages for companies in the Colombian dairy sector, and that they can use it to achieve better results in their operations, considering that is not easy to implement but it produces numerous economic, corporate and environmental benefits, provided it is done under proper planning and execution.

### **Keywords:**

Reverse logistics, dairy industry, supply chain, waste management, return, product in disuse.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como finalidad mostrar la revisión teórica llevada a cabo sobre el tema de logística inversa y los beneficios e importancia que ésta representa para las empresas de la industria láctea tanto a nivel mundial como a escala nacional cuando es tomada como estrategia para generar ventajas competitivas.

La necesidad de realizar éste estudio radica en que dada la importancia que posee la industria láctea y la industria alimentaria en general para la economía de un país, se debe comenzar a estudiar y entender el estado en que ésta se encuentra con relación a la gestión de devoluciones y desechos, para luego poder implementar estrategias que permitan a las organizaciones la generación de valor.

En algunas industrias se utiliza la logística inversa como un medio para proteger el medio ambiente y cumplir las legislaciones que así lo exigen, mientras que en otros sectores se ve como un método para obtener beneficios económicos (Escarria & Giraldo, 2014). Mediante esta revisión bibliográfica se busca dar a conocer que en el sector lácteo este concepto puede ser visto como una herramienta útil, por medio de la cual las empresas tienen la oportunidad de aprovechar los residuos generados por los procesos de producción y las devoluciones ocasionadas con distintos motivos; y no solo lograr un beneficio medioambiental sino también obtener ganancias económicas significativas.

Para llevar a cabo dicha revisión se realizó la selección de bibliografía publicada por distintos autores interesados en el tema, ya que desde hace algunos años la gestión de los productos fuera de uso (PFU), es decir, aquellos que terminaron su vida útil o fueron desechados por los consumidores en algún eslabón de la cadena de suministro, se ha convertido en una problemática que atrae la atención de investigadores, empresarios y consumidores en general, debido a la necesidad de encontrar sistemas eficientes que permitan la recuperación y utilización de dichos productos nuevamente en los procesos productivos (Bañegil & Rubio, 2010).

El documento se encuentra estructurado de tal forma que se pueden conocer y entender diferentes conceptos de logística inversa, identificando los elementos que los distintos autores añaden según se llevan a cabo las investigaciones. De este modo la idea central gira en torno al hecho de que la logística inversa está compuesta por una serie de procesos por medio de los cuales se reciben, evalúan, registran y transforman las devoluciones y desechos para que puedan ser reutilizados en el mismo u otros procesos productivos, o en su defecto se realice una disposición final adecuada y amigable medioambientalmente (Martin, 2007).

De la misma manera se consideran los beneficios y ventajas de utilizar esta herramienta de gestión en cualquier industria, así como también se exponen las necesidades que se deben satisfacer para poner en marcha el proceso y los inconvenientes que pueden generarse a lo largo del mismo, por lo que se analizan las actividades, etapas y elementos propios del proceso a nivel general.

Igualmente se revisa el concepto de las devoluciones, debido a que hacen parte fundamental de la gestión y el éxito de la LI, además porque en el sector lechero se suelen presentar altos índices de retornos y dadas de baja de productos, debido a que los bienes manejados son altamente perecederos. Por este motivo se expone un método de gestión de devoluciones aplicable a este tipo de bienes.

Por otro lado se efectúa la identificación del estado actual del sector lácteo, examinando como se da la producción, transformación y comercialización de este alimento a nivel mundial y nacional y mostrando la cadena de abastecimiento láctea para poder entender el flujo tanto directo como inverso de los bienes a través de la misma.

Esta caracterización permite tener mayor conocimiento sobre el sector que se está estudiando y entender por qué la logística inversa es una herramienta de gran utilidad para la competitividad de las organizaciones. Para esto se refuerza el contenido con ejemplos de procesos establecidos y documentados en industrias

lecheras que demuestran que se pueden obtener beneficios económicos y ventajas competitivas al aplicar dicho sistema.

En última instancia se realiza el análisis del tema en Colombia, presentando algunos ejemplos de empresas con experiencia en la aplicación de la herramienta, que muestran que la industria nacional no ha sido del todo ajena a utilizar un método de gestión novedoso y beneficioso; luego se estudian los casos en que empresas lácteas del país han utilizado ciertos apartes de logística inversa para generar algún tipo de beneficio.

Finalmente con base en todo esto, se puede decir que el trabajo presentado es una revisión general en la que se hace énfasis en que la logística de reversa, como también es conocida, posee muchas ventajas aplicables a las empresas del sector en cuestión, y que se puede seguir ahondando en dicha investigación para obtener resultados cada vez más favorables en cuanto la generación de ventajas competitivas, la mejora de la imagen de la compañía y la creación de valor por medio de estrategias que de acuerdo a la forma en que la las aplique la organización puedan tener un impacto positivo para la empresa, la comunidad y el medio ambiente.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Revisar el estado actual de la investigación acerca de logística inversa, por medio del estudio de trabajos investigativos de reciente publicación, con el fin de determinar si esta constituye un factor de ventaja competitiva en términos de costos para las organizaciones de la industria láctea colombiana.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Analizar los conceptos y las definiciones sobre los sistemas logísticos inversos.
- ✓ Identificar los beneficios de implementar el sistema de logística inversa en las organizaciones.
- ✓ Distinguir las buenas prácticas de logística inversa en empresas de la industria láctea.
- ✓ Examinar la manera en que las empresas del sector lácteo en Colombia pueden usar la logística inversa para generar competitividad.

## 1. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA LOGÍSTICA INVERSA

El concepto de logística inversa (LI), surge a partir de la necesidad de las empresas de brindar mayor importancia a situaciones, que a pesar de presentarse frecuentemente generaban grandes pérdidas financieras. Se trata de las devoluciones de mercancía, ocasionadas por diversos motivos como son reproceso en la producción, devoluciones comerciales, devoluciones por garantías, final de vida útil, restos de embalajes o empaques, residuos peligrosos, productos obsoletos, inventarios estacionales y reciclaje (Ballesteros & Ballesteros, 2007).

Sin embargo no solo la necesidad de gestionar las devoluciones ha hecho que crezca la preocupación por este tema, sino también gracias al aumento por la preocupación ambiental, la reducción de los recursos (Demirel & Gökçen, 2008), la rapidez de los avances tecnológicos y la erosión de los precios como consecuencia de la entrada constante de productos nuevos y mejorados a la cadena de suministro a un ritmo mucho mayor (Barker & Zabinsky, 2008).

Estos avances y mejoras, hacen que la demanda y el precio de los bienes obsoletos se vea disminuida, así como la capacidad para recuperar los costos de retorno de los mismos en la cadena de abastecimiento (Fota, Dumitrascu, Barabas, & Sarbu, 2012), obligando a las empresas a buscar estrategias como la logística inversa para contrarrestar esta situación (Balli, 2009).

Además de lo anterior, según (Jayant, Gupta & Garg, 2012) existen otras razones como son la necesidad creciente de ahorro de energía, la legislación verde optada por el gobierno de muchos países como medida frente al deterioro medioambiental, y las compras en línea. Este último motivo es de gran relevancia, ya que en el mercado de ventas online se producen altas tasas de devoluciones, y a pesar de que la mayoría de las empresas saben que el costo total de procesamiento de los productos devueltos es mayor al costo total de fabricación, se ha comprobado que la recolección estratégica de estos productos genera compras repetitivas y reduce



el riesgo de fluctuaciones en la demanda, materiales y costos. Lo que por ende genera un beneficio económico para la organización.

Es por esto que la logística inversa se ha considerado cada vez más como una estrategia de negocio beneficiosa y sustentable, la cual está compuesta por factores estratégicos y operacionales, que al ser estudiados simultáneamente dan las herramientas para lograr sistemas logísticos inversos exitosos (Dowlatshahi, 2000).

Los factores referidos por este autor son:

- ✓ Estratégicos: costos, calidad total, servicio al cliente, requerimientos ambientales y legislativos.
- ✓ Operacionales: análisis costo-beneficio, transporte, almacenamiento, gestión de la oferta, re fabricación, reciclaje y embalaje.

En efecto a lo largo de los años se han enunciado diversas definiciones en las que se incluyen los factores tanto estratégicos como los operacionales. Uno de los primeros conceptos formales fue emitido por (Rogers & Tibben-Lembke, 1999) definiéndola como el proceso de planificación, ejecución y control eficiente y eficaz del flujo de materias primas, inventario en proceso, productos terminados e información relacionada, desde el punto de consumo hasta el punto de origen con el fin de recuperar el valor o eliminarlos correctamente. sin embargo en referencia a esta definición (De Brito & Dekker, 2003) consideran que es un concepto bastante limitado, debido a que en el proceso muchos productos no necesariamente se devuelven al punto de origen sino a cualquier eslabón de la cadena de abastecimiento denominado como punto de recuperación.

Otra definición señala que es el proceso compuesto por todas las operaciones que se relacionan con la reutilización de los productos y materiales, en los que se incluyen recoger y retirar productos terminados y en proceso, materiales y repuestos con el fin de lograr una recuperación sostenible (Leite, 2003).

Por su parte, para (Chiavenato, 2005), la LI implica los procesos de planeación, ejecución y control eficiente y rentable relacionado con el flujo y almacenamiento de materia prima, material en proceso, producto terminado y flujo de información desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con la finalidad de satisfacer las necesidades del cliente. Mientras que (Lopes & Calvo, 2006), aseguran que es un proceso que trata el flujo de retorno de productos a lo largo de la cadena de abastecimiento hasta el punto de origen no solo para satisfacer a los clientes, sino para superar las expectativas de estos.

Mientras tanto (Monroy & Ahumada, 2006), definen la LI como la gestión de manera eficiente y efectiva en cuanto a costos, del flujo de materia prima, inventario en proceso, producto terminado e información relacionada, que serán destinados al reprocesamiento, reciclaje, reutilización o eliminación, desde el eslabón de la cadena donde perdieron o disminuyeron su valor, para recuperarlo parcial o totalmente; de tal forma que el impacto ambiental causado y los costos generados sean lo menor posible.

Para (Bastos, 2007) consiste en proyectar, implementar y controlar un flujo de materiales e inventarios, productos e información desde el punto de consumo hasta el punto de origen de la manera más eficiente y económica posible con el fin de recuperar su valor o el de la devolución.

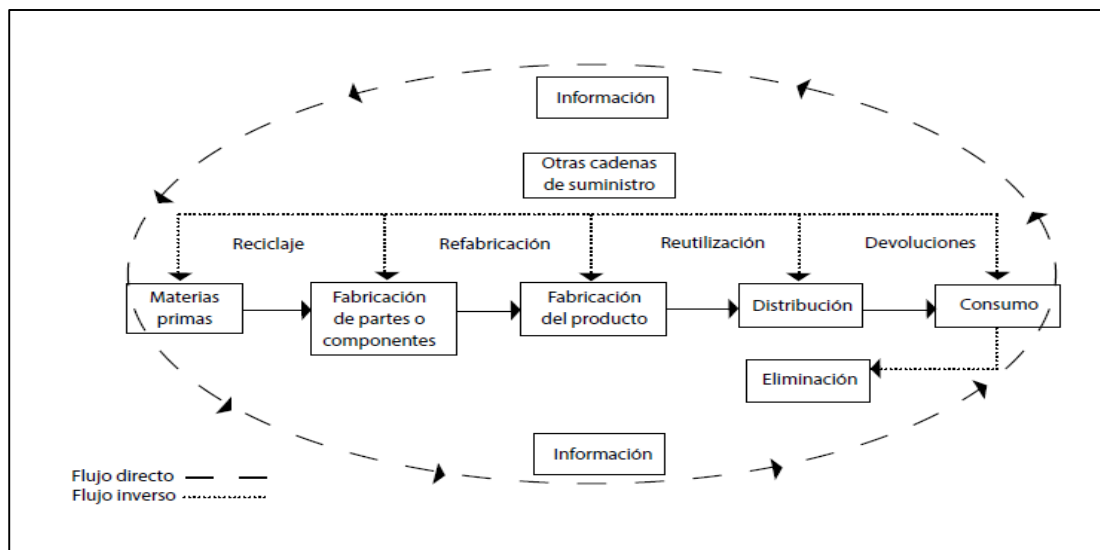
(Garzón, 2009) la define como como el proceso en el cual se planifica, ejecuta y se realiza un control eficiente de los costos de almacenamiento de materiales, inventarios, productos e información desde el punto de consumo al punto de origen para recuperar valor o asegurar que se elimine correctamente.

Una definición más completa, en la que se incluyen todos los elementos mencionados en las definiciones anteriores considera que la logística inversa está compuesta por una serie de procesos por medio de los cuales se recibe, evalúa, registra y transforma los productos que son devueltos por los clientes con el fin de reutilizarlos en el proceso de producción o realizar una adecuada disposición final

que sea amigable al medio ambiente (Martin, 2007), y que permita obtener beneficios económicos, reduciendo los impactos medioambientales en la población en que se desarrolla la organización. (Barker & Zabinsky, 2008).

De acuerdo a estas definiciones se puede decir que la LI es un método usado por las empresas para recuperar o agregar un valor económico y para alcanzar otros objetivos que se relacionan directamente con el factor competitivo y financiero, de poco tiempo acá también con el factor medioambiental y ecológico (Alvarado, Argueta & Fuentes, 2008).

La información también es un elemento importante del proceso de LI. Tanto que, la gestión de los retornos, pasó de ser considerado un costo a verse como una estrategia de creación de valor, esto gracias a la evolución de los elementos que conforman la LI, como son los recursos y por supuesto la información (Krikke, Hofenk & Wang, 2013). Incluso para que los programas de logística inversa sean eficientes, eficaces y óptimos los sistemas de información y de gestión de datos deben rediseñarse o ampliarse, de tal forma que se involucren en ellos las devoluciones (Richey, Chen, Genchev & Daugherty, 2005).



**Figura 1. Flujos en el sistema logístico de la empresa**  
 Fuente: Rubio, S. (2005). El sistema de logística inversa en la empresa. Universidad de Extremadura, Extremadura, España

En este sentido (Rubio, 2005) diseña el anterior esquema en el que se relacionan los elementos tanto de la logística directa como la logística inversa y el flujo de información en dicho proceso.

### **1.1. VENTAJAS Y BENEFICIOS DE LA LOGÍSTICA INVERSA PARA LAS EMPRESAS**

La implementación de un sistema de logística inversa (SLI) proporciona a las organizaciones los siguientes beneficios:

- ✓ Disminución de pérdidas de dinero debido a la gestión de las devoluciones recibidas, mejora de la imagen organizacional y minimización del impacto ambiental (Daugherty, Genchev, Richey & Autry, 2004).
- ✓ Generación de valor, reducción de los costos y mejora de los flujos de dinero, información y productos a recuperar en los distintos puntos de la cadena de suministro (Gómez, 2010).
- ✓ Posibilidad de cumplir con la normatividad ambiental, disminuir costos de producción, ahorrar en compras de materia prima, recuperar materias primas de difícil obtención ya que se pueden obtener por la recuperación de los productos devueltos, mejora del servicio al cliente, capacidad de brindar mejores garantías por los productos, tener responsabilidad social y adquirir ventajas competitivas (Balli, 2009).
- ✓ Posibilidad de diversificarse a otros mercados y el aumento de la confianza del cliente hacia la empresa (Cure, Meza & Amaya, 2006).
- ✓ Aumento de la competitividad y la rentabilidad, optimización de la gestión logística y mejora y coordinación de los factores importantes en las decisiones de compra como son calidad, precio, distribución y servicio (Mihi, 2007).

- ✓ Disminución de la incertidumbre en la llegada de los productos al final de su vida útil y la obtención de información de retroalimentación sobre el producto (Don & Doldán, 2010).

## **1.2. INCONVENIENTES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LOGÍSTICA INVERSA**

Así como la implementación de LI inversa en las organizaciones presenta múltiples beneficios, también supone de ciertos factores que pueden dificultar la puesta en marcha de esta herramienta. Estos son:

Según (Cure, et al. 2006).

- ✓ La realización de estudios previos en la materia para garantizar la factibilidad de llevar a cabo el proceso
- ✓ Se debe crear una integración total entre las diversas áreas de la empresa
- ✓ Incertidumbre en las entradas del sistema
- ✓ Introducción de nuevos procesos en el sistema de logística directa de la empresa
- ✓ Probabilidad de aumento de costos si se manejan bajos volúmenes de devoluciones. (Economías de escala)
- ✓ Se debe decidir si las actividades del sistema serán llevadas a cabo por la empresa o por medio de la subcontratación

Según (Monroy & Ahumada, 2006).

- ✓ Mejora en el diseño de los productos, haciéndolos sencillos en cuanto a procesamiento, ensamble y desensamble para facilitar la futura reincorporación de estos en los procesos productivos

- ✓ La adecuada planeación de la producción que permita combinar materia prima nueva y reusada
- ✓ La variabilidad en la disponibilidad de los productos
- ✓ Barreras tecnológicas y culturales
- ✓ Cálculo y control de costos con mayor complejidad y variabilidad

### **1.3. COMPONENTES DEL PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA**

Los SLI permiten gestionar adecuadamente las devoluciones y generar un beneficio económico, pero son diferentes para cada tipo de producto. En algunos casos dichos sistemas pueden servir para garantizar la correcta eliminación de los bienes en desuso, pero no para generar una ganancia económica (Monterrey, Priore y Fernández, 2013). Sin embargo (Ballesteros & Ballesteros, 2007), generalizan los componentes propios de un SLI, aplicable a todo tipo de productos. Estos componentes son:

- ✓ Fuentes de abastecimiento

La componen todos los generadores de productos fuera de uso (PFU) que tienen relación con la empresa y el sistema de producción. Se dividen en fuentes internas y externas.

- Internas. Las fuentes de abastecimiento interna corresponden a los PFU generados por la misma empresa ya sea desde el área administrativa, la cual por la naturaleza de sus procesos genera documentación, papelería y accesorios en general que terminan siendo productos en desuso; o desde el área operativa que es donde se dan los inventarios obsoletos y de devoluciones de mercancía. En pocas palabras son las ocasionadas durante el proceso de producción

- Externas: se trata de los bienes en desuso generados después de la venta del producto, la componen organizaciones con sistemas de producción afines, los clientes intermedios y/o finales.

✓ Centros de acopio:

Son los espacios físicos que se disponen en las organizaciones para el almacenamiento de los productos recogidos a través de las fuentes de abastecimiento.

✓ Clasificación de los productos

Esta etapa depende principalmente del tipo de producto que se pretenda recuperar, por lo tanto el SLI en cada empresa podrá tener una o varias de las siguientes sub etapas:

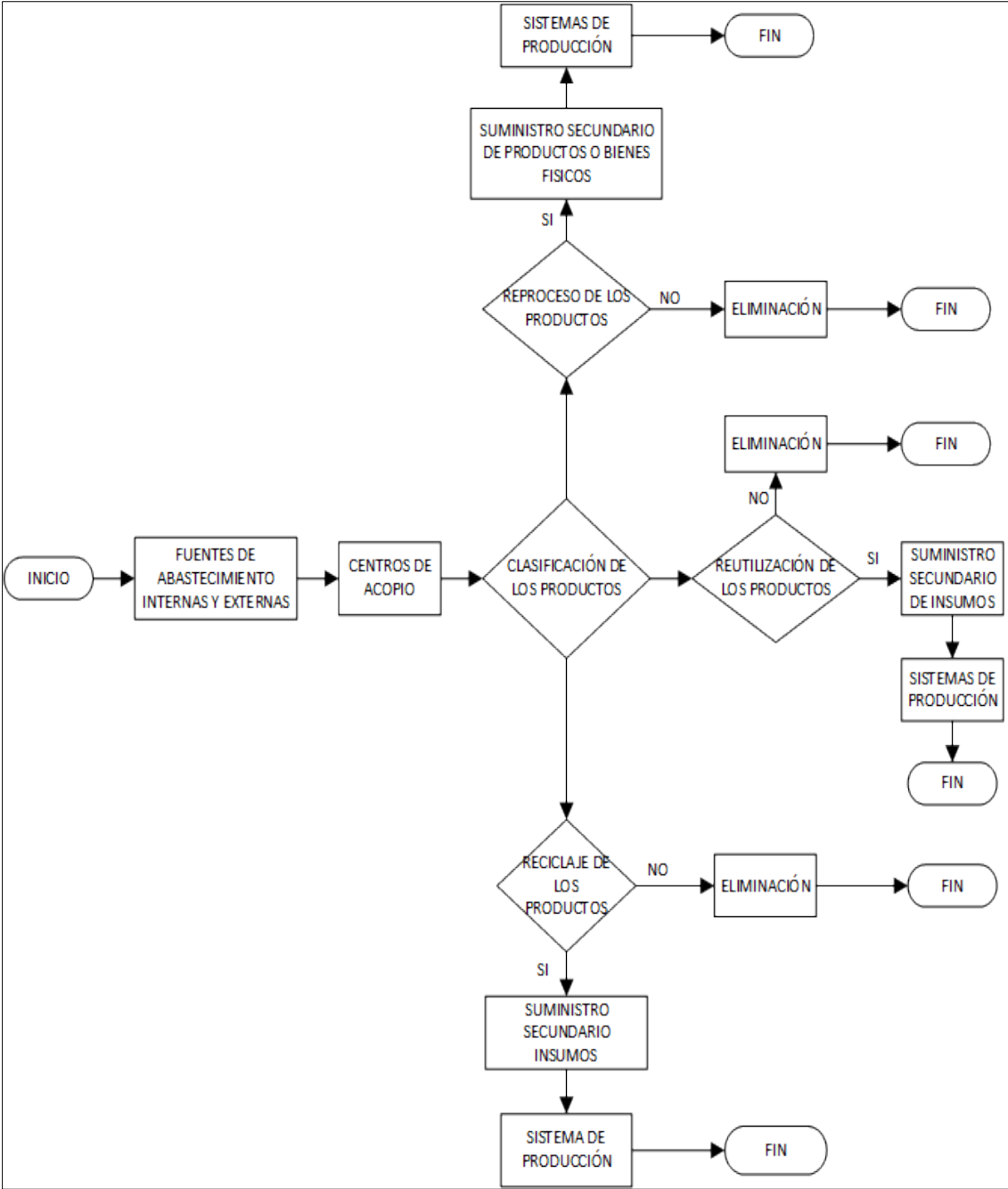
- Reproceso: el objetivo de esta fase es reintegrar al proceso de producción los productos que no cumplen con las especificaciones de calidad, con el fin de ser reutilizados como piezas o sub partes en la fabricación de otros productos.
- Reciclaje: consiste en someter un producto usado a un proceso de transformación para que se pueda volver a utilizar como insumo en otro proceso de producción.
- Recuperación: en esta fase se utilizan los bienes retornados, o parte de los mismos para ser puestos nuevamente en el mercado, ya sea cumpliendo las mismas funciones que desempeñaban o para otros usos

✓ Eliminación

Consiste en darle una disposición final adecuada a los bienes que no pudieron ser aprovechados en ninguna de las etapas anteriores, es decir, que no pueden ser usados como un suministro secundario o insumo en el proceso de fabricación

de otro producto, por lo que se deben sacar de la cadena de abastecimiento evitando la contaminación y minimizando los costos asociados.

A continuación se presenta un bosquejo general de un SLI.



**Figura 2. Proceso de Logística inversa**  
**Fuente: Ballesteros, D., & Ballesteros, R. (2007). Importancia de la logística inversa en el rescate del medio ambiente. *Scientia et Technica*, 23 (37), 315-320**



#### 1.4. ETAPAS DEL PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA

Es importante saber que la gestión de las devoluciones de bienes y servicios en el mercado necesita de procesos de LI con un nivel adecuado de formalización o estandarización, ya que de esta forma las empresas pueden gestionar mejor todas sus operaciones (Genchev, Glenn, & Gabler, 2011), y así aumentar el potencial competitivo mediante una cultura de mejora continua de sus procesos (Yeung, 2008). Es decir, que en la medida que las empresas logren tener procesos de LI estandarizados facilitaran las actividades de gestión que conllevan a la generación de valor en la organización.

De este modo, en la siguiente tabla se resumen los pasos formalizados o estandarizados que según (Genchev, et al. 2011) facilitan a la organización la implementación de SLI.

<b>PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA</b>	
<b>ETAPAS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
Inicio de la devolución	Crear una política de devoluciones formales
	Comunicar las reglas de devoluciones a clientes y proveedores
	Pedir previamente autorización de la devolución (RMA)
	Registrar la razón de la devolución
	Crear una base de datos relacionando los clientes y proveedores que realizan devoluciones
Determinación de la ruta	Especificar directrices y procedimientos de rutas a clientes y proveedores
	Especificar las normas y procedimientos para la selección de los proveedores de servicios de transporte
	Especificar los requisitos de las rutas de devolución a los transportadores
	Supervisar y controlar el volumen de los rendimientos en el camino y en los almacenes
Recepción de las devoluciones	Comunicar a los clientes los procedimientos del proceso de retorno y de solución de conflictos

	Verificar si la mercancía devuelta coincide con lo reclamado por el cliente
	Inspección de las devoluciones mediante pruebas físicas o automatizadas
	Asignar responsabilidad de la opción de disposición seleccionada
	Ingresar los datos de las disposiciones en archivos electrónicos
Selección de la disposición	Establecer opciones de disposición formales para los procesos de retorno
	Informar las excepciones a servicio al cliente
	Realizar análisis costo- beneficio antes de subcontratar y/o eliminar las devoluciones procesadas
	Realizar evaluación formal del impacto potencial de las distintas opciones de disposición tanto interna como externamente a la empresa.
Crédito cliente/proveedor	Registrar el tiempo requerido para manejar los cargos de devoluciones y comunicar externa e internamente
	Agilizar los procedimientos de devoluciones, registrar y comunicar
	Desarrollar procedimientos contables para las devoluciones y comunicarlas interna y externamente
	Comprobar si la transferencia de fondos después de la acreditación fue cargada de nuevo a las cuentas de los clientes.
Analizar retornos y medir rendimiento	Volumen de los rendimientos
	Tipo de producto devuelto
	Valor de los retornos
	Porcentajes de ventas
	Tiempos de ciclos

**Tabla 1. Etapas y actividades de un proceso de logística inversa estandarizado**

**Fuente:** Elaboración propia. Adaptado de Genchev, S., Glenn, R., & Gabler, C., (2011). *Evaluating reverse logistics programs: a suggested process formalization*. *The International Journal of Logistics Management*, 22 (2), 242 - 263

En cuanto a la selección de la disposición que se le dará a la devolución (Genchev, et al. 2011) consideran las siguientes opciones:

- ✓ Retorno al fabricante o proveedor

- ✓ Retorno al stock
- ✓ Restauración
- ✓ Reparación
- ✓ Reventa
- ✓ Balance de inventario
- ✓ Consultar a servicio al cliente
- ✓ Donar
- ✓ Rechazar
- ✓ Eliminar

## **2. IMPORTANCIA DE LAS DEVOLUCIONES**

Como se ha observado, las devoluciones, así como los PFU juegan un papel muy importante dentro de la LI, ya que de estas se pueden extraer numerosas ganancias. La Alta gerencia de las empresas debe aplicar estrategias que le permitan obtener beneficios económicos de las devoluciones comerciales, para esto (Blackburn, Guide, Souza & Van Wassenhove, 2004) proponen los siguientes principios como método para lograr dicho beneficio económico:

- ✓ Tratar las devoluciones como activos perecederos:

Las devoluciones se deben ver y tratar dentro de la industria como un activo perecedero, y no simplemente como un flujo de residuos, ya que reconociendo que son bienes temporales que pierden valor al transcurrir el tiempo, se agilizan los procesos para extraer beneficios económicos de los flujos de productos retornados en lugar de desecharlo.

- ✓ Dar prioridad al proceso de devoluciones

Se deben establecer prioridades para los procesos de retorno por medio de los objetivos y acciones estratégicas de la empresa, convirtiendo así la devolución en parte integral de proceso de gestión de la cadena de suministro.

- ✓ Convertir el tiempo en una medida esencial del rendimiento

El efecto de no realizar seguimiento y medidas de los tiempos en los procesos de retorno es no conocer la magnitud de la pérdida de valor del producto devuelto debido a las demoras en las distintas etapas. Esto es importante puesto que como se mencionó anteriormente, los retornos son activos perecederos y el porcentaje del valor del activo recuperado es directamente proporcional a la velocidad de la recuperación y disposición de los productos devueltos, es decir, que entre mayor sea el tiempo ahorrado en el proceso mayor serán las ganancias obtenidas.

- ✓ Utilizar el valor del tiempo para diseñar correctamente una cadena de suministro inversa

Las cadenas de suministro inversa para el manejo de las devoluciones dependen del valor del producto en el tiempo, por lo tanto dichas cadenas pueden ser diseñadas con el fin de lograr eficiencia en costos o para mejorar el tiempo de respuesta. Así, si el valor del producto decae de manera lenta en el tiempo se pueden diseñar cadenas con énfasis en la eficiencia de costos, para lo cual es rentable una cadena centralizada ya que permite economías de escala en el transporte de las devoluciones. Por el contrario, si el valor del producto decae rápidamente, quiere decir que el tiempo es una variable importante. En este caso es adecuada una cadena de suministro inversa descentralizada, ya que de esta forma se puede evaluar la devolución lo más cerca posible al punto de retorno, llevándola rápidamente a la disposición final. Los costos de implementación son mayores en las cadenas descentralizadas, pero se pueden compensar gracias a la rápida recuperación de los productos perecederos.

- ✓ Usar la tecnología para lograr velocidad a costos más bajos

Generalmente las cadenas de suministros inversas centralizadas suponen menores costos, pero al mismo tiempo tienden a aumentar los tiempos del proceso. Sin embargo si se hace uso de la tecnología es posible disminuir los tiempos incluso en las cadenas descentralizadas, logrando así mayor velocidad para lograr los beneficios.

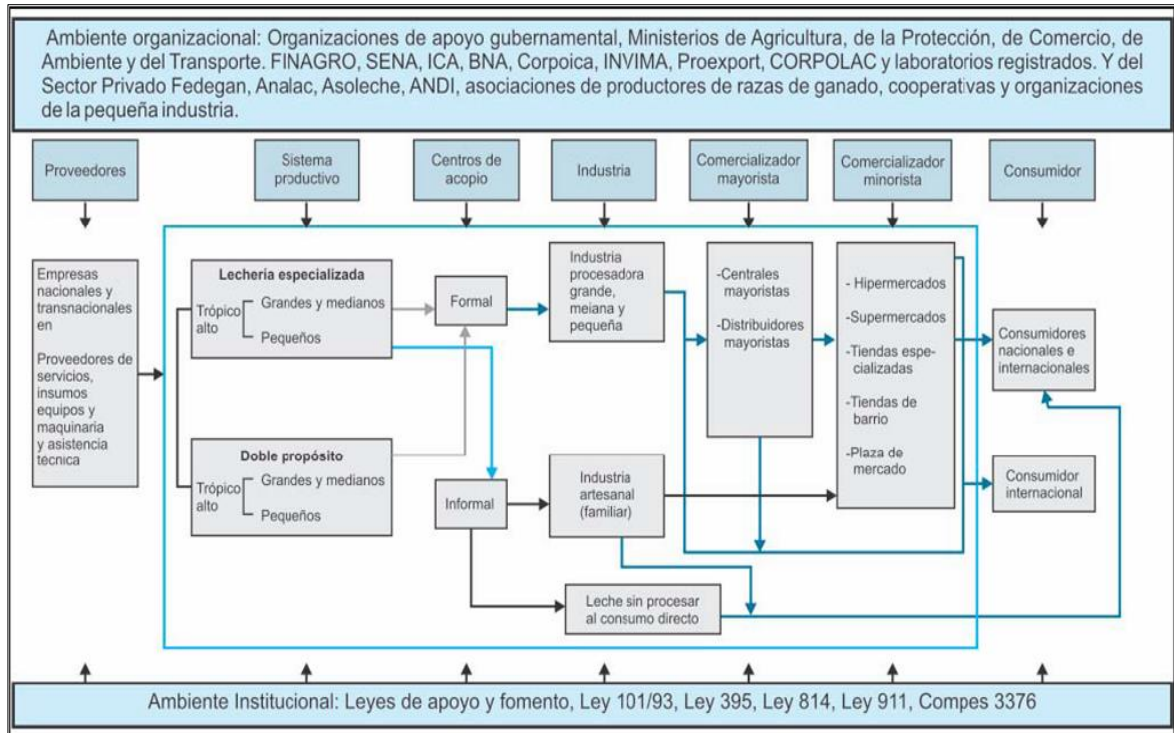
### 3. CARACTERIZACIÓN DE LA INDUSTRIA LÁCTEA

En el mundo se producen según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), alrededor de 507 millones de toneladas de leche fresca sin procesar, de esta cantidad el continente Europeo es el principal productor con el 36% de la producción total, y en ese orden América con el 28%, Asia el 21% y África y Oceanía 5% y 4% respectivamente. Los países de América latina no se consideran grandes productores, sin embargo Colombia ocupa el cuarto lugar en la región detrás de Brasil, México y Argentina, pero en el país esta industria está representada principalmente por micro y pequeñas empresas; tanto es así que Gutiérrez (Citado por Ariztizabal, Vélez & Zuluaga, 2012) indica que el 95% de las empresas lácteas en Colombia son pequeñas y micro, y que solo el 5% lo componen medianas y grandes empresas.

Según la Federación colombiana de Ganaderos (Fedegan), en Colombia existen aproximadamente 700 empresas lácteas incluyendo grandes, medianas y pequeñas industrias dedicadas a la pasteurización, producción de derivados, queseras y fábricas de dulces, de las cuales solo cinco procesan más del 50% de la leche, lo que significa que hay una alta concentración de la producción.

En cuanto a la comercialización de leche fresca, esta se realiza principalmente a nivel interno de cada país, debido al alto nivel de perecebilidad y el alto costo del transporte de dicho alimento. Por esta razón las actividades comerciales internacionales se llevan a cabo principalmente con leche en polvo gracias a la facilidad de transporte y almacenamiento de la misma (Ministerio de Agricultura y desarrollo rural, 2005). Por otro lado, los procesos de comercialización, transformación y distribución, siguen la estructura general de la cadena de suministro láctea, la cual está compuesta por seis eslabones estrechamente interrelacionados como se muestra en la ilustración, estos son: proveedores, unidades productivas, centros de acopio, industrias procesadoras, comercializadoras mayoristas y minoristas y el cliente final. La base de esta cadena es la leche proveniente principalmente del ganado bovino, y sus derivados entre los

que se encuentran mantequilla, queso, yogurt, y preparados de leche, entre otros (Ministerio de Agricultura y desarrollo rural, 2005).



**Figura 3. Cadena de abastecimiento láctea**

**Fuente: MADR (2005). La cadena de lácteos en Colombia. Una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005**

#### 4. LOGÍSTICA INVERSA EN EL SECTOR LÁCTEO

La cadena láctea es un área que hace parte de la logística y la administración de procesos. Usa un total de sistemas comunes al ámbito de la producción agrícola para garantizar la seguridad, la calidad y la gestión de la cadena de abastecimiento, por lo tanto para el procesamiento y distribución de los productos lácteos requiere de la integración de estos sistemas (Krajewski, 2010). Esto con el fin de limitar las pérdidas y desechos de productos, para esto se requiere desarrollar procedimientos de recuperación y medidas organizativas que permitan la evolución de los procesos logísticos (Krajewski, Wrzosek, Lipińska, Kołożyn-Krajewska, Bilska, 2014).

La aplicaciones de LI se ha dado en diversos sectores económicos, no obstante la mayoría de los casos de estudio han sido encaminados a las industrias automovilística, electrónicas y de envases, entre otras, mientras que la aplicación en cadenas agroindustriales; en la que se encuentra ubicada el sector lácteo, ha sido un tema poco estudiado (Cespón, Knudsen, Marrero, Ramos & Feitó, 2012).

En referencia a las empresas de este último sector, el éxito de las cadenas productivas depende de la logística, en la cual se logre una cadena de suministros integrada entre productores y consumidores que incluye transporte, almacenamiento, distribución y entrega directa al cliente (Castrillón & López, 2007).

La principal razón de las empresas del sector lácteo para implementar los sistemas logísticos inversos, es la gestión adecuada de las devoluciones (Escarria & Giraldo, 2014). Pero también se puede considerar la pérdida de los productos lácteos, los cuales se derivan de la calidad de las materias primas y del procesamiento y distribución de la organización en la cadena láctea (Wrzosek, Bilska, Kołożyn-Krajewska & Krajewski, 2014).

Las principales causas de devoluciones en este sector son:

- ✓ Mal manejo de bodega logística: Constituye causal de devolución ya que el si el producto terminado es mal manipulado ya sea estando almacenado o durante el transporte, se descompone causando daños y averías que el cliente no está dispuesto aceptar y mucho menos a pagar, llevando a la empresa a obtener perdidas.
- ✓ Producto vencido: Es aquel que superó la fecha apta de consumo debido principalmente a la mala rotación, este producto no es apto para ser empleado por el cliente, conllevando a ser devuelto a la fábrica.
- ✓ Producto recuperable: Son productos que deben ser devueltos debido a que tuvieron contacto con algún agente pero aún pueden usarse, en el caso de las empresas lácteas generalmente es por contacto con leche filtrada.

- ✓ Producto averiado en transporte: Este no puede ser entregado al cliente final porque sufrió averías en el transporte entre la bodega de almacenamiento y el punto de venta, lo que obliga a ser entregado nuevamente a la empresa.
- ✓ Productos con defectos de maquina: Corresponden a productos no conformes desde el proceso de producción que no son aceptados por los consumidores.
- ✓ Productos con defectos de proceso: son aquellos que deben retornar ya que no son aceptados para el consumo porque presentan defectos asociados a la materia prima e insumos usados en su elaboración
- ✓ Devolución comercial: Se debe a que el cliente o consumidor decide retornar el producto por alguna causa diferente a las mencionadas, ya sea insatisfacción en el servicio, en el precio, en el sabor, etc.

Como se puede ver, en las organizaciones del sector lácteo, se presentan muchas causantes de devoluciones que conllevan a bajar el rendimiento, la eficiencia, y la competitividad de estas. Por lo tanto la logística inversa puede convertirse en la estrategia adecuada para que este sector aproveche al máximo los recursos que resultan de los procesos normales de producción y distribución y que le permitan convertirse en empresas mucho más competitivas.

De hecho devolver los bienes en desuso al ciclo de producción puede generar ahorro en los costos y reducir al máximo las externalidades que se generan gracias a la producción lechera (Gomes, Lobo, Cardoso & Shikida, 2014).

Teniendo en cuenta las definiciones enunciadas anteriormente en el documento, se puede dar un concepto de LI que haga referencia exacta a la cadena de suministros alimenticia, de este modo (Prahinski & Kocabasoglu, 2006) definen el modelo alimenticio de LI como el proceso de planificación, ejecución y control del flujo eficiente de los productos alimenticios dentro de la cadena de suministros, junto con el flujo de información, desde el punto de adquisición de los productos retirados del



mercado hasta el lugar de uso para fines previstos, lo que es, entre otras cosas la recuperación de valor del producto o materia prima para el desarrollo de propósitos organizacionales, teniendo en cuenta los principios de la seguridad alimentaria, la cooperación y la responsabilidad social empresarial.

Dicho modelo de LI para la cadena de suministros alimentaria requiere de la realización de las siguientes tareas:

- ✓ Coordinación del flujo de productos, retirados principalmente de la producción y el comercio.
- ✓ Subordinación de las actividades logísticas y fomentar la utilidad social, el logro de beneficios sociales tangibles, elevar el valor de los productos devueltos y minimizar los costos (Pokharel & Mutha, 2009)

#### **4.1. EJEMPLOS DE LOGÍSTICA INVERSA EN LA INDUSTRIA LÁCTEA**

##### **4.1.1. Logística inversa a partir del residuo conocido como suero de leche**

Consiste en el desarrollo de una propuesta de aplicación de la logística inversa a través del canal de retorno del reciclaje mediante la cual es posible gestionar los residuos de la agroindustria láctea. Dicha propuesta está centrada en la gestión de un desecho específico: el suero de leche. La metodología está compuesta por los siguientes cinco pasos (Gerber, Mendonça, Tanco., & Alcântara, 2014).

- ✓ Productores

Consiste en buscar información sobre la ubicación y cantidad de productores de este residuo. Aquí debe ser definida la superficie relativa de la región de interés, ubicación y número de puntos de muestreo de materia prima y cantidad de residuo producido (Correa & Correa, 2012).

- ✓ Mercado

Realizar estudios de mercado con el fin de identificar productos alternativos, clientes potenciales de productos reciclados y realizar cálculos de demanda para saber si el suero de leche como producto reciclado tendrá alta demanda y beneficiara a los consumidores (Fernandes & Godinho, 2010).

✓ Logística de suministro

Consiste en la planificación de las condiciones de compra, inventario, almacenamiento y transporte, por lo que es necesario definir una política de gestión de cobro entre los proveedores, establecer el almacenamiento del sistema, el transporte y el embalaje de las materias primas (suero de leche) y la ruta de transporte de residuos hasta el punto de almacenamiento (Ballou, 2010).

✓ Logística de producción

En este paso se debe realizar la planeación de la producción, definiendo el producto (suero de leche), la cantidad y la fecha, así como que, cuanto y cuando comprar y entregar además de definir la forma, el lugar y el personal que realizara estas actividades. El plan de producción debe llevarse a cabo a nivel estratégico, teniendo en cuenta decisiones como capacidad productiva, instalaciones, tecnología, talento humano, calidad, planificación y control, materiales, indicadores, entre otros (Tubino, 2009).

✓ Logística de distribución

Esta etapa tiene como objetivo definir el modo de transporte y las rutas de entrega, así como almacenamiento, envasado transporte y distribución (Ballou 2010).

Poniendo en marcha esta metodología, (Gerber et al., 2014) piensan que se puede conseguir una planificación adecuada de LI para el suero de leche a través del reciclaje, lo que daría lugar a nuevos productos como alimento para animales, edulcorantes, suplementos dietarios, aditivos, biocombustibles entre otros, garantizando así su regreso a la cadena de abastecimiento creando un desarrollo

socioeconómico, preservando el medio ambiente y extendiendo la vida útil de la leche.

#### **4.1.2. Producción de biogás a partir de los residuos de la industria láctea**

En este ejemplo los autores dan a conocer el proceso de LI llevado a cabo en una granja láctea brasileña, la cual se encarga de producir leche de manera económica con la mayor calidad posible preservando los recursos naturales. Preocupados por los residuos de la producción, en la cual generan 140 toneladas diarias, cuentan con un biodigestor, al cual dirigen todos estos residuos y por medio del cual logran generar entre 65m<sup>3</sup>/h y 100 m<sup>3</sup>/h de biogás, este a su vez alimenta un generador de 330 kVA de potencia, el cual trabaja para satisfacer todas las instalaciones internas hasta 210 kW, con el cual suplen hasta el 85% de la energía eléctrica necesaria en la propiedad. Además el excedente puede ser vendido a la empresa de energía de la región.

En cuanto a los residuos líquidos que resultan del proceso de limpieza del biodigestor, son usados para el lavado de la parte externa de la zona de ordeño y para la fertirrigación de las áreas aledañas. Los residuos sólidos, llamados biofertilizantes se usan como compostaje en las zonas agrícolas lo que representa un ahorro en la compra de fertilizantes (Gomes, et al. 2014).

### **5. CASOS DE APLICACIÓN DE LA LOGÍSTICA INVERSA EN EL MUNDO**

La logística de reversa se ha convertido en parte fundamental de las estrategias empresariales, especialmente para las grandes organizaciones. Tanto es así que la mayor parte de los casos de aplicación documentados corresponden a empresas de Estados Unidos y Europa.

Algunos de los casos más reconocidos según las distintas industrias son:

- ✓ Automotriz: Volkswagen, Daimler Chrysler, Vandenbrand, BMW.
- ✓ Industria química y de vidrio: DSM, BASF, Union Carbide, Dupont.

- ✓ Telecomunicaciones: Alcatel – Bel, Ericsson, Nortel Networks, AT&T.
- ✓ Computadores: Dell, IBM.
- ✓ Equipos de oficina: Xerox, Hewlett Packard.

Los SLI de estas compañías incluyen todas las actividades de recuperación que sean posibles, tales como reventa, re manufactura, donación, reciclaje, reutilización de partes, retoques, entre otros (Monroy & Ahumada, 2006).

Otros ejemplos de aplicación de LI a nivel internacional ocurren en las empresas Cisco (Cisco, 2009) y Microsoft (Ingrammicro, 2009), tal como se muestra en la siguiente tabla.

CISCO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cisco es una empresa multinacional dedicada a la fabricación, venta, mantenimiento y consultoría de equipos de telecomunicaciones.</li> <li>✓ Su logística inversa busca gestionar el retorno de los productos de sus clientes y distribuidores, con el fin de recuperarlos y redistribuirlos para recuperar su valor.</li> <li>✓ Los procesos desarrollados son: logística de entrada, disposición, reciclaje, reúso, reparación, gestión de inventarios y logística de salida con los productos gestionados.</li> <li>✓ Desarrolla procesos de logística inversa consistentes, escalables, integrales, que permitan gestionar la disposición o recuperación apropiada de los retornos, que conduzcan a la reducción de costos, mejoren la satisfacción del cliente y promuevan la conciencia ciudadana.</li> <li>✓ Su logística inversa: a) recibe aproximadamente 30000 mil unidades por semana, b) 22.000.000 lb de material son recicladas y c) representa 100.000.00 US por año.</li> <li>✓ La logística inversa se considera como aspecto clave para la adecuada gestión y posicionamiento de la empresa, incluyendo la generación de valor.</li> </ul>
MICROSOFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Microsoft Home and Entertainment División busca a través de su logística inversa agiliza y mejorar la eficiencia</li> </ul>

	<p>del procesamiento de las devoluciones de los retails o almacenes de cadena como parte de las estrategias organizacionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Para lograr la adecuada gestión de sus devoluciones, la empresa contrata a Micro Logistics con el fin de que caracterice e investigue los elementos, su logística de retorno de producto, buscando desarrollar un sistema de monitoreo y control de inventario como estrategia central.</li> <li>✓ La solución desarrollada por Micro Logistics consistió en una TIC que soporta los procesos e información sobre de sistemas de crédito, disposición de productos y gastos de devoluciones de Microsoft.</li> </ul>
--	---

**Tabla 2. Otros casos de aplicación de LI a nivel internacional**

**Fuente: Gómez, R. (2010). *Logística inversa un proceso de impacto ambiental y productividad. Producción más limpia*, 5(2), 63 – 76.**

## **6. EJEMPLOS DE APLICACIÓN DE LOGÍSTICA INVERSA EN COLOMBIA**

Dado el auge que ha tomado el concepto de LI y los beneficios que esta representa para las organizaciones que la implementan, es válido mencionar que algunas empresas nacionales pertenecientes a distintos sectores económicos no han sido ajenas a la implementar esta estrategia como método para alcanzar ventajas competitivas.

Según (Monroy & Ahumada, 2006) para la mayoría de las empresas colombianas este es un concepto relativamente nuevo, no obstante existen casos de aplicación en los cuales se llevan a cabo actividades de reciclaje, reutilización y re manufactura; sin embargo estos casos corresponden a empresas grandes que cuentan con el capital y la infraestructura necesaria para realizar la inversión. A pesar de esto, algunas pequeñas y medianas empresas desarrollan procesos de reciclaje y re manufactura encaminados a un SLI, ya que aprovechan la recuperación de materiales y productos defectuosos para elaborar sus propios productos y servicios, por ejemplo la fabricación de traperos a partir de pañales desechables o las industrias de destilación de solventes que recuperan materias primas básicas a partir de mezclas contaminadas.

A continuación se muestran los casos documentados en Colombia.

MAC S.A	Esta empresa se dedica a la producción de baterías para autos. Implementó un SLI en 1990, que consiste en recoger del mercado las baterías usadas de autos, propias y de la competencia para reciclarlas y recuperar materiales de plomo y polipropileno.
Ofipaim <sup>1</sup>	Empresa productora de papelería escolar y de oficina. En 1999 comenzó a remanufacturar los cartuchos de impresoras LaserJet y los cartuchos InkJet y así complementar su portafolio de servicios. Este es considerado LI puesto que el producto es recuperado y reutilizado por una empresa distinta a la que los fabrica.
Smurfit Cartón de Colombia (SCC)	Es la mayor productora de papel y empaques en el país que utiliza un sistema de logística inversa eficiente y con cobertura nacional para realizar el reciclaje de papel y cartón.
Alianza Tetra Pak Colombia , Representaciones Industriales Orión (RIO) y Cartonall	Tetra Pak es una multinacional sueca, la cual realizo alianzas con la empresa nacional RIO para reutilizar el material producido por Tetra Pak en la producción de madera sintética y con la empresa colombiana Cartonall para reutilizar el material en la producción de cartón gris.
Cristalería Peldar	Esta es una empresa productora de vidrio, ha implementado un proceso de LI que consiste en la recolección de vidrio estirado para reciclarlo e incorporarlo al proceso de producción normal.
Michelin Colombia (Icollantas)	Esta empresa aplica LI con el fin de ofrecer el servicio de reencauche de llantas radiales a sus clientes. Este proceso consiste en recuperar las llantas de manos de los usuarios, re manufacturarlas y devolverlas a los mismos. La empresa cuenta con seis plantas de reencauche en todo el país.

**Tabla 3. Casos de aplicación de LI en Colombia**

**Fuente:** Elaboración propia. Adaptado de Monroy, N., & Ahumada, M. (2006). *Logística Reversa: "Retos para la Ingeniería Industrial"*. Revista de Ingeniería, 23, 23-33

<sup>1</sup> El nombre real de la empresa se mantiene en reserva, por lo que los autores han escogido un nombre ficticio.

Por otro lado, el gobierno nacional también se ha preocupado por incentivar de algún modo los procesos de LI, al igual que las empresas, que se preocupan por el impacto ambiental, el aporte a la eficiencia de los procesos y la recuperación de valor de los productos. De esta manera se han creado algunos decretos y campañas para la aplicación de esta metodología como se ve en la siguiente tabla (Gómez, R, 2010).

<p>Decreto 2676 de 2000. Gestión integral de residuos hospitalarios y similares</p>	<p>Por el cual se reglamenta ambiental y sanitariamente la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares. Es de obligatorio cumplimiento para las Instituciones Prestadoras de Salud nacional, por lo que es importante un adecuado diseño de SLI</p>
<p>Decreto 1713 de 2002. Residuos solidos</p>	<p>Por el cual se reglamentan la ley 142 de 1994, la ley 632 de 2000 y la ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el decreto-ley 2811 de 1974 y la ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Busca un manejo integral de los residuos sólidos, promoviendo que los materiales recuperados se reincorporen al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos</p>
<p>Gestión de residuos de llantas</p>	<p>Estrategias e instrumentos para una gestión ambientalmente segura de las llantas usadas. El destino final de las llantas en Colombia suele incluir procesos de incineración y rellenos sanitarios (71.9%), reencauche (17.2%), uso artesanal (6.2%), regrabado (2.3%) y otros usos (2.3%). Para mejorar la logística inversa de llantas en Colombia, el gobierno promueve:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reducción de la generación de residuos a las necesidades para un desarrollo sustentable (reencauche)</li> <li>✓ Reutilización adecuada de productos, componentes o piezas (puertos, corales, rellenos).</li> </ul>

	✓ Reciclaje: volver los materiales como insumo de los mismos o nuevos procesos productivos.
Campaña “Recicla tu móvil o celular y comunícate con la tierra”	En abril de 2007 se suscribió el convenio de concertación entre los operadores COMCEL, TELEFÓNICA, COLOMBIA MÓVIL (TIGO), AVANTEL, la Cámara de Colombia de Informática y Telecomunicaciones (CCIT), la Asociación de la Industria Celular de Colombia (ASOCEL) y NOKIA como fabricante, para una gestión ambientalmente adecuada de los residuos pos consumo del subsector de telefonía móvil y servicios de acceso troncalizado en el marco de ciclo de vida del producto. Desde la firma del Convenio de Concertación (abril de 2007) hasta diciembre de 2008 se recogieron y exportaron 2.933.010 piezas de celulares.
Campaña piloto de recolección de computadores en desuso	Busca que personas entreguen computadores e impresoras que ya no usen o que hayan desechado, con el fin, de intentar recuperarlos para el reúso o su adecuada disposición, lo cual busca generar impactos sociales en la educación y protección del medio ambiente.

**Tabla 4. Decretos y campañas para aplicación de LI en Colombia**

**Fuente: Gómez, R. (2010). Logística inversa. Un proceso de impacto ambiental y productividad. Producción más limpia, 5(2), 63-76.**

## **7. CASOS DE APLICACIÓN LOGÍSTICA INVERSA EN EL SECTOR LÁCTEO COLOMBIANO**

Pocas son las empresas del sector lácteo que implementan estrategias de LI en Colombia. De hecho las acciones que realizan están enmarcadas bajo las actividades de gestión ambiental o el desarrollo sostenible, como se evidenciará en los casos expuestos seguidamente. No obstante pueden ser denominados como LI, ya que realizan actividades propias de estos procesos generando múltiples beneficios para la organización.



## **7.1. CASO ALPINA COLOMBIA**

Alpina es una multinacional colombiana, líder en la producción y comercialización de alimentos en general incluidos los lácteos. Esta empresa utiliza una metodología con la cual controla la contaminación, aprovechando el reciclaje y la valoración de los subproductos y residuos que generan en cada uno de los procesos de producción de los bienes que comercializan.

Si bien, dicha metodología no está documentada como Logística Inversa sino como gestión ambiental, en la figura 4 se puede ver que corresponde también al primer concepto, ya que se utilizan los subproductos o residuos generados por unos procesos para ser usados como entradas en otros procesos productivos.

Esto le permite a la organización, entre otras cosas reducir el impacto ambiental, generar beneficios ambientales a la comunidad, aumentar los dividendos y por lo tanto mejorar la productividad y la rentabilidad (Gil, 2008).

Las siguientes figuras ilustran el proceso de aprovechamiento de los residuos y las devoluciones tanto de manera general como para algunos subproductos en específico.

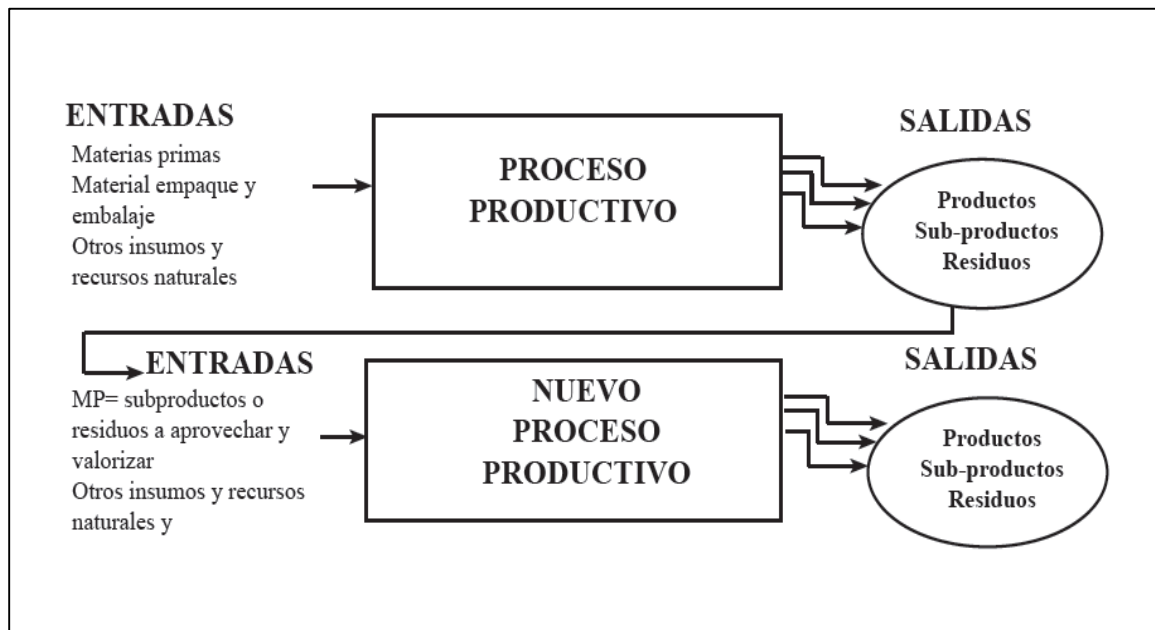


Figura 5. Sistema de aprovechamiento de los subproductos en Alpina  
 Fuente: Bernal, M. (2007). Citado en Gil, E. (2008). *El éxito de la gestión ambiental en Alpina*. Revista EAN, 62, 73 – 88.

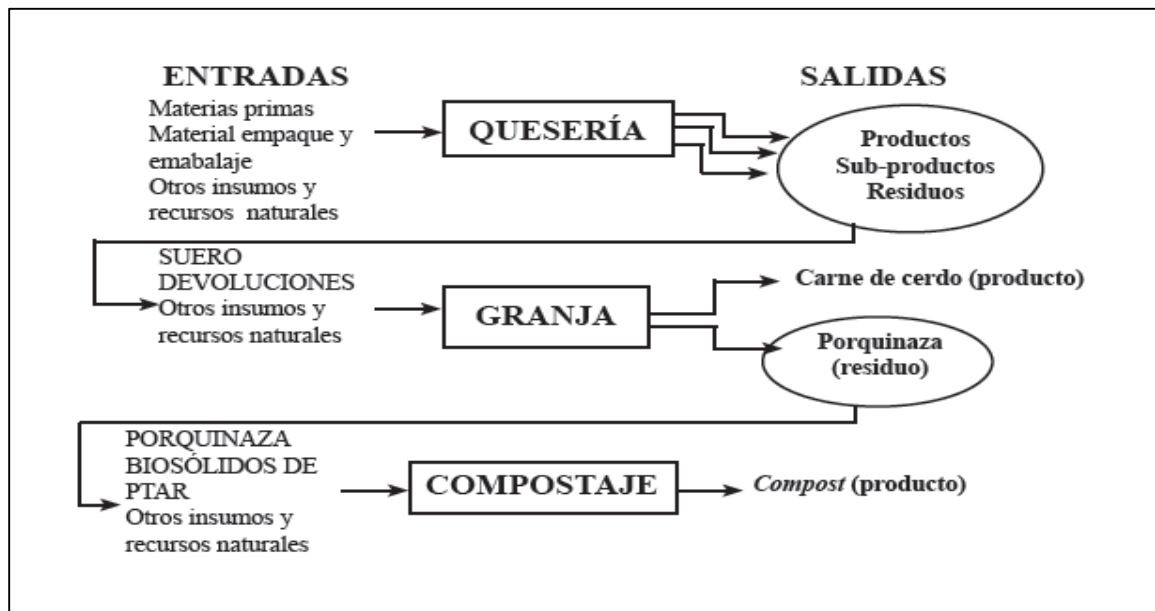


Figura 4. Proceso de reutilización de las devoluciones en Alpina  
 Fuente: Bernal, M. (2007). Citado en Gil, E. (2008). *El éxito de la gestión ambiental en Alpina*. Revista EAN, 62, 73 – 88.

## 7.2. CASO ALQUERÍA – DANONE

Productos de la sabana S.A – Alquería, es una empresa Colombiana productora de lácteos, entre los cuales destaca leche entera, leche deslactosada, leches bajas en grasa, leches saborizadas, crema de leche, jugos y avena listos para consumir, entre otros. Esta importante empresa nacional cuenta con una alianza estratégica con Danone, que es una de las empresas lácteas de mayor importancia a nivel internacional, la cual se caracteriza por destinar recursos para ser invertidos en investigación, desarrollo e innovación de la industria láctea.

Esta empresa tampoco es ajena a la gestión de residuos y aunque no documentan un proceso de LI, si se realizan actividades propias de esta metodología, bajo los lineamientos de la gestión ambiental, con las cuales recuperan valor económico de los residuos que generan (Alquería, 2012).

En este sentido las siguientes son algunas de las prácticas llevadas a cabo:

- ✓ Aguas residuales

El agua residual industrial del proceso productivo proveniente de la limpieza y desinfección es tratada por medio de plantas de tratamiento de aguas residuales ubicadas en todas las plantas productoras. De esta manera el agua se reutiliza dentro de la planta en otros usos.

Para el manejo de residuos sólidos existen los siguientes tres programas

- ✓ Programa 3R – Reducir, Reutilizar y Reciclar

Se realiza una recuperación y gestión integral de empaques en el mercado con el fin de dar una disposición final adecuada. Los empaques recuperados se utilizan en la elaboración de productos industriales como bolsas plásticas, delantales, guantes, botas, tapetes entre otros.

Este proceso es llevado a cabo por medio de una empresa llamada Cundy Plast S.A.S la cual se dedica al manejo integral de residuos seleccionándolos y transformándolos en dotación industrial para los trabajadores de la organización.

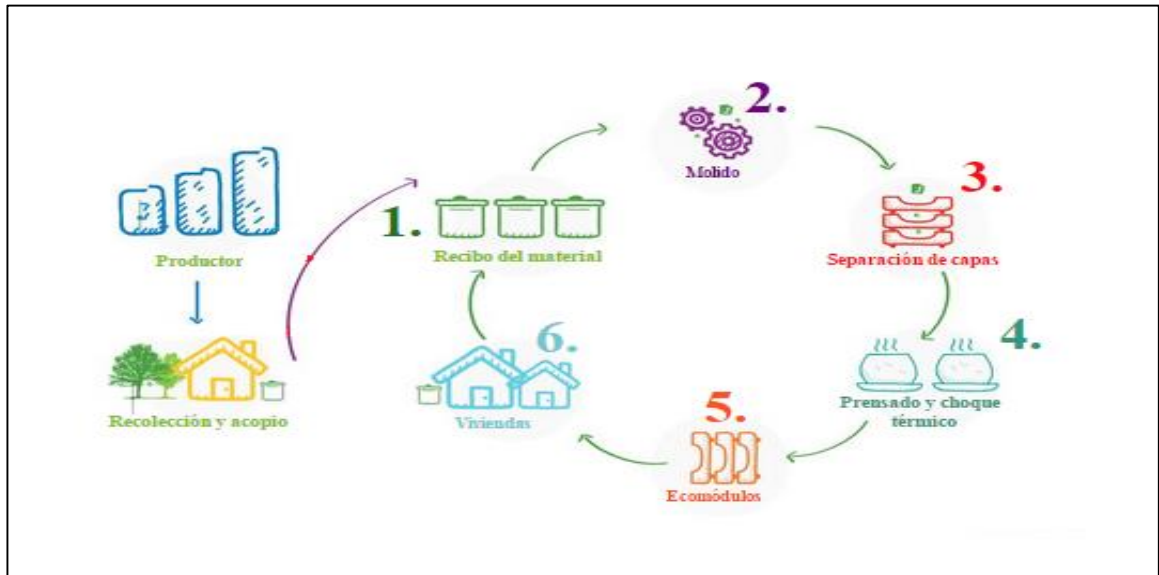


Figura 6. Proceso de reciclaje y reúso en Alquería

Fuente: Alquería. (2012). *Informe de sostenibilidad Alquería 2012*. Recuperado de: [http://www.alqueria.com.co/Informe\\_Sostenibilidad2012/files/assets/basic-html/page124.html](http://www.alqueria.com.co/Informe_Sostenibilidad2012/files/assets/basic-html/page124.html)

✓ Reciclaje de cestillos

Los cestillos dados de baja son recuperados, reutilizados y reinsertados en la cadena productiva como materia prima en la elaboración de cestillos nuevos. De esta forma el polietileno de alta densidad con el cual están fabricados es reciclado contribuyendo al desarrollo sostenible de la compañía y del medio ambiente, pero sobre todo generando ahorros en costos.

✓ Reemplazo de estibas de madera por estibas plásticas

Esta práctica se lleva a cabo principalmente para ahorrar costos, ya que las estibas plásticas son más económicas y además son reciclables. Así mismo la empresa contribuye con el medio ambiente disminuyendo la tala de árboles.

### 7.3. CASO NESTLÉ COLOMBIA

Nestlé es una multinacional Suiza con sede en muchos países, incluido Colombia. Hace parte de la industria alimentaria elaborando diversidad de productos alimenticios, pero tiene una importante participación en el sector lácteo.

Al igual que los casos anteriores, no tiene un programa establecido de LI, pero si lleva a cabo acciones propias de esta. Sus prácticas consisten en lo siguiente:

#### ✓ Uso del agua

Tienen establecidos programas para reducir la cantidad de agua usada en la producción, reutilizan y reciclan. Además cuentan con plantas de aguas residuales en cada planta. Con esto obtienen mejora continua del desempeño medioambiental, fábricas más productivas, reducción de costos, disponibilidad de materia prima a largo plazo y crecimiento sostenible y provechoso.

#### ✓ Gestión operacional

En este sentido la empresa cuenta con una estrategia operacional que se enfoca en ejes que garantizan mejores prácticas en la cadena de suministros. Dichos ejes incluyen:

Mejora en el proceso de abastecimiento – proveedores: Utilizan el código de proveedores de Nestlé por medio del cual se aseguran de la calidad de las materias primas y así evitar los desperdicios de la misma.

Mejora en empaques: Se aseguran de la reducción del peso y volumen de los materiales con que empacan y de la recuperación de energía a través del reciclaje de empaques usados. Usan materiales reciclables, sostenibles y renovables y reutilizan las cajas de envío y entrega de pedidos. Con esto evitan el desperdicio de productos y disminuyen el gasto en empaques.

Mejoras en el proceso de fabricación y distribución: minimizando el gasto energético, y analizando rutas de distribución más eficientes que permitan la conservación de los productos (Nestlé, 2012).

## 8. CONCLUSIONES

Al terminar este trabajo se puede decir que de acuerdo a los autores consultados, las organizaciones hoy en día están constantemente preocupadas por generar distintivos con los cuales enfrentar a la competencia. La búsqueda de ventajas competitivas es sin duda una necesidad de las empresas a nivel mundial, es por esto que desarrollan y aplican estrategias por medio de las cuales logran mejorar notoriamente sus rendimientos en todos los aspectos y obtener numerosos beneficios económicos, tributarios, ambientales y de toda índole.

La revisión bibliográfica que se acaba de presentar pretendió analizar la logística inversa como una de las estrategias usadas por la alta dirección de las organizaciones para alcanzar sus objetivos competitivos. En este sentido se llegó a las siguientes conclusiones.

La LI, es sin duda una herramienta de generación de valor, siempre y cuando se aplique adecuadamente. El éxito radica en entender a profundidad el concepto y tener en cuenta que como todo proyecto, la realización de análisis y estudios es de vital importancia para que la inversión realizada, que en la mayoría de los casos suele ser alta, arroje los resultados esperados.

La mayoría de autores consultados coinciden en que se trata de un proceso, por lo tanto es sistemático y cuenta con pasos y actividades a desarrollar. Sin embargo se debe tener en cuenta que no todas las organizaciones pueden aplicar la LI de la misma manera, ya que el éxito de esta depende del tipo de empresa y el sector en que se desarrolle, los bienes o servicios que maneja y los actores involucrados en la cadena de suministro. Estos últimos juegan un papel demasiado importante, debido que la logística de reversa es un proceso transversal a toda la cadena, en la que deben interactuar desde los proveedores hasta los clientes. De igual manera la información es vital y debe tenerse siempre actualizada.

La alta dirección de una organización que decida implementar la LI debe comprometerse y comprometer a toda la organización con el proceso y tener

siempre presente que al igual que las demás áreas de la organización, esta requiere de planificación, ejecución y control, así como la adecuada medición de los indicadores.

Es imperante que en la empresa los desechos, PFU y devoluciones sean vistos como un activo que puede generar un beneficio a la organización y no como algo que solo produce pérdidas. En esto radica la posibilidad de alcanzar el éxito con la LI.

Otro aspecto a resaltar es el hecho que a través de las investigaciones estudiadas, se pudo observar que en muchos casos la metodología se inclina meramente hacia la gestión medioambiental, pero igualmente se pudo ver que el alcance de esta es mayor, y que es una excelente estrategia de recuperación económica. De hecho se pudo comprobar que el reciclaje corresponde solamente a una actividad de las muchas posibles a través del uso de la LI.

En cuanto al uso de la metodología en la industria láctea, los autores sugieren que para estas empresas es posible obtener ventajas competitivas, incluso en términos de costos. Sin embargo la bibliografía sobre el uso de LI en empresas de este sector es escasa y son pocos los casos documentados. Además los autores estudiados dirigen sus investigaciones a casos relacionados directamente con el reciclaje de productos o subproductos y la gestión de desechos; y muy pocas veces con la gestión de las devoluciones. Pero a pesar de esto se logran obtener beneficios como ahorros en gastos de energía, agua, o insumos, además de obtener mejoras de la imagen corporativa y cumplimiento de medidas medioambientales.

La bibliografía analizada también indica que en la industria láctea nacional es aún más escasa la aplicación de la LI. Se puede concluir que solo las empresas grandes, generalmente multinacionales, que cuentan con un capital para invertir en el proceso realizan acciones sobre la cadena de suministro inversa. No obstante las actividades que realizan no se encuentran enmarcadas bajo un programa formal de



LI, sino que se llevan a cabo a través de la gestión ambiental o la gestión de la sostenibilidad.

Por otra parte, la economía colombiana en relación al sector lácteo está conformada en su mayoría por pequeñas y medianas empresas, lo que limita que esta estrategia se pueda usar con mayor frecuencia.

Finalmente se puede decir que el estado en que se encuentra actualmente la investigación sobre LI para otras industrias es óptimo, ya que existen numerosas y completas pesquisas sobre el tema. Pero en cuanto al sector lechero, tanto a nivel internacional como a nivel nacional existen líneas abiertas de investigación, sobre todo porque se ha podido ver que si constituye un método adecuado para crear competitividad, siempre y cuando se realice bajo una adecuada planeación e implementación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alquería, (2012). *Informe de sostenibilidad Alquería 2012*. Recuperado de: [http://www.alqueria.com.co/Informe\\_Sostenibilidad2012/files/assets/basic-html/page124.html](http://www.alqueria.com.co/Informe_Sostenibilidad2012/files/assets/basic-html/page124.html)
- Alvarado, M., Argueta, S., & Fuentes, C. (2008). *Diseño de un modelo de logística inversa para mejorar la competitividad de las empresas del sector farmacéutico en el Salvador*. Universidad del Salvador, San Salvador, El Salvador.
- Ariztizabal. E., Velez, J., & Zuluaga, D. (2012). *Proceso de logística inversa en la empresa Alival s.a de Pereira*. Universidad católica de Pereira, Pereira, Colombia.
- Ballesteros, D., & Ballesteros, P. (2007). Importancia de la logística inversa en el rescate del medio ambiente. *Scientia et Technica*, 23(37), 315-320.
- Balli, B. (2009). La logística reversa o inversa: aporte al control de devoluciones y residuos en la gestión de la cadena de abastecimiento. *Revista de logística*. Recuperado de <http://www.revistadelogistica.com/La-logistica-reversa-o-inversa.asp>
- Ballou, R. (2010). *Logística Empresarial*. São Paulo: Ediciones Diaz de Santos.
- Bañegil, T., & Rubio, S. (2010). Sistemas de logística inversa en la empresa. *Dirección y organización*, 31, 108-116.

- Barker, T., & Zabinsky, Z. (2008). Reverse logistics network design: a conceptual framework for decision making, *International Journal of Sustainable Engineering*, 1(4), 250- 260.
- Bastos, A. (2007). *Distribución logística y comercial: La logística en la empresa*. España: Ideas propias.
- Blackburn, J., Guide, V., Souza, G., & Van Wassenhove, L. (2013). Reverse supply chains for commercial returns. *California management review*, 46(2), 6-22.
- Castrillón, P., & López, F. (2007). *Teoría económica y algunas experiencias latinoamericanas relativas a la agroindustria*. Recuperado de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2007b/304/>
- Cespón, R., Knudsen, J., Marrero, F., Ramos R., & Feitó, M. (2012). La logística inversa en cadenas de suministro agroindustriales. Experiencias en la cadena inversa del azúcar de caña. *Logística y cadenas de abastecimiento agroindustriales*. (pp. 762-827). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Chiavenato, I. (2005). *Administração de materiais: uma abordagem introdutória*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- CISCO. (2009). Reverse Logistics Transformation: Case Study in Cisco. Recuperado de: [http://www.norcaloaug.com/seminar\\_archive/2009\\_training\\_day\\_pres/3\\_11\\_Agarwal.pdf](http://www.norcaloaug.com/seminar_archive/2009_training_day_pres/3_11_Agarwal.pdf)
- Corrêa, C., & corrêa, H. (2012). *Administração de produção e operações: Manufatura e Serviços – Uma Abordagem Estratégica*. São Paulo: editorial Atlas.

- Cure, L., Meza, J., & Amaya, R. (2006). Logística inversa: una herramienta de apoyo a la competitividad de las organizaciones. *Ingeniería y desarrollo*, 20, 184 - 202.
- Daugherty, P., Genchev, S., Richey, R., & Autry, C. (2004). Reverse logistics: the impact of timing and resources. *Journal of Business Logistics*, 25 (2), 229-250.
- De Britto, M., & Dekker, R. (2003). A framework for reverse logistics. *Erim report series research in management*, ERS-2003-045-LIS.
- Demirel, N., & Gökçen, H. (2008). A mixed integer programming model for remanufacturing in reverse logistics environment. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 39 (11-12), 1197–1206.
- Don, D., & Doldán, J. (2010). La logística inversa como herramienta de la gestión ambiental. *Ciencia y tecnología*, 10, 217-224.
- Dowlatshahi, S. (2000). Developing a theory for reverse logistics. *Interfaces Magazine*, 30(3), 143-155.
- Escarria, E., & Giraldo, E. (2014). Desarrollo de un sistema eficiente de logística inversa para el sector lácteo. *Colección Académica de Ciencias Estratégicas*, 1(2), 2-15.
- Fernandes, F., & Godinho, M. (2010). *Planejamento e Controle da Produção: Dos Fundamentos ao Essencial*. São Paulo: Editorial Atlas.

- Fota, A., Dumitrascu, A., Barabas, S., & Sarbu, F. (2012). Tools and techniques used for performance evaluation of reverse logistics systems. *Scientific Research & Education in the Air Force – AFASES*, 1, 95-100.
- Garzón, J. (2009). *Logística en Reversa como uso alternativo de los recursos aplicado a la cadena de suministro de “Almacenes éxito”*. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Genchev, S., Glenn, R., & Gabler, C. (2011). Evaluating reverse logistics programs: a suggested process formalization. *The International Journal of Logistics Management*, 22 (2), 242 – 263.
- Gerber, J., Mendonça, F., Tanco, M., & Alcântara, L. (Mayo, 2014). The dairy agribusiness in a sustainable perspective. *Impact and Vision: Reaching New Heights*. Conferencia llevada a cabo en Production and Operations Management Society POMS 25th Annual Conference, Atlanta, Estados Unidos.
- Gil, E. (2008). El éxito de la gestión ambiental en Alpina. *Revista EAN*, 62, 73 – 88
- Gomes, A., Lobo, D., Cardoso, B., & Shikida, P. (2014). Analysis of competitiveness of a dairy property through reverse logistic: a case study. *International Journal Global Energy Issues*, 37 (5), 253-266.
- Gómez, R. (2010). Logística inversa. Un proceso de impacto ambiental y productividad. *Producción más limpia*, 5(2), 63-76.
- INGRAM MICRO. (2009). Reverse Logistic: Microsoft Home And Entertainment Division. Recuperado de: [http://www.imlogistics.com/IML\\_1/imlogistics/jsp/navbar/newContent.jsp?contentId=35255\\_35252\\_35253\\_35244](http://www.imlogistics.com/IML_1/imlogistics/jsp/navbar/newContent.jsp?contentId=35255_35252_35253_35244)

- Jayant, A., Gupta, P., & Garg, S. (2012). Reverse logistics: perspectives, empirical studies and research directions. *International Journal of Industrial Engineering*, 19(10), 369-388.
- Krajewski, K. (2010). Od łąki do talerza- bezpieczny łańcuch mleczarski w Polsce. *Dziennik Gazeta Prawna*. 26 (209), 1-2.
- Krajewski, K., Wrzosek, M., Lipińska, M., Kołożyn-Krajewska, D., & Bilska, B. (Septiembre, 2014). Reverse logistics of food products in the dairy chain in the light of risk analysis. *International Forum on Agri-Food Logistics*. Conferencia llevada a cabo en IInd Domestic Scientific Conference AGROLOGISTYKA 2014, Poznań, Poland.
- Krikke, H., Hofenk, D., & Wang, Y. (2013). Revealing an invisible giant: a comprehensive survey into return practices within original (closed-loop) supply chains. *Resources, Conservation and Recycling*, 73, 239 - 250.
- Leite, P. (2003). *Logística Reversa: Meio ambiente e Competitividade*. Sao Paulo, Brasil: Prentice Hall.
- Lopes, A., & Calvo, E. (2006). A logística reversa como diferencial competitivo. *ETIC - Encontro de Iniciação Científica*, 2(2). 21-76.
- Martin, J. (2007). *Lean Six Sigma for Supply Chain Management*. New York: McGraw-Hill Professional.
- Mihi, A. (2007). Nuevos beneficios de la logística inversa para empresas europeas y colombianas. *Universidad & Empresa*, 6(12), 48 – 61.

- Ministerio de Agricultura y desarrollo rural MADR. (2005). *La cadena de lácteos en Colombia. Una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005* (74). Recuperado del sitio de internet de Agronet: [http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_agronet/2005112162250\\_caracterizacion\\_lacteos.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2005112162250_caracterizacion_lacteos.pdf).
- Monroy, N., & Ahumada, M. (2006). Logística Reversa: "Retos para la Ingeniería Industrial". *Revista de Ingeniería*, 23, 23-33.
- Monterey, M., Priore, P., & Fernández, I. (2013). Definición de un modelo de desarrollo y gestión de un parque empresarial de logística inversa en España. *Dyna*. 80 (179), 14 - 22.
- Nestlé (2012). *Informe de creación de valor compartido, 2012*. Recuperado de <http://corporativa.nestle.com.co/documents/informe%20cvc%20nestl%C3%A9%20colombia%202012.pdf>
- Pokharel S., & Mutha A. (2009). Perspectives in reverse logistics: A review. *Resources, Conservation and Recycling*, 53(4), 175-182.
- Prahinski, C., & Kocabasoglu, C. (2006). Empirical research opportunities in reverse supply chains. *Omega The International Journal of Management Science* 34, 2006, 234.
- Richey, G., Chen, H., Genchev, S., & Daugherty, P. (2005). Developing effective reverse logistics programs. *Industrial Marketing Management*, 34, 830–840.
- Rogers, D., & Tibben-Lembke, S. (1999). *Going backwards: Reverses logistics. Trends and practices*. Pittsburgh: Reverse Logistics Executive Council.

- Rubio, S. (2005), *El sistema de logística inversa en la empresa*. Universidad de Extremadura, Extremadura, España.
- Tubino, D. 2009. *Planejamento e Controle da Produção: Teoria e Prática*. São Paulo: Editorial Atlas.
- Wrzosek M., Bilska B., Kołożyn- Krajewska D., & Krajewski K. (2014). Określenie skali i przyczyn strat żywności w handlu detalicznym na przykładzie mleka i jego przetworów. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2 (93), 225-238.
- Yeung, A. (2008). Strategic supply management, quality initiatives, and organizational performance. *Journal of Operations Management*, 26 (4), 490-502.