



Tecnologías de la información y la comunicación en la gestión logística

DAVID SERVERA FRANCÉS

Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir

IRENE GIL SAURA

Universidad de Valencia

En los últimos años asistimos a un crecimiento exponencial en el uso e implantación de sistemas y tecnologías que mejoran la gestión de la información tanto dentro de la organización como a lo largo del canal de suministro, facilitando su difusión y la conexión entre departamentos y empresas (Kwon y Suh, 2004). La aplicación de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) permite simplificar las funciones rutinarias y dedicar tiempo y esfuerzo a las funciones en la empresa de mayor impacto sobre los resultados (Sanders y Premus, 2002), destacándose su notable incidencia sobre la racionalización y simplificación de los procesos desarrollados dentro de la organización (Taylor Nelson Sofres, 2001). De este modo, las TIC se presentan como elementos esenciales para mejorar la competitivi-

dad de la empresa, al permitir aumentar su capacidad, al tiempo que incidir en los costes, especialmente cuando el objetivo es la creación de valor. En este sentido, se afirma que "la empresa estará en disposición de obtener rentabilidad de las inversiones en TIC puesto que el producto suele satisfacer mejor las necesidades de los clientes, se obtiene con mayor rapidez y a un coste más bajo, a la vez que permite mayor rapidez de respuesta al entorno dinámico" (Ordiz y Pérez-Bustamante, 2000:153). Todas estas ventajas de las TIC se trasladan a la gestión del canal de suministro, en la medida en que permiten mejorar los flujos de información entre empresas, lo que a su vez permite aumentar la cooperación y disminuir los costes y el tiempo de las transacciones, mejorando con ello las relaciones entre proveedores y clientes. Así, las TIC

permiten gestionar la información como un recurso dentro del sistema logístico, desde una perspectiva tanto interna como externa. De hecho, las principales definiciones de logística incluyen la gestión del flujo de información como una de sus actividades básicas. Es más, para académicos y prácticos, la adopción y desarrollo de las TIC se consolidan como un prerrequisito para el éxito de la función logística (Closs et al., 1997).

Esta importancia creciente de las TIC en la gestión de la organización unida a su vinculación con la función logística nos ha llevado a plantear el presente trabajo. Es nuestro objetivo identificar las principales TIC aplicadas al sistema logístico en el ámbito empresarial, realizando una descripción de su nivel de implantación y uso, así como profundizar en el análisis de los principales beneficios y barreras



observadas para su desarrollo. Con este fin, el trabajo se estructura como sigue: en primer lugar, describimos brevemente algunas de las TIC más vinculadas al ámbito de la función logística; a continuación, presentamos los principales resultados derivados de un estudio llevado a cabo entre 194 empresas de diferentes sectores de actividad en la Comunidad Valenciana; finalmente, exponemos las principales conclusiones y algunas reflexiones de ellas derivadas para el ámbito de la gestión.

EL SISTEMA DE INFORMACIÓN LOGÍSTICO

La gestión de la información no tiene que seguir la misma estructura que el flujo físico. Es más, la gestión diferenciada del flujo de información y del flujo físico, per-

mite optimizar cada uno de ellos y mejorar la productividad de la empresa. Esta gestión diferenciada puede llevarse a cabo a través del denominado Sistema de Información Logístico (SIL).

El SIL se define como “la estructura interactiva compuesta por personas, equipos, métodos y controles que, todos juntos, dan la información necesaria a la dirección para tener una base para tomar decisiones sobre planificación, implementación y control” (Casanovas et al., 2001:191). La importancia del SIL radica en su capacidad para transformar los datos en información útil y relevante para la toma de decisiones en la gestión empresarial. Es habitual, para llevar a cabo este proceso de gestión de la información, diferenciar en el SIL cuatro subsistemas: 1) sistema de proceso de pedido, sistema encargado de gestionar la información re-

lacionada con la gestión del pedido: recepción, procesamiento, preparación y entrega; 2) sistema de análisis o búsqueda, encargado de estudiar el entorno de la empresa con el fin de poder detectar y evaluar los factores que puedan influir sobre la gestión del servicio logístico de la empresa; 3) sistema soporte, constituido por las herramientas, generalmente informáticas, que ayudan a la toma de decisiones; 4) sistema de informes y salidas, encargado de ofrecer a los responsables de las empresas los datos resultantes del SIL a fin de facilitar la toma de decisiones.

Con el SIL, las ventajas relacionadas con la implantación y uso de las TIC por parte de las empresas (reducción de errores en el procesamiento de la información, mayor velocidad de tratamiento y difusión de la información, aumento de la productividad, reducción de los plazos de entrega, mayor fiabilidad, etc.) se incrementan. En especial, gracias a la integración de los datos internos y externos en un único sistema o responsable. Esta ventaja se traslada también al exterior de la empresa, de forma que los clientes pueden tener un único interlocutor para obtener cualquier tipo de información que precisen. Para alcanzar los beneficios mencionados, la implantación de un SIL dentro de la organización debe cumplir con tres requisitos básicos (Introna, 1993): 1) comprensión del significado actual de la función logística, de la información y de la tecnología; 2) integración de las TIC dentro del proceso de negocio de la empresa y en especial en el sistema logístico, teniendo como objetivo principal la satisfacción de las necesidades del cliente; 3) y, por último, la implicación del personal; el compromiso de los trabajadores resulta esencial para que estos interioricen la formación necesaria sobre las TIC implantadas en su empresa y sean capaces de sacar el máximo partido de las mismas. La investigación realizada por Russell y Hoag (2004) identifica estos factores de implicación y de liderazgo como los más relevantes en la correcta implantación de las TIC. A estos aspectos

1ª EDICIÓN

LOGIST&T

SALÓN DE LA LOGÍSTICA Y EL TRANSPORTE

10/12

NOVIEMBRE

MADRID 08

ESPAÑA

ORGANIZAN

Planner  Reed



¿Hasta dónde quieres que llegue tu empresa?

Bienvenido a LOGIS&T, el salón de la logística y el transporte. Un nuevo punto de referencia en el sector logístico internacional. Una exposición donde estarán todos sus protagonistas, donde descubrir lo último en equipamientos, infraestructuras, servicios, tecnologías, en todo aquello que su empresa necesita, haciendo de Madrid un punto estratégico ineludible. El centro neurálgico de Europa.



PATROCINAN



www.logist.es

PLANNER REED

Plaza del Marqués de Salamanca, 9
28006 Madrid. España.
Tel.: 91 781 42 14
Fax: 91 578 10 63
comercial@gplanner.com

LÍNEA IFEMA

LLAMADAS DESDE ESPAÑA
INFOIFEMA 902 22 15 15
EXPOSITORES 902 22 16 16
FAX (34) 91 722 58 07
IFEMA Feria de Madrid
28042 Madrid
España
logist@ifema.es



cabe añadir la fuerte inversión económica necesaria para la implantación de las TIC, todos ellos pueden ser considerados como principales barreras para su desarrollo en las empresas.

Con todo, la observación de la realidad empresarial nos da una idea del elevado número de TIC que se utilizan en nuestro entorno: EDI, ERP, APS, Intranet, Internet, MRP, CRM, GPS, etc. A modo de resumen,

el cuadro 1 recoge una descripción de las TIC más relevantes en el contexto de la logística.

OBJETIVO, METODOLOGÍA Y RESULTADOS DEL ESTUDIO

El interés en profundizar en el estudio de las TIC y en su incidencia en la mejora de

la competitividad logística de las empresas nos ha llevado a plantear una investigación empírica en la Comunidad Valenciana, con la finalidad de obtener una primera aproximación del nivel de desarrollo de las TIC en este contexto empresarial. Nuestro objetivo es tanto delimitar la intensidad de uso de las tecnologías aplicadas a la función logística en las empresas investigadas como identificar las principa-

CUADRO 1

Las TIC en el contexto de la logística

TIC	DESCRIPCIÓN	PRINCIPALES BENEFICIOS
ERP	El Enterprise Resource Planning se define como un paquete de software de negocios, que permite a las empresas planificar y controlar, de forma efectiva, todos los recursos necesarios para recoger, hacer, enviar y contabilizar los pedidos de los clientes en empresas de producción, distribución o servicios (Rizzi y Zamboni, 1999; Huang et al., 2001; Manetti, 2001).	Permite estandarizar el sistema de información con el objetivo de unir y automatizar los procesos básicos de negocio de la empresa, al tiempo que estos sistemas conservan una gestión propia, pues constituyen módulos independientes (Kohn et al., 2005). La razón de ser del ERP se basa en el concepto del "dato único", es decir, la información sólo se debe introducir una vez y estará disponible para el resto de la organización mediante una base de datos común, reduciendo así tiempo, burocracia y errores (Rizzi y Zamboni, 1999).
Trazabilidad	Habilidad para identificar los materiales en cualquier fase del proceso productivo así como el detalle de sus componentes (Rizzi y Zamboni, 1999). Esta visión se completa con una visión más amplia según la cual la trazabilidad incluiría el control y seguimiento del producto a lo largo de todo el canal de suministro (Van Dorp, 2002).	Automatizar la entrada de información sobre un producto, mejorar la disponibilidad y exactitud de la información, mayor flexibilidad de gestión, mayor rapidez en la transmisión de información, aumento de la fiabilidad en la preparación de pedidos, mayor control de las expediciones, mejor gestión de stocks y, por tanto, mejor servicio (Van Dorp, 2002).
EDI	El intercambio electrónico de datos consiste en la transmisión vía telemática de información en un formato normalizado, que se dirige de la aplicación informática de una empresa a la de otra, sin necesidad de intervención manual, a través de una red gestionada por terceros (Borders y Johnston, 2000; Martínez y Pérez, 2004).	Mayor calidad y exactitud de la información, mayor seguridad y rapidez en la transmisión, reducción de las tareas que no aportan valor añadido, mejora del servicio al cliente, mejora de las relaciones entre empresas, reducción de costes e inventarios, aumento del valor añadido...
MRP	Método formal y mecánico de programación de suministros por medio del cual se sincroniza el momento adecuado de las adquisiciones o de la producción para cumplir los requerimientos operativos (Ballou, 2004).	Reducción de inventarios de materias primas o productos intermedios, reducción tiempos de reaprovisionamiento...
TIC gestión de inventarios	Conjunto de sistemas informáticos orientados a la gestión de stocks tanto de materias primas como de productos semielaborados y terminados.	Reducción de stocks, mayor control del producto almacenado, mejora de la trazabilidad, reducción de errores, reducción de pérdida de producto, caducidad u obsolescencia.
TIC optimización transporte	Conjunto de sistemas y tecnologías utilizados para la programación y optimización de rutas de transporte de los productos.	Reducción kilómetros de vacío, optimización del cubitaje del vehículo, reducción de consumos, aumento de la rapidez de entrega...

les barreras y/o beneficios observados por éstas para su implantación.

La población principal objeto de análisis está constituida por empresas que han manifestado un elevado interés por la función logística. Tomando como referencia trabajos anteriores (p.e. Rutner y Langley, 2000), convenimos que un buen indicador de este interés podría ser su pertenencia a una asociación centrada en potenciar el desarrollo de la función logística en la empresa; de esta forma, seleccionamos como muestra todas las empresas asociadas a ADL (Asociación para el Desarrollo de la Logística), muestra que completamos con empresas que tuviesen departamento de logística dentro de su organigrama funcional, alcanzando un total de 455 empresas objeto del estudio. El método de obtención de información se basó en una encuesta personal con los responsables de logística de las empresas, a través de un



cuestionario estructurado. Obtuvimos 194 cuestionarios válidos, 96 de la muestra de empresas asociadas y 98 del resto. Lo que supone un índice de respuesta del 43%, ratio muy satisfactorio teniendo en cuenta los alcanzados en investigaciones similares.

Antes de abordar los resultados obtenidos en relación a las TIC describimos el perfil de la muestra analizada: se trata de empresas que representan el abanico sectorial de la región en la que desarrollamos la investigación (véase gráfico 1), destacando el sector del metal (16,7%), el

Buil y Chamorro, S.L.

TRANSPORTES FRIGORÍFICOS NACIONALES

ANGEL CHAMARRO ZARATE
GERENTE

Cº Cogullada, s/n. Mercazaragoza
Tel. 976 464 099. Fax 976 472 731
Tel. Móvil: 629 758 505
50014 ZARAGOZA (España)

mueble (11,5%), la alimentación (10,5%) y la cerámica (10%); en relación al tamaño, poseen una cifra de negocio media de más de 32 millones de euros y más de 200 trabajadores y una inversión media en TIC del 0,5% de la cifra de negocio.

En cuanto al nivel de implantación de las TIC en la muestra analizada (véase gráfico 2), Internet destaca como la TIC más utilizada: más del 80% de las empresas emplean Internet intensamente o muy intensamente como tecnología de comunicación con proveedores y/o clientes; se confirma, con ello, el evidente auge que ha tenido en los últimos años su uso como vía de intercambio de información y de ayuda a la trazabilidad del producto. Es importante precisar que durante las entrevistas, en el trabajo de campo, se hizo especial hincapié en la interpretación de Internet como herramienta de comunicación organizacional más allá de un mero instrumento comercial. El segundo grupo de TIC más desarrolladas presenta valores medios similares y están relacionadas, todas ellas, con la gestión interna de la información. En este grupo destaca, con una intensidad de uso alta o muy alta, el ERP (60%), el MRP (57%), las tecnologías para la gestión de inventarios (52%) o el SIL interno (47%). El resto de tecnologías dirigidas a la gestión interna (código de barras interno, TIC para la optimización del transporte o para la localización de almacenes) presenta niveles de implantación altos o muy altos próximos o inferiores al 40%, siendo los sistemas de optimización de rutas de transporte la tecnología interna con menor nivel de implantación (22%). Finalmente, a nivel externo, el porcentaje de empresas que desarrollan la tecnología intensamente o muy intensamente es menor, destacando el EDI (30%) y el SIL expandido a proveedores y/o clientes (30%). Estos resultados denotan un interés creciente en la incorporación de las TIC, en especial las vinculadas con la gestión interna de la información, observándose éstas como necesarias para implantar las vinculadas con la gestión de la información externa.

GRÁFICO 1

Perfil sectorial de las empresas investigadas

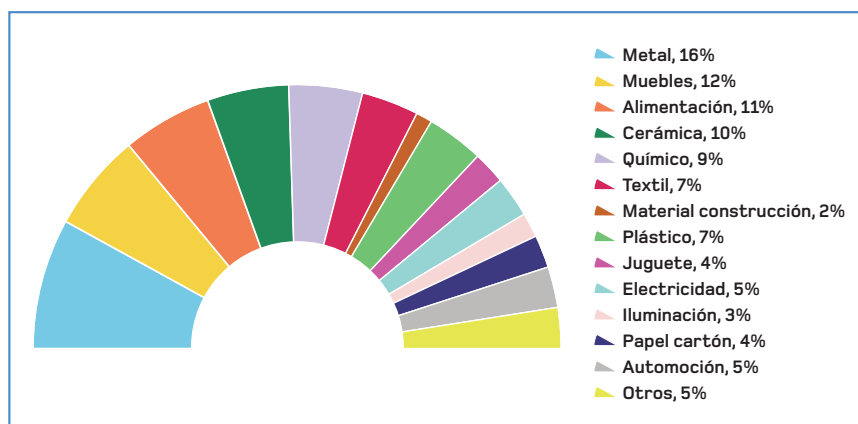
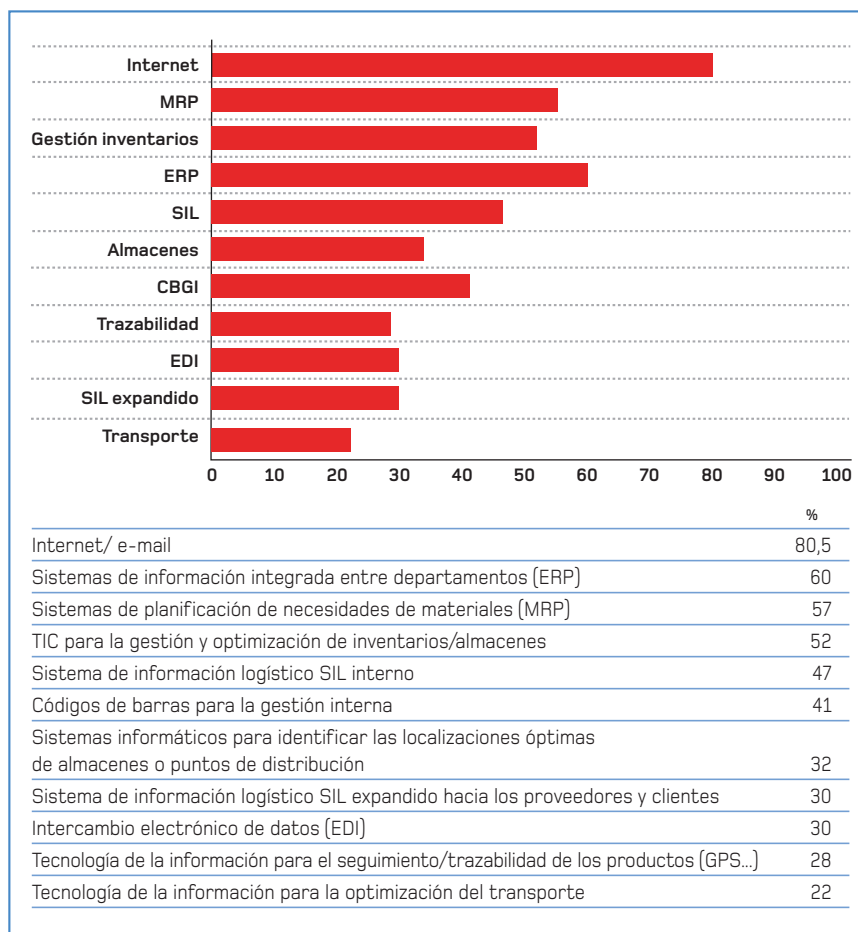


GRÁFICO 2

Nivel de implantación de las TIC en la gestión logística. En porcentaje respecto del total de empresas



De otro lado, la existencia de dos grupos de empresas en el estudio (el colectivo asociado y el de empresas independientes) nos da la oportunidad de com-

probar la existencia o no de diferencias entre ambas. El nivel de uso de las TIC fue evaluado en escalas tipo likert desde 1 (nada en absoluto) a 5 (muy intensa-

BUILSA

www.Builsa.com

Builsa@Builsa.com

Plataforma Zaragoza

C.º Cogullada, s/n. C/ P, parcela 35

Explotación:

Tels. +34 976 472 506 - 976 464 099

Fax +34 976 472 731

50014 ZARAGOZA

Plataforma Madrid

C/ Sierra de Cazorla, 14-16

Pol. Área Empresarial de Andalucía

Pinto (Madrid)

Tel. 91 621 30 45

Fax 91 621 31 74

Plataforma Valencia

Mercavalencia - Nave Multiservicios

Módulos 17-18-20-21

Tel. 963 671 711

Fax 963 672 186

Plataforma Vitoria

DECOEXA

Aeropuerto Foronda

Plataforma Bailén

BETIKO TRANS, S.L.

Polígono Guadiel, p. 156/157

23210 Guarromán (JAÉN)



CUADRO 2

Definición de las variables y valores muestrales de las TIC en la gestión logística

NOMBRE DE LA VARIABLE	GLOBAL	MEDIA		DESVIACIÓN TÍPICA
		EMPRESAS ASOCIADAS	RESTO	
desviSistema de información logístico SIL interno	3,25	3,48*	3,03	1,26
Sistema de información logístico SIL expandido hacia los proveedores y clientes	2,45	2,55	2,34	1,30
Sistemas de planificación de necesidades de materiales (MRP)	3,46	3,43	3,48	1,18
Sistemas de información integrada entre departamentos (ERP)	3,38	3,44	3,31	1,25
Códigos de barras para la gestión interna	2,74	2,94	2,52	1,60
Intercambio electrónico de datos (EDI)	2,47	2,55	2,38	1,49
Tecnología de la información para la optimización del transporte	2,32	2,48	2,15	1,24
Tecnología de la información para el seguimiento/trazabilidad de los productos (GPS...)	2,48	2,58	2,36	1,31
TIC para la gestión y optimización de inventarios/almacenes	3,31	3,18	3,42	1,26
Sistemas informáticos para identificar las localizaciones óptimas de almacenes o puntos de distribución	2,75	2,77	2,71	1,25
Internet/ e-mail	4,10	4,22	3,97	1,01
Las TIC son intensamente utilizadas para la comunicación con este proveedor	2,87	3,11*	2,61	1,16
Este proveedor es más experimentado en sistemas TIC que otros proveedores a los que compro	2,68	2,84*	2,51	1,14

* Diferencia significativa para un nivel de 0,05.

mente). En el cuadro 2 se muestran los valores medios globales así como las medias para los dos grupos de empresas definidos. Comparando ambas muestras, las empresas asociadas presentan valores medios ligeramente superiores en implantación de las TIC frente a las no asociadas. Además, la prueba paramétrica de diferencias de medias confirma la existencia de diferencias significativas en relación con la implantación del SIL interno y con la experiencia en el uso de las TIC, especialmente en las TIC utilizadas para la comunicación con el proveedor. Parece coherente que sean estas empresas las que presenten un mayor interés por la implantación de las TIC logísticas, y en especial por el SIL, puesto que constituye la base sobre la que se desarrollan el resto de tecnologías.

Desde un enfoque de análisis sectorial (véanse cuadros 3 y 4), el sector de la automoción y el de la electrónica presentan los mayores niveles de implantación e intensidad de uso de las TIC; destacando tanto al nivel de gestión de la información interna como, sobre todo, al nivel externo; en especial el sector del automóvil, que se ha mostrado tradicionalmente puntero en el desarrollo y aplicación de tecnolo-



gía, con un interés por la mejora del servicio logístico y su capacidad para generar valor. De hecho todos las TIC presentan valores medios superiores a 3, destacando Internet y el SIL como las tecnologías más implantadas. Estas tecnologías son también las más desarrolladas en el sector de la electrónica. Ambos sectores coinciden también en cuanto a las tecnologías menos implantadas: las tecnolo-

gías de seguimiento y trazabilidad y las de optimización del transporte. En el extremo opuesto, como sectores de actividad menos dinámicos, cabe destacar el sector de los materiales de construcción y el de la iluminación con valores medios próximos o por debajo de 3 en todas las TIC investigadas. Destacando con mayor nivel de implantación el SIL e Internet, respectivamente.



Ojo: se alimenta de asfalto.

Ahora, una Sprinter de Mercedes-Benz con todo lo que quieres y necesitas, como el motor V6 CDI de 184 CV.



Mercedes-Benz

Y cuando nos referimos a todo, es todo. Que necesitas más seguridad, ya la tienes. Que necesitas más fiabilidad, aquí está. Que necesitas más potencia, es tuya. Que necesitas más asfalto porque ya te lo has recorrido todo, te lo damos (o por

lo menos lo intentamos). Así es la nueva Sprinter. Tiene todo lo que le puedes pedir a una furgoneta (y lo que no, también). Infórmate en tu concesionario. www.mercedes-benz.es

CUADRO 3

Nivel de implantación de las TIC en la gestión logística por sectores de actividad

	ALIMENTACIÓN	TEXTIL	MUEBLE	CERÁMICA
Sistema de información logístico SIL interno	2,91	3,07	3,08	3,67
Sistema de información logístico SIL expandido hacia los proveedores y clientes	2,14	2,27	2,52	2,48
Sistemas de planificación de necesidades de materiales (MRP)	3,23	3,40	3,33	3,35
Sistemas de información integrada entre departamentos (ERP)	3,09	3,53	2,96	3,48
Códigos de barras para la gestión interna	2,73	3,13	2,67	3,00
Intercambio electrónico de datos (EDI)	2,73	2,53	2,42	2,52
Tecnología de la información para la optimización del transporte	2,82	2,80	2,38	1,67
Tecnología de la información para el seguimiento/trazabilidad de los productos (GPS...)	2,91	2,93	2,54	1,90
TIC para la gestión y optimización de inventarios/almacenes	3,32	3,33	3,08	3,10
Sistemas informáticos para identificar las localizaciones óptimas de almacenes o puntos de distribución	2,77	3,27	2,50	2,70
Internet/ e-mail	4,14	4,40	4,04	4,33

CUADRO 4

Nivel de implantación de las TIC en la gestión logística por sectores de actividad. Porcentaje respecto al total de empresas

	ALIMENTACIÓN	TEXTIL	MUEBLE	CERÁMICA	METAL	PLÁSTICO	QUÍMICO	JUGUETES	ELECTRÓNICA	ILUMINACIÓN	PAPEL	AUTOMOCIÓN	CONSTRUCCIÓN
SIL Interno	36,40	40,00	33,40	66,70	48,60	28,00	47,00	37,50	80	16,70	50,00	91,00	40
SIL Externo	27,20	26,70	33,30	33,40	37,20	21,70	15,80	0,00	40	33,00	50,00	72,00	0
MRP	50,00	66,70	46,00	43,00	57,00	57,00	68,40	62,50	90	66,00	75,00	81,00	20
ERP	50,00	73,30	33,00	62,00	68,60	64,30	90,00	37,50	70	33,00	75,00	82,00	40
C. Barras	41,00	53,00	37,00	43,00	28,60	43,00	42,00	50,00	50	33,40	75,00	73,00	0
EDI	36,30	26,60	25,00	33,30	40,00	14,00	26,30	0,00	40	16,70	25,00	91,00	0
Transporte	36,30	46,70	25,00	4,80	23,00	14,30	16,00	25,00	30	16,70	25,00	45,50	20
Trazabilidad	41,00	46,70	33,30	14,30	25,70	35,70	26,30	25,00	30	16,70	37,50	54,50	0
Inventarios	60,00	60,00	46,00	38,00	43,00	85,70	58,00	62,50	80	33,30	62,50	72,70	0
Almacenes	36,30	46,60	20,80	33,30	31,50	28,60	37,00	0,00	50	33,00	37,50	63,70	0
Internet	77,30	93,40	75,00	85,70	83,00	71,50	90,00	50,00	100	50,00	75,00	100,00	20

Un segundo objetivo en nuestra investigación es identificar cómo son percibidos, por los responsables de logística, los principales beneficios derivados de la implantación y uso de las TIC (véase gráfico 3), así como detectar los posibles frenos observados para su desarrollo. En relación con los beneficios, más del 65% de las empresas entrevistadas coinciden en destacar que las TIC, en general, y especialmente el SIL son cruciales para el buen funcionamiento de la empresa, subrayando su notable incidencia en la mejora de la calidad del servicio logístico ofrecido al cliente. También las oportunidades que ofrecen las TIC para disminuir los costes así como la mejora derivada en la comunicación con el proveedor son percibidos como beneficios significativos por

las empresas. A su vez, la implantación de las TIC se observa como un elemento que permite aumentar el valor de la relación entre proveedor y cliente, pudiéndose derivar de este hecho la idea de una posible asociación entre el nivel de implantación de las TIC y el refuerzo de la relación entre proveedor y cliente. En este sentido, la evolución de las tecnologías de la información ha influido en la gestión de las relaciones en una doble dimensión. Por una parte, la implantación de tecnologías de la información entre los miembros del canal permite a las organizaciones reducir los denominados costes de coordinación (costes de búsqueda de proveedores, de establecimiento de relaciones y de transacción), aumentando, de esta forma, el interés por la relación con-

tinuada y la satisfacción de las partes (Taylor Nelson Sofres, 2001). Por otra parte, los beneficios de la implantación de tecnologías de la información suponen un incentivo fundamental para fortalecer aquellas relaciones entre empresas que busquen alcanzar objetivos más allá de los contractuales, objetivos como la calidad, la innovación, la flexibilidad, el intercambio de información, responsabilidad, la adaptación de nuevas tecnologías y la sinceridad en la relación (Suárez et al., 2004).

Cabe destacar de nuevo que no todas las empresas valoran de igual forma los beneficios de las TIC (véase cuadro 5): las empresas asociadas presentan valores medios significativamente superiores al resto de la muestra en la mayoría de los

MATERIALES CONSTRUCCIÓN	METAL	PLÁSTICO	QUÍMICO	JUGUETES	ELECTRÓNICA	ILUMINACIÓN	PAPEL	AUTOMOCIÓN
2,8	3,29	2,93	3,32	3,00	4,3	2,50	3,38	4,45
1,2	2,76	2,36	2,32	1,50	3,0	2,67	2,88	3,82
2,4	3,57	3,57	3,79	3,13	4,2	3,50	3,88	4,09
2,2	3,66	3,50	4,05	2,88	3,9	2,50	3,88	4,00
1,4	2,26	2,86	2,53	2,88	3,3	2,50	3,75	3,64
1,2	2,89	2,07	2,42	1,63	2,8	2,33	2,25	4,00
2,4	2,29	2,43	2,21	2,63	2,7	1,83	2,38	3,09
1,8	2,49	2,79	2,61	2,63	2,7	1,67	2,75	3,00
2,0	3,17	3,93	3,53	3,38	4,1	2,67	3,50	3,45
1,4	2,71	2,64	3,00	2,75	3,1	2,67	3,14	3,55
2,4	4,03	3,86	4,37	3,25	4,7	3,17	3,88	4,91

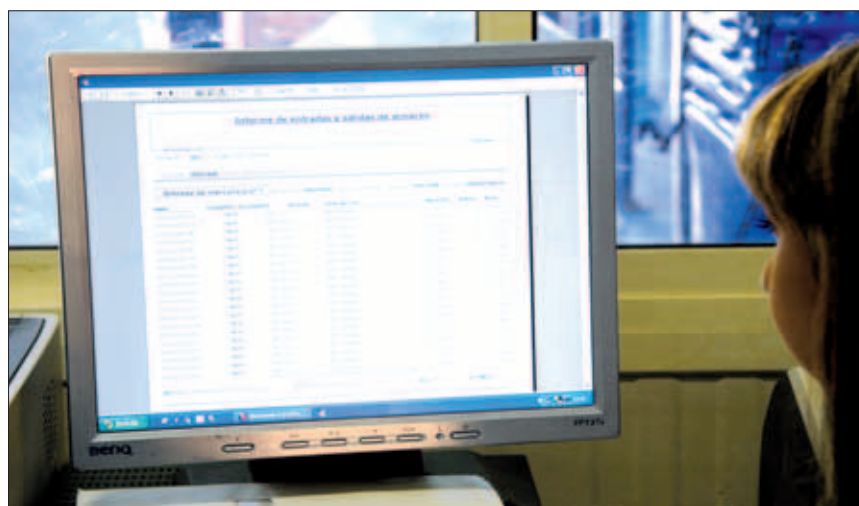
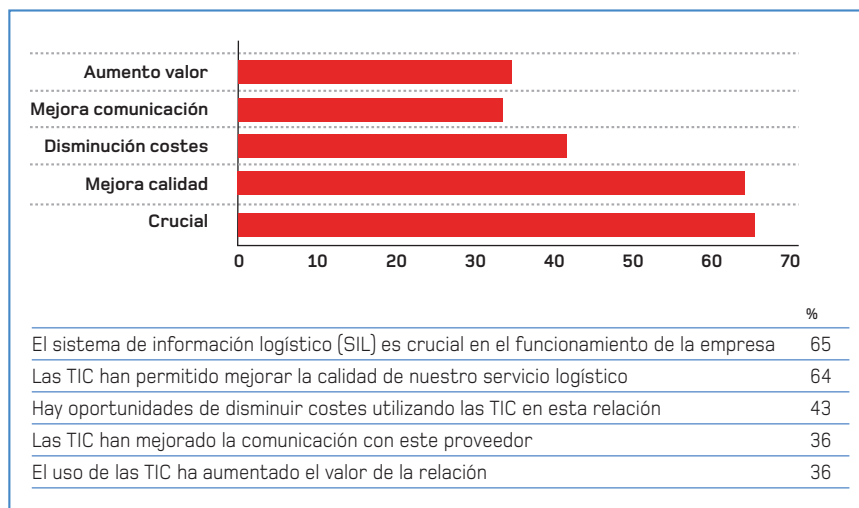


beneficios percibidos, mostrando de este modo actitudes y creencias más favorables y una mayor motivación para aumentar su implantación y desarrollo. Este dato es además coherente con el hecho de que son éstas las empresas que más invierten en la aplicación de las tecnologías.

En relación a la información por sectores (véase gráfico 4), el sector de la automoción es de nuevo el que destaca mayor número de beneficios (con valores medios superiores a 4 en todas las TIC), coincidiendo todas las empresas del sector en su importancia junto con el sector de la electrónica (con valores cercanos o superiores a 4). Por el contrario, son los sectores de la iluminación y de los materiales de construcción los que presentan los niveles de percepción más bajos (presentan valores medios inferiores a 3 en todos los beneficios identificados). Esta información es coherente con los resultados anteriores, ya que cuanto mayor sea el grado de implantación de las TIC mayores serán los beneficios obtenidos con su uso y viceversa. En esta dirección, las empresas que tienen un enfoque a corto plazo difícilmente son capaces de vislumbrar los beneficios de las TIC. A corto plazo, las inversiones y los costes de las TIC son relevantes y suponen un freno importante para su desarrollo. Sin embargo, desde una visión a largo plazo, las TIC permiten generar beneficios estructurales que derivan en la diferenciación

GRÁFICO 3

Beneficios percibidos de las TIC en la gestión logística. En porcentaje respecto del total de empresas



CUADRO 5

Definición de las variables y valores muestrales de los beneficios percibidos de las TIC en la gestión logística

NOMBRE DE LA VARIABLE	GLOBAL	MEDIA		DESVIACIÓN TÍPICA
		EMPRESAS ASOCIADAS	RESTO	
Las TIC han mejorado la comunicación con este proveedor	3,05	3,26*	2,84	1,18
Hay oportunidades de disminuir costes utilizando las TIC en esta relación	3,17	3,39**	2,93	1,12
El uso de las TIC ha aumentado el valor de la relación	2,97	3,16*	2,78	1,12
Las TIC han permitido mejorar la calidad de nuestro servicio logístico	3,51	3,65	3,33	1,10
El sistema de información logístico (SIL) es crucial en el funcionamiento de la empresa	3,61	3,78*	3,43	1,12

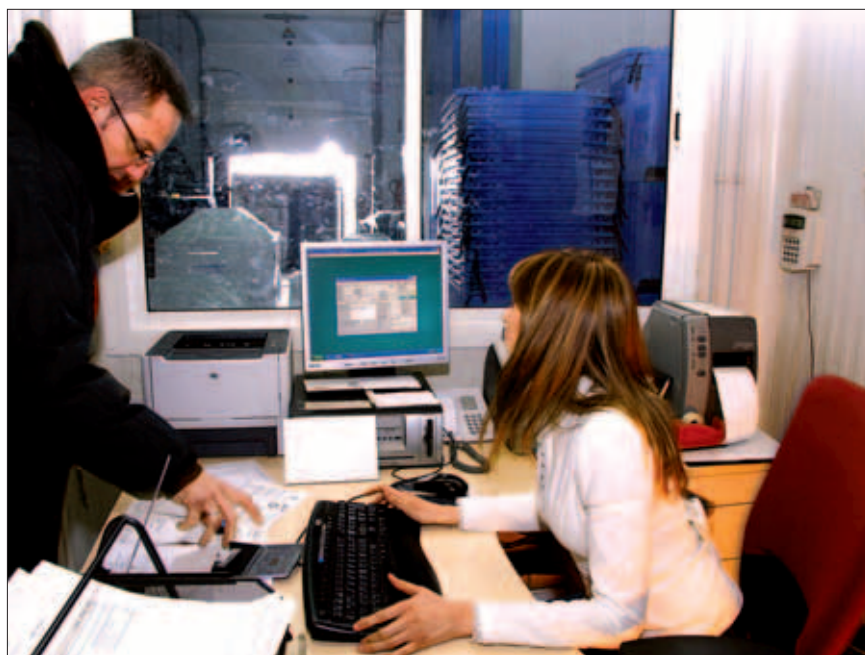
* Diferencia significativa para un nivel de 0,05.

CUADRO 6

Definición de las variables y valores muestrales de las barreras percibidas en las TIC en la gestión logística

NOMBRE DE LA VARIABLE	GLOBAL	MEDIA		DESVIACIÓN TÍPICA
		EMPRESAS ASOCIADAS	RESTO	
Nuestra empresa es más experimentada en TIC que nuestra competencia	2,87	3,11*	2,48	1,07
Existen problemas frecuentes de incompatibilidad entre las TIC	2,16	2,22	2,09	0,95
Teniendo en cuenta los beneficios, invertir en TIC es dinero inútil	2,47	2,28	2,65*	1,11

* Diferencia significativa para un nivel de 0,05.



competitiva mediante la entrega de mayor valor al cliente. Finalmente, acerca de los principales frenos identificados para la implantación de TIC destacamos: la incompatibilidad con los sistemas existentes, su alto coste o la falta de experiencia y/o formación de los empleados, si

bien estas barreras no han sido destacadas como muy significativas (véase gráfico 5). De hecho, solamente el 10% de las empresas está de acuerdo o muy de acuerdo con la existencia de problemas relevantes en la adopción de las nuevas tecnologías y su adaptación a las ya exis-

tentes tanto a nivel interno como externo. Tampoco el coste parece ser un inconveniente, de hecho sólo el 17% está de acuerdo o muy de acuerdo al considerar las TIC como una inversión inútil, siendo la media significativamente menor en el caso de las empresas asociadas (véase cuadro 6).

Desde un enfoque sectorial (gráfico 6), son los sectores de la electrónica y la automoción los que perciben con menor intensidad los frenos identificados, especialmente en cuanto al coste de la inversión y los problemas de adaptación entre aplicaciones informáticas. Para ambos sectores la falta de experiencia del personal parece ser el mayor inconveniente. En el extremo opuesto destaca el sector de los materiales de construcción. En relación con los problemas de incompatibilidad observados, cabe subrayar las valoraciones del sector del automóvil, con puntuaciones por encima del valor medio. Este resultado podría parecer contradictorio; no obstante, parece razonable pensar que aquellas empresas con mayor nivel de implantación tecnológica son las que identifican mayores problemas en su uso.

Los establecimientos más exigentes
cuentan con la mejor marca

Compra en
mercamadrid®

Símbolo de confianza

25 aniversario
mercamadrid
internacional
1982-2007

Busque esta marca
en establecimientos autorizados

OFICINA DEL
MINORISTA Y USUARIO
ODMU

GRÁFICO 4

Beneficios percibidos de las TIC por sectores de actividad. En porcentaje respecto del total de empresas

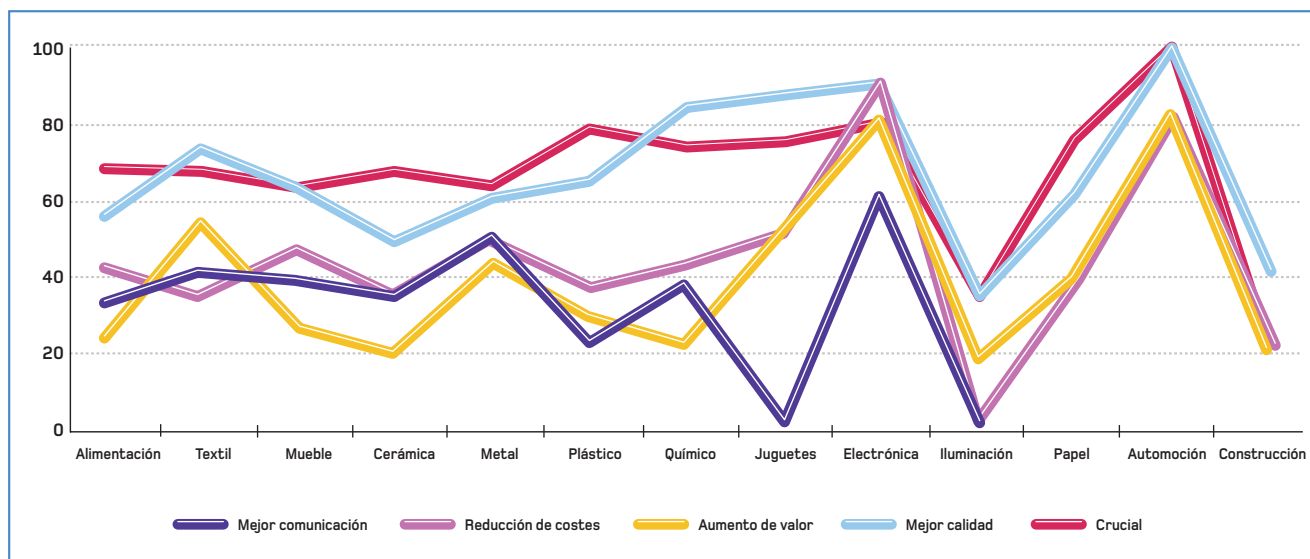
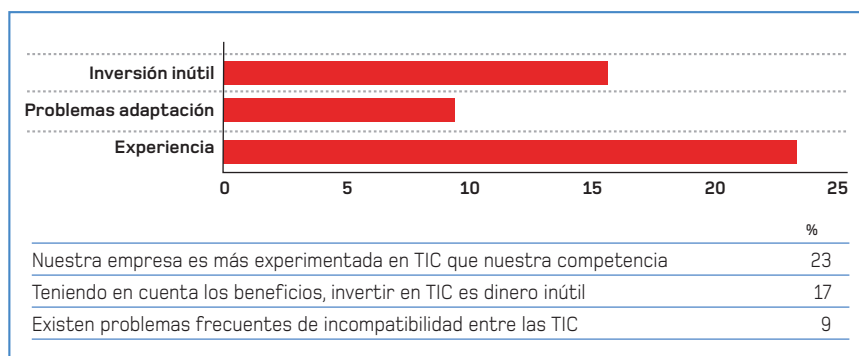


GRÁFICO 5

Barreras percibidas en el desarrollo de las TIC en la gestión logística
En porcentaje respecto del total de empresas



CONCLUSIONES

La importancia creciente de la tecnología en la gestión de la organización, unida a su influencia en la función logística, ha impulsado la realización del presente trabajo con el objetivo de identificar las principales TIC aplicadas al sistema logístico, realizar una descripción de su nivel de implantación y profundizar en el análisis de los principales frenos y beneficios derivados.

Nuestros resultados muestran que para un porcentaje elevado de empresas las TIC constituyen un elemento crucial en la

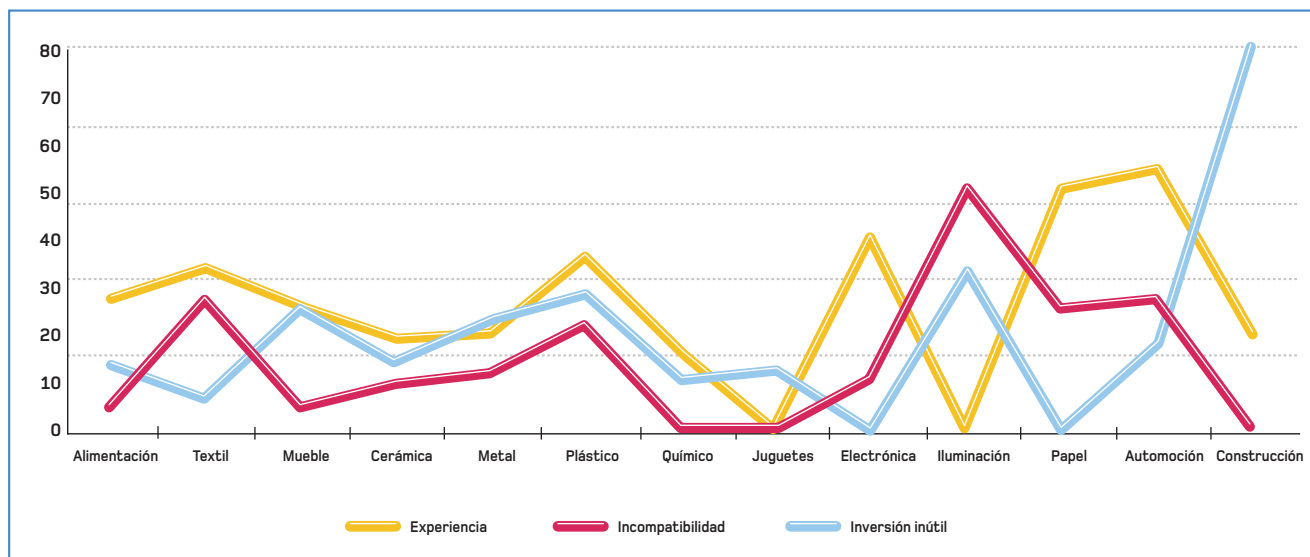
competitividad de la empresa y se destaca, entre los beneficios derivados de su implantación, la mejora de la calidad del servicio logístico ofrecido al cliente. En especial las TIC permiten mejorar la calidad de la información transmitida tanto al nivel interno como externo, lo que redundará en un nivel de servicio entregado superior. Concretamente, las TIC permiten recoger con mayor exactitud y rapidez los requisitos del cliente reflejados en el pedido, lo que permite que el producto/servicio se adapte con mayor precisión. Por otra parte, a nivel interno la transmisión con rapidez y exactitud de la

información favorece la toma de decisiones, al tiempo que reduce los errores de gestión y de distribución de la información.

Además, como segundo beneficio derivado de la implantación y uso de las TIC se señala la reducción de costes. La aplicación de las TIC en la gestión de la información permite disminuir sus costes en la medida en que se simplifican los procesos y se reduce la necesidad de personal y suministros. Las TIC inciden en las tareas rutinarias y administrativas del personal, permitiendo liberar tiempo para el desempeño de sus funciones principales.

GRÁFICO 6

Barreras percibidas en las TIC por sectores de actividad. En porcentaje respecto del total de empresas



En tercer lugar, y como no podía ser de otra manera, se señala como beneficio de las TIC la mejora de la comunicación tanto a nivel interno como externo. Las TIC favorecen la transmisión de información rápida, directa, exacta y transparente entre los diferentes departamentos de la

empresa y de ésta con clientes y proveedores. La centralización de la información en una única base de datos disponible para todo el personal usuario, desde cualquier ubicación (dentro o fuera de la empresa), constituye un buen ejemplo de la mejora de comunicación.

Por último, y no menos importante, las empresas han destacado la importancia de las TIC en la generación de valor para el cliente. Los diferentes enfoques teóricos coinciden en señalar que existe una relación positiva entre ambas variables. Bajo el enfoque de economía industrial, las TIC aumentan la eficiencia de las actividades de la cadena de valor, en especial las actividades primarias de logística de entrada y salida (Porter, 1985). Según la teoría de los costes de transacción, las TIC facilitan la reducción de los costes de coordinación entre actividades, así como los riesgos asociados a la transacción (Clemons y Row, 1991), es decir, influyen en la reducción de los sacrificios. Por último, la teoría de recursos y capacidades también refuerza la generación y mantenimiento de valor por parte de las TIC, ya que éstas cumplen con los requisitos básicos (Bruque et al., 2003): 1) es un recurso estratégico y valioso; 2) es escaso (sobre todo la alta tecnología); 3) es complementario a otros recursos, el valor de las TIC se genera a través de la interacción con otros sistemas o procesos; 4) y difícil de imitar, no tanto la tecnología en sí como la interacción de ésta con el personal y la forma de gestión de la empresa. De tal forma que la aplicación de las TIC a la actividad logística permite

simplificar las actividades a realizar, eliminando todas aquellas que no aportan valor; permitiendo centrar los recursos tanto técnicos como humanos en aquellas actividades que mayor valor generan para el cliente y que constituyen la base de la competitividad de la empresa.

En cuanto al nivel de implantación de TIC, los resultados muestran que todas las empresas han implantado algún tipo de TIC, y la gran mayoría ha implantado un buen número de ellas tanto internas como externas. De hecho, los frenos a la implantación de las TIC identificados en la literatura no han resultado importantes en nuestro trabajo, las empresas no han detectado problemas de incompatibilidad sustanciales y en general consideran las TIC como una buena inversión.

Las empresas, principalmente, se han centrado en el desarrollo de las TIC que permiten la gestión y optimización interna de la información, todas ellas presentan valores medios de implantación similares, cercanos o superiores al 50%. Este mayor desarrollo de las TIC internas tiene su justificación en la literatura, ya que la optimización de las TIC orientadas a la gestión externa de la información precisa de la implantación de las TIC internas. Por lo tanto, las TIC internas constituyen el primer paso. No obstante, y prueba del elevado nivel de desarrollo de las TIC en la muestra analizada, las TIC externas también presentan indicadores buenos de implantación cercanos al 30%.

Al nivel sectorial, los resultados muestran que los sectores más implicados en el desarrollo e implantación de TIC son el de automoción y electrónica. Se trata de dos sectores altamente intensivos en el uso de capital tecnológico, tanto al nivel productivo como de información. Además, son los que con mayor intensidad perciben los beneficios derivados de las TIC. Concretamente en automoción más del 80% de las empresas señalan haber alcanzado la totalidad de los beneficios propuestos.

Estos resultados confirman nuestro supuesto inicial, en la selección de la muestra, según el cual las empresas con alto

desarrollo de la logística presentan también altos niveles de implantación de TIC y evidencian que la eficiencia logística depende en gran parte de dicha implantación. ■

AGRADECIMIENTOS: Los autores quieren agradecer el apoyo financiero prestado por el proyecto I+D del Plan Nacional SEJ2004-05988, así como el apoyo a la ejecución prestado por ADL.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUIRRE, M.S., LAFUENTE, A. Y TAMAYO, U. (2001). "Las operaciones comerciales electrónicas: repercusiones en la cadena logística". *Distribución y Consumo*, Nº 55, pp. 12-25.
- BALLOU, R.H. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. Prentice Hall. Pearson Educación. México.
- BORDERS, A.L. y JOHNSTON, W.J. (2000). "Electronically wiring the network: efficient customer response (ECR) electronic data interchange (EDI) and interdependence". *Advances in Competitiveness Research*, Vol. 8, Nº 1, pp. 100-109.
- BRUQUE, S.; VARGAS, A., y HERNÁNDEZ, M.J. (2003). "Determinantes del valor competitivo de la tecnologías de la información. Una aplicación al sector de la distribución farmacéutica". *Revista Europea de Dirección y Economía de Empresa*, Vol. 12, Nº 4, pp. 101-124.
- CASANOVAS, A. y CUATRECASAS, L. (2001). *Logística Empresarial*. Gestión 2000. Barcelona.
- CLEMONS, E.K. y ROW, M.C. (1991) "Sustaining IT advantage: the role of structural differences". *Management Information Systems Quarterly*, septiembre, pp. 275-292.
- CLOSS, D.J., GOLDSBY, T.J. y CLINTON, S.R. (1997). "Information technology influences on world class logistics capability". *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 27, Nº 1, pp. 4-17.
- HUANG, S.M.; KWAN, I.S.Y. y HUNG, Y.C. (2001). "Planning enterprise resources by use of a reengineering approach to build a global logistics management system". *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 101, Nº 9, pp. 483-491.
- INTRONA, L.D. (1993). "The impact of information technology on logistics". *Logistics Information Management*, Vol. 6, Nº 2, pp. 37-47.
- KOHN, W., BRAYMAN, V. y LITTLETON, J. (2005). "Repair-control of enterprise systems using RFID". *IIE Transactions*, Nº 37, pp. 281-290.
- KWON, I. G., y SUH, T. (2004). "Factors affecting the level of trust and commitment in supply chain relationship". *Journal of Supply Chain Management*, Vol. 40, Nº 2, pp. 4-14.
- MANETTI, J. (2001). "How technology is transforming manufacturing". *Productions and Inventory Management Journal*, Vol. 42, Nº 1, pp. 54-64.
- ORDIZ, M. y PÉREZ-BUSTAMANTE, G. (2000). "Creación de valor en la empresa a través de las tecnologías de la información y la comunicación". *Esic Market*, enero-abril, pp. 151-164.
- PORTER, M.E. (1985). *Competitive Advantage*. The Free Press. New York.
- RIZZI, A. y ZAMBONI, R. (1999). "Efficiency improvement in manual warehouses through ERP systems implementation and redesign of the logistics processes". *Logistics Information Management*, Vol. 12, Nº 5, pp. 367-377.
- RUSSELL, D.M. y HOAG, A.M. (2004). "People and information technology in the supply chain", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 34, Nº 2, pp. 102-122.
- RUTNER, S.M. y LANGLEY, C.J. (2000). "Logistics value: definition, process and measurement". *International Journal of Logistics Management*, Vol. 1, Nº 2, pp. 73-82.
- SANDERS, N.R. y PREMUS, R. (2002). "IT applications in supply chain organizations: a link between competitive priorities and organizational benefits". *Journal of Business Logistics*, Vol. 23, Nº 1, pp. 65-83.
- SUÁREZ ÁLVAREZ, L., VÁZQUEZ CASIELLES, R. y DÍAZ MARTÍN, A.M. (2004). "El marketing de relaciones y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación: análisis del caso de las agencias de viaje minoristas". *Libro actas XVI Encuentros de Profesores Universitarios de Marketing, Alicante*.
- TAYLOR NELSON SOFRES (2001). Impact des NTIC sur la logistique des entreprises commerciales. Commission Européenne (DG Enterprise). Paris.
- VAN DORP, K.J. (2002). "Tracking and tracing: a structure for development and contemporary practices". *Logistics Information Management*, Vol. 15, Nº 1, pp. 24-33.