

LA INCORPORACIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA RACIONALIZACIÓN DE LOS FLUJOS LOGÍSTICOS

Jesús García Arca, Arturo José Fernández González, José Carlos Prado Prado,
Departamento de Organización de Empresas y Marketing
ETS de Ingenieros Industriales de Vigo
C/ Lagoas-Marcosende, nº. 9
36.200 Vigo (Pontevedra)
e-mail: jgarca@uvigo.es
e-mail: ajfdez@uvigo.es
e-mail: jcprado@uvigo.es

RESUMEN

Ante las nuevas y crecientes exigencias del mercado las empresas necesitan adoptar medidas en diferentes ámbitos, entre ellos el logístico, para mejorar su competitividad. El objetivo de esta ponencia es doble, por un lado, detallar las tecnologías disponibles para racionalizar los procesos logísticos asociados a la captura automática de datos (por códigos de barras, radiofrecuencia, etiquetas inteligentes,...) y la transmisión electrónica de datos (EDI) y, por otro, presentar las ventajas y, sobre todo, los inconvenientes que han frenado, en algunas empresas y en algunos sectores, la extensión de su implantación.

1. Introducción. La necesidad y la disponibilidad de nuevas tecnologías en la racionalización de los flujos logísticos

Hoy en día las empresas están sometidas a nuevas y crecientes exigencias de sus clientes en materia de precio, calidad y servicio, exigencias que se encuadran dentro de un mercado marcadamente competitivo. Por todo ello, las compañías deben adoptar actuaciones que permitan mejorar sus niveles de competitividad en diferentes áreas empresariales y, en particular, en el área logística. Estas actuaciones en el área logística deberían ir orientadas a la mejora y racionalización de los flujos logísticos, tanto de materiales como de información, desde los aprovisionamientos a la distribución, pasando por los procesos productivos (en definitiva, la correcta gestión de la cadena de suministro).

La aparición de las tecnologías de información y las comunicaciones ha permitido la mejora de los procesos empresariales, donde se incluyen los procesos logísticos (en realidad, estas tecnologías no son tan nuevas en su concepción pero sí en cuanto a la universalidad de su implantación). Entre otras mejoras, destacan por sus implicaciones en la simplificación administrativa de los flujos logísticos, los asociados a los procesos de captura automática de datos y la transmisión electrónica de datos (EDI) que permiten agilizar y fiabilizar los procesos de captura, validación e intercambio de información.

En este contexto, el objetivo de esta ponencia es doble, por un lado, exponer las diferentes alternativas tecnológicas que existen para racionalizar los procesos anteriormente mencionados y, por otro, mostrar las causas más importantes que han frenado la extensión de su implantación en algunas empresas.

2. Sistemas de captura automática de datos

Dentro de los sistemas empleados para la captura automática de datos existe un amplio abanico de posibilidades que pasan desde las tecnologías basadas en OCR (Optical Character Recognition), tarjetas inteligentes basadas en tecnologías de radiofrecuencia, o tarjetas magnéticas; todas estas alternativas ofrecen ventajas en cuanto a rapidez y fiabilidad (reducción de errores) en relación con el sistema tradicional de captura manual de datos, sin embargo, debido a su coste su uso todavía no se ha generalizado.

En esta línea, de entre todos los sistemas existentes para captura automática de datos los de mayor implantación, dado que unen a los aspectos de rapidez y fiabilidad los económicos, son los sistemas basados en códigos de barras.

No obstante, aún dentro de los códigos de barras, se pueden diferenciar tres grandes grupos atendiendo a la menor o mayor cantidad de información que pueden soportar por centímetro cuadrado (en este sentido, destacar que una mayor densidad de información implica una mayor complejidad y coste del equipo lector):

- Los códigos de barras lineales: En estos códigos de barras existe una única línea de información por código (baja densidad de información por código). Ejemplos de lenguajes de códigos de barras lineales son el EAN 13, el código 93, el EAN 128 (en la figura 1 se presenta un ejemplo de código EAN 128 en una etiqueta), el código 39 (usado en las etiquetas Odette del sector de automoción, que sirven en muchos casos como etiquetas kanban de proveedor; ver figura 1), el código 2 de 5 o el código UPC.
- Los códigos de barras multifilas: En estos códigos de barras existen varias líneas de información por código. Ejemplos de lenguajes de códigos de barras multifilas son el code 49, el codablock, el PDF417 o el supercode (empleado por ejemplo para la introducción rápida de los datos de las declaraciones de IRPF).
- Los códigos de barras bidimensionales o matriciales: En estos códigos la información se reparte en porciones predefinidas a lo largo de toda la superficie; estos códigos de barras son los que pueden contener una mayor cantidad de información por centímetro cuadrado (alta densidad). Ejemplos de estos códigos son el Code One, el Maxi Code (empleado por la compañía logística UPS para identificar la información asociada a un paquete) o el Data Matrix.

En cualquier caso, igual de importante que el propio lenguaje soporte del código de barras es su estructura, dado que su estandarización facilita el entendimiento de los sistemas informáticos en las diferentes fases de la cadena de suministro (no sólo internas a la empresa sino también externas).

En esta línea, destacan las propuestas de EAN International (European Article Numbering Association), representada en España por AECOC (Asociación Española para la Codificación Comercial) que han establecido estándares de estructura de códigos de barras conocidos como EAN 13 y EAN 128.

El código EAN 13, es un código numérico y no significativo de trece dígitos empleado en los productos del sector de gran consumo que identifica a todos los artículos de forma inequívoca a lo largo de toda la cadena de suministro. Su estructura es la siguiente:

- Los dos primeros dígitos (en algunos países son tres dígitos) identifican el país del fabricante, del distribuidor o del importador del artículo; este número es asignado por EAN Internacional (por ejemplo, en España ese número es el 84).
- Los cinco siguientes (o los cuatro siguientes si se han reservado tres dígitos para codificar el país) identifican al fabricante, distribuidor o importador del artículo; este número es asignado por las delegaciones nacionales de EAN Internacional (en España, esta asociación es AECOC).
- Los cinco dígitos siguientes permiten al fabricante o comercializador identificar el artículo, siempre con un código numérico.
- El último dígito es una variable de control de la lectura del código de barras que se obtiene de un algoritmo de cálculo específico para el EAN 13.

La inclusión y mantenimiento de las bases de datos de códigos de artículos (alineamiento de ficheros maestros) es realizada en España por AECOC. Esta entidad es responsable, asimismo, de otros proyectos encaminados a eliminar ineficiencias dentro de la cadena de suministro enmarcadas dentro de la iniciativa ECR (Efficient Consumer Response) de la que es un ejemplo las “Recomendaciones AECOC para la Logística” (RAL).

Por otro lado, el código de barras EAN 128, usado de forma creciente en el mercado de gran consumo, puede contener más de 52 tipos de información. Entre esta información se puede incluir la identificación del producto, fecha de envasado, caducidad, lote, longitud, dimensiones, peso, origen, destino, número de pedido del cliente, etc. (ver tabla 1). La parte de código que corresponde a cada campo de información (producto, fecha, lote,...) puede ser tanto alfanumérica o numérica como significativa o no significativa, en función del tipo de información a que haga referencia. Para ello, existen unos indicadores de aplicación (A.I.), que además de indicar el tipo de información, definen la estructura de esa parte del código (si es de longitud fija o variable y si es información numérica o alfanumérica).

Dentro del ámbito logístico, es especialmente interesante el uso del EAN 128 porque no tan sólo permite identificar agrupaciones de cargas monoproducción (cajas, palets,...) sino que también da soporte a la identificación de unidades mixtas o multiproducción. Esto se consigue con el concepto de SSCC (Serial Shipping Container Code: Código Seriado de la Unidad de Envío) unidad de información que recoge los datos del tipo de embalaje (1 dígito), el código de empresa (7 dígitos), código de envío (9 dígitos) más un dígito de control.

Gracias al SSCC es posible identificar inequívocamente cada unidad de envío (como la “matrícula” de cada unidad de agrupación) asociando a la misma cualquier información adicional (referencias incluidas, cantidades, dimensiones,...) que se envía por transmisión electrónica de datos (típicamente con el mensaje “Despatch Advice”). Este último aspecto enlaza con el siguiente epígrafe dedicado a comentar diferentes aspectos de la transmisión electrónico de datos.

Para identificar estas unidades de carga (palets o cajas) se ha generalizado el uso de etiquetas de bultos donde la información mínima que debe contener esa etiqueta es el SSCC (ver figura 1). Asimismo, se ha estandarizado la ubicación de esta etiqueta en el palet o en la caja para facilitar la lectura automática integrada en una línea automática de manipulación (ver figura 2).

IA	CONTENIDO	FORMATO
00	CÓDIGO SERIADO DE LA UNIDAD DE ENVÍO	n2+n18
01	Nº. ARTÍCULO EAN/ CÓDIGO UNIDAD EXPEDICIÓN	n2+n14
02	Nº. ARTÍCULO EAN PRODUCTOS CONTENIDOS EN OTRA UNIDAD	n2+n14
10	NÚMERO DE LOTE O PARTIDA	n2+an..20
11	a FECHA DE FABRICACIÓN (AAMMDD)	n2+n6
13	a FECHA DE ENVASADO (AAMMDD)	n2+n6
15	a FECHA DE MINIMA DURACIÓN (AAMMDD)	n2+n6
17	a FECHA DE MÁXIMA DURACIÓN (AAMMDD)	n2+n6
20	VARIANTE DE PRODUCTO	n2+n2
21	NÚMERO DE SERIE	n2+an..20
22	HIBCC - CANTIDAD, FECHA, LOTE Y CONEXIÓN	n2+an..29
23	b NÚMERO DE PARTIDA (EMPLEO TRANSITORIO)	n3+n..19
30	CANTIDAD VARIABLE	n2+n..8
310	c PESO NETO EN KILOGRAMOS	n4+n6
311	c LONGITUD O PRIMERA DIMENSIÓN EN METROS (COMERCIAL)	n4+n6
312	c ANCHURA, DIÁMETRO, O SEGUNDA DIMENSIÓN EN METROS (COMERCIAL)	n4+n6
313	c PROFUNDIDAD, ESPESOR, ALTURA O TERCERA DIMENSIÓN EN METROS (COMERCIAL)	n4+n6
314	c ÁREA EN METROS CUADRADOS (COMERCIAL)	n4+n6
315	c VOLUMEN NETO EN LITROS	n4+n6
316	c VOLUMEN NETO EN METROS CÚBICOS	n4+n6
320	c PESO NETO EN LIBRAS	n4+n6
330	c PESO BRUTO EN KILOGRAMOS	n4+n6
331	c LONGITUD O PRIMERA DIMENSIÓN EN METROS (LOGÍSTICA)	n4+n6
332	c ANCHURA, DIÁMETRO, O SEGUNDA DIMENSIÓN EN METROS (LOGÍSTICA)	n4+n6
333	c PROFUNDIDAD, ESPESOR, ALTURA O TERCERA DIMENSIÓN EN METROS (LOGÍSTICA)	n4+n6
334	c ÁREA EN METROS CUADRADOS (LOGÍSTICA)	n4+n6
335	c VOLUMEN BRUTO EN LITROS	n4+n6
336	c VOLUMEN BRUTO EN METROS CÚBICOS	n4+n6
340	c PESO BRUTO EN LIBRAS	n4+n6
37	CANTIDAD	n2+n..8
400	NÚMERO DE PEDIDO DEL CLIENTE	n3+an..30
410	EXPEDICIÓN A (ENTREGA) PUNTO OPERACIONAL EMPLEANDO EAN-13 O NÚMERO DUNS	n3+n13
411	FACTURAR A (CARGAR EN CUENTA) PUNTO OPERACIONAL EMPLEANDO EAN-13 O NÚMERO DUNS	n3+n13
412	COMPRANDO A (PUNTO OPERACIONAL DE DONDE SE REALIZA LA COMPRA) EMPLEANDO EAN-13 O DUNS	n3+n13
420	EXPEDICIÓN A (ENTREGA A) CÓDIGO POSTAL DENTRO DE UNA ÚNICA AUTORIDAD POSTAL	n3+an..9
421	EXPEDICIÓN A (ENTREGA A) CÓDIGO POSTAL CON EL PREFIJO ISO DE PAÍS CON 3 DÍGITOS	n3+n3+an..9
8001	PRODUCTOS BOBINADOS - ANCHURA, LONGITUD, DIÁMETRO DEL NÚCLEO, DIRECCIÓN Y EMPALMES	n4+n14
8002	NÚMERO DE SERIE ELECTRÓNICA PARA TELÉFONOS MÓVILES CELULARES	n4+an..20
90	APLICACIONES INTERNAS	n2+an..30
91	INTERNO - MATERIA PRIMA, ENVASE, COMPONENTES	n2+an..30
92	INTERNO - MATERIA PRIMA, ENVASE, COMPONENTES	n2+an..30
93	INTERNO - FABRICANTES DE PRODUCTO	n2+an..30
94	INTERNO - FABRICANTES DE PRODUCTO	n2+an..30
95	INTERNO - TRANSPORTISTAS	n2+an..30
96	INTERNO - TRANSPORTISTAS	n2+an..30
97	INTERNO - MAYORISTAS Y DETALLISTAS	n2+an..30
98	INTERNO - MAYORISTAS Y DETALLISTAS	n2+an..30
99	INTERNO - TEXTO DEFINIDO MUTUAMENTE	n2+an..30

- (a) PARA INDICAR SOLO AÑO Y MES, DD PUEDE COMPLETARSE CON "00"
(b) ADEMÁS UN DÍGITO PARA INDICAR LA LONGITUD
(c) ADEMÁS UN DÍGITO PARA INDICAR EL PUNTO DECIMAL

a: Caracteres alfabéticos

n: caracteres numéricos

an: caracteres alfanuméricos

a3: Tres caracteres numéricos, longitud fija.

a..3:Hasta tres caracteres alfabéticos

Tabla 1: Posibilidades de campos de información con código EAN 128 (fuente AECOC)

RECEPTOR CKD OPERATIONS RUS WERK 81 (810 TO 81)	MUELLEPUERTA 816	CODIGO MANEJO MATERIAL L3-R-10
Nº DOCUMENTO (R) 75791	DIRECCIÓN PROVEEDOR METAL ESPAÑA,S.A	
CANTIDAD (S) 72	NETO (KG) 132	BRUTO (KG) 259
REFERENCIA (R) 090435914	Nº KANBAN KANBA	Nº BASTOS 1
PROVEEDOR (P) 8039566	DESCRIPCIÓN STEERING WHEEL	
Nº DE SERIE (S) 57910101	TIPO DE EJECUCIÓN (R) MD104	
METAL ESPAÑA S.A. 30210 VIGO ESPAÑA	MOD. DE INGENIERIA D97 12 15	
	Nº LOTE (R) D97 12 15	
	Odetta Ver 1 Rev. 4	

Base 625g Billingüe

Ean Caja 18410063011407
Cajas/Fardos: 120 Peso Neto 375 Kg
Fecha 21/03/01 Fecha Consumo 21/09/02 Lote 120132
Fabricación Preferente

SSCC 184306600801906242 21/03/01 19:08:24



(02)18410063011407(90)419490(3103)375000(37)120



(15)020921(11)010321(10)120132

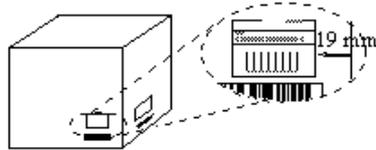


(00)184306600801906242

Figura 1. Ejemplo de etiqueta Odetta y de etiqueta EAN 128

Ubicación en cajas:

32 mm. desde la base de la caja
y 19 mm desde la arista derecha



Ubicación en palets:

450 mm. desde la base del palet
y 50 mm desde la arista derecha

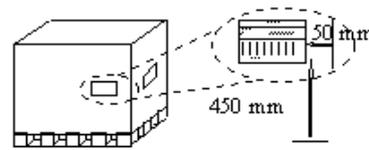


Figura 2: Ubicación de Etiqueta EAN 128 en cajas y palets

3. Transmisión electrónica de datos

La segunda de las tecnologías de aplicación al ámbito logístico objeto de esta ponencia es el intercambio electrónico de datos (EDI: Electronic Data Interchange). El uso de esta tecnología ha sido promovido por Naciones Unidas a través del estándar EDIFACT (Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Trade) del que han derivado varias adaptaciones que tienen presencia en dos mercados muy concretos, uno el de la industria de automoción (representado, por ejemplo por ODETTE) y otro el del mercado del gran consumo (donde existe el estándar EDI-EANCOM gestionado en España por AECOC). A continuación se expone brevemente las particularidades de cada uno.

3.1. El EDI en el sector de la automoción

En el mundo del automóvil a finales de los años 80 se desarrolló la Norma UN-ISO-TDED (derivada del estándar EDIFACT) de la que derivaron las normas ODETTE (usadas por las empresas PSA, Volvo, Nissan, Renault o General Motors entre otros) y las Normas VDA-FORDNET (empleada por Ford). Otros importantes fabricantes automovilísticos (Por ejemplo, Volkswagen) han convivido con sistemas mixtos que combinan ambas normas.

La introducción anterior deja patente la no completa estandarización del EDI en el mundo del automóvil; sirva como dato ilustrativo que incluso dentro de un mismo grupo de fabricantes

se trabaja con versiones de la norma diferentes (por ejemplo, PSA, Volvo o Renault emplean actualmente la norma EDIFACT D96A mientras que General Motors emplea la norma EDIFACT D97A). Además, ni siquiera los fabricantes que emplean la misma versión de la norma interpretan de la misma manera los segmentos y elementos de información en los que está estructurado la norma de referencia

Los mensajes del EDI en el automóvil contemplan las diferentes fases del ciclo pedido-entrega-facturación. En esta línea:

- La fase de pedido contempla la solicitud de oferta, la oferta, el pedido, la confirmación de pedidos y la lista de precios.
- La fase de programas de entregas recoge mensajes como el programa de entregas, las respuestas al programa de entrega, la señal kanban, la solicitud de expedición secuencial o la solicitud de expedición secuencial de embalaje.
- La fase de expedición de mercancías presenta dos posibilidades diferentes: la directa (en la que el proveedor envía directamente al cliente usuario) y la intermediada (en la que intervienen también un centro de agrupamiento, un almacén intermediario y/o un transportista intermediario).
- Por último, la fase comercial recoge mensajes asociados a la factura, la respuesta a la factura, la nota de cargo, la nota de crédito, el estado de cuentas o el aviso de recepción.

Por otro lado, desde un punto de vista estructural, los mensajes EDI están divididos en segmentos. A su vez, cada segmento está estructurado en elementos de datos, estando constituido cada elemento de datos por un código numérico de cuatro dígitos, un nombre asignado al elemento de dato (“tag”), una definición del elemento de dato y un formato y una longitud. El segmento y elemento de datos puede ser de carácter obligatorio (que aparece siempre que aparece el mensaje) o condicional (su aparición está supeditada al cumplimiento de determinada condición en el mensaje)

3.2. El EDI en el sector de gran consumo

Al contrario de los que pasaba en el sector de automoción, donde cada fabricante había adaptado a sus necesidades la norma básica de referencia EDIFACT, en el caso del sector de gran consumo este proceso de adaptación ha sido realizado por EAN International a través de los diferentes organismos nacionales (en el caso de España AECOC); ello ha contribuido a la estandarización de formatos entre los diferentes miembros de la cadena de suministro (proveedores, fabricantes y comercializadores). El EDI en el sector de gran consumo se denomina EDI-EANCOM.

Los mensajes incluidos en este sistema contemplan las mismas fases que en el sector del automóvil aunque menos desarrolladas (pedido, albarán o aviso de expedición, el pago y la comunicación de pago o incidencias).

La principal característica que distingue al EDI EANCOM es la solución estándar adoptada para identificar productos (resuelta por el código EAN 13) y ubicaciones. En este sentido, aparece el concepto de punto operacional que consiste en una estructura común a la empleada en el código EAN 13, esto es, 2 dígitos para identificar el país, cinco dígitos para identificar la empresa y cinco dígitos para identificar el departamento, planta o almacén sobre el que se va a realizar el intercambio de información.

Para facilitar la generalización del uso del EDI en todas las etapas de la cadena de suministro, no tan sólo, a nivel de grandes fabricantes y comercializadores, recientemente AECOC ha presentado el proyecto EDIWEB, que mediante el uso de tecnología de Internet facilita el intercambio electrónico de datos básicos entre fabricantes y comercializadores.

Desde el punto de vista de intercambio de datos las Pymes se caracterizan por un bajo número de transacciones de información lo que haría inviable el empleo de grandes equipos dedicados (mainframes) usados por los grandes comercializadores y grandes fabricantes, para realizar este tráfico de datos.

El futuro en la transmisión electrónica de datos en los diferentes sectores empresariales pasa por el establecimiento de formatos estructurados de información (similares al lenguaje HTML de Internet), que faciliten la integración de la información independientemente de la plataforma de hardware empleada (uno de los elementos que dificulta la extensión del EDI en la actualidad). En este último aspecto destaca el estándar XML.

El XML, desarrollado en 1996 como forma restringida de SGML (Standard Generalized Markup Language, ISO8879) es un lenguaje extensible de etiquetas (es un lenguaje extensible porque no es un formato prefijado como el HTML empleado habitualmente en Internet) que describe no tan sólo una clase de objetos de datos llamados documentos XML, sino que también describe parcialmente el comportamiento de los programas que los procesan.

4. Problemática en la implantación de las nuevas tecnologías

A pesar de la disponibilidad de estas tecnologías y a que su eficacia ha sido contrastada en gran cantidad de empresas, su implantación no ha seguido el ritmo esperado en las empresas, especialmente en las PYMES. Y todo ello, a pesar de las evidentes ventajas que presenta la incorporación de sistemas de captura de información y de transmisión electrónica de datos, ventajas que se podrían sintetizar en rapidez (tiempo de transmisión reducido en comparación con el proceso tradicional de captura y transmisión manual de datos), fiabilidad (el que no sea necesario el cambio de soporte de información con intervención humana) y economía (ahorro de personal en los procesos de captura y envío de información).

Las dificultades, que desde el punto de vista de los autores, ha frenado la extensión del uso de las tecnologías comentadas a lo largo de esta ponencia se pueden resumir en las siguientes:

- El coste del hardware y del software que va permitir la automatización de los procesos de captura y transmisión de datos. En el capítulo de hardware cabe destacar el de los propios equipos de captura de datos (pistolas lectoras de códigos de barras) o el de los equipos informáticos para dar soporte a la captura automática y a la transmisión electrónica de datos. En cuanto al software destacan las aplicaciones de gestión de las pistolas (altas y bajas de artículos contra pedidos y/o almacenes) y de gestión de mensajes enviados.
- En este sentido, es importante identificar la tecnología de lectura automática más aconsejable para las necesidades de la empresa, representados en tecnologías on-line (basados en sistemas cableados o en sistema wireless (radiofrecuencia)) o en

tecnologías off-line (sistemas batch que vuelcan datos periódicamente al servidor principal de datos).

- Al coste anterior se debería añadir el coste de integración del nuevo hardware y software con las aplicaciones de gestión empleadas en la empresa y con las de sus clientes y proveedores (normalmente, salvo que las aplicaciones empleadas ya contemplen esa posibilidad, será necesario desarrollar a medidas interfases de conexión entre aplicaciones).
- La necesidad de cambiar en algún caso la codificación interna de productos terminados y materias primas para poder emplear un estándar de amplio reconocimiento en la cadena de suministro.
- En línea con el punto anterior, la no existencia de un estándar de codificación o de lenguaje de transmisión universalmente reconocido; por ejemplo, en el sector de la automoción si bien la mayoría de los fabricantes parten de un protocolo común de EDIFACT ODETTE, sin embargo, existen diferentes versiones del mismo y cada fabricante usa uno distinto e incluso interpreta autónomamente el detalle de algunos de los mensaje.
- En el caso de que se conviva con diferentes codificaciones y protocolos de comunicación, existe el coste de mantenimiento y actualización de los cambios de los clientes y/o proveedores.
- El coste de formación del personal de la empresa en el uso de los nuevos equipos y el propio desconocimiento de estas tecnologías.

5. Conclusiones

La incorporación de las tecnologías de captura automática de datos y de intercambio electrónico de información han permitido y están permitiendo la mejora y la racionalización de los procesos logísticos como se ha mostrado a lo largo de este documento. Sin embargo, el uso de las mismas no se ha universalizado, a juicio de los autores, por el bajo seguimiento de los estándares desarrollados para su implantación y por la falta de conocimiento de las empresas en este campo.

Los esfuerzos realizados por diferentes entidades, como AECOC, en la divulgación y mejora de estos estándares facilitarán la progresiva incorporación de estas tecnologías a la operativa cotidiana de las empresas. Por otro lado, la incorporación de tecnologías de comunicación, tales como Internet, a la gestión de diferentes procesos (compras, ventas, logística,...) está posibilitando la adopción de mejoras en el ámbito de las Pymes lo que redundará en la mejora de su competitividad.

Referencias

- [1] Lafuente, C. (1998) "Identificación automática por códigos de barras", *Manutención y Almacenaje*, nº. 325 (Abril), pp. 57-66.
- [2] EAN International (2000) "Supply Chain Management Tools for the Packaging Industry", Editado por EAN International, Bruselas.
- [3] Odette España (1990), "Odette. Introducción a los mensajes", Editado por Odette España, Madrid.
- [4] AECOC (1998), "EDI-EANCOM Gran Consumo. Información básica EDI", Editado por AECOC, Barcelona.
- [5] AECOC (1999), "EDIWEB AECOC. El EDI al alcance de todos", Editado por AECOC, Barcelona.