

LA CONVERGENCIA DE LA LOGÍSTICA INVERSA Y LA ECO- EFICIENCIA HACÍA LA SOSTENIBILIDAD

MsC. Aníbal Reyes Selva

Universidad de Holguín, Cuba

Departamento de Ingeniería Industrial

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo establecer una comparación entre la eco-eficiencia y la logística inversa. Establecer diferencias y similitudes contribuirá a la aplicación de ambas como herramientas para la sostenibilidad, así como la integración de herramientas que se aplican en una como en la otra.

Se encontró como principal diferencia el impacto en los residuos, mucho mayor en el caso de la logística inversa, además que se evidenció como ambas tendencias han evolucionado hacia su aplicación en la totalidad del ciclo de vida y la cadena de suministros y su impacto positivo tanto económica como ambientalmente. Además de su poca aplicación en el sector turístico que puede ser mucho mayor teniendo en cuenta la cantidad creciente de desechos que genera esta área de la economía.

Abstract

This investigation has as main objective to establish a comparison between eco-efficiency and reverse logistic. Through this comparison we pretend to make possible the application of reverse logistic in the tourism sector and contribute to sustainability.

Was found that the main difference between these two areas is his impact on waste managing, where reverse logistic has proved his value, but both tendencies evolve toward the same objective, including the whole life product cycle and every part of the supply chain, combining economy improves with less negative impact on the environment.

Palabras claves: logística inversa, eco-eficiencia, sostenibilidad, turismo

Key words: Sustainability Q56, Ecological Economics Q57

Introducción

El mundo actual, inmerso en crisis y procesos de cambios para el logro de una nueva estabilidad, ha apostado como fórmula de desarrollo por la sostenibilidad. A partir de la Comisión Brundtland, creada por las Naciones Unidas en 1987, se establece el concepto de desarrollo sostenible como la base de un enfoque integrador de la política económica de las próximas décadas.

El desarrollo sostenible parte de la premisa según la cual las condiciones medioambientales que encuentra cualquier actividad productiva antes de su proceso, deben mantenerse igual después de éste, para de esta forma garantizar que en la atención de las necesidades de la generación actual no se esté comprometiendo la posibilidad de que generaciones futuras satisfagan las suyas. (LLOYD'S REGISTER QUALITY ASSURANCE, 2008)

Después de la Comisión Brundtland el otro hecho histórico que significó un impulso al proceso de integración entre la protección del medio ambiente y el desarrollo de actividades productivas fue la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992. Como consecuencia inmediata de dicha cumbre se produjo un documento que recogía todas las actividades que debían realizarse con el propósito de reconvertir los procesos que ocasionaban un impacto negativo en el medio ambiente.

Dicho documento identificó el **turismo** como una de las únicas industrias que pueden hacer una contribución positiva para conseguir un planeta más saludable. Su potencia radica en los incentivos económicos que crea para proteger recursos con poco o ningún otro valor financiero, tales como especies únicas de animales, áreas naturales y monumentos culturales.

La industria del turismo a nivel internacional recibió en 1995 un mensaje inequívoco para sumarse a la tarea de fomentar un crecimiento basado en la sostenibilidad de los recursos que utiliza a largo plazo.

La industria del turismo es la de mayor crecimiento en el mundo y además la que genera mayor empleo. En el caso de España el crecimiento promedio fue de más de un **tres** por ciento entre el 2001 y el 2007. Aún con la creciente crisis económica mundial, en el 2008, España recibió **57,4 millones** de turistas, un 2,6% menos que en 2007 pero sigue siendo una cifra considerable. (Estudios Turísticos, 2009) Esta condición sumada a la característica de tener contacto directo con sus consumidores, coincidiendo en el espacio y tiempo la producción del servicio y el consumo del mismo, la convierten en una industria clave para difundir masivamente una cultura a favor de la protección del medio ambiente.

Dentro de las características del turismo sostenible se encuentran las siguientes:

- Utilización de los recursos sosteniblemente
- Mantenimiento de la biodiversidad
- Integración del turismo en la planificación
- Apoyo de las economías locales e involucración de las comunidades locales
- Comercialización del turismo de manera responsable.

Por otra parte la industria turística es la mayor productora de residuos domésticos y similares. A partir de la información brindada por el Instituto de Estadísticas de España sobre el 2006, se puede apreciar que la división 55, correspondiente a **Hostelería** se sitúa como noveno en la lista de mayores generadores de residuos de la industria y servicio. Solo superado por grandes industrias como la extractiva, manufacturera y otras que antológicamente han sido grandes emisores de residuos. Claro que la composición de estos residuos varía según la industria como se puede apreciar en la extractiva donde casi el total de sus residuos son minerales.

Dentro del sector de servicios la hostelería es el mayor generador de residuos, con un total de **377 913 toneladas** de residuos peligrosos y **5 252 074 toneladas** de no peligrosos al año. (Estadísticas, 2008) Seguidos por el *Comercio al por mayor e intermediarios de comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas* y la *Venta, mantenimiento y reparación de*

vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores; venta al por menor de combustible para vehículos de motor respectivamente.

Esta generación de residuos ha ido en aumento con un salto significativo en el año 2006, incrementándose en aproximadamente **1 325 000 toneladas** con respecto al 2002. Si se compara este crecimiento en casi un **88 %** no es correspondiente con el crecimiento en el número de turistas que fue de un **15 %**, lo que muestra como esta generación va en aumento, evidentemente influenciada por la cantidad de turistas, pero de una manera exponencial y vertiginosa.

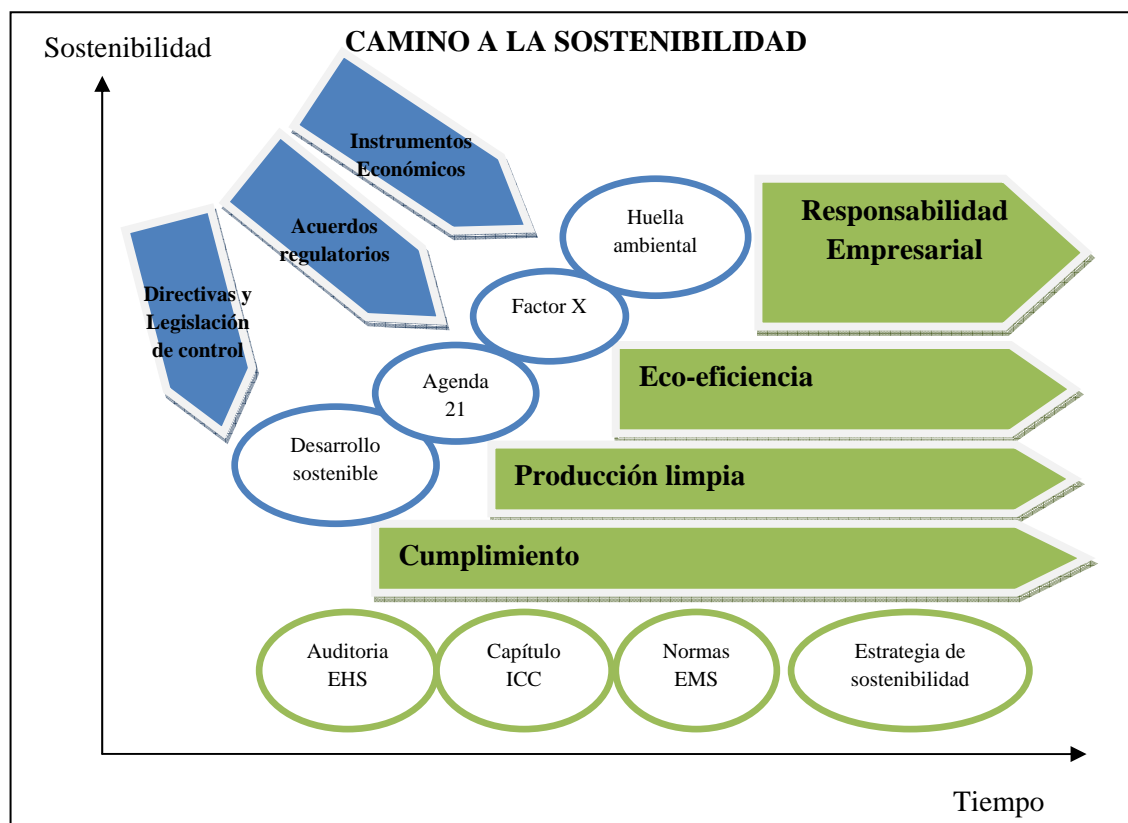
Para establecer un patrón de comparación con la cantidad de residuos que se generó en el 2006 basta decir que el total de residuos generados en el sector hotelero equivale al **10%** del total de residuos urbanos generados en toda España (el caso de los residuos domésticos y similares un 3%)

Por todo lo antes expuesto se hace evidente que las tendencias y herramientas que actualmente se emplean en el desarrollo sostenible deben ser perfeccionadas y mejoradas. Una de las herramientas surgidas de la evolución de la sostenibilidad es la eco-eficiencia, vinculando el aspecto económico con el cuidado ambiental. Este auge tiene que ver con la forma de pensar de los ejecutivos, que aplican generalmente medidas que puedan contabilizar directamente y apreciar sus beneficios expresados en unidades monetarias (Ayuso Siart, 2003). Sin embargo los preceptos sobre los que se basa la eco-eficiencia no son nuevos, de hecho existen un amplio número de similitudes con la logística inversa. El objetivo de este trabajo es evaluar las principales diferencias y similitudes entre estos dos elementos de la gestión empresarial y su posible uso como aporte al desarrollo sostenible.

Evolución de la sostenibilidad

Inicialmente las compañías comenzaron a ocuparse del impacto ambiental a través de la gestión del “cumplimiento”, obligados por una serie de legislaciones y políticas gubernamentales, para luego pasar a una gestión más proactiva, evitando la contaminación a partir de la Producción Limpia. En este punto surge la eco-eficiencia, ya que por primera vez, establece un vínculo entre el los beneficios económicos y las mejoras en el impacto ambiental, sin embargo el siguiente paso es mucho más ambicioso, la Responsabilidad Empresarial o Corporativa, aunando los tres pilares fundamentales de la sostenibilidad: balance ambiental, justicia social y prosperidad económica. La preocupación a nivel mundial también ha ido concretándose a partir de la Cumbre de Rio y el Programa 21 (Agenda 21), hasta el llamado Factor X abogando por metas cuantificables en mejoras de eco-eficiencia y reducción del impacto ambiental a través de toda la economía.

Algunas de las herramientas que comúnmente se utilizan para lo sostenibilidad son la auditoría de Seguridad e Higiene Ocupacional (EHS), el capítulo sobre Desarrollo Sostenible la Cámara de Comercio Internacional (ICC) y los Sistemas de Gestión Ambiental (EMS)



Fuente: Adaptado de (Schmidheiny and BCSD, 1992)

Existe una creciente concientización por parte de gobiernos y entidades en la implementación de mecanismos voluntarios relacionados con la protección del medio ambiente, ejemplo de ello es el desarrollo e implementación de sistemas de gestión ambiental y sistemas que los certifican como el caso de la ISO 14000:2000, el Reglamento (CE) N° 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo (conocido como Reglamento **EMAS**) por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales.

La cantidad de organizaciones que se han registrado en EMAS ha ido en aumento a partir de los compromisos de los estados a cooperar con el cuidado medio ambiental. Actualmente España es el segundo país con mayor número de organizaciones registradas solo detrás de Italia, con un total de **1033** organizaciones. Para llegar a este valor se ha seguido un proceso constante de ascenso, destacándose el año **2007** con un total de **239** organizaciones, específicamente el segundo trimestre. (EMAS, 2009).

En el caso específico del sector turístico (NACE 55) España posee una participación importante representando el 79 % del total de empresas de este sector registradas por EMAS. Este amplio número de empresas registradas en España se debe en gran medida al comprometimiento del gobierno y del sector turístico con la protección medio ambiental. Así mismo el comportamiento de este sector se corresponde con el de todo el sector industrial y de servicios, aportando el 17 % de organizaciones registradas en EMAS.

Existen un total de 72 paradores en España que están registrados en EMAS de un total de 90 existentes hasta el 2005 (EMAS, 2005), la proporción no ha variado mucho hasta la fecha (75

de 93). Con un aporte importante de las provincias Andalucía (15) y Castilla León (13).(MMA, 2008)

Aunque el crecimiento del número de entidades que aplican algún tipo de instrumento voluntario es evidente, aún se hace muy difícil generalizar estas prácticas debido a factores concretos.

Causalidades para la aplicación de herramientas medioambientales

Las tres perspectivas que se consideran precursores para el uso de algún tipo de estrategia medioambiental se pueden resumir en: mejora de la competitividad, cumplimiento de las expectativas de los *stakeholders* o la propia conciencia de los directivos(Ayuso Siart, 2003). Sin embargo la mejora de la competitividad es el elemento que más está presente en el actual entorno empresarial, y específicamente los aspectos que se relacionan directamente con los costos. Esto en gran medida responde a la clásica forma de pensar de los empresarios, que se enfocan en estrategias que puedan evaluar económicamente, de ahí que todas aquellas prácticas que repercutan directamente en la disminución de costos son las preferidas. Por otra parte es muy difícil cuantificar el impacto positivo en la imagen corporativa relacionado con las estrategias medio ambientales.

De ahí que los principales instrumentos que en mayor medida se aplican son aquellas prácticas relacionadas con las eco-etiquetas y las buenas prácticas dirigidas a la disminución de costos. Donde el costo de la inversión sea fácilmente cuantificable así como la economía resultante de la aplicación de las mismas. Una de las prácticas que con mayor fuerza ha invadido el desarrollo sostenible es la eco-eficiencia, potenciado en gran medida por los elementos abordados hasta el momento.

Varios estudios reflejan la importancia la presión institucional, tanto del gobierno como del resto de los *stakeholders*, principalmente en los países en desarrollo (Kasim, 2007, Rivera, 2004). Un estudio desarrollado en España, específicamente en el sector hotelero, soporta esta causalidad: las “empresas pueden adoptar medidas de protección ambiental cuando consideran que éstas se traducen en una reducción de costes (ahorro de energía, agua y otros recursos) o en un mejor posicionamiento frente a los clientes (acceso a mercados ecológicos)” (Alvarez Gil et al., 2001). Otros factores relacionados encontrados en el estudio mencionado son:

- La edad de las instalaciones (negativa)
- Tamaño del hotel
- Afiliación con cadenas hoteleras
- Presiones de los *stakeholders*
- Presencia de la gestión de operaciones (novedoso)

Otro estudio realizado en Alicante, España revela una alta relación entre el tamaño del hotel y su pertenencia a filiales trasnacionales y el comprometimiento medioambiental, los hoteles de mayor capacidad, categoría y que pertenecen a trasnacionales se incluyen en el grupo proactivo, con un mayor grado de desempeño medioambiental causado quizás por su altos volúmenes de recursos y el nivel de desarrollo en la administración (Claver-Cortés et al., 2007). Como ya se ha apuntado el aspecto económico es uno de los factores principales por el cual los directivos aplican algún tipo de instrumento voluntario de protección ambiental. La eco-eficiencia, al responder a esta exigencia es una de las herramientas de mayor uso en el ámbito medioambiental, sin embargo existen herramientas y tendencias dentro de la gestión empresarial que se basa en este enfoque económico y tiene muchos puntos en común con la eco-eficiencia, sin embargo existe muy pocos artículos que vinculen ambas tendencias.

La Logística Inversa y la eco-eficiencia

La eco-eficiencia relaciona fundamentalmente dos conceptos: el económico y el ambiental. (Ayuso Siart, 2003, Lehni and WBCSD, 2000) aunque no se deja de reconocer que al realizar los productos con mayor funcionabilidad y menor impacto ambiental se influye positivamente en elementos de marketing y Responsabilidad Social Corporativa.

Según Ayuso Siart (2003) el término eco-eficiencia fue empleado por primera vez por los investigadores suizos Schaltegger y Sturm en 1990 y profundizado dos años más tarde por Stephan Schmidheiny en su libro "Changíng Course", en este libro se hace referencia a la eco-eficiencia como la tendencia en la industria a reciclar los productos y a disminuir el consumo de energía y materias primas. Sin embargo hace énfasis en que este cambio no debe lograrse solamente desde el punto de vista tecnológico, sino que deben repensarse los objetivos y preceptos que guían las actividades corporativas. (Schmidheiny and BCSD, 1992)

Por su parte la Organización para la Cooperación Económica y Desarrollo (*Organization for Economic Co-operation and Development*, OECD) la define como "la eficiencia con la cual los recursos naturales son usados para satisfacer las necesidades humanas".

La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) tiene la intención de emplear los indicadores de eco-eficiencia para medir el progreso hacia la sostenibilidad a nivel macro, definiéndola como "la relación entre la actividad económica y los efectos negativos que produce en el medio ambiente."

Una definición más amplia y elaborada del Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (*World Business Council for Sustainable Development*, WBCSD) una coalición de 200 compañías de más de 35 países diferentes y la entidad que más ha trabajado en este tema, es la siguiente: La eco-eficiencia es una "filosofía administrativa" que se encarga de entregar productos y servicios a un precio competitivo que satisfagan las necesidades humanas y aporten calidad de vida, mientras que progresivamente reduzcan el impacto ambiental y el consumo de recursos durante todo el ciclo de vida, al menos hasta un nivel que la tierra sea capaz de asimilar. Resumido, crear mayor valor con menos impacto (Lehni and WBCSD, 2000)

La eco-eficiencia no se limita solamente, como se pensó en sus inicios, al rediseño de productos y procesos, sino que abarca todo el ciclo de vida y se caracteriza por extenderse más allá de las plantas de producción, agregando valor en cada elemento de la cadena de suministros. En definitiva la eco-eficiencia puede ser entendida como un medio para el desarrollo y éxito de estrategias empresariales hacia la sostenibilidad, con especial énfasis en la innovación tecnológica y social, contabilidad y transparencia, así como la cooperación con el resto de los elementos de la sociedad.

Algunas de las actividades generalizadas para la eco-eficiencia son:

- _Introducir y aplicar buenas prácticas.
- _Mejorar los procesos aplicando medidas de eficiencia energética, ahorro de agua y reducción de residuos.
- _Aplicar la reingeniería de procesos: introduciendo modificaciones parciales en los procesos para conseguir una mejora en el ahorro de la energía, agua y de reducción del consumo de las materias primas y producción de residuos.
- _Eco diseño del producto.
- _Análisis del ciclo de vida (ACV): proporciona información sobre el comportamiento ambiental de un producto.
- _Producción limpia.
- _Utilizar las Mejores Tecnologías Disponibles.
- _Utilizar el reciclaje y la reutilización en la propia planta.

_Valorización externa de residuos o productos secundarios que no se pueden incorporar al ciclo productivo, mediante la venta como subproductos útiles para otras empresas o la gestión por parte de gestores autorizados.

_Eliminación externa de los residuos no valorizables.

Sin embargo si se observa detenidamente, tanto los objetivos como las acciones que se relacionan con esta herramienta actual de desarrollo sostenible, saltan a la vista una serie de similitudes con una tendencia dentro de la logística, cuyo origen fue anterior a la eco-eficiencia, y sin embargo ha pasado a un segundo plano: la **logística inversa**.

A continuación se muestran algunos elementos de comparación entre ambas herramientas medio ambientales.

Aspectos de comparación	Eco-eficiencia	Logística Inversa
Involucramiento gubernamental	Alto	Medio
Surgimiento	Ámbito gubernamental	Ámbito empresarial
Posibilidades de aplicación	Todo tipo de organización	Todo tipo de organización
Uso de indicadores	Limitado	Amplio
Enfoque inicial	Proactivo	Retroactivo
Incidencia en la disminución de residuos	Indirecta	Directa

En el caso del **involucramiento gubernamental** es mucho más evidente en la eco-eficiencia que en la logística inversa. Incluso su propio surgimiento forma parte de un compromiso de los gobiernos con la sostenibilidad. El principal precursor de la eco-eficiencia ha sido el WBCSD, partiendo de su predecesor el BSCD que a su vez nació como resultado de la Cumbre de Rio en 1992. Como se puede apreciar esta filosofía surge de la evolución de un comprometimiento de los países con el desarrollo económico sostenible. Aún más, a través del trabajo de organizaciones como el OECD y otras instituciones gubernamentales, la eco-eficiencia se ha convertido en un concepto normativo en el nivel macro para países industrializados y en vía de desarrollo (Lehni and WBCSD, 2000).

En el caso de la logística inversa surge como lógica evolución de los procesos empresariales, presionados también por problemas legislativos y de marketing. De hecho las fuerzas que provocaron el surgimiento de este nuevo proceso dentro de la logística fueron (García Olivares, 2006):

- Razones Económicas (directa e indirecta): incluye reutilización de materiales en los procesos de fabricación, disminución de los inventarios y productos ociosos y la comercialización de partes y componentes.
- Razones Legislativas de los gobiernos con respecto al impacto medio ambiental.
- Razones de Responsabilidad extendida (marketing): un mayor comprometimiento por parte de los clientes con el medio ambiente que lo convierte en un elemento competitivo.

En la década de los 70 aparecen los primeros trabajos que analizan procesos de recuperación y reutilización de productos fuera de uso (Rubio Lacoba and Bañegil Palacios, 2003). Guiltinan y Nwokoye (1975) y Ginter y Starling (1978) dan los primeros pasos en este sentido analizando la estructura de los canales de distribución para el reciclaje, los miembros que participan y nuevas funciones que surgen en estos canales. En estos primeros trabajos ya se comienza a entender la envergadura del problema de los desechos sólidos y su tratamiento, y se reconoce la necesidad

por parte de las empresas de “emplear procesos que ahorren energía y contribuyan al re-uso de los desechos.”(Ginter and Starling, 1978) Influenciado en gran medida por el desarrollo de organizaciones vinculadas al reciclaje. No obstante se encontraron referencias anteriores a estos trabajos, que se remontan a 1971, donde se analiza el surgimiento de los canales “reversos” de distribución, Zigmund y Stanton (1971) refieren la semejanza entre el canal directo y el inverso, solo que como el consumidor final no se identifica como “proveedor” de desechos, entonces debe ser el fabricante el encargado de gestionar el canal de distribución en sentido inverso (Zikmund and Stanton, 1971).

Sin embargo, no es hasta los años 90 cuando se comienza a estudiar con mayor profundidad la gestión de los productos fuera de uso y los sistemas logísticos asociados, no solo lo referente a los canales de distribución inversa sino al resto de procesos.

Uno de los primeros trabajos es el de Stock (1992) que asocia la LI como “el término normalmente usado para referirse al papel de la logística en el reciclado, vertido de residuos y gestión de materiales peligrosos. Una perspectiva más amplia incluye todo lo relacionado con las actividades logísticas encaminadas a reducción de material, reciclado, sustitución y reutilización de materiales y residuos.”

Como se puede apreciar el surgimiento de ambos conceptos es paralelo, 1992, aunque en el caso de la logística inversa ya había referencia en trabajos anteriores hasta el año 1971.

En el caso de las **actividades** que abarcan ambas tendencias es importante observar su evolución, como resultado de los diferentes estados por los que han pasado ambos conceptos. La eco-eficiencia comenzó enfocado en el rediseño de productos y procesos de fabricación, y luego fue incluyendo cada vez más actividades relacionadas con la recolección, reutilización, reciclaje y comercialización de residuos y productos secundarios a lo largo del ciclo de vida del producto y la cadena de suministros. Las actividades en la Logística Inversa partieron del análisis del flujo inverso de materiales (Guiltinan and Nwokoye, 1975, Zikmund and Stanton, 1971) con un carácter retroactivo, hacia actividades de diseño de productos medioambientalmente respetuosos (Ishii et al., 1994, Willems et al., 2004). Se aprecia en ambas un tendencia a generalizar las actividades tanto retro como proactivas, con énfasis en estas últimas. Tratando de abarcar las principales fuentes de desechos y productos fuera de uso y su destino final.

En el caso de los **indicadores** el concepto de eco-eficiencia es más propenso a su medición debido a su naturaleza, ya que él en si mismo se concibe como una relación entre dos factores fundamentales: economía y medio ambiente, de ahí que la fórmula general de su cálculo sea un cociente entre el valor del producto o el servicio y el impacto ambiental. La variedad de formas de evaluación esta dado por las diferentes formas de interpretar ambos factores. En el caso del valor del producto o servicio se puede realizar a través de las ventas netas o la calidad del producto, y en el denominador se pueden incluir: consumo de materiales, energía y agua, o la emisión de gases que afecten la capa de ozono o provoquen el efecto invernadero(Verfaillie et al., 2000). En el caso de la logística inversa se encontraron los siguientes indicadores característicos de la actividad(García Olivares, 2006):

Recuperación de productos (incluye Remanufactura, Reuso, Reciclaje)

- Tiempo requerido para la recuperación del producto,
- Porcentaje de materiales reciclables/reusables (volumen o peso) disponible al fin de vida del producto
- Porcentaje de volumen o peso del producto recuperado y reusado
- Pureza de los materiales recuperados reciclables
- Porcentaje de materiales reciclados (peso o volumen) usados como materia prima para manufactura
- Porcentaje de disposición o incineración de producto
- Fracción de materiales de empaque o contenedores reciclados (número de veces de reuso)

- Tasa de recuperación del material (MRR: Material Recovery Rate)
- • Tasa de núcleo de retornos (CRR: Core Return Rate)
- • Razón de recursos vírgenes a reciclados
- • Razón de materiales reciclados a materiales potencialmente reciclables
- • Productividad de los materiales: Producción económica por unidad de material de entrada

También se han aportado indicadores generales que evalúan a partir de pesos diferentes parámetros y dan una evaluación global de la LI (Broche Fernández, 2004, Cespón Castro and Auxiliadora Amador, 2003). Otros indicadores comunes que se pueden emplear son: Indicadores financieros adicionales y residuos generados. Como se aprecia en la actualidad dada la convergencia de actividades pueden ser utilizados todos los indicadores de ambos enfoques, sin embargo debido al carácter gubernamental de la eco-eficiencia estos indicadores son los más empleados a los diferentes niveles micro y macro.

Otro aspecto que puede servir de punto de comparación es el manejo de los residuos. Como ya se ha puesto de manifiesto la LI surge como resultado de la acumulación de productos fuera de uso en las cadenas de distribución, su propia naturaleza provoca una influencia directa en la gestión de residuos y productos al final de su vida útil. Sin embargo la eco-eficiencia lo hace de manera indirecta, evitando su emisión, sin embargo mientras no sea posible eliminar de forma completa y definitiva la emisión de residuos y la existencia de productos que luego de haber servido durante su vida útil, son dispuestos de manera final.

Según Byrne (2007) pensar en los desafíos de la sostenibilidad desde tres puntos de vista de la cadena de suministros pudiera facilitar la implementación de este enfoque: (1) diseño y fabricación de productos sostenibles, gestión sostenible de los activos fijos y gestión sostenible de productos al final de su ciclo de vida. (Byrne, 2007).

Como se aprecia los conceptos de diseño ecológico tanto de procesos de fabricación como de productos, así como la gestión del retorno de estos al final de su vida útil, son elementos fundamentales para lograr el desarrollo sostenible.

Estos son algunos de los puntos de comparación empleados por el autor para identificar principales diferencias y semejanzas entre ambos conceptos, sin embargo el objetivo de este análisis no es determinar cuál de los dos es el mejor a utilizar, por el contrario lo que se pretende es identificar ventajas y desventajas de cada uno y realizar una simbiosis que permita tomar las características prácticas que faciliten el desarrollo sostenible.

Aún cuando es evidente los beneficios que genera la LI tanto ambientales como económicos la mayor parte de las aplicaciones e investigaciones se limitan al sector industrial (Feitó Cespón, 2005, García Olivares, 2006, RAL, 2003, Reyes Selva, 2007a, Rubio Lacoba, 2003, Rubio Lacoba and Bañegil Palacios, 2003, SAFA, 2004, UPS, 2005, Jayaraman et al., 2001, Knudsen González, 2005, Rakesh and Vinayak, 2005, Rubio Lacoba et al., 2007), a empresas distribuidoras (Carrefour, 2005, Jayaraman et al., 2001, Martínez Cala, 2006, Reyes Selva, 2007b, Ruano Ortega and Hernández Rodríguez, 2004) y en cadenas de suministros (Alfaro et al., 2007, DIBENEDDETTO, 2007, Sowinski, 2003, de la Fuente Aragón and Ros McDonnell, 2002, CHAMORRO MERA and RUBIO LACOB, 2004). Sin embargo se encontraron pocas referencias a la LI vinculada al sector hotelero o de servicios. (Broche Fernández, 2004, HOSTELTUR, 2002, PRODUS, 2007) como se puede apreciar la LI ha demostrado su validez en el sector industrial, ¿por qué no aplicar los mismos procesos en el sector de servicios?.

Conclusiones

A partir de la información anteriormente resumida se puede concluir que el fomento del desarrollo sostenible es un hecho y una necesidad para el mundo. Cada vez más legislaciones y organizaciones se preocupan por el cuidado del medio ambiente y se buscan alternativas para lograr el desarrollo económico y la protección del medio ambiente al mismo tiempo. Sin embargo el fomento de la industria turística ha provocado la generación de cada vez más desechos domésticos que corresponde con uno de los residuos más difíciles de tratar.

Por otra parte una coyuntura cada vez más comprometida, provocada en gran medida por las resoluciones gubernamentales, principalmente en la Unión Europea; hacen que se facilite la introducción de medidas para disminuir esta cantidad de residuos y evitar su impacto ambiental. Entre las herramientas que han surgido a tono del desarrollo de la sostenibilidad está la eco-eficiencia, pero los principios sobre los que se basa no son nuevos, en el estudio se muestra como la eco-eficiencia y la logística inversa tienen un conjunto de actividades comunes, que sus evolución muestra una convergencia hacia abarcar la cadena de suministros en su conjunto y hacia las actividades de carácter proactivo, sin embargo la logística inversa posee una mayor incidencia en los residuos.

Además su aplicabilidad al sector turístico y de servicios ha sido limitada aunque ha demostrado su utilidad en cualquier sector, por lo que deberían realizarse un mayor número de investigaciones en este sentido que pongan de manifiesto su importancia y actualidad.

Bibliografía

- ALFARO, J. A., ÁLVAREZ, M. J. & MONTES, M. J. (2007) ¿QUÉ HA APORTADO Y DEBE APORTAR LA INVESTIGACIÓN ACADÉMICA EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS DE BUCLE CERRADO A LA REALIDAD EMPRESARIAL? . *Primer Congreso de Logística y Gestión de la Cadena de Suministro* Zaragoza.
- ALVAREZ GIL, M. J., BURGOS JIMÉNEZ, J. D. & CÉSPEDES LORENTE, J. J. (2001) Grupos de interés y estrategias medioambientales de los hoteles españoles. *Información Comercial Española*, FEB-MAR, 163-181.
- AYUSO SIART, S. (2003) Gestión sostenible en la Industria Turística. Retórica y práctica en el sector hotelero español. *Departamento de Geografía*. Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona.
- BROCHE FERNÁNDEZ, Y. (2004) Logística inversa de los residuos sólidos generados en instalaciones turísticas. *monografias.com*. Villa Clara.
- BYRNE, P. M. (2007) Sustainability and the supply chain. *Logistics Management*, 46, 21-22.
- CARREFOUR (2005) La implantación de la Logística Inversa en una Multinacional de la Distribución.
- CESPÓN CASTRO, R. & AUXILIADORA AMADOR, M. (2003) Administración de la cadena de suministros. Manual para estudiantes de la especialidad de Ingeniería Industrial., Universidad tecnológica centroamericana, Unitec.
- CLAVER-CORTÉS, E., MOLINA-AZORÍN, J., JORGE, P.-M. & LÓPEZ-GAMERO, M. D. (2007) Environmental Strategies and Their Impact on Hotel Performance. *Journal of Sustainable Tourism*. Multilingual Matters.
- CHAMORRO MERA, A. & RUBIO LACOBIA, S. (2004) Los sistemas de distribución inversa para la recuperación de residuos: su desarrollo en España. *Distribución y Consumo*, 59-73.
- DE LA FUENTE ARAGÓN, M. V. & ROS MCDONNELL, L. (2002) Ingeniería Inversa Aplicada a la Logística. *II Conferencia de Ingeniería de Organización*. Vigo.
- DIBENEDETTO, B. (2007) Major product recalls can be relatively painless or a logistics nightmare. *The Journal of Commerce*, 13-17.
- EMAS (2005) The tourism issue. IN COMISSION, E. (Ed.). The European Eco-Management and Audit Scheme.
- EMAS (2009) Sectoral distribution of organisations. IN 01_01_2009.XLS, E. S. (Ed.) *Excell*. EMAS.
- ESTADÍSTICAS, I. N. D. (2008) Estadísticas sobre medio ambiente. Madrid, Instituto Nacional de Estadísticas.
- ESTUDIOS TURÍSTICOS, I. D. (2009) Coyuntura turística. España, Instituto de Estudios Turísticos.
- FEITÓ CESPÓN, M. (2005) Análisis de las estrategias de logística inversa en el sector industrial de Santa Clara. . *Ingeniería Industrial*. Santa Clara, UCLV.
- GARCÍA OLIVARES, A. A. (2006) *Recomendaciones táctico-operativas para implementar un programa de logística Inversa: Estudio de caso en la industria del reciclaje de plásticos.*, eumed.net.
- GINTER, P. M. & STARLING, J. M. (1978) Reverse Distribution Channels for Recycling. *California Management Review*. California Management Review.
- GUILTINAN, J. P. & NWOKOYE, N. G. (1975) Developing Distribution Channels and Systems in the Emerging Recycling Industries. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 6, 28 - 38.
- HOSTELTUR (2002) RIU evita 10 toneladas de residuos de plástico al año gracias a sus "desayunos ecológicos". *HOSTELTUR*.

- ISHII, K., EUBANKS, C. F. & MARCO, P. D. (1994) Design for product retirement and material life-cycle. Department of Mechanical Engineering.
- JAYARAMAN, V., PATTERSON, R. A. & ROLLAND, E. (2001) The Design of Reverse Distribution Networks: Models and Solution Procedures. 39.
- KASIM, A. (2007) Corporate Environmentalism in the Hotel Sector: Evidence of Drivers and Barriers in Penang, Malaysia. *Journal of Sustainable Tourism*. Multilingual Matters.
- KNUDSEN GONZÁLEZ, J. A. (2005) Modelo y procedimientos para el diseño y la gestión de cadenas de suministro inversa de los residuos agroindustriales de la caña de azúcar. Aplicación en los residuos agrícolas cañeros, bagazo y miel. *Ingeniería Industrial*. Santa Clara, Universidad Central "Martha Abreu" de las Villas.
- LEHNI, M. & WBCSD (2000) Eco-efficiency. Creating more value with less impact **DEDICATED TO MAKING A DIFFERENCE**. Switzerland, WBCSD.
- LLOYD'S REGISTER QUALITY ASSURANCE, L. (2008) Hostelería y Turismo. Medio Ambiente (ISO 14001)
- MARTÍNEZ CALA, A. (2006) Diseño de un procedimiento para la Gestión de la Logística Inversa. Aplicación en la Sociedad DITA Santiago de Cuba. *Ingeniería Industrial*. Holguín, Universidad de Holguín.
- MMA, M. D. M. A. Y. M. R. Y. M. (2008) Organizaciones registradas EMAS. España.
- PRODUS (2007) Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible Escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica *Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible Escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica* Costa Rica.
- RAKESH, V. & VINAYAK, V. (2005) REVERSE LOGISTICS An Important dimension of Supply Chain Management. National Institute of Industrial Engineering, Mumbai.
- RAL (2003) Procedimientos de logística inversa en productos de alimentación y bebidas. 7.
- REYES SELVA, A. (2007a) Análisis de las estrategias de logística inversa en el sector industrial de la zona oriental. .
- REYES SELVA, A. (2007b) Diseño de un procedimiento para la gestión del subsistema de Logística Inversa en empresas Comercializadoras de Productos Electrónicos. *III CONFERENCIA CIENTÍFICA INTERNACIONAL DE LA UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN*. Holguín.
- RIVERA, J. (2004) Institutional Pressures and Voluntary Environmental Behavior in Developing Countries: Evidence From the Costa Rican Hotel Industry. *Society & Natural Resources*. Routledge.
- RUANO ORTEGA, E. & HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, N. (2004) LA LOGÍSTICA INVERSA: DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN MODELO PARA SU GESTIÓN EN UNA EMPRESA COMERCIAL. *LogMark 2004*. Pinar del Rio.
- RUBIO LACOBÁ, S. (2003) Un modelo de Gestión de Inventarios con Flujo de Retorno: Aplicación del concepto de Logística Inversa. 28.
- RUBIO LACOBÁ, S. & BAÑEGIL PALACIOS, T. M. (2003) SISTEMAS DE LOGÍSTICA INVERSA EN LA EMPRESA. 18.
- RUBIO LACOBÁ, S., MIRANDA, F. J., CHAMORRO, A. & VALERO, V. (2007) DESARROLLO DE UN SISTEMA DE LOGÍSTICA INVERSA EN EL GRUPO INDUSTRIAL ALFONSO GALLARDO *Primer Congreso de Logística y Gestión de la Cadena de Suministro* Zaragoza
- SAFA (2004) Logística Inversa del Medicamento.
- SCHMIDHEINY, S. & BCSD (1992) *Changing course. A global business perspective on development and the enviroment.*, Business Council for Sustainable Development.
- SOWINSKI, L. L. (2003) Going forward with reverse logistics. *World Trade*, 16, 28.
- UPS (2005) La experiencia del Grupo UPS en Logística Inversa.
- VERFAILLIE, H. A., BIDWELL, R. & WBCSD (2000) Measuring Eco-efficiency. A guide to reporting company performance. Switzerland, WBCSD.



- WILLEMS, B., DEWULF, W. & DUFLOU, J. (2004) End-Of-Life Strategy Selection: A Linear Programming Approach to Manage Innovations in Product Design.
- ZIKMUND, W. G. & STANTON, W. J. (1971) Recycling Solid Wastes: A Channels-of-distribution Problem. *Journal of Marketing*. American Marketing Association.