

Logística inversa, una herramienta para la toma de decisiones

♦ José Luis Maldonado Burgos
María del Carmen Torres Salazar



La logística inversa es un tema novedoso, dada la creciente preocupación por el medio ambiente y si se considera que este concepto supone reciclaje y reutilización de productos fuera de uso, así como reducción de materias primas en los procesos de fabricación. El objetivo de este trabajo es conocer la logística inversa, sus beneficios e importancia, las herramientas que se utilizan en la toma de decisiones en este proceso y las probables líneas de investigación que demandan ampliar el cuerpo de conocimientos sobre este tema.

Para la realización de este trabajo se hizo una revisión de la literatura especializada de acceso libre y se escogió lo más relevante. Se encontraron algunas herramientas matemáticas utilizadas en la toma de decisiones en el proceso de la logística inversa y las posibles líneas de investigación por desarrollar.

Definiciones de logística inversa

El concepto de logística inversa fue acuñado por Luttwak en 1971, y señalaba el proceso de recuperar productos de sus clientes por medio del servicio de posventa. Actualmente existen mu-

chas definiciones de logística inversa, de las que a continuación damos algunas:

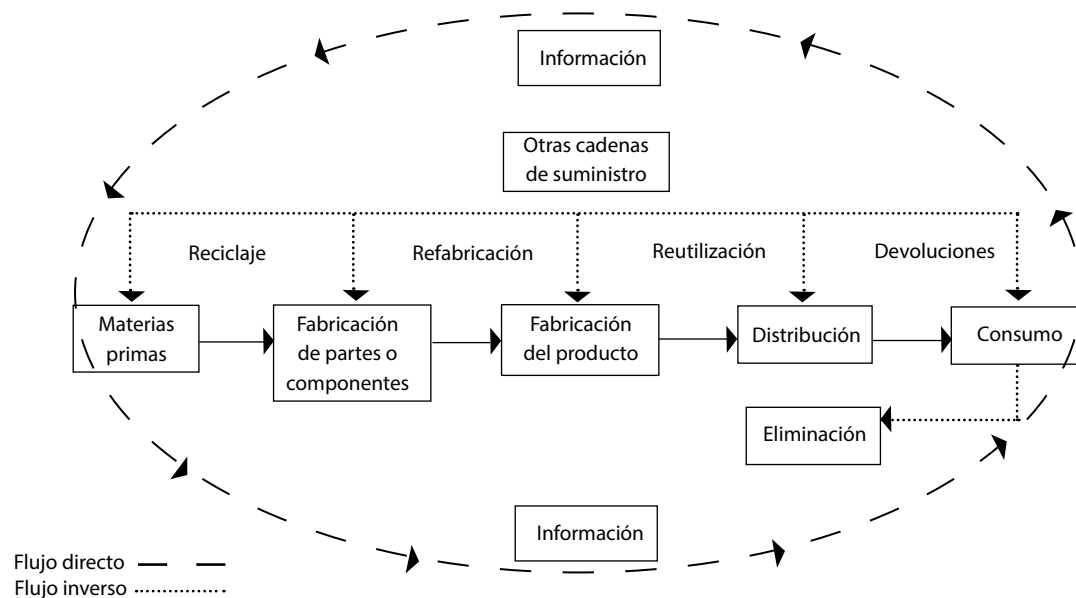
“La logística inversa es un proceso por el cual las compañías pueden ser más eficientes medioambientalmente a través del reciclaje y la reutilización de productos y mediante la reducción de la cantidad de materias primas empleadas”.¹

“Es el proceso de planificar, implementar y controlar eficientemente el flujo de materias primas, inventario en curso, productos terminados y la información relacionada con ellos, desde el punto de consumo hacia el punto de origen con el propósito de recapturarlos, crearles valor, o desecharlos”.²

¹ Craig R. Carter y Lisa M. Ellram, “Reverse logistics: a review of the literature and framework for future investigation”, *Journal of Business Logistics*, vol. 19, núm. 1, p. 85.

² Dale S. Rogers y Ronald S. Tibben-Lembke, *Going backwards: reverse logistics trends and practices*, Reverse Logistics Executive Council, 1998.

Diagrama 1. Flujos en el sistema logístico de la empresa



Fuente: Tomás Bañegil Palacios *et al.*³

“Es el proceso de planificar, implementar y gestionar la eficiencia del flujo de las materias primas, inventario en proceso, productos terminados e información, desde el punto de consumo al punto de origen con el propósito de recuperar el valor de la mercancía o el uso adecuado”⁴.

Bañegil y Rubio nos dicen que la “logística inversa es un concepto que debe quedar enmarcado dentro del concepto global de la función logística”, y lo ponen de manifiesto de acuerdo con el diagrama 1, en el cual se nota cómo interactúan la logística directa e inversa en todo el sistema. Esta integración también se conoce como *logística integral* o sistemas de ciclo cerrado.⁵

En casi todas las definiciones anteriores se encuentra un factor común: la recuperación de valor, es decir, tenemos un canal inverso como fuente generadora de riqueza, lo que se podría considerar, entonces, como un objetivo de la logística inversa.

En el siguiente apartado veremos cuáles serían los objetivos, los beneficios y la importancia de la logística inversa.

Objetivos, beneficios e importancia

La logística tiene primordialmente dos objetivos: ser más eficientes medioambientalmente a través del reciclaje, la reutilización de los productos, la

³ Tomás Bañegil Palacios, Sergio Rubio Lacoba y Francisco Javier Miranda González, *El sistema de logística inversa en la empresa*, XI Congreso Nacional de ACEDE, Universidad de Extremadura, 2005, p. 111.

⁴ Francis Hevia Lanier y Ana Julia Urquiaga, “Logística reversa y sus estrategias como complemento de su aplicación”, *Gestiopolis*, <http://bit.ly/13hD39D>, consultado en junio de 2004.

⁵ Tomás Bañegil Palacios *et al.*, *El sistema de logística...*, *op. cit.*

reducción de las materias primas empleadas y la recuperación económica de los productos fuera de uso.

Considerando el último objetivo, la recuperación de valor se puede hacer mediante dos perspectivas:⁶

De demanda: la recuperación de productos fuera de uso y su reintroducción en la cadena de suministro pueden convertirse en un instrumento comercial para que el fabricante potencie su imagen en el mercado, presentándose ante los consumidores como una empresa sensibilizada con el medio ambiente, que fabrica productos respetuosos con el entorno, reduciendo la emisión de residuos y los niveles de contaminación.

De oferta: la recuperación de materiales y productos fuera de uso supone sustituir materias primas y componentes originales por estos artículos recuperados, lo que disminuye los costos de su fabricación y su precio de venta.

Thierry propone cinco opciones para obtener valor de los productos fuera de uso:⁷

Reparación: su objetivo es volver a poner el producto usado en condiciones de funcionamiento aunque, por lo general, su calidad suele ser inferior que la de los nuevos. Ejemplos: electrodomésticos, y aparatos eléctricos y electrónicos.

Restauración: supone devolver al producto usado unos niveles específicos de calidad (gene-

ralmente inferiores que los de los originales) y ampliar así su vida útil. Ejemplos de esta opción de recuperación se encuentran en la industria de la aviación civil y militar, por ejemplo.

Refabricación: esta opción proporciona al producto usado unos estándares de calidad tan rigurosos como los de los originales, consiguiendo así unos costos de fabricación inferiores. Ejemplos de esta opción son las fotocopiadoras, electrodomésticos y cámaras fotográficas desechables.

Canibalismo: únicamente se recupera una pequeña parte de los componentes reutilizables, los cuales se destinarán para las opciones de reparación, restauración y refabricación. Ejemplos: componentes electrónicos, circuitos integrados, metales preciosos, entre otros.

Reciclaje: consiste en recuperar el material de fabricación del producto fuera de uso para utilizarlo en la hechura de otros nuevos. Es la opción más conocida y de mayor aplicación: vidrio, papel, cartón, latas, entre otros.

También se puede confinar el producto, es decir, desecharlo totalmente en un vertedero ("basurero"), pero esto no permite recuperar su valor.

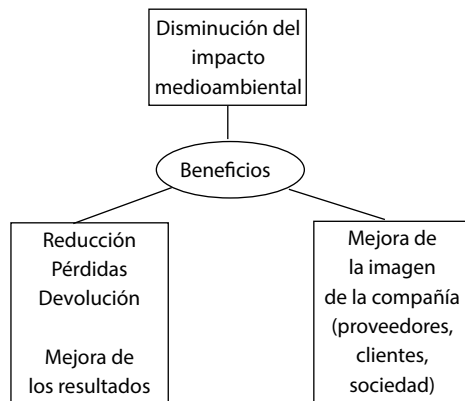
La logística inversa, de acuerdo con Daugherty, reporta tres beneficios:⁸ disminución del impacto ambiental, mejora de la imagen de la compañía y reducción de pérdidas por devoluciones, como se muestra en el diagrama 2.

⁶ *Ibid.*

⁷ Martijn Thierry, Marc Salomon, Jo van Nunen y Luc van Wassenhove, "Strategic issues in product recovery management", *California Management Review*, vol. 37, núm. 2, 1995, p. 114.

⁸ Patricia J. Daugherty, Stefan E. Genchev, R. Glenn Richey y Chad W. Autry, "Reverse logistics: the impact of timing and resources", *Journal of Business Logistics*, núm. 25, 2004, pp. 229-250.

Diagrama 2. Beneficios de la logística inversa



Fuente: P. J. Daugherty *et al.*⁹

La logística inversa adquiere cada día mayor importancia en las organizaciones debido a los siguientes factores:¹⁰ la presión de las legislaciones medioambientales que se han aprobado en varios países; el cada vez más corto ciclo de vida de los productos; la demanda de la sociedad por producción *verde*, y la profesionalización del reciclaje.

Además de los factores anteriores, la logística inversa establece un lazo importante con el cliente creando en él un sentimiento de satisfacción y lealtad, a veces más alto que cuando el consumidor tuvo una relación directa con el productor.

Pero la implementación de un sistema de logística inversa supone las siguientes dificultades:¹¹

- Se requieren estudios previos para el establecimiento de políticas en la materia

- No se trata de una simple manipulación del producto
- Todos los departamentos de la empresa están relacionados con las actividades de logística inversa que se pretenda establecer
- Las entradas en un proceso de logística inversa son "impredecibles"
- Las inspecciones deben realizarse en cada producto de forma individual y minuciosa
- La nueva cadena (inversa) incluye un número de procesos inexistentes en logística directa
- Se debe decidir si la empresa realiza las distintas actividades con sus propios recursos o si, por el contrario, requerirá los servicios de un operador especializado
- Las devoluciones en pequeñas cantidades tienden a representar costos mayores al integrarlos al sistema

Por tal motivo, las empresas se resisten a establecer dichos sistemas, pues tienen además las siguientes creencias acerca de la logística inversa:

- Que no es un factor para lograr ventaja competitiva
- Que la responsabilidad del fabricante termina cuando el cliente adquiere los productos
- Que los tiempos de reproceso son mayores que en la logística tradicional
- Que las devoluciones no pueden propor-

⁹ *Ibid.*

¹⁰ Unai Tamayo Orbegozo, José Domingo García Merino y Vicente Ruiz Herrán, "La logística inversa como fuente de ventajas competitivas", *Boletín Económico ICE*, núm. 2742, 2002, pp. III-XII.

¹¹ Laila Cure Vellojin, Juan Carlos Meza González y René Amaya Mier, "Logística inversa: una herramienta de apoyo a la competitividad de las organizaciones", *Ingeniería y desarrollo*, núm. 20, 2006, p. 190.

cionar beneficios en términos de costos y ganancias potenciales

Suponiendo que una empresa decidiera establecer un sistema de este tipo, dados los beneficios que le otorgaría, tal como lo hemos desarrollado en esta sección, conviene preguntarse cuál sería la forma de llevarlo a cabo y con cuáles herramientas contaría para ello.

Herramientas para la toma de decisiones

Como ya se comentó, la ejecución de un sistema de logística inversa implica retos y dificultades. En este apartado mencionaremos los pasos a seguir para establecer un sistema de este tipo y con cuáles herramientas se cuenta actualmente para la toma de decisiones, así como algunos modelos desarrollados por investigadores en el área que permiten tener una base matemática en este campo del conocimiento.

Para establecer un sistema de logística inversa se deben tomar decisiones importantes en cada parte del proceso y considerar las ventajas o utilidades que tienen unas opciones sobre otras. Las principales partes del proceso y las decisiones que se toman en ellas son las siguientes:¹²

Análisis de la barrera de entrada: aquí se decide si un producto se incluye o no en el sistema de logística inversa.

Gestión de la recolección: se diseñan mecanismos para una adecuada recolección.

Clasificación: se decide qué hacer con el producto (reparación, canibalización, reutilización, reciclaje o confinación).

Colocación: se envían los productos a los destinos elegidos.

Para tomar estas decisiones, contamos con herramientas matemáticas que nos ayudan a identificar cuándo reutilizar y diseñar la red de recolección, cómo transportar los productos a sus destinos, programar su recolección, decidir qué hacer con ellos, diseñar el proceso de desensamblaje y dónde almacenar los componentes. A continuación se ilustra qué herramientas (modelos) se pueden utilizar en cada paso del proceso de logística inversa y la decisión que nos ayudarán a tomar.

La utilización de modelos matemáticos en logística inversa plantea dificultades para su utilización. Adicionalmente a los conflictos matemáticos que tienen las soluciones de la logística tradicional, en la logística inversa existen incertidumbres como las siguientes:¹³

- *Incertidumbre cuantitativa:* en cuanto a la cantidad de productos fuera de uso
- *Incertidumbre cualitativa:* en cuanto a la calidad de productos fuera de uso
- *Incertidumbre temporal:* en cuanto al momento de recuperación
- *Incertidumbre espacial o de localización:* en cuanto al lugar de recuperación

¹² Ronald Kopicki, Michael J. Berg, Leslie Legg, Vijetha Dasappa y Cara Maggioni, *Reuse and recycling: reverse logistics opportunities*, Council of Logistics Management, Oak Brook, Chicago, 1993.

¹³ Tomás Bañegil Palacios *et al.*, *El sistema de logística...*, *op. cit.*



Trabajos recientes presentan modelos que se ocupan de los flujos de retorno, especialmente en la gestión de inventarios.

En cuanto a la recolección de residuos en su totalidad, utilizan algoritmos genéticos y de programación lineal continua para la localización, por ejemplo, de una planta de tratamiento y de centros de transferencia para reducir costos totales de funcionamiento.¹⁴

Las herramientas metodológicas y matemáticas están disponibles para encontrar soluciones para los diversos problemas de la logística inversa con respuestas innovadoras.

Áreas de oportunidad

Dado que la logística inversa es un tema relativamente nuevo, existen muchas áreas de oportunidad para realizar investigaciones serias al respecto. Un grupo de investigadores de la Universidad de Vigo, en España, encontró una serie de áreas emergentes para la logística inversa. Tales líneas de investigación se resumen a continuación:¹⁵

- Confrontar las percepciones que las empresas tienen acerca de lo que los consumidores esperan con las expectativas de esos consumidores. El objetivo radica en detectar diferencias en el concepto de servicio de las dos partes involucradas.

- Investigar las razones que justifican la falta de automotivación corporativa cuando se trata de enfrentarse con la gestión de los retornos. Algunas razones podrían encontrarse en la carencia de información, desconfianza en las ventajas económicas alcanzables, altos costos, barreras organizativas, restricciones culturales, sector de negocio, entre otras. La opinión predominante parece ser la de que la logística inversa supone una carga para la organización y genera además costos adicionales derivados de las operaciones específicas requeridas (recolección, clasificación, almacenaje, entre otras).
- Averiguar cuáles son los principales obstáculos para que las compañías adopten sistemas de análisis de costos que, por un lado, permitan la toma de decisiones, tanto estratégicas como operativas, por parte de los directivos responsables de los retornos y, por otro lado, desmantelen el enraizado sentimiento de que los procesos inversos son costosos —algo que desincentiva posturas de tipo proactivo—. Sería igualmente necesario estar en disposición de cuantificar los beneficios derivados de las distintas decisiones. Solamente después de conocer

¹⁴ Miguel Ortega-Mier, Joaquín Delgado Hipólito y Álvaro García-Sánchez, "Uso de algoritmos genéticos para resolver el modelo determinista y estocástico para el diseño de una red de recogida de residuos", *Dirección y organización*, núm. 35, número especial, 2007, pp. 16-22.

¹⁵ Isabel Fernández Quesada y David de la Fuente García, "Aplicación de la técnica del *focus group* en la detección de áreas de investigación dentro del nuevo campo de la logística inversa", *Investigaciones europeas de dirección y economía de la empresa*, vol. 11, núm. 3, 2005, pp. 115-127.

las implicaciones económicas y financieras de cada actividad, proceso o decisión, la compañía estará en condiciones de centrar efectivamente sus esfuerzos en reducir costos e incrementar beneficios.

- Estimular la elaboración de un programa orientado específicamente hacia la gestión de los retornos y que tenga en cuenta su elevado carácter de excepcionalidad. Asimismo, se debería promover la transferencia de tecnologías desde otros campos, de forma que los flujos de información puedan servir críticamente de soporte de las actividades de logística inversa y se integren con las del resto de la organización.
- Finalmente, en la investigación mencionada tampoco se detectaron indicadores específicos con los cuales evaluar la ejecución de las tareas de logística inversa, aun cuando normalmente es aceptado que lo que no se mide no puede mejorar. Sería deseable desarrollar parámetros con los cuales evaluar y controlar la gestión de este tipo de actividades.

Hemos desarrollado un artículo en el que definimos la logística inversa, sus beneficios e importancia y las herramientas que nos ayudan a implementarla, así como las líneas de investigación a

desarrollar en este campo. A continuación presentamos las conclusiones del trabajo.

Utilidad de la logística inversa

La logística inversa, también llamada logística integral o logística de ciclo cerrado, tiene objetivos medioambientalistas y de recuperación de valor. Este último no es considerado por la mayoría de las empresas como una opción rentable. Sin embargo, es conveniente buscar las formas de demostrar su rentabilidad, considerando además la mejora de la imagen de la empresa ante el consumidor.

Existen herramientas matemáticas que nos ayudan en la toma de decisiones en esta materia, pero es importante desarrollar modelos matemáticos específicos para cada industria y empresa, con elementos innovadores y aplicables en la realidad, considerando que esta modalidad agrega incertidumbre en la calidad y cantidad en los productos fuera de uso, así como en los momentos y lugares de la recuperación.

Independientemente de los modelos matemáticos, otras líneas de investigación por desarrollar van desde la confrontación de las expectativas de empresas y consumidores en cuanto a logística inversa, hasta el desarrollo de programas adecuados para los flujos de retorno, así como indicadores de evaluación de las tareas de logística inversa.