

Logística Reversa: “Retos para la Ingeniería Industrial”

23

Néstor Monroy

Profesor Asociado del Departamento de Ingeniería Industrial.
Universidad de los Andes.

María Claudia Ahumada

Ingeniera Industrial, egresada de la Universidad de los Andes.

PALABRAS CLAVES

Logística Directa, Logística Reversa,
Logística Integral, Reciclaje, Remanufactura,
Cadena cerrada de suministros.

RESUMEN El tema Ambiental ha ido evolucionando de una preocupación por la escasez de los recursos naturales, a un concepto más amplio de sostenibilidad y desarrollo, no solo ambiental sino social y económico; un desarrollo cada vez más impactante y complejo. Ello ha dado lugar a soluciones como el reciclaje y la remanufactura que han tenido que evolucionar con el mismo dinamismo. Sin embargo, dichas opciones no tendrán mayor efectividad sin un adecuado sistema logístico, que permita optimizar, no sólo la recuperación de los materiales y productos desechados, y su retorno al sistema productivo, sino su enlace con los modelos productivos tradicionales. Este artículo plantea las siguientes hipótesis; la presión de las tendencias ambientales, culturales y sociales, y la escasez de los recursos naturales, exigirán a las empresas manufactureras el desarrollo y optimización de la Logística Reversa, que les apoye no solo en su desempeño

operativo, sino más aún, en algunos casos en su competitividad; pero esta Logística Reversa es más compleja de manejar que la logística directa, (hacia delante), por la alta variabilidad en factores como: pronósticos de demanda, calidad de los insumos, estandarización, confiabilidad en las entregas, trazabilidad de los productos, etc., y su manejo es uno de los desafíos más importantes de la Ingeniería Industrial; pero, el desafío no es sólo para el área de producción, también lo es para la estructura organizacional y las políticas empresariales. La optimización de la Logística Reversa exigirá su integración con la logística directa, en un solo sistema de ciclo cerrado: la “Logística Integral”. Estas hipótesis son corroboradas mediante el análisis y comparación de experiencias a nivel internacional, con seis casos relevantes en el ámbito nacional. Pero este estudio es sólo un primer ensayo que deberá ser ampliado y profundizado en el futuro.

KEYWORDS

Direct Logistics, Reverse Logistics, Integral Logistics, Recycling, Remanufacturing , Closed Supply Chain .

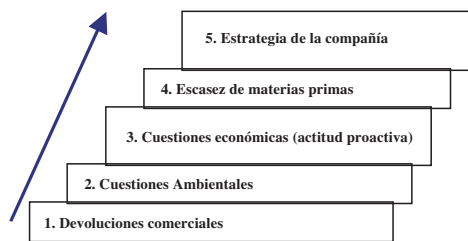
ABSTRACT The Environmental subject has been evolving from a normal concern due to the shortage of the natural resources, to an extensive concept of sustainability and development, that involves environmental, social and economic aspects; a development more impacting and complex each time. This gave rise solutions like recycling and remanufacturing; that have had to evolve with the same dynamism. Nevertheless, with out a logistic system all these policies will not have success that allows optimizing not only the matters and rejected products and their return to the productive system but also their connection with the traditional productive model.

This article presents the following hypotheses; the pressure of the environmental, cultural and social tendencies, and the shortage of the natural resources, will demand to the manu-

facturing companies the development and optimization of Reverse Logistics. This Reverse Logistics is more complex to handle than direct logistic (towards ahead), because the high variability in factors as: forecasting, quality, standarization, confiability, etc. These becomes the most important challenges for Industrial Engineering; but the challenge is not only for the production area, also for the organizational structure and the companies policies. Finally, the optimization of the RL will demand their integration with the direct llogistics, in a single close system: the "Integral Logistic". These hypotheses are comprobated by means of analysis and comparison of international experiences, with six especial national cases. But this study is only the first path that must be extended and more developed in the future.

1. INTRODUCCIÓN

La implementación de procesos de Logística Reversa se ha incrementado notablemente desde sus inicios en la década de los ochenta. Aunque inicialmente comenzó por la necesidad que experimentaron las industrias de retornar a la fábrica los productos defectuosos, el término evolucionó con el nacimiento de la conciencia ambiental a nivel mundial, especialmente en Europa y posteriormente en los noventa, cuando las empresas americanas descubren los beneficios económicos que representa la implementación de este tipo de proceso; luego se fortalece debido a la presión ejercida por la escasez y encarecimiento de algunas materias primas, hasta convertirse en un factor estratégico para las compañías, (Gráfica 1). Actualmente la Logística Reversa ha llegado a convertirse en parte fundamental de la estrategia de las empresas, especialmente para las compañías multinacionales que deben competir en un ámbito global, como es el caso de Xerox, IBM y Dupont. Este artículo presenta un marco conceptual del tema, analiza algunos casos de aplicación en Colombia, comparándolos con estudios en Estados Unidos (EU) y Europa; y culmina presentando algunos de los principales retos que implicará para nuestras empresas.



Gráfica 1. Evolución de los objetivos de la Logística Reversa. Fuente: Autores

2. MARCO TEÓRICO

2.1. DEFINICIÓN DE LOGÍSTICA REVERSA

La Logística Reversa es: “la gestión, de manera eficiente y costo efectiva, del flujo de materiales, inventarios en proceso, productos terminados e información relacionada, destinados al reprocesamiento, reciclaje, reutilización o disposición final,

desde el eslabón donde perdieron o disminuyeron su vida útil, para recuperar total o parcialmente su valor, disminuyendo el impacto medioambiental y los costos asociados” [1] y [2].

Incluye todas las actividades, físicas y de gestión, que apoyan la recolección de dichos productos, adecuación, transportes y manejo, desde la manufactura, la distribución o el punto de consumo, hasta el punto de recuperación o punto de disposición adecuada. Es decir, es básicamente el proceso inverso de la logística tradicional, porque en lugar de llevar un producto de la fábrica al consumidor, la Logística Reversa es el proceso de llevar un bien desechado, (ya sea por defectos o por el fin de su vida útil), del consumidor a la fábrica o al sitio de disposición final.

2.2. CAUSALES DE DEVOLUCIÓN

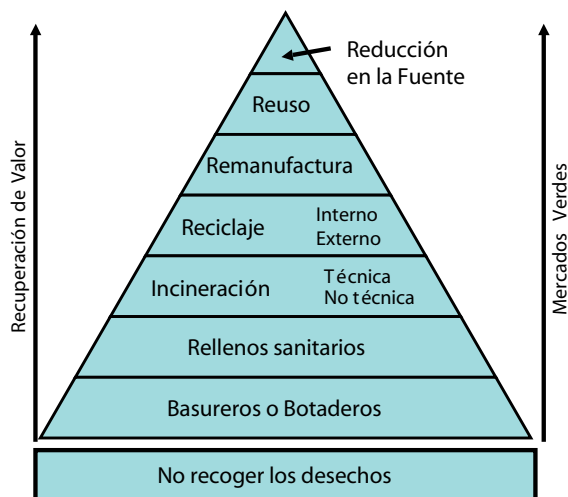
Para entender las características de la Logística Reversa, debemos clasificar los diferentes tipos de devoluciones que se hacen en la cadena de suministros. Estas devoluciones se pueden dar en varias etapas:

- En la Manufactura: Son las devoluciones internas. Pueden ser de productos que fueron rechazados en los controles de calidad, desechos de proceso productivo, etc.
- En la Distribución: Son las devoluciones del producto por parte de los comerciantes debido a defectos en la mercancía, exceso de inventario, bajas ventas, fechas de vencimiento, obsolescencia, etc.
- En el Consumo: Devoluciones que hacen los clientes porque no se cumplen sus expectativas respecto al producto, productos defectuosos, garantías, etc.
- En el Post-consumo: Devoluciones en la etapa de fin de uso del producto. Son realizadas directamente por los usuarios o por intermediarios como los recicladores.

2.3. OPCIONES DE RECUPERACIÓN

Basados en la pirámide de opciones de recuperación de los residuos sólidos, (Gráfica 2), la jerarquía de dichas opciones, en cuanto a recuperación de valor es:

1. Reducción en la Fuente: Inicialmente se debe tratar las opciones de prevención, que consisten en modificar el producto desde la etapa de diseño, o más aún, cambiar los patrones de consumo, o “desmaterializar”, (buscar formas de satisfacer la “necesidad” ,con alternativas de menor impacto. Ejemplo, prestar el servicio de fotocopiado, y no el de vender la fotocopiadora: caso Xerox.
2. Reuso: Si el producto está en buenas condiciones se puede vender nuevamente en el mercado primario (reventa), después de realizar retoques o arreglos menores al producto.
3. Remanufactura: Puede incluir además labores de reparación.
4. Reciclaje: Si el producto no puede ser recuperado directamente ni reprocesado, se recurre a recuperar los materiales, ya sea para el mismo producto: reciclaje interno, o para otro producto: reciclaje externo.
5. Incineración: Los desechos que no se pueden reciclar se pueden por lo menos incinerar para recuperar energía. Esta incineración debe hacerse técnicamente para no afectar el ambiente.



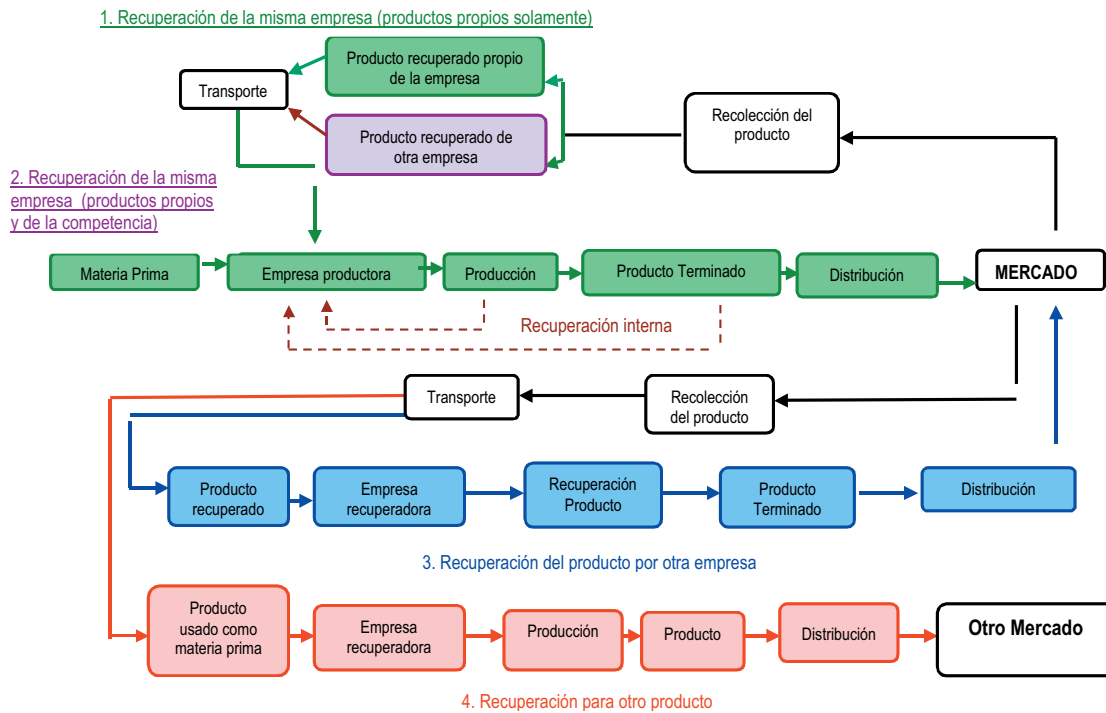
Gráfica 2. Pirámide de las opciones de recuperación de los residuos sólidos. Fuente: Autores

6. Disposición final adecuada: Debe ser la última opción de recuperación a considerar, después de haber agotado todas las posibilidades anteriores. En este caso se deben disponer adecuadamente los desechos finales en rellenos sanitarios, técnicamente manejados.

2.4. POSIBLES CADENAS DE LOGÍSTICA REVERSA

Cuando se estudia la logística, se entiende por cadena de suministros, aquella que va desde los proveedores de las materias primas hasta los clientes directos que compran el producto final. Sin embargo, al adicionar el proceso de Logística Reversa, el flujo es más complejo debido a que la cadena de suministros no termina en los consumidores, pues contempla el post-uso. Es realmente un sistema cerrado. Así, existen distintos tipos de cadenas que se manejan en un proceso de Logística Reversa, dependiendo de quién recupera el producto y para qué es recuperado.

El primer tipo de cadena logística posible (Gráfica 3) se da cuando el producto es recuperado por la misma empresa productora, (cadena 1, ejemplo llantas Michelin - Icollantas). En la segunda cadena, la empresa productora recupera su propio producto y el de la competencia, para alcanzar el límite de volumen necesario para realizar el proceso, (cadena 2, ejemplo baterías MAC). En tercer lugar, se presenta el caso en el cual la empresa que recupera el producto es distinta a la productora, y los residuos se utilizan para el mismo producto. (cadena 3, ejemplo Ofipaim, que recupera cartuchos de impresión de la competencia, usados, para producir sus cartuchos.). Por último, se puede presentar el caso en el cual la empresa que recupera el producto es distinta a la productora, y este es utilizado para un proceso de producción completamente distinto al original, (cadena 4, ejemplo Tetrapak – Cantonal-Ecoplak, quienes utilizan los empaques usados, para producir cartón y maderas sintéticas).



Gráfica 3. Posibles cadenas de suministro en un proceso de Logística Reversa. Fuente: Autores

2.5. RAZONES PARA REALIZAR LOGÍSTICA REVERSA

Una empresa puede llegar a aplicar actividades de Logística Reversa por razones tan diversas como [2]:

- Cumplimiento de la legislación ambiental.
- Beneficios Económicos: disminución en los costos de producción, ahorros en compra de materias primas, etc.
- Recuperación de materias primas difíciles de conseguir.
- Recuperación de información, tanto propia como de la competencia.
- Servicio al cliente y garantías.
- Responsabilidad Social.
- Ventaja competitiva.

2. CASOS DE APLICACIÓN A NIVEL MUNDIAL

La mayoría de casos de aplicación de Logística Reversa documentados son de empresas de países industrializados[2] como EU y los países de Europa. Estos casos incluyen una gran variedad de industrias tales como las baterías, industria automotriz (Volkswagen, Daimler Chrysler, Vandenbrand, BMW), industria del vidrio, industria química (DSM, BASF, Union Carbide, Dupont), telecomunicaciones (Alcatel-Bel, Ericsson, Nortel Networks, AT&T), computadores (Dell, IBM), equipos de oficina (Xerox, Hewlett Packard), etc. Actualmente, tanto en Europa como EU, los procesos de Logística Reversa incluyen todas las actividades de recuperación posibles: reventa, retoques, remanufactura, donación, reciclaje, reutilización de partes, etc.

Se debe destacar que en el caso de EU, el motivo inicial para la realización de procesos de Logística

Reversa fue el económico mientras que en Europa fue el ambiental, debido a las estrictas regulaciones ambientales impuestas en los países europeos.

4. ESTUDIO DE CASOS DE APLICACIÓN EN COLOMBIA

Teniendo como base el estudio de Ronald Tibben Lembke, sobre la industria en EU y Europa, se procede a estudiar algunas de las empresas Colombianas que operan cadenas de Logística Reversa, con el propósito de comparar y deducir conclusiones que respaldan el marco teórico.

En Colombia, para la mayoría de las industrias consultadas, la Logística Reversa es un tema relativamente nuevo como teoría formal. Sin embargo, existen experiencias de aplicación con opciones de recuperación como el reciclaje, la reutilización y remanufactura.

4.1. CASOS DE ESTUDIO DOCUMENTADOS

En este artículo se muestran seis casos de aplicación de procesos de Logística Reversa en empresas colombianas: MAC S.A., Ofipaim¹, Smurfit Cartón de Colombia (SCC), Alianza entre Tetra Pak Colombia, Representaciones Industriales Orión (RIO) y Cartonal, Cristalería Peldar y Michelin Colombia/Icollantas. Estos casos, fueron escogidos por el interés y la importancia que le brindan al tema las empresas, por la variedad de modalidades en sus procesos de Logística Reversa, y por la factibilidad de documentarlos. Para la investigación se analizó la información existente de cada una de las empresas, se realizaron visitas a las plantas, se hicieron entrevistas con las personas involucradas, y con aquellas que no fue factible realizar entrevista, se desarrollaron encuestas.

1. MAC S.A.: Produce baterías para autos. En 1990 implementó un proceso de Logística Reversa que consiste en recolectar las baterías de autos (propias

y de la competencia), reciclarlas para recuperar los materiales de plomo y polipropileno.

2. Ofipaim: Empresa dedicada a la producción de papelería escolar y de oficina. En 1999 comenzó a remanufacturar cartuchos de impresión LaserJet y cartuchos InkJet para complementar su portafolio de servicios. Esto se considera un caso de Logística Reversa externa, ya que el producto es recuperado y reutilizado por una compañía diferente a la empresa que los fabrica.

3. SCC: Es la mayor productora de papel y empaques en el país. Para realizar el reciclaje de papel y cartón, la empresa ha implementado un proceso de Logística Reversa eficiente con cobertura nacional.

4. Alianza entre Tetra Pak Colombia, RIO y Cartonal: Tetra Pak es una multinacional sueca, realizó alianzas con la empresa colombiana RIO para reutilizar el material producido por Tetra Pak en la producción de madera sintética (Ecoplak) y con la empresa colombiana Cartonal para reutilizar este material en la fabricación de cartón gris.

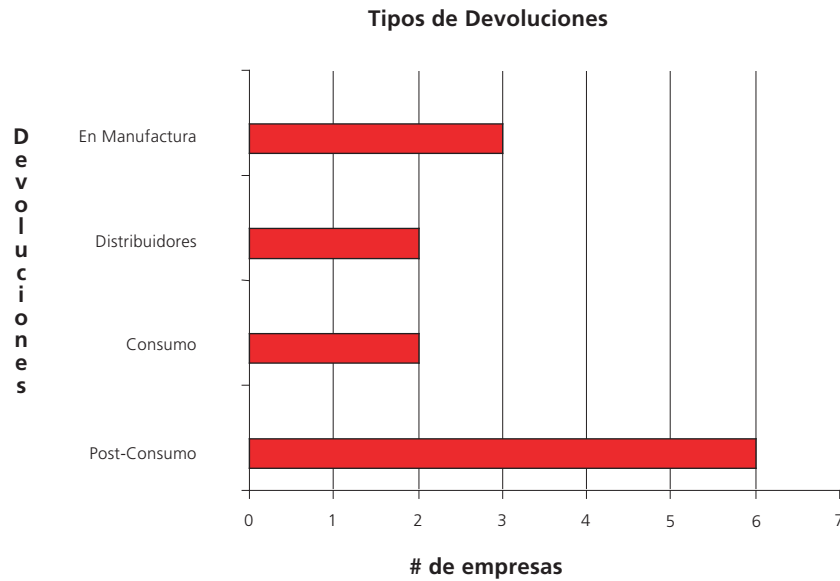
5. Cristalería Peldar: Es una empresa productora de vidrio. Ha implementado un proceso de Logística Reversa que consiste en la recolección del vidrio estirado para reciclarlo incorporándolo al proceso de producción normal.

6. Michelin Colombia/Icollantas: La empresa debió implementar un sistema de Logística Reversa para poder ofrecer el servicio de reencauche de llantas radiales a sus clientes, proceso que consiste en recuperar las llantas de manos de los usuarios, remanufacturarlas y devolverlas a los mismos. La empresa cuenta con seis plantas de reencauche en el país.

4.2. ANÁLISIS DE LOS CASOS COLOMBIANOS

Se debe aclarar que los resultados que se presentan a continuación sólo pretenden mostrar un análisis

¹ El nombre real de la empresa se mantiene en reserva por lo que se utiliza el nombre ficticio de Ofipaim.



Gráfica 4. Tipo de devoluciones en Colombia (las columnas muestran el número de empresas de las seis consultadas). Fuente: Autores

general de la experiencia colombiana a partir de una muestra de solo seis empresas: debido al tamaño reducido de la misma, la representatividad es pequeña. Para investigaciones posteriores, se recomienda realizar un inventario detallado, tal como el que elaboró el Centro de Manejo de la Logística de la Universidad de Nevada en EU, documentado un mayor número de empresas e incluyendo compañías distribuidoras y grandes tiendas mayoristas, cuyas características son diferentes a las aquí analizadas e igualmente lo serán las conclusiones a las que se llegue.

Tipos de devoluciones: Como se discutió en la sección 2.2, las devoluciones se pueden dar en las distintas etapas del proceso, en manufactura, por los distribuidores, en la etapa de consumo o en la etapa de post-consumo.

Todas las empresas consultadas recuperan los productos en la etapa de post-consumo. Se prefiere recuperar el producto de mano de los consumidores o clientes directos, debido a las dificultades que se presentan con los intermediarios como los recicladores

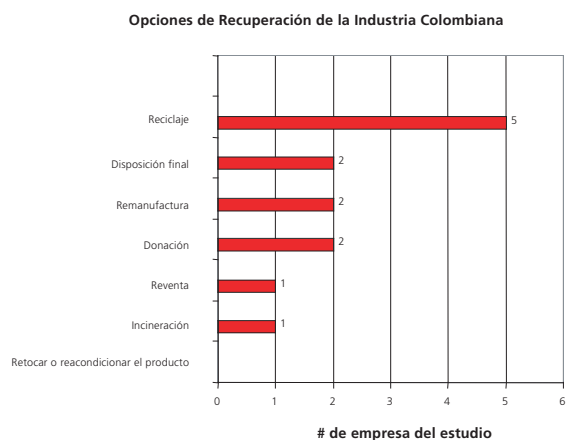
y las bodegas de reciclaje. El problema con el uso de intermediarios es que las cantidades y tiempos de recolección son menos estables, pues no poseen control sobre la red de recolección y además los productos tienen más probabilidad de contaminarse, aumentando así los costos de limpieza.



Gráfica 5. Razones de implementación de Logística Reversa en Colombia (las columnas muestran el número de empresas de las seis consultadas). Fuente: Autores

Las principales razones por las cuales las empresas consultadas realizan procesos de Logística Reversa son las económicas y las ambientales. Le siguen en nivel de importancia la necesidad de recuperar materia prima y la responsabilidad social. También tienen en cuenta las necesidades del cliente y por último las razones menos relevantes fueron la competencia y la posibilidad de expandir mercado. La mayoría de empresas mencionadas trabajan bajo la política del desarrollo sostenible por lo que efectivamente las variables ambiente, economía y de desarrollo social son las que han impulsado los procesos de Logística Reversa.

Aunque la razón ambiental es muy importante, se debe aclarar que la Logística Reversa no se implementó para cumplir la ley ambiental colombiana, sino porque las empresas consultadas entienden su responsabilidad con el medio ambiente y lo manifiestan en su política ambiental interna.



Gráfica 6. Opciones de recuperación en Colombia (las columnas muestran el número de empresas de las seis consultadas). Fuente: Autores

De la gráfica de Opciones de Recuperación se observa que cada empresa utiliza diversas formas de recuperación, aunque el más utilizado es el reciclaje; en segundo lugar se encuentran la disposición final, la remanufactura y la donación o ventas a menor precio.

La disposición final se refiere al destino último de los desechos generados en la misma Logística Reversa.

MAC genera en su proceso de reciclaje escoria de plomo, que es dispuesta en rellenos sanitarios como residuo industrial ordinario.

En Ofipaim, cuando los cartuchos son rechazados durante la etapa de inspección inicial son devueltos a los proveedores, si así se acordó previamente, o de lo contrario son enviados a rellenos sanitarios.

El proceso de remanufactura es realizado por dos de las empresas consultadas: Ofipaim e Icollantas. Tanto en Peldar como en SCC existen programas de recolección con empresas privadas, a través de las cuales se donan las ganancias que obtendrían por la venta de vidrio y papel, a entidades sin ánimo de lucro como hospitales.

Ofipaim indicó que realiza la donación o venta a menor precio de algunos productos con algún pequeño defecto aunque funcionales.

Por último, MAC reportó que las etiquetas de las baterías recolectadas son incineradas en el horno para generar energía.

Hay que tener en cuenta que el reciclaje es más común que la remanufactura, debido a que esta última exige tecnologías más avanzadas, tiene barreras de aceptación en algunos consumidores y el diseño de los productos generalmente no contempla la posibilidad de desensamble, tal es el caso de los productos de Tetra Pak, por su dificultad para separar las capas de materiales utilizados; mientras que el reciclaje es un proceso más simple y menos exigente.

- Tipos de cadenas de suministro

Es importante hacer una distinción entre las distintas cadenas de suministro, (Gráfica 3), que se presentan en los seis casos documentados. MAC, Peldar, Icollantas y SCC tienen cadenas cerradas de suministro, es decir los productos regresan a la misma fábrica para ser recuperados.

MAC, Peldar y SCC recuperan y reincorporan los materiales al proceso de producción, mientras que Icollantas recupera el producto pero en una planta aparte dedicada exclusivamente al reencauche de las llantas. Por su parte, Ofipaím y RIO, Cartonal y Tetrapak Colombia representan cadenas abiertas de distribución, ya que en este caso los productos son recuperados por otra empresa. En Ofipaím, los cartuchos se remanufacturan sin la colaboración u aprobación del productor de los mismos (Xerox), mientras que R.I.O. y Cartonal reciben el apoyo de la empresa productora, (Tetra Pak), para realizar sus procesos de recuperación.

4.3. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA LOGÍSTICA REVERSA EN COLOMBIA

- Los casos más conocidos de implementación de logística reversa son de empresas grandes, pues tienen el capital y la infraestructura necesarias para invertir en la recuperación de sus productos, y/o pueden adquirir la tecnología requerida. Además tienen políticas de gestión ambiental basadas en el concepto de desarrollo sostenible, y la cultura ambiental interna ha facilitado la decisión de desarrollar procesos de recuperación. Sin embargo, también se presentan procesos de reciclaje y remanufactura en PYMES que, de la recuperación de materiales y productos defectuosos, generan sus propios productos o servicios; por ejemplo, fabricación de traperos a partir de pañales desechables, o, industrias de destilación de solventes, que a partir de mezclas contaminadas, recuperan materias primas básicas.

- La mayoría de las empresas consultadas ha contado con asesoría extranjera en el momento de implementar sus procesos de reciclaje y remanufactura. Tal es el caso de Ofipaím, que tuvo asesoría americana para implementar el proceso de remanufactura de cartuchos, y MAC, que igualmente tuvo asesoría americana para el proceso de reciclaje de baterías. Una explicación es que en ambos casos,

estos procesos son básicos para su negocio, no son una operación accesoria

- La razón económica es una de las variables que más peso tiene para que las empresas colombianas decidan implementar procesos de reciclaje y manufactura.

Es decir, al igual que cualquier proceso productivo, si la actividad de recuperación no es rentable es muy posible que no se lleve a cabo. En segundo lugar de importancia se encuentra la variable ambiental, que es muy relevante en empresas que han implementado un sistema de gestión ambiental basado en el desarrollo sostenible.

- En el caso colombiano, a diferencia de las experiencias de los países industrializados, las variables de tiempo y cantidad de los productos retornados no son las que más preocupan. Esto se debe a dos factores básicamente. En primer lugar, el mercado colombiano es lo suficientemente pequeño y cerrado para que las empresas no tengan problemas en recuperar suficiente cantidad de sus productos. Por otro lado la actividad de recuperación que más se practica es el reciclaje de materias primas que son reincorporadas al proceso de producción. Estas se mezclan con las materias primas vírgenes que de todos modos se deben comprar, en el peor de los casos, si hay una escasez de productos recuperados, simplemente se agrega al proceso de producción más cantidad materia prima.

Realmente, el mayor problema que experimentan las empresas consultadas es la dificultad de recolectar productos limpios y no contaminados. Han debido implantar controles de calidad estrictos para la compra de productos recuperados del post-consumo, a la vez que han implementado procesos de limpieza antes de comenzar cualquier proceso de recuperación.

- En Colombia existe un grave problema social con los recicladores informales y bodegueros. Debido a que esta actividad no está regulada², el reciclaje se ha convertido en un trabajo marginal con serios problemas laborales. Esto por supuesto afecta la efi-

² Está en proceso de regulación en algunas ciudades como Bogotá

ciencia de las cadenas de recolección de las empresas que implementan procesos de Logística Reversa en el país, les resulta difícil establecer relaciones confiables de largo plazo con los bodegueros y empresas recicladoras. De igual manera, la probabilidad de que los productos recuperados estén contaminados son altas, y también existen algunos bodegueros que los mezclan con basura o los mojan para que pese más y así tener una ganancia mayor.

5. RETOS DE LA LOGÍSTICA REVERSA

Luego de haber analizado tanto los ejemplos de Logística Reversa a nivel mundial, como los casos en Colombia y compararlos con la logística y manufactura tradicional, es evidente que la primera no solo se está volviendo mandatoria, sino que presenta oportunidades para mantener o aumentar la competitividad empresarial; pero ello implica retos al empresario en diferentes áreas:

- En las materias primas: debe ser factible recuperarlas y reprocesarlas.
- En el diseño de sus productos, pues no solo se exigirá fácil procesamiento y ensamble, sino facilidad de desensamble, (diseño para el desensamblaje).
- Los procesos de planeación y procesamiento deben permitir la combinación de materia prima virgen con material reciclable.
- La programación de producción debe manejar el alto grado de variabilidad de los productos en sus diferentes factores: cantidad, disponibilidad, oportunidad de suministro, etc.
- En el manejo de inventarios surgen, además de los problemas anteriores, el de la alta posibilidad de deterioro u obsolescencia, por el tiempo y las condiciones de almacenaje.
- El cálculo y control de los costos será más complejo y variable.
- En el mercado se abrirán nuevas oportunidades y nichos, (Mercados Verdes), pero se deben superar barreras tecnológicas y culturales. En síntesis, de la

complejidad actual de la logística directa, surgirá la dificultad adicional de manejar la Logística Reversa y de optimizar la integración de los dos sistemas.

- Una gran oportunidad que ha surgido, y que ya está siendo aprovechada por algunas empresas, es prestar los servicios de Logística Reversa, pues se especializan, y evitan que las empresas productoras distraigan recursos de su negocio principal. Sólo grandes empresas cuyo proceso depende en gran parte del reciclaje han desarrollado sus propios sistemas de Logística Reversa, con centros de acopio propios, y han creado una cultura de manejo del reciclaje en los eslabones de su cadena.

6. CONCLUSIONES

Unas primeras conclusiones de los ejemplos y casos estudiados, tienden a dejarnos algunas enseñanzas:

- El mercado colombiano se mueve aún más por el factor económico (precios) y no por el factor ambiental.
- En el caso colombiano, aunque las razones ambientales y económicas son muy importantes, una variable que adquiere gran fuerza es la social, debido a las oportunidades que presenta para comunidades menos favorecidas
- La implementación de sistemas de Logística Reversa en Colombia está acorde con el nivel de industrialización del país. Es decir, la industria colombiana respecto a la industria de los países desarrollados es menos tecnificada y por ende menos complejo el proceso de recuperación. De igual manera, los mercados que manejan las empresas colombianas son menores, (generalmente son solo el mercado nacional), por lo que la red de recolección de productos es más fácil de estructurar y de manejar.
- Aunque la legislación colombiana no ha llegado a implementar la “responsabilidad del productor”, la tendencia es ir hacia ella, lo cual impulsará y casi hará mandatoria la Logística Reversa.
- A medida que los mercados colombianos se internacionalicen, de acuerdo a las políticas de

liberalización comercial y la firma de Tratados de Libre Comercio, se homogenizarán los mercados y los procesos de producción y también se seguirán las tendencias mundiales de implementación de procesos de Logística Reversa.

- Debido a la globalización, se ha presentado la tendencia en los países industrializados de tercerizar el manejo de los sistemas de Logística Reversa. Esto ha hecho que se incremente el número de empresas prestadoras de éste servicio, lo cual la especializará, tecnificará y fortalecerá.
- Aunque en Colombia no se ha estudiado la logística de las devoluciones por garantías y servicio al cliente, éste es un aspecto que cobra cada vez mayor importancia y por lo tanto se deberá profundizar en el tema.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Abelzo Díaz, Logística de Reversa y Medio Ambiente

[2] Dale, R. Tibben-Lembke, *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*.

Centro de Manejo de la Logística. Universidad de Nevada, Reno, Estados Unidos. 1998.

8. BIBLIOGRAFÍA

Ballou, Ronald.

Definición de la Logística de los Negocios. Logística Administración de la cadena de suministro.

Editorial: Pearson Educación. México. 2002.

Brito P., Marisa. Dekker, Rommert y Flapper, Simme.

Reverse Logistic: a review of case studies.

Erasmus Research Institute of Management (ERIM). Erasmus Universidad de Rotterdam, Holanda.

Brito P., Marisa and Dekker, Rommert.

“A framework for Reverse Logistics”.

Erasmus Research Institute of Management ERIM, Report Series Research in Management. Abril 2003.

Carter, Craig.

“Reverse Logistics: A review of the literature and framework for future investigation”.

Journal of Business Logistics. Vol. 19, No. 1. 1998.

Koster, René B.M. Brito, Marisa.

« Return handling: An exploratory study with nine retail warehouses”.

International Journal of Retail & Distribution Management. Vol. 30. 2002.