

## **Modelo para el análisis y el diagnóstico de la gestión de la cadena de suministro. Su aplicación en un estudio multisectorial**

**Jesús García Arca<sup>1</sup>, Ana M. Mejías Sacaluga<sup>1</sup>, J. Carlos Prado Prado<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Grupo de Ingeniería de Organización (GIO); Dpto. de Organización de Empresas y Marketing. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Vigo. Universidad de Vigo. Campus Lagoas-Marcosende, c/ Maxwell, 36310. Vigo. jgarca@uvigo.es, mejias@uvigo.es, jcprado@uvigo.es

**Palabras clave:** SCM, Innovación, Mejora Continua

### **1. Introducción**

Las empresas, en un contexto internacional y global cada vez más competitivo, deben enfrentarse a los desafíos de la innovación de nuevos productos, la disminución de los ciclos de vida de los productos, la proliferación de productos, la demanda de precios cada vez más bajos y con estándares de calidad y servicio cada vez más elevados. Así, en este contexto, se ha reforzado la importancia de una adecuada gestión de la cadena de suministro como un factor clave en la consecución de ventajas competitivas tendentes a mejorar los estándares de calidad, servicio y coste ofertados al mercado (Gunesakaran y Ngai, 2004, Wisner et al., 2005). Desde el punto de vista de mejora la eficiencia y la flexibilidad de toda la cadena de suministro, autores como Christopher y Towill (2002) y Vazquez-Bustelo y Avella (2005) inciden en que las empresas deberían aplicar estrategias de coordinación y cooperación con sus proveedores y clientes, realizar ingeniería concurrente a la hora de diseñar nuevos productos, usar tecnologías avanzadas de diseño, planificar y controlar la cadena de suministro y gestionar apropiadamente el know-how (mediante la mejora continua, el trabajo en equipo, un procedimiento de trabajo estandarizado y una estructura organizacional flexible). Asimismo, en este contexto de mejora de la eficiencia y flexibilidad, otros autores destacan el papel clave de la información siendo la base para la toma de decisiones que permitan gestionar de forma más adecuada la cadena de suministro (Piplani et al., 2004).

Por otro lado, la concepción de cualquier cadena de suministro como una sucesión de procesos que intercambiar flujos de materiales y/o información que consumen recursos técnicos y humanos plantea la posibilidad de analizar la mejora en la gestión de la cadena de suministro desde una perspectiva de mejora continua (“continuous improvement”). Más aún, si los cambios asociados a la mejora presentan un carácter más profundo y novedoso puede encajar en el término innovación y los niveles competitivos actuales, también exigen que se realicen de forma continua (“continuous innovation”; Boer, 2001). En ambos planteamientos se hace hincapié que la adecuada gestión del factor humano presenta efectos positivos, tanto en las aptitudes de los trabajadores (mayor satisfacción, moral y compromiso en su puesto de trabajo) como en el rendimiento de la organización (incremento de la productividad, los beneficios y de la orientación al cliente) (Aldakilallah y Parente, 2002). Así, las empresas que pretenden ser líderes en la gestión de la cadena de suministro deberían requerir nuevas habilidades en sus organizaciones y en sus trabajadores para hacerlas más eficientes y flexibles (Sloan et al., 2005).

## 2. Aspectos claves en el diseño de la cadena de suministro

En el contexto anterior, el proceso de diseño de la cadena de suministro arrancaría con el conocimiento, tanto de las necesidades del mercado (calidad, servicio, precio, innovación, variedad...), como de la configuración de la demanda (estable o volátil) en cada segmento de mercado y de las características del entorno (competidores, barreras de entrada, legislación, productos sustitutivos...). Es a partir de este conocimiento cuando las empresas deberían seleccionar su estrategia competitiva. Porter (1982) identificó tres estrategias genéricas: diferenciación (por ejemplo en servicio, calidad o innovación), mínimo coste y concentración en un segmento específico del mercado.

Con la decisión de qué estrategia va a implantar cada empresa, cada una de éstas toman decisiones en el ámbito del “marketing mix” que incluyen decisiones, tanto de diseño de producto (tipo de producto, variedad de productos, nivel de personalización a cliente,...), nivel de servicio o canal/es de comercialización, como de niveles de precio y políticas de promoción y comunicación. Todas y cada una de estas decisiones han estado vinculadas, tradicionalmente, al ámbito comercial o de marketing, si bien, todas y cada una de las decisiones anteriores pueden presentar un mayor o menor impacto sobre el correcto funcionamiento de la cadena de suministro y, por tanto, afectar en mayor o menor medida a la competitividad de las empresas.

Por todo ello, en este proceso de definición del “marketing mix”, las empresas deberían coordinarse para definir la cadena de suministro más adecuada, en línea con el concepto de ingeniería concurrente o simultánea que empieza desde la propia definición del concepto de producto (por ejemplo, en temas de estandarización de componentes o modularidad de piezas que permitan soportar estrategias logísticas de “postponement”); de esta forma se contribuye a mejorar la eficiencia y capacidad de respuesta de toda la cadena, no sólo a nivel de producción (la visión tradicional de la ingeniería simultánea) sino, también, a nivel de aprovisionamientos, distribución física y logística inversa. Más específicamente, el diseño de la cadena de suministro de una empresa, en un determinado contexto de mercado y entorno, consiste en la selección estratégica, tanto la propia red logística (fábricas, almacenes, proveedores, subcontratistas, transporte, tecnología de proceso, sistema de información,...) como la estructura organizativa y tecnológica para gestionarla. Además, este proceso de diseño de la cadena de suministro no debería plantearse desde una perspectiva estática, más al contrario, deberían establecerse los mecanismos de control y de revisión adecuados para rápidamente modificar, alterar o cambiar aquellos elementos de la cadena de suministro que con el paso tiempo no respondan a cambios de configuración en el mercado y en el entorno.

En general, cuanto más importante es el servicio (rapidez de respuesta) a la hora de captar cuota de mercado y cuanto mayor es la incertidumbre en los mercados, más importantes son aspectos como: El empleo de equipos (tanto multidisciplinares en la empresa, como multiempresa con proveedores y clientes) para la gestión de la cadena de suministro (Bal et al., 1999; Christopher, 2000; Mason et al., 2002; Vazquez-Bustelo y Avella, 2005); La implantación de la “ingeniería concurrente” en el diseño de nuevos productos, esto es, la coordinación y participación de todos los departamentos implicados (incluyendo el logístico o SCM), para el diseño ágil y eficiente de nuevos productos o la aplicación de los conceptos de “postponement”, modularidad o la estandarización; Mason-Jones et al., 2000; Van Hoek, 2000); La adecuada gestión del conocimiento o “know-how” logístico interno y externo, mediante una estructura organizativa flexible y coordinada, la implantación de mejora continua y el trabajo en equipo (Christopher, 2000; Vazquez-Bustelo y Avella, 2005); El uso de tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) para dar soporte al diseño, planificación y control de la cadena de suministro, incluyendo aquellas que permitan la rápida

disponibilidad de información fiable del mercado adaptada a las necesidades de cada eslabón de la cadena de suministro (Christopher y Towill, 2002); La reducción de los tiempos de proceso de las operaciones logísticas y sus costes asociados mediante la adopción de “mejores prácticas” que permita la adaptación a las incertidumbres del mercado (en volumen, variedad de productos y lugar de suministro o venta; Slack, 1983; Beamon 1999; Mason-Jones y Towill, 1999; Christopher, 2000; Prater, Biehl y Smith, 2001; Huang et al., 2002; Van Donk y Van der Vaart, 2005; Mendonça y Gimenez, 2007) Entre estas mejores prácticas se encontrarían la implantación de elementos JIT (por ejemplo, Kankan, células de fabricación, 5Ss o cambio rápido de útiles o SMED), estudios de productividad logísticas o la automatización de procesos.

En estos aspectos se centrará especialmente el análisis práctico de los sectores analizados posteriormente. El modelo propuesto, está en consonancia con las recomendaciones comentadas en el estudio de ELA (Asociación Logística Europea) y la consultora A. T. Kearney (experto en Logística) en 2004 que en un entorno actual de mercados globales, con un alto grado de incertidumbre, con productos cada vez más complejos y variados y con clientes más exigentes, existen tres aspectos clave en la gestión de la cadena de suministro: la diferenciación de las cadenas de suministro para adaptarse a los requerimientos específicos de los clientes, la colaboración entre todas los diferentes colectivos presentes en la cadena de suministro y la implantación de acciones o mejores prácticas en la gestión de la cadena de suministro que permitan mejorar su eficiencia y capacidad de respuesta de forma global (tanto internamente como externamente).

### **3. Objetivos y metodología**

El estudio empírico sobre el que se basa este trabajo se ha planteado con el objetivo básico de caracterizar la función logística en cuatro sectores estratégicos en Galicia: alimentación (Fabricantes gallegos de conservas de pescado y de productos congelados), textil-moda (Empresas gallegas del sector del textil moda que se dediquen al diseño, fabricación y comercialización), mobiliario de cocina (Fabricantes gallegos muebles de cocina y fabricantes de accesorios para muebles de cocina) y piedra (Fabricantes gallegos de tablero de granito). Esta caracterización está planteada desde una perspectiva acorde con los aspectos críticos comentados anteriormente, haciendo un especial énfasis en la integración organizativa, tanto interna, como externa, analizando el nivel de integración entre los diferentes agentes que componen cada cadena de suministro. La metodología empleada en el estudio se basó en el desarrollo de entrevistas personales con cuestionario estructurado en cada una de las 36 compañías entrevistadas: 13 en el sector alimentario (61,9% del universo global), 9 en el sector textil-moda (el 81,8% del universo), 9 en el sector de mobiliario de cocina (60% del universo) y 5 en el sector de la piedra (41,6% del universo).

El estado de la integración de los diferentes agentes que componen la cadena de suministro es uno de los temas que mayor interés suscita entre los investigadores debido a que es considerada como fuente de mejores resultados y de ventajas competitivas en la SCM (Byrne y Javad, 1992; Cooper, 1993; Gustin et al, 1994; Christopher, 1998; Christiansee y Kumar, 2000). A pesar de ello, Giménez (2006) afirma que son pocos los estudios empíricos que analizan el proceso de integración a lo largo de la SC. Además, este número limitado de estudios empíricos suelen referirse por separado al nivel de integración interna o al nivel de integración externa (coordinación y colaboración existente entre las actividades logísticas de una empresa y las de sus clientes y/o proveedores) y pocas veces se aborda el análisis de manera conjunta, tal como se realiza en esta investigación.

#### 4. Principales resultados de la investigación

En el análisis de las empresas gallegas y de las empresas líderes en cada uno de los cuatro sectores considerados se ha contrastado que no existe una única forma de estructurar la función logística; no obstante, la bondad de las estructuras organizativas adoptadas por las empresas difiere en función, tanto de la propia adecuación a la complejidad de la gestión de la cadena de suministro, como de los niveles de coordinación en la gestión de las actividades logísticas, tanto a nivel interno como externo. Así, una de las posibles alternativas organizativas sobre la que se ha indagado está relacionada con la existencia o no de un departamento sobre el que recaigan todas o la mayor parte de la **gestión de las actividades logísticas, tanto a nivel estratégico como operativo**. En relación con esta cuestión, el estudio multisectorial realizado ha puesto de manifiesto que es poco frecuente la implantación de esta estructura integrada, siendo más habitual una organización distribuida de las actividades logísticas entre diferentes departamentos con especial protagonismo del departamento de producción (ver tabla 1).

En lo relativo a la gestión de las compras (especialmente, de las materias primas estratégicas), indicar que éstas suelen recaer en departamentos específicos y/o en la propia gerencia; por otro lado, todavía existe un amplio número de empresas en el sector textil y en el sector alimentario donde parte de las actividades logísticas (especialmente, las vinculadas a la tradicional distribución física) dependen del área comercial. En general, la visión del concepto de logística difiere desde una visión más integrada habitual en el sector textil moda, a una visión muy centrada en distribución física (y en menor medida en la gestión de los aprovisionamientos) del sector alimentario, pasando por una visión eminentemente dominada por el ámbito productivo típicos de los sectores del mueble de cocina y de la piedra. La estructura organizativa comentada anteriormente suele estar bastante consolidada (no es muy reciente) en las empresas analizadas y son pocas las empresas que tienen previstos cambios futuros en las mismas con objeto de mejorar su nivel de integración/coordinación.

Continuando el **análisis de la cadena de suministro, pero en el ámbito externo** de las empresas, señalar que en las relaciones con sus proveedores de materias primas estratégicas las empresas entrevistadas se decantan mayoritariamente por modelos primarios (negociación básica o amistosa) frente a modelos de mayor compromiso (coordinación y colaboración), lo que se repite en todos los sectores, salvo, en el sector de fabricantes de muebles de cocina (ver tabla 2). El tipo de relación predominante entre las empresas gallegas analizadas y sus proveedores de materias primas estratégicas hace que no se potencien aspectos de mejora logística conjunta de forma sistemática en las que ambas partes salgan ganando (no son habituales la realización sistemática de reuniones logísticas, visitas a proveedores, auditorías,...) y que, incluso, mayoritariamente se desconozca la problemática logística de sus proveedores. Asimismo, las empresas no suelen compartir mucha información logística con sus proveedores de productos y servicios más allá de la operativa del día a día (no suele existir intercambio de información de necesidades o cargas de trabajo más allá del corto plazo). De igual forma a lo señalado aguas arriba, indicar que la relación entre las empresas analizadas y las empresas del canal de comercialización presentan un nivel de desarrollo similar salvo, quizás, en el sector del textil-moda que curiosamente también es el que presenta un mayor nivel de integración en la cadena de suministro, tal como se puede observar en la tabla 2. Asimismo, las empresas líderes potencian estos aspectos de coordinación con las empresas del canal: gran distribución

(en el sector alimentario), tiendas especialmente monomarca (en el sector del textil-moda), tienda multimarca (en los fabricantes de muebles de cocina) y grandes distribuidores y constructores (en las empresas de granito).

Existencia de departamentos para la gestión integrada y coordinada de los flujos logísticos	Sector alimentario	Sector Textil Moda	Sector Mueble de Cocina	Sector de la piedra
Departamento muy integrado (abarca toda o buena parte de la gestión de los flujos logísticos, incluyendo la planificación y la ejecución de toda o parte de esta planificación)	15,38% (2)	33,33% (3)	22,22% (2)	40% (2)
Departamento muy integrado funcionalmente pero separado, de forma coordinada, según línea de productos o negocio	0% (0)	11,11% (1)	0% (0)	0% (0)
Departamento formal para la planificación y coordinación de los flujos logísticos (no responsable de toda o la mayor parte de la ejecución de esta planificación)	0 % (0)	22,22% (2)	0%(0)	20% (1)
Departamento responsable informalmente de la planificación y coordinación de todos o buena parte de los flujos logísticos (no responsable de toda o la mayor parte de la ejecución de esta planificación)	69,23% (9)	11,11% (1)	33,33% (3)	40% (2)
Desintegración funcional, geográfica y/o por línea de producto	15,38% (2)	22,22% (2)	44,44% (4)	0 (0%)

**Tabla 1.** Nivel de integración interna para la gestión de la cadena de suministro

TIPO DE RELACIÓN: Proveedores de materias primas estratégicas / Canal de comercialización	Sector alimentario	Sector Textil Moda	Sector Mueble de Cocina	Sector de la piedra
Negociación básica	61,5% (8) / 46,1% (6)	44,4% (4) / 33,3% (3)	11,1% (1) / 22,2% (2)	60% (3) / 60% (3)
Negociación amistosa	53,8% (7) / 46,1% (6)	44,4% (4) / 44,4% (4)	55,5% (5) / 33,3% (3)	20% (1) / 20% (1)
Cooperación	23,1% (3) / 23,1% (3)	11,1% (1) / 55,5% (5)	22,2% (2) / 44,4% (4)	40% (2) / 20% (1)
Coordinación	0% (0) / 7,7% (1)	22,2% (2) / 22,2% (2)	44,4% (4) / 22,2% (2)	20% (1) / 20% (1)
Colaboración	23,1% (3) / 15,4% (2)	22,2% (2) / 55,5% (5)	11,1% (1) / 11,1% (1)	20% (1) / 0% (0)

*Negociación básica: basados en condiciones comerciales, continuidad de la relación no asegurada a priori.*

*Negociación amistosa: contratos anuales renovables, acuerdos mutuamente beneficiosos, relaciones cordiales.*

*Cooperación: contrato de larga duración, buena disposición a compartir información, relaciones de confianza.*

*Coordinación: contrato de larga duración, acuerdos de eficiencia logística, se comparte información, comunicaciones apoyadas por TIC's.*

*Colaboración: relaciones a largo plazo, equipos multiempresa, planificación conjunta, etc.*

**Tabla 2.** Nivel de integración externa (proveedores y clientes) para la gestión de la cadena de suministro

En otro orden de cosas, en lo relativo al **desarrollo de nuevos productos** indicar que la participación de los departamentos relacionados con el concepto global de logística es todavía baja, siendo casi terreno exclusivo de los departamentos de diseño y/o comerciales; desde las empresas se demanda un mayor nivel de coordinación en este proceso de diseño (ver tabla 3). En este contexto, también es preocupante el nivel bajo de algunas de las mejores prácticas relacionadas con el diseño y desarrollo de nuevos productos que presentan cierto impacto en la eficiencia de la cadena de suministro; en la afirmación anterior la excepción son los aspectos de modularidad y estandarización de componentes que presentan un nivel medio en el sector alimentario y en el sector textil moda, mientras que mantienen un nivel alto de implantación en el sector muebles de cocina sector en el que, también, existe un nivel medio/alto en el diseño conjunto de productos con proveedores. De nuevo, las empresas líderes en todos los sectores prestan una especial importancia a la coordinación interna entre los departamentos responsables de la gestión de la cadena de suministro y los responsables del diseño y desarrollo de los productos.

En otro orden de cosas, no cabe duda de que el activo más importante que tienen las empresas son las personas dado que son éstas las que contribuyen a la mejora real y sostenida de la competitividad. En este sentido se antoja necesario ofrecer a todo el personal (incluyendo los mandos intermedios y los responsables) la formación necesaria para el desarrollo de sus tareas logísticas, así como contar con su participación en el desarrollo de la mejora continua de la

empresa. En este sentido, la apuesta por la **formación sistemática del personal** dedicado a las tareas logísticas parece una acción deseable dado el papel destacado que la función logística tiene en la competitividad de las empresas. No obstante, la realidad muestra un nivel medio de compromiso (discreto en el sector de la piedra; 20%) por parte de las empresas de los cuatro sectores estudiados en materia de planificación formativa (54% en alimentación, 44% en textil moda y 56% en muebles de cocina); este nivel es similar independientemente del nivel organizativo que se considere.

Nivel de participación del área productiva/logística en el diseño de nuevos productos	Sector alimentario	Sector Textil Moda	Sector Mueble de Cocina	Sector de la piedra
Alta (participación desde las primeras etapas del concepto del nuevo producto)	38,46% (5)	11,11% (1)	22,22% (2)	0% (0)
Media (participación cuando ya está avanzado el diseño del nuevo producto en la fase de industrialización)	38,46% (5)	55,55% (5)	55,55% (5)	20%(1)
Baja o inexistente	23,1% (3)	33,33% (3)	33,33% (3)	80% (4)
Nivel de implantación de mejores prácticas en el desarrollo de nuevos productos desde una óptica logística	Sector alimentario	Sector Textil Moda	Sector Mueble de Cocina	Sector de la piedra
Técnicas y tecnologías para el desarrollo eficiente del producto (AMFE, QFD, CAM,...)	0% (0)	11,11% (1)	22,22% (2)	0% (0)
Estandarización de operaciones, componentes, piezas,...	53,58% (7)	55,56% (5)	77,78% (7)	20% (1)
Aplazado de algunas operaciones de montaje y acabado (postponement)	30,77% (4)	0% (0)	33,33% (3)	40% (2)
Diseño y desarrollo del producto/componentes por o conjuntamente con el proveedor	30,77% (4)	44,44% (4)	60% (3)/ 75% (3)	20% (1)
Diseño y desarrollo del producto por o conjuntamente por el cliente (canal de comercialización)	38,46% (5)	0% (0)	0%	0% (0)

**Tabla 3.** Relación entre el diseño de nuevos productos y la gestión de la cadena de suministro. Adopción de mejores prácticas

Por otro lado, el enfoque de mejora continua y, en particular, **la implantación de sistemas de participación de personal** en la mejora de los productos y los procesos logísticos contribuyen al incremento de la competitividad de las empresas. En este contexto, los resultados son bastante discretos en todos los sectores. Así, en el sector alimentario 8 empresas han tenido implantados sistemas de participación del personal en el ámbito logístico (sistemas de sugerencias en 5 empresas y en las otras 3, grupos de mejora), si bien, sólo en 5 de ellas todavía existen los mismos y/o se piensan potenciar en el futuro (3 con sugerencias y 2 con grupos de mejora). En el sector textil-moda sólo 2 empresas tienen implantado en la actualidad sistemas formales de participación del personal en el ámbito logístico (uno con sistemas de sugerencias y otro con grupos de mejora). 2 empresas han tenido en el pasado grupos de mejora y, aunque no los tienen en la actualidad, tienen previsto retomarlos en el futuro. Por otro lado, en el sector mobiliario de cocina, no existen muchas empresas que hayan tenido o tienen sistemas formales estructurados de participación en el ámbito logístico; 3 comentan que tuvieron en el pasado grupos de mejora, en 2 empresas siguen activos y 3 empresas tienen previsto implantar algún sistema de participación para la mejora logística en el futuro. Finalmente, en el sector de la piedra, sólo 2 empresas han tenido implantados sistemas de participación del personal (sugerencias en una empresa y grupos de mejora en otra), si bien, sólo en una todavía persisten los mismos, siendo también la única que piensa potenciarlos en el futuro.

En lo relativo al **sistema de información global** empleado por las empresas de los cuatro sectores analizados el modelo predominante es el del desarrollo a medida (en todos los

sectores salvo el textil en el que es más habitual la aplicación estándar). En cualquier caso la aplicación principal se complementa, normalmente con aplicaciones específicas (tanto a medida como estándar) para algunas funcionalidades logísticas no bien resueltas por la aplicación principal. Así, las aplicaciones informáticas para la gestión logística con mayor difusión en las empresas entrevistadas dependen del sector considerado, si bien, existe bastante unanimidad en la implantación de herramientas informáticas relacionadas con la gestión de stocks (100% en alimentación; 100% en textil moda; 90% en muebles de cocina y 80% en piedra en lo relativo a la gestión de las materias primas; 33,33% en muebles de cocina y 100% en piedra en lo relativo a producto terminado) y, a un nivel de implantación, algo menor, herramientas informáticas de gestión productiva (GPAO; 77% en alimentación; 78% en textil moda; 90% en muebles de cocina y 60% en piedra). La situación anterior presenta interesantes oportunidades de mejora si se aborda una mayor difusión en el uso de herramientas informáticas orientadas a la mejora de la gestión logística. Más específicamente, pero dependiendo de los sectores, son también aplicaciones logísticas muy implantadas la gestión de almacenes (92% en alimentación, 60% en piedra y 55,55% en textil moda), la gestión de compras (100% en textil moda y 66,8% en muebles de cocina). En el otro extremo, en todos los sectores analizados las actividades logísticas con menor implantación de soporte informático son la previsión de la demanda, la gestión de mantenimiento asistida por ordenador (GMAO), la gestión de rutas, la simulación logística y el diseño de envases y embalajes con escasa o nula implantación.

Por otro lado, en lo relativo a los sistemas de captura automática de datos, se observa el empleo muy amplio del código de barras empleado para los puntos de venta (el EAN 13) en dos de los sectores considerados (alimentario y textil, 100% y 78,5 respectivamente; la implantación es mucho más limitada en los otros dos sectores), siendo más dispar la implantación de códigos de barras de carácter logístico (como el EAN 128 u otros de carácter interno), que varía desde sectores con una implantación amplia como el alimentario (77%) o la piedra (80%) hasta sectores con implantación media (muebles de cocina; 56%) o baja (textil moda, 33,33%). En este sentido, matizar que el alto porcentaje de empresas en algunos sectores que emplean el código de barras logístico no implica, necesariamente, que se haga extensivo, más allá del uso interno, a nivel externo. En este contexto, el nivel de implantación de etiquetas de radiofrecuencia o RFID en los sectores considerados es casi nulo (sólo existen algunos “experimentos” o experiencias pilotos en alguna de las empresas de los sectores alimentario y textil-moda), si bien, todas las empresas permanecen vigilantes para poder optar al desarrollo de esta tecnología en el futuro. Continuando en este ámbito de comunicaciones, pero ampliado al resto de agentes en la cadena de suministro, cabe destacar que el intercambio electrónico de datos (EDI) con distribuidores y/o con proveedores tiene un elevado nivel de difusión en los sectores alimentario (85%) y textil-moda (78%), siendo casi inexistente en los otros dos sectores (11,11% en textil moda y ninguna en la piedra). No obstante, incluso en los sectores con mayor nivel de implantación, el EDI está más enfocado a tareas de facturación y envíos de pedidos que a actividades logísticas como avisos de envíos y recepción lo que genera importantes oportunidades de mejora en la gestión logística de las empresas.

Cambiando el enfoque de la investigación hacia el nivel de integración de los sistemas de información logísticos dentro de la cadena de suministro (interno como externo) indicar que, en general, en todos los sectores considerados existe una carencia en la integración externa, siendo algo más alta (aunque claramente mejorable) el nivel de satisfacción con la integración a nivel interno. En este contexto de integración y soporte de la gestión de la cadena de suministro, indicar que no son muchas las empresas que disponen de un sistema de indicadores detallado y sistemático para la gestión de las actividades logísticas, siendo la actividad productiva la que cuenta con un mayor soporte de indicadores de gestión (en

aspectos de calidad y coste, no tanto en aspectos de servicio, especialmente en el sector de alimentación y la piedra) seguida por la actividad de distribución física (dónde sí están algo más desarrollados, por su importancia, los aspectos de servicio). Todas las empresas coinciden en la necesidad de potenciar esta integración y el desarrollo de indicadores en el futuro.

Para concluir el análisis de los resultados del estudio de campo, se detalla el nivel de implantación de otras **mejores prácticas que redunden en la mejora de la gestión de la cadena de suministro**, comenzando por la reducción en el número de almacenes y del stock descentralizado que presenta en general un nivel medio/alto de implantación (62% en alimentación, 89% en textil moda, 78% en mueble de cocina y 60% en piedra). En esta línea, la organización interna de las plantas y los almacenes, encuadrada típicamente en el ámbito de la gestión productiva ha estado tradicionalmente bien tratada por las empresas de los cuatro sectores analizados (69,23% en alimentación, 78% en textil moda, 90% en muebles de cocina y 80% en la piedra). El objeto principal de los programas anteriores es la eliminación, dentro de los procesos de producción y almacenes de las actividades que no añaden valor y sólo añaden coste (típicamente, desplazamientos, esperas, almacenamientos o stocks o inspecciones, en línea con el enfoque Just in Time, JIT, o Lean). En este sentido, la aplicación de técnicas y herramientas JIT/Lean tienen una implantación dispar dependiendo del sector; concretamente implantación baja en alimentación (22%), media en textil moda (44%) y alta en muebles de cocina (79%) y piedra (80%).

Por otro lado, la mayor parte de las empresas de los sectores analizados recurren a la inversión en nuevas tecnologías y procesos en los equipos y las instalaciones como camino para mejorar los estándares de calidad, servicio y plazo que ofertan al mercado (85% en alimentación, 78% en textil-moda, 89% en mueble de cocina y 80% en piedra); No obstante, la apuesta por la automatización de los diferentes procesos logísticos desarrollados en las empresas incrementa la complejidad técnica de los sistemas logísticos, demandando un nuevo perfil en la función de mantenimiento de empresas y equipos; de manera genérica todos los sectores presentan un nivel medio de implantación de programas de mantenimiento preventivo (38% en alimentación, 33% en textil moda, 89% en mueble de cocina y 20% piedra) tendentes, aunque a un nivel preliminar, al TPM (Total Productive Maintenance).

De forma más resumida, se resumen el nivel de implantación de otras mejores prácticas en relación con la gestión de compras y del transporte. A nivel de compras, sorprende por su impacto en la eficiencia de este proceso el bajo nivel de implantación, tanto en el uso de centrales de compra (15% en alimentación, 11% en mueble de cocina y ninguna empresa en textil moda y piedra), si bien otras actuaciones como la búsqueda de proveedores a nivel mundial está más extendida (85% en alimentación, 78% en textil moda, 78% en mueble de cocina y 80% en piedra); a nivel del transporte, también sorprende negativamente por su impacto en los costes y en el servicio, el nivel bajo/medio de programas conjuntos (con proveedores, clientes, operadores logísticos e, incluso, competidores) para mejorar la eficiencia del transporte y las operaciones de carga y descarga (54% en alimentación, 67% en textil moda, 22% en mueble de cocina y 40% en piedra).

## 5. Conclusiones

Una vez expuestos en detalle los resultados del estudio empírico realizado se pueden extraer las siguientes conclusiones: Primero. Las empresas de los sectores analizados están evolucionando hacia un modelo integrado de logística interna, acorde a la necesidad de alcanzar flexibilidad y respuesta rápida al mercado al menor coste posible (el departamento de producción suele asumir la coordinación de flujos de materiales e información). Se podría

afirmar que en esta evolución hacia una gestión integrada los diferentes sectores analizados están avanzando a diferentes velocidades. El sector más evolucionado en este sentido es el sector textil moda, seguido de los sectores alimentario y mobiliario de cocina (preponderancia del departamento de producción), estando a mayor distancia en la integración, el sector de piedra (muy dependiente del área productiva). En este sentido, consideramos que las empresas deberían seguir avanzando en la gestión integrada de los flujos de materiales e información logísticos, ya sea a través de un departamento que asuma esta gestión o con el establecimiento de mecanismos formales de coordinación más robustos entre departamentos responsables.

Segundo. La integración a nivel externo, bajo el enfoque de SCM, al contrario, está en un nivel de desarrollo muy bajo. Las empresas de todos los sectores siguen básicamente un modelo de negociación con sus proveedores y con sus distribuidores y/o clientes, si bien, es cierto que en estas negociaciones existe en algunos casos cierto compromiso de relaciones a largo plazo. No obstante, esto planteamiento es insuficiente en un mundo globalizado donde todos los agentes de la cadena de suministro deben plantear acciones de colaboración encaminadas a lograr flexibilidad, respuesta rápida al mercado y un coste razonable a lo largo de todo el flujo. Tercero. La implantación de mejores prácticas relacionadas con la innovación y la mejora de los procesos productivos y, en general, la coordinación de flujos de materiales e información es todavía poco relevante, pero se apuesta por ello. En los sectores alimentario y textil-moda se está apostando por la automatización de procesos, pero son discretas las actuaciones de mejora bajo un enfoque JIT. Al contrario, las empresas del sector mobiliario de cocina, al tener menos capacidad de inversión en tecnología han apostado por avanzar más en la racionalización y mejora de los procesos con actuaciones bajo la filosofía JIT.

Cuarto. Sobre el proceso de innovación de productos, salvo en el sector alimentario (donde en casi la mitad de las empresas existe un comité multifuncional de diseño) y en el sector textil (donde hay muestras de colaboración con proveedores), éste es responsabilidad de Dirección y comercial/diseño. En todo caso, el departamento de producción suele ser el que tiene más implicación en dicho proceso. Quinto. En el ámbito de los recursos humanos, el estudio muestra un nivel medio de compromiso por parte de las empresas de los cuatro sectores estudiados en materia de formación logística. Asimismo, los sistemas de participación del personal todavía no han alcanzado el nivel de desarrollo recomendable en el ámbito logístico, lo que está restando un potencial de innovación y mejora que, en la actualidad, no contribuye a una mayor competitividad. Así, las empresas deberían potenciar más la formación de su personal en aspectos logísticos, implantando con mayor profusión sistemas estructurados de participación del personal que permitan avanzar a todos los niveles de la estructura organizativa en la filosofía de “continuous innovation” adaptada a la mejora de la cadena de suministro.

## Referencias

- ALDAKHILALLAH, K.A, PARENTE, D.H. (2002) “Redesigning a square peg: Total Quality Management performance appraisals”, *Total Quality Management*, vol. 13, no. 1, pp. 39-51.
- APPELBAUM, E., BAILEY, T., BERG, P. & KALLEBERG, A. (2000) “Manufacturing advantage: why high-performance work systems pay off”, Cornell University Press, Ithaca.
- BOER, H., BERGER, A., CHAPMAN, R. & GERTSEN, F. (eds.) (2000) “CI changes. From suggestion box to organisational learning. Continuous improvement in Europe and Australia”, Ashgate, Aldershot.
- BOER, H. (2001) “And [Jethro] said ... Learning: the link between strategy, innovation and production”, Center for Industrial Production, Aalborg University, 4 May.
- BOLWIJN, P.T. & KUMPE, T. (1998) “Marktgerecht ondernemen. Management van continuïteit en vernieuwing”, Van Gorcum, Assen.
- BOSELIE, P. (2002), “Human resource management. Work systems and performance: A theoretical-empirical approach”, Tinbergen Institute, Rotterdam.

- Byrne, S. M., Javad, S. (1992) Integrated Logistics Information System (ILIS): Competitive Advantage or Increased Cost, Oak Brook, IL: Council of Logistics Management Annual Conference Proceedings, pp. 55-73.
- CHILDERHOUSE, P., (2002), "Enabling seamless market-orientated supply chains", PhD thesis, LSDG, Cardiff University.
- Christiansen, E., Kumar, K. (2000) ICT-Enabled Coordination of Dynamic Supply Webs, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, Vol. 30, N° 3/4, pp. 268-285.
- CHRISTOPHER, M. (1992) "Logistics and Supply Chain Management", London, Pitman Publishing.
- CHRISTOPHER, M., (2000), "The Agile Supply Chain. Competing in Volatile Markets", *Industrial Marketing Management*, Vol. 29, pp. 37-44.
- CLOSS, D.J., GOLDSBY, T.J. & CLINTON, S.R. (1997) "Information technology influences on world class logistics capability", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 27, pp. 4-17.
- Cooper, M. C. (1993) *International Supply Chain Management: Implications for the Bottom Line*, Hyattsville, MD: Proceedings of the Society of Logistics Engineers, Society of Logistics Engineers.
- CSCMP (2007) available at <http://www.cscmp.org/Website/AboutCSCMP/Definitions/Definitions.asp>
- DORNIER, P-P.; ERNST, R.; FENDER, M. & KOUVELIS, P. (1998) "Global Operations and Logistics: Text and Cases", Wiley, Hooken, NJ.
- FIKSEL, J.; LAMBERT, D.M.; ARTMAN, L.B.; HARRIS, J.A. & SHARE, H.M. (2004) "The New Supply Chain Edge", *Supply Chain Management Review*, vol. 8, no. 5, pp. 50-57,
- Giménez, C. (2006) Logistics Integration Processes in the Food Industry, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 36, N° 3, pp. 231-249.
- FISHER, M. L., (1997), "What is the right supply chain for your product?", *Harvard Business Review*, 75(2), pp. 105-116.
- GUNESEKARAN, A. & NGAI, E.W.T. (2004) Virtual supply-chain management, "Production Planning and Control", vol. 15 no. 6, pp. 584-595.
- Gustin, C. M., Stank, T.P., Daugherty, P.J. (1994): Computerization: Supporting Integration, *The International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 24, N° 1, pp. 11-16.
- INTRONA, L.D. (1991) "The Impact of Information Technology on Logistics", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 21, no. 5, pp. 32-37.
- KOTTER, J.P. (1996) "Leading change: why transformation efforts fail". *Harvard Business Review*, vol. 73, no. 2, pp. 59-67.
- LANGLEY, C.J. JR. (1986) "Information-Based Decision Making in Logistics Management", *International Journal of Physical Distribution & Materials Management*, vol. 15, no. 7, pp. 41-55.
- LYCKE, L. (2000) "Implementing total productive maintenance, driving forces and obstacles", Licentiate Thesis 2000:15, Luleå University of Technology, Luleå.
- MASON-JONES, R., AND TOWIL, D., (1999), "Total cycle time compression and the agile supply chain", *International Journal of Production Economics*, Vol. 62, No. 1/2, pp. 61-73.
- McADAM, R., GALLOWAY, A. (2005) "Enterprise resource planning and organisational innovation: a management perspective", *Industrial Management & Data Systems*, vol. 105, no. 3, pp. 280-290.
- NAH, F.; LAU, J. & KUANG, J. (2001), "Critical factors for successful implementation of enterprise systems", *Business Process Management Journal*, vol. 7, no. 3, pp. 285-97.
- NAYLOR, J. B., NAIM, M. M., AND BERRY, D. (1999), "Leagility: integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain", *International Journal of Production Economics*, Vol. 62, pp.107-108.
- OHNO, T., (1988), "The Toyota Productive System: Beyond large Scale Production", Productivity Press, Portland, Oregon, Productivity Press.
- SKOK, W. & LEGGE, M. (2002), "Evaluating enterprise resource planning (ERP) systems using an interpretive approach", *Knowledge and Process Management*, vol. 9, no. 2, pp. 72-80.
- SLOAN K. SLOAN T. (2006) "Logistics and Continuous Improvement-Their Influence on Developing Organizational Competencies and Competitive Advantage", *CINet 2006*, pp. 708-719.
- VÁZQUEZ-BUSTELO, D., AND AVELLA, L., (2005), "Agile manufacturing: Industrial case studies in Spain", *Technovation* (web-page version).
- WISNER, J.D.; LEONG, G.K. & TAN, K-C. (2005) "Principles of Supply Chain Management: A Balanced Approach", Thomson, Mason Ohio.
- WOMACK, L., AND JONES, D., (1996), "Lean Thinking", Simon & Schuster Ed., New York.