

E-logistics

Rosa Colomé Perales

PID_00201668



Los textos e imágenes publicados en esta obra están sujetos –excepto que se indique lo contrario– a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 España de Creative Commons. Podéis copiarlos, distribuirlos y transmitirlos públicamente siempre que citéis el autor y la fuente (FUOC. Fundación para la Universitat Oberta de Catalunya), no hagáis de ellos un uso comercial y ni obra derivada. La licencia completa se puede consultar en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.es>

Índice

Introducción	5
Objetivos	6
1. La logística empresarial en el marco de la economía del conocimiento	7
1.1. Introducción	7
1.2. De la red empresarial a la empresa red	7
1.3. La logística en la nueva economía	10
1.4. Los modelos de negocio de la nueva economía y los retos logísticos que imponen	11
1.4.1. <i>B2C (business to consumer)</i>	11
1.4.2. <i>B2B (business to business)</i>	14
2. Las transformaciones de las actividades de logística	15
2.1. E-procurement	15
2.2. Los sistemas de producción en la nueva economía	19
2.2.1. Evolución de los sistemas tradicionales	19
2.2.2. <i>Mass customisation</i> (producción masiva personalizada)	21
2.3. E-fulfillment	22
2.3.1. Estrategias de última milla	24
3. Las TIC aplicadas a la e-logistics	29
3.1. La influencia de Internet en la actividad logística de la empresa	29
3.2. Principales TIC aplicadas a la logística empresarial	30
3.3. <i>EDI (electronic data interchange)</i>	31
3.4. Los principales softwares logísticos	37
3.4.1. <i>MRP (materials requirements plannings)</i>	37
3.4.2. <i>ERP (enterprise resource planning)</i> y <i>SCM (supply chain management)</i>	39
3.4.3. Sistema de gestión de almacenes (SGA)	42
3.4.4. Sistemas de gestión del transporte	43
3.4.5. <i>APS (advanced planning & scheduling o advanced planning system)</i>	44
Resumen	45
Actividades	47

Ejercicios de autoevaluación	47
Solucionario	49
Glosario	52
Bibliografía	53

Introducción

A partir de la segunda mitad de la década de los años noventa, se produce una difusión masiva de los usos de las TIC en las empresas. Este hecho supone una auténtica revolución de la actividad empresarial en todos sus ámbitos, incluida la actividad logística. En este nuevo contexto, la logística modifica profundamente su concepción fraccionada y operativa por un diseño cada vez más estratégico, integral (dentro de la empresa) y global (en el marco de redes de proveedores y clientes). En relación con este proceso, el uso intensivo de las TIC es causa y efecto, y da lugar al nacimiento de lo que denominamos la e-logistics.

Tal y como ya es sabido, la logística es un proceso de organización, planificación y control de información y de flujos físicos relacionados con actividades de aprovisionamiento de factores, actividades de producción, de distribución y en muchos casos del flujo inverso generado tras el consumo del producto o servicio. Las TIC van a tener un impacto decisivo en la optimización de una de las dos caras de la moneda logística, la información. En este contexto, se deben dar nuevas respuestas al planteamiento de los flujos físicos de la actividad. Tradicionalmente, esta actividad se ha realizado en niveles muy operativos y fragmentados, en diferentes departamentos dentro de la empresa (departamento comercial para la distribución, departamento de compras dependiendo de otros departamentos para el aprovisionamiento, producción en la planificación de materiales y capacidades, etc.). Esta visión impedía, en la mayor parte de los casos, el logro de reducciones de costes operativos y una mejora en el producto y servicio.

La presión competitiva cambia esta visión operativa de la logística, que pasa a ser considerada como una importante fuente de ventajas competitivas. Las empresas tienen cada vez más dificultades para lograr diferencias en precio y en producto o para buscar nuevos segmentos de mercado. La introducción de las tecnologías de la información supone una transformación en las actividades de operaciones. Esta transformación es un reto para las empresas. Aquellas empresas que afrontan el reto y lo superan pueden convertir las tradicionales operaciones de logística en elementos clave de su ventaja competitiva.

A mediados de los años noventa, con la difusión de las TIC basadas en Internet, las redes empresariales empiezan a desarrollar sus potencialidades: pasamos a la red como empresa. En este contexto, evidentemente la logística debe ir más allá de la gestión de transportes y almacenes: debe integrar redes complejas y dinámicas de proveedores y clientes. Podemos afirmar que, para dar respuesta a esta necesidad, la logística pasa a ser e-logistics.

Objetivos

- 1.** Comprender el impacto de las TIC en el conjunto de la economía por medio del análisis del concepto de economía del conocimiento.
- 2.** Analizar las nuevas formas organizativas y estratégicas de la actividad empresarial y su impacto en la actividad logística.
- 3.** Estudiar las principales características de la logística en el marco de la nueva economía.
- 4.** Conocer las principales transformaciones de las actividades de operaciones en el marco de la nueva economía.
- 5.** Conocer las principales TIC aplicadas a la e-logistics.

1. La logística empresarial en el marco de la economía del conocimiento

1.1. Introducción

Desde mediados de los años noventa, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han venido incorporándose de manera masiva a la actividad empresarial. Esta incorporación ha transformado la organización y la estrategia de la actividad empresarial, integrando procesos dentro y fuera de la propia empresa.

No debemos olvidar que la actividad logística consta de un flujo de información que da lugar a toda una planificación de la actividad empresarial, que se plasma en un conjunto de procesos físicos. El impacto de las TIC sobre el flujo de información es de un profundo calado, con lo que podemos afirmar que es necesaria una nueva concepción de la organización y la estrategia logística para poder afrontar los retos planteados en el marco de la economía del conocimiento.

Todo este proceso da lugar a una actividad empresarial cada vez más descentralizada en organizaciones empresariales en red. Esta tendencia está influyendo, decisivamente, en la transformación de la organización de la propia actividad logística y da lugar a lo que hoy en día conocemos como e-logistics.

1.2. De la red empresarial a la empresa red

La evolución competitiva del entorno empresarial lleva a la aparición de diseños organizativos cada vez más descentralizados, en red, que permiten profundizar en las estrategias de coste, diferenciación y segmentación.

Las principales vías para alcanzar la ventaja competitiva, por parte de la empresa, han sido, siguiendo a Michael Porter, el precio (coste), la diferenciación del producto y la segmentación del mercado. La creciente competencia entre empresas ha llevado a que las empresas cada vez tengan más dificultades a la hora de diferenciarse por precio, por producto o puedan descubrir y explotar nuevos segmentos de mercado. El acceso a tecnologías análogas provoca que el margen para reducir los costes de producción o diferenciar el producto sea cada vez menor.

Por otro lado, la creciente sofisticación de los productos resultado de este incremento de la competencia lleva a que las empresas cada vez tengan mayores dificultades a la hora de dominar las tecnologías necesarias para la fabricación de un determinado producto o servicio.

En este sentido, la organización y la estrategia empresarial sufren un primer cambio: la ruptura de la cadena de valor. Las empresas realizan un ejercicio de reflexión estratégica, se centran en la actividad o actividades que dominan, externalizando el resto de las actividades. Este proceso permite profundizar en la optimización de costes y, por tanto, hay nuevas vías para la diferenciación vía precio; por otro lado, permite avanzar en la sofisticación de los productos, ya que cada componente es elaborado por organizaciones especializadas y con un elevado dominio de la tecnología.

Sin embargo, este proceso tiene un límite muy claro: las TIC utilizadas para la comunicación dentro de cada empresa y entre empresas. En un primer momento, se utiliza el sistema EDI, de alto coste y que debe diseñarse e implantarse para cada relación bilateral concreta entre proveedor y cliente. Esto provoca que el principal criterio para entrar a formar parte de esta incipiente red empresarial sea la capacidad de financiar el sistema de comunicación, y no necesariamente la eficiencia en la actividad. Con la incorporación masiva de las TIC en la actividad empresarial, este concepto se supera, pudiendo hablar de auténticas redes empresariales.

En este marco, la logística tiene un reto de primer orden para el cual deberá adaptar su propia organización y estrategia, con lo que aparecerá la e-logistics.

He aquí las principales características definitorias de la empresa red:

1) La empresa red solo es posible a partir de un cambio cultural interno. La empresa red es el resultado de un cambio estratégico y organizativo que requiere una cultura empresarial interna previa, que sitúe el trabajo en red en el centro de su propia definición.

Ejemplo

Pensemos, por ejemplo, en el sector de la automoción: por un precio determinado encontraremos que los modelos de las diferentes marcas tienen unas características funcionales (potencia, aceleración, seguridad, etc.) prácticamente idénticas.

2) La empresa red combina activos especializados, frecuentemente intangibles, bajo un control compartido. La integración estratégica de los proveedores y los clientes en la organización nos conduce hacia una visión global de todos los recursos utilizados para el logro de los hitos y objetivos bajo una cultura empresarial común.

3) La empresa red se fundamenta en una toma de decisiones basada en el conocimiento y no en la jerarquía. La utilización de las TIC libera el trabajo de algunas de sus tareas rutinarias, lo que le permite desarrollar su capacidad para la toma de decisiones.

Este hecho sitúa el conocimiento tácito del puesto de trabajo en el epicentro de las decisiones, lo que sustituye progresivamente las relaciones jerárquicas. Esta alteración transforma la relación contractual del trabajador con la empresa y define un nuevo modelo de contraprestación (y también nuevas contradicciones) centrado en el control de las actividades y la toma de decisiones.

4) La gestión de la información y del conocimiento en la empresa red se basa en unas comunicaciones directas entre todos sus nodos. Las TIC reducen hasta tal punto los costes de transacción que esta variable deja de ser el criterio central de la organización, en beneficio del conocimiento y sus relaciones nodales, que se configuran en elemento clave de la eficiencia de las comunicaciones internas de la empresa.

5) La empresa red se organiza en equipos de trabajo multidisciplinares de geometría variable. La especialización basada en el conocimiento y las comunicaciones directas permite la configuración de grupos de trabajo multidisciplinares, variables y específicos para cada proyecto de negocio, lo cual rompe las tradicionales barreras de las áreas funcionales. Una vez se han alcanzado los objetivos estratégicos de los proyectos, estos equipos se resitúan flexiblemente en otros proyectos.

6) Las relaciones de los integrantes de la empresa red superan las tradicionales vinculaciones contractuales basadas en el precio, las características funcionales y el nivel de servicio.

El elevado grado de integración estratégica definido para la empresa red hace insuficientes los tres elementos anteriores que caracterizan la vinculación entre dos empresas. Nuevas variables, como la capacidad de adaptación a diferentes culturas empresariales y la confianza para compartir información relevante, se configuran como significativas en las relaciones entre las diferentes unidades de negocio de la red.

Además, podemos afirmar que el mismo proceso de definición estratégica ha presentado importantes cambios en los últimos años: en la empresa red, la estrategia se concibe y se diseña por los diferentes nodos de la actividad empresarial, de manera que un uso intensivo de las TIC es compatible con un diseño estratégico flexible y en red. Los requisitos de una mayor complejidad tecnológica y el logro de un nivel de eficiencia global conducen a los responsables de las empresas a tener en cuenta conocimientos descentralizados para formular su diseño estratégico.

**Contenido
complementario**

Esta vinculación estratégica, que permite sinergias entre nodos altamente eficientes, permite abordar proyectos comunes de mayor complejidad.

Por tanto, no es extraño que el aumento del grado de integración estratégica de proveedores y clientes, así como las acciones destinadas a obtener y gestionar información de los competidores (potenciales y existentes) y de la amenaza de productos sustitutivos, estén a la orden del día en la economía del conocimiento.

1.3. La logística en la nueva economía

Dos características de la nueva economía son la globalización y la apertura en los mercados. Estas características suponen importantes cambios en la actividad logística:

- Concentración de la producción en puntos específicos y que sirven a un mercado geográfico amplio. Este proceso viene dado por la elevada especialización de los componentes de la red empresarial (como en el caso de la automoción, que ensambla pocos modelos en una fábrica determinada). Los procesos de fabricación son más cortos; la vida de los productos es más breve y se hace patente la necesidad de suprimir costes.

El recurso de las entregas *just in time*, la producción a medida y la centralización de los puntos de abastecimiento y distribución han dado lugar a una estrecha relación entre los procesos de fabricación, distribución y transporte, con la finalidad de proporcionar un elevado nivel de servicios, reducir el tiempo de respuesta en el mercado y disminuir los costes. Como consecuencia, las necesidades de transporte se ven incrementadas.

- Los productos de los suministradores son de mayor calidad y más variados debido a la posibilidad de contar con una red de empresas transnacionales dentro de un ámbito geográfico, como puede ser el europeo, en donde las trabas aduaneras han ido desapareciendo. Aumenta la competencia en los mercados y en el ámbito de las cadenas de abastecimiento y distribución.
- Necesidad de innovación en los sistemas de transporte de los distintos países y regiones. En un contexto de economía global, el desarrollo sostenible con crecimiento a escala mundial se verá afectado por un amplio conjunto común de estrategias que incluya las innovaciones en los sistemas de transporte de los distintos países y regiones.
- Creciente importancia del transporte intermodal. Para el adecuado desarrollo de la e-logistics resulta de especial importancia el papel que los gobiernos pueden desempeñar, incrementando las oportunidades para el transporte intermodal realizado por los proveedores de servicios integrados logísticos. El desarrollo de las TIC necesita nuevos operadores que permitan la integración de servicios logísticos y transporte intermodal.

Estas empresas deben ofrecer operar en terminales intermodales, integrarse con los clientes finales, formar parte del ciclo del producto puesto en valor con los usuarios finales y participar de manera efectiva en el equipo de planificación de los productos y proceso de diseño de estos.

- Importancia de la gestión del conocimiento en la actividad logística de la empresa. Los sistemas de gestión del conocimiento influyen decisivamente en el diseño de la actividad logística. Estos modelos definen el capital intelectual de la empresa a partir de los recursos humanos de la empresa y la estructura organizativa, así como las relaciones entre los agentes. Por tanto, la influencia de estos modelos en la medición del *performance* logístico la podemos establecer, fundamentalmente, en dos niveles. En primer lugar, medida de aspectos relacionados con la estructura interna de la empresa (el factor humano y los procesos de la organización empresarial) y, por otro lado, medida de aspectos relacionados con la estructura externa o relaciones de la empresa con agentes del entorno, principalmente clientes y proveedores.

En relación con el factor humano, los modelos de medición del capital intelectual destacan la importancia de la medición de toda una serie de competencias clave en el desempeño de la actividad logística de la empresa, como el logro de los objetivos del sistema de operaciones, por ejemplo, la calidad, los objetivos de entrega, flexibilidad y coste. En lo que respecta a los procesos, los modelos de medición del capital intelectual consideran los procesos internos de operación de la empresa como un bloque fundamental de activos intangibles. Por último, en referencia a la estructura externa de la empresa, la creciente actividad en red provoca que las relaciones con clientes y proveedores sean cada vez más estratégicas y determinantes en el diseño organizativo de las empresas.

E-logistics son los efectos y cambios que se producen en la logística convencional con la aparición de las tecnologías relacionadas con Internet y con la transformación de la empresa en empresa red.

1.4. Los modelos de negocio de la nueva economía y los retos logísticos que imponen

1.4.1. B2C (*business to consumer*)

B2C se refiere a la venta de productos y de servicios al consumidor final a través de Internet. En el B2C, los consumidores efectúan la compra desde su ordenador o aplicación móvil, y en el caso de tratarse de productos tangibles, estos han de ser entregados en su casa, o en un local elegido por el consumidor, en el horario y las condiciones acordadas.

El B2C lo podemos encontrar en diferentes situaciones:

Contenido complementario

La logística avanzada funcionará, de manera eficiente, solo cuando las innovaciones en el ámbito nacional e internacional en los sistemas de transporte se integren como un todo.

- Empresas que ya tienen modelo físico de negocio y que lo expanden con el canal virtual de venta (por ejemplo, una cadena de supermercados que abre su canal de venta en línea o la cadena de moda Zara, con su tienda Zara.com).
- Empresas que no tienen modelo físico de negocio y cuyo negocio es exclusivamente virtual (por ejemplo, Amazon.com).

Cualquiera de las diferentes formas de plasmar el B2C impone unos retos logísticos. Para entenderlos, primero debemos observar las principales diferencias entre la logística tradicional y la logística del comercio electrónico, según Forrester.

Tabla 1. Comparación entre la logística tradicional y la logística del comercio electrónico

Logística tradicional		Logística del comercio electrónico
Tipo de envío	Masivo: camión, contenedor, etc.	Paquete
Cliente	Estratégico	Desconocido
Estilo de demanda	Empujar (<i>push</i>)	Tirar (<i>pull</i>)
Flujo de mercancías	Unidireccional	Bidireccional
Valor medio del pedido	Más de 1.100 euros	Menos de 110 euros
Puntos de destino	Concentrados	Muy dispersos
Demanda	Estable, consistente	Muy estacional, singular
Dar información a	Solo una empresa	Toda la cadena de suministro

Fuente: elaboración propia

Los principales requisitos logísticos derivados de B2C son:

- **Exigencia:** El perfil del cliente de comercio electrónico es el de un cliente altamente exigente. Es el único vínculo físico con la empresa y, por lo tanto, debe estar de acuerdo con el nivel de sofisticación y rapidez propio del comercio electrónico. Entre otros aspectos, destaca la exigencia continuada y actualizada del estado de los pedidos.
- **Stock cero:** La mayor parte de los negocios B2C funcionan bajo pedido, con lo que mantienen stocks muy bajos o nulos (referencias virtuales) de muchos productos de su catálogo. Las finalidades son varias: ahorro de espacio y costes de almacenamiento, baja rotación, rarezas y productos des-catalogados. Pueden surgir problemas de servicio al cliente y costes elevados por problemas de integración y coordinación de la cadena logística.
- **Pedidos con pocas referencias y pocas unidades por referencia:** Este requisito aumenta la complejidad de la gestión del almacén y la preparación

de los pedidos, haciendo necesaria la disponibilidad de sofisticados sistemas de información.

- **Capilaridad:** La dispersión de los clientes obliga a desarrollar una logística altamente capilar.
- **Entrega domiciliaria:** Este tipo de entrega tiene unas dificultades adicionales a la propia capilaridad, como es la de encontrar al cliente en casa, el cobro contra reembolso, la entrega en horarios fuera de lo habitual, la entrega en lugares diferentes al hogar (puesto de trabajo), etc.
- **Escalabilidad:** El comercio electrónico, en muchos sectores, ve incrementados los picos de demanda en relación con la actividad tradicional. En este sentido, la logística debe plantearse de manera que dé repuesta a estos picos, sin incurrir en unos costes prohibitivos.
- **Singularidad de la demanda:** El B2C tiende a plasmarse en políticas de marketing *one to one* (segmento de un único cliente). Esto obliga a disponer de unos diseños logísticos dotados de una gran flexibilidad y con la orientación necesaria para ofrecer una gran cantidad de opciones logísticas personalizadas.
- **Globalidad:** La práctica demuestra que la amplitud de los mercados de Internet es bastante local, aunque en teoría la extensión corresponde a todos los usuarios conectados a Internet. Por este motivo, la empresa debe contar con una logística compleja desde el punto de vista geográfico.
- **Devoluciones:** En el comercio electrónico destinado a consumidores finales se producen muchas más devoluciones que en el comercio tradicional. Las tasas del comercio tradicional oscilan entre el 4 y el 15%, mientras que las devoluciones en el comercio electrónico superan el 30% (muy similar a la venta por catálogo). Esta elevada tasa de devoluciones se debe, entre otras razones, al no cumplimiento de las expectativas que el cliente se había hecho de un producto que no ha visto físicamente a la hora de ser seleccionado, al poder de los consumidores, al arrepentimiento de la compra por impulso y a los errores en los datos del cliente o pedido.
- **Integración:** Proveedores de productos y servicios, diseñadores de catálogos, distribuidores, sistemas de cobro, etc.; muchos componentes han de estar totalmente integrados a la hora de llevar a cabo la operativa del comercio electrónico.

1.4.2. **B2B (business to business)**

B2B se refiere a los negocios entre empresas a través de Internet. Un ejemplo claro de esto son los *marketplaces* o mercados electrónicos interempresariales (analizados con detalle en el siguiente apartado).

Ejemplo: *logismarket*, mercado vertical español de equipos y utillajes.

Los principales requisitos logísticos procedentes del B2B son, en muchos casos, comunes o análogos a los existentes en el B2C. Incidiremos, especialmente, en la incertidumbre y los requisitos de información.

- **Incertidumbre:** En especial, existen problemas de incertidumbre de las fuentes y destinos de los suministros. Esta incertidumbre conlleva dificultades operativas: dificultad de establecimiento de rutinas organizativas y exigencia de una gran flexibilidad a la hora de adaptar las rutas de transporte.
- **Requisito de información:** Los clientes van a exigir información del estado de los pedidos y el coste de la entrega; dada la incertidumbre anterior, se hace difícil fundamentar estos cálculos en una experiencia previa.

2. Las transformaciones de las actividades de logística

El uso de las tecnologías de información y comunicación ha tenido efecto no solo en la gestión global de la empresa y la definición de nuevos retos para la logística, sino en cada una de las actividades que se desarrollan en esta.

La actividad logística, en el marco de la nueva economía y el e-business, se plasma fundamentalmente en tres conceptos clave: e-procurement, *mass customisation* y e-fulfillment.

2.1. E-procurement

La **función de aprovisionamiento tradicional** se entiende como la función destinada a poner a disposición de la empresa todos los productos o servicios del exterior que son necesarios para su funcionamiento. Para cumplir con estas funciones, es necesario realizar las siguientes actividades (Anaya, 2000):

- Previsión de las necesidades de la empresa.
- Planificar con tiempo.
- Medirlas en los términos adecuados, desde el punto de vista descriptivo, cualitativo y cuantitativo.
- Buscar en el mercado los productos que las satisfagan.
- Comprarlos.
- Comprobar que se reciben en las condiciones demandadas.
- Abonar su precio.

Todas estas operaciones requieren la gestión de una gran cantidad de información, desde la demanda del mercado, las necesidades de materiales, la calidad y características de los productos, piezas y materiales necesarios y disponibles en el mercado hasta llegar a toda la información relativa al precio de los materiales. Además, también se genera una gran cantidad de información en sus propios procesos relacionada con la petición de ofertas, con los proveedores y con la realización de los pedidos.

Estas funciones suponen la gestión de información, que se materializa en diferentes actividades básicas:

- 1) Búsqueda y evaluación de proveedores.
- 2) Mantenimiento de bases de datos actualizadas de productos, con las características técnicas, códigos de identificación, etc.

Bibliografía

J. J. Anaya (2000). *Logística Integral, la gestión operativa de la empresa*. Madrid: ESIC.

3) Negociación de precios, calidad y condiciones de entrega con los proveedores.

4) Previsión de compras.

5) Planificación, lanzamiento y seguimiento de los pedidos por artículo y proveedor.

Hoy en día, todas estas funciones se deben desarrollar en un entorno muy dinámico dada la globalización de los mercados, los cambios cuantitativos y cualitativos en las exigencias de los consumidores y la reducción de los márgenes en los beneficios.

La nueva función de aprovisionamiento: e-procurement

El uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación en la función de aprovisionamiento da lugar al e-procurement.

El e-procurement es la integración de los procesos de aprovisionamiento de la empresa con sus proveedores gracias al uso de las TIC.

La gestión de la información que puede hacer el departamento de aprovisionamiento con el uso de las TIC permite realizar todas las actividades de una manera más eficiente, rápida y económica.

Los objetivos básicos del e-procurement son los de agilizar y simplificar todas las actividades relacionadas con los procesos de aprovisionamiento. Concretamente, se mejoran los procesos operativos de recepción, almacenamiento, retransmisión, intercambio de pedidos y tratamiento de documentos comerciales, pudiendo optimizar los recursos logísticos a lo largo de la red logística gracias al seguimiento coordinado de los procesos.

Empresas como SAP y Oracle comercializan soluciones para el e-procurement.

En este sentido, las TIC también permiten mejorar los procesos de comunicación y negociación que se desarrollan cuando la empresa busca proveedor y negocia las condiciones de compra. En este sentido, la implantación del e-procurement ha permitido establecer nuevas estrategias de compra, en las que los posibles proveedores publican la información relativa a sus productos en un catálogo digital y se responsabilizan de mantenerlo actualizado, de modo que los compradores se dedican exclusivamente a buscar los productos que les interesan o a los que están suscritos y seleccionar proveedores y condiciones para el pedido.

Marketplaces (mercados electrónicos)

Una manera de implantar el e-procurement es mediante lo que se conoce con el nombre de *marketplaces*. El *marketplace* es un mercado electrónico en Internet en el que participan compradores y vendedores.

El modelo de *marketplace* consiste en un *hub* de información en Internet, que está conectado con los sistemas de información de proveedores, fabricantes, agentes logísticos, distribuidores, etc., y que permite una mejor respuesta a una demanda generada, ya sea de forma tradicional o por medio de los mercados electrónicos, y tener visibilidad de toda la cadena logística.

Los *marketplaces* nacen de la necesidad que tienen los compradores y vendedores de:

- Crear y mantener los catálogos.
- Formar a los proveedores en los nuevos procesos.
- Utilizar una única aplicación.
- Mantener una infraestructura tecnológica común.

Un ejemplo de *marketplace* horizontal es Pymarket y uno de *marketplace* vertical es DHgate.

Hay dos tipos básicos de *marketplaces*: los horizontales y los verticales. Los horizontales son aquellos en los que los contenidos y servicios responden a las necesidades de una tipología de empresas, independientemente del sector al que pertenecen. Los verticales, por su parte, son aquellos que responden a las necesidades de un sector. En la práctica, los más habituales son los verticales.

Normalmente, los *marketplaces* ofrecen información (directorio de empresas, catálogo de productos e información de mercado) y servicios (compra y venta, negociación, financieros, logísticos, etc.).

Las ventajas que el uso del *marketplace* puede reportar al comprador son, entre otros:

- Acceso a más proveedores, productos y servicios.
- Acceso a productos y servicios especializados.
- Acceso a información relacionada con los bienes y servicios y a los procesos de negociación.
- Optimización de precios.
- Negociación dinámica y transparente.
- Disminución del tiempo de búsqueda de información.
- Optimización de la gestión documental.
- Reducción de los costes de transacción por la automatización del proceso de compra.
- Reducción de las tareas administrativas.
- Conectividad y estándares.

Mientras que los beneficios que el uso de *marketplaces* puede reportar al vendedor son, entre otros:

- Acceso a más clientes potenciales.
- Mejora de la comunicación y del servicio al cliente.
- Actualización y personalización de catálogos de manera sencilla.
- Reducción del coste de adquisición de nuevos clientes.
- Acceso a un nuevo canal de ventas de bajo coste.
- Información sobre el comportamiento del mercado.
- Disminución de los costes del proceso de gestión comercial.
- Servicios centralizados de facturación, cobros, financiación y logística.
- Mejora de la gestión de los inventarios y actualización de los catálogos automatizados.
- Optimización de costes.

Supply On. Mercado electrónico para la automoción

Supply On, nacida en el año 2000 a raíz del acuerdo entre cinco de los grandes suministradores de la industria de la automoción (Robert Bosch, Continental, INA Wäulzlager Schaeffler, Siemens VDO Automotive y ZF Friedrichshafen), junto a SAP, como socio tecnológico fundador, ha impulsado la plataforma de comercio electrónico en la que convergen compradores y vendedores y cuya actividad se desarrolla en el marco de la cadena de suministro de componentes para los grandes fabricantes del automóvil.

Hasta el mes de octubre del 2012, Supply On contaba con 8.000 empresas usuarias de más de 70 países, que realizan sus compras a todo el mundo a través de la plataforma. Entre estas empresas, podemos encontrar a Airbus, Astrium, BMW Group, BorgWarner, Bosch, Continental, DEUTZ, Eurocopter, IIT, Kautex Textron, Safran, Schaeffler, Schindler, Thales, Yazaki y ZF.

Se pueden distinguir entre *marketplaces* propietarios o privados, dominados por alguno de los actores del mercado, y *marketplaces* públicos, que reúnen a todos los actores.

- Los *marketplaces* propietarios o privados funcionan como centrales de compra en línea para uno o varios libradores. El objetivo es relacionar el potencial de compra de cada uno de los libradores y permitir una gran transparencia de las ofertas, a fin de obtener los precios más bajos. Se trata de un *marketplace* considerado como propietario o privado porque está situado en la cima de algunos de los actores del mercado (por ejemplo: www.covisint.com en el automóvil o [globalNetXchange](http://globalNetXchange.com) en el consumo de masas). Este modelo de negocio saca su rentabilidad de la reducción de los costes de abastecimiento.
- Los *marketplaces* públicos constituyen dos tercios del total de *marketplaces* en funcionamiento. Un *marketplace* público, no propietario, permite reunirse a todos los actores. Se trata de relacionar a n ofertantes con n compradores (igualmente llamados *many to many*) y a otros actores, como inversores, periodistas, expertos, etc. Los *marketplaces* multisectoriales se financian o bien por mediación de una comisión de cada transacción, o bien instituyendo un derecho de entrada, y a veces combinando los dos. Estos *marketplaces* no han experimentado, hasta el día de hoy, una renta-

bilidad financiera. Los *marketplaces* sectoriales son creados frecuentemente por actores que tienen una vocación de federar en la web al sector que abarcan (asociaciones y sindicatos profesionales), extrayendo su rentabilidad del dinamismo del sector. Los *marketplaces* públicos, ya sean sectoriales o generalistas, sobreviven gracias a la obtención rápida de un tamaño crítico (a imagen de los salones profesionales), ya que, según el gabinete de estudios AMR Research, ninguno de los veinte más importantes ha generado hasta el momento más de un 1% de su industria.

2.2. Los sistemas de producción en la nueva economía

2.2.1. Evolución de los sistemas tradicionales

Los sistemas tradicionales de producción, las estrategias *push*, se basan en una producción basada en las previsiones. El entorno económico actual y los cambios repentinos y continuos del comportamiento del consumidor hacen que la demanda rara vez coincida con las previsiones y los resultados no cumplan las expectativas.

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación ha permitido desarrollar estrategias de fabricación que se adaptan a las demandas reales de los consumidores. Estas estrategias se basan en estrategias *pull* de la cadena, esto es, tener un sistema de producción flexible que se inicia cuando se conocen las preferencias del consumidor, lo que permite adaptarse a sus continuos cambios.

Ejemplo de cadena *pull*

La empresa Mercadona, líder del sector de la distribución alimentaria en España, es un claro ejemplo de gestión integrada de la cadena de suministro, que basa su negocio en una estrategia *pull*. Toda la cadena está diseñada para dar respuesta al Jefe (nombre que asignan al cliente en la cadena), tanto en tipo de producto, como formato o cantidad pedida.

Una empresa que quiera tener una estructura *pull* debe flexibilizar toda la cadena de valor, tanto en el proceso como en el producto y en el volumen.

Flexibilizar el proceso hace referencia a la rapidez con la que la empresa puede tomar decisiones, modificar programaciones o cambiar pedidos existentes para cubrir las necesidades de los clientes. Para poner en práctica esta flexibilidad en el proceso, es necesario:

- Enlazar los requisitos de los clientes directamente con el área de producción, de modo que las decisiones que se tomen se vinculen con la demanda real de los clientes y no con la previsión de la demanda.

- Integrar los proveedores para que los pedidos estén accesibles para todos los miembros de la cadena de valor.
- Transmitir los datos de venta a toda la cadena de valor para evitar los retrasos y permitir una rápida respuesta a los cambios.

Grado de distorsión de la demanda artificial

Un estudio sobre la demanda de un pack de seis latas de refresco que se realizó en diferentes establecimientos de comestibles a lo largo de 32 semanas reflejaba que las ventas semanales de ese producto en esos establecimientos oscilaba entre 18.000 y 60.000 packs de refrescos; mientras que, cuando el proveedor recibía el pedido, el rango se había distorsionado y oscilaba entre 0 y 205.000 packs.

¿A qué se debe esta gran distorsión? Los establecimientos transmiten a sus centros regionales las ventas y solicitan la reposición del producto. Los centros regionales no pueden servir la cantidad exacta porque trabajan con palés enteros o cajas enteras, por lo que modifican el pedido que ha recibido del minorista. La central de la cadena, normalmente, recibe del proveedor descuentos por volumen y promociones, por lo que modifica el pedido por segunda vez... Esto provoca lo que se conoce como *bullwhip effect* (podéis ver el gráfico adjunto). El *bullwhip effect* es la distorsión de la demanda aguas arriba en una cadena de distribución basada en previsiones, y en la que los integrantes de la cadena actúan de manera independiente. La consecuencia del *bullwhip effect* es que todos los integrantes de la cadena acumulan stock e incrementan el pedido, lo que provoca un gran coste adicional para toda la cadena de valor.



Fuente: Wikipedia

Flexibilizar el producto se refiere a cómo la empresa adapta un producto a las especificaciones del cliente y cuánto se puede retrasar o reducir el grado de personalización del producto. Para realizar esta flexibilidad del producto, es necesario:

- Acercar la personalización a los clientes para evitar la dependencia del cumplimiento de los pedidos a la existencia de productos acabados.
- Gestionar la diversidad de producto mediante el análisis de las consecuencias que tiene la posibilidad de elección en costes y beneficios.
- Diseñar estructuras básicas que permiten una modificación o personalización posterior y, por lo tanto, una capacidad de respuesta total a los cambios en las preferencias de los consumidores.

El montaje de las impresoras en Hewlett-Packard

Hewlett-Packard decidió fabricar solo la impresora estándar y posponer la incorporación de tomas de corriente y manuales específicos para cada país hasta el momento de conocer la demanda real.

Flexibilizar el volumen hace referencia a la capacidad de la empresa de responder a cambios generales en la demanda mediante la modificación del volumen de producción. Para poner en práctica esta flexibilidad en el volumen, es necesario:

- Reducir la dependencia respecto a la capacidad total, negociando con trabajadores y proveedores.
- Diversificar las plantas de producción para afrontar la variabilidad del volumen.
- Crear y utilizar incentivos para gestionar el nivel de demanda y los beneficios, en lugar de reaccionar con la venta con descuento frente a excedentes de producto.

El sector del automóvil

Algunas empresas del sector de la automoción han optado por tener plantillas flexibles, que trabajan más horas en periodos de gran demanda y menos cuando la demanda es menor. En el caso de BMW, se ha llegado a crear un grupo de trabajadores con cualificaciones específicas que rota por las fábricas de la compañía en Alemania para cubrir las variaciones de producción necesarias con el fin de afrontar la variabilidad de la demanda.

2.2.2. Mass customisation (producción masiva personalizada)

El uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la producción ha permitido la aparición de un nuevo tipo de producción: la producción masiva personalizada.

La producción masiva personalizada (*mass customisation*) es la capacidad que tienen algunas empresas de ofrecer productos y servicios individualizados a gran escala. En otras palabras, la capacidad de producir una amplia gama de productos a partir de una pequeña gama de componentes, consiguiendo la ventaja comercial de la personalización y los beneficios en coste de producción en serie en la producción –o compra– de componentes genéricos.

El nuevo sistema de producción consigue sus objetivos utilizando los mejores aspectos de las técnicas de producción tradicionales. En concreto, utiliza las técnicas modulares de los procesos de producción repetitivos, las técnicas de programación de los procesos de producción enfocados al proceso y el rendimiento rápido de los procesos de producción enfocados al producto.

Cabe tener en cuenta que la producción masiva personalizada presenta ciertos límites y para que esta estrategia se convierta en eficaz, es necesario que la empresa tenga las siguientes capacidades desarrolladas:

- Un sistema de información que le permita interactuar con los clientes y conseguir información específica sobre el tipo de personalización que quiere cada cliente.
- Unos procesos de producción flexibles. Eso significa una tecnología de producción que permita elaborar el producto en concordancia con la información conseguida.
- Un sistema logístico eficiente; un sistema de procesamiento y distribución que permita mantener la identidad de cada uno de los productos y poder ofrecer el producto adecuado a cada uno de los clientes.

Es necesario añadir un requisito básico a todas estas capacidades: que el cliente esté dispuesto a pagar para tener este grado de personalización en su producto. Sin esta premisa básica, la empresa no se debería plantear este nuevo sistema de producción.

Un mercado masivo necesita una gran cantidad de personas que quieran pagar por unas características especiales únicas. Por lo tanto, no todos los sectores tienen que suponer que todos los productos se venderían mejor si tuvieran características más personalizadas. En este sentido, un estudio reciente indica que las categorías de productos que son más adecuadas para tener un cierto grado de personalización son: moda, construcción, mobiliario de casa, informática, ropa deportiva, material deportivo, etc.

Algunos ejemplos

Levi Strauss, a través de su página web, vende ropa vaquera personalizada. Nike también, a través de su página web, ha creado NikeID, que permite al consumidor diseñar su propio calzado, su propia ropa deportiva e incluso su bolsa deportiva y su reloj.

2.3. E-fulfillment

El e-fulfillment está formado por el conjunto de procesos que garantizan la entrega de un pedido, que cumpla las condiciones pactadas con el cliente (precio, plazo y calidad) al menor coste. Se entiende también como cualquier actividad que se realiza en el comercio electrónico, desde que se acepta el pedido por un proveedor hasta que el producto es recibido y aceptado o es devuelto por el comprador.

El e-fulfillment es un servicio cada vez más usado por los grandes operadores de logística en su actividad en Internet –como *outsourcing* estratégico–, y exige una perfecta coordinación empresa-operador. Se pretende, así, que esta parte importante de la gestión comercial la lleve a cabo una empresa altamente especializada.

El proceso de e-fulfillment debe hacer frente a toda una serie de aspectos que pueden llegar a dificultar enormemente el proceso de distribución:

- Gran número de órdenes con una facturación pequeña en cada una de ellas.
- Considerable dispersión geográfica de cada una de las órdenes.
- Dispersión de las necesidades y por tanto de las condiciones de entrega de cada cliente (horarios, días, cantidades).
- Cambios en la orden de compra realizados en el último momento.
- Logística inversa.

La irrupción de las tecnologías de e-commerce (B2B, B2C) hace que el proceso de cumplimiento de los pedidos (*fulfillment*) sea cada vez más estratégico, convirtiendo las áreas de transportes y logística en claves de integración de la *supply chain*. La cooperación y colaboración de todos los agentes en una *supply chain* basada en Internet convierten el proceso de *fulfillment* en un proceso de e-fulfillment.

Por esta razón, la definición de una estrategia de e-fulfillment es esencial para que una empresa lleve el producto correcto al lugar adecuado, en el momento justo y con costes razonables. Dicha estrategia debe considerar los siguientes puntos:

1) Logística y distribución. Uno de los requisitos fundamentales de una estrategia de e-fulfillment es que la empresa sea capaz no solo de determinar *a priori* los plazos de entrega reales, las condiciones de entrega y los medios utilizados, sino también de transmitir esta información a los clientes para aumentar la transparencia de la relación, eliminando, de esta manera, puntos de tensión.

2) Integración con los sistemas de inventarios, compras y producción. La adecuada gestión de los procesos de entrega de los pedidos requiere una información clave, como es toda la información relativa a la gestión de los stocks. En este sentido, el nivel de stock y la situación de los pedidos de compra son determinantes a la hora de garantizar un determinado servicio en los procesos de entrega. Por lo tanto, una estrategia de e-fulfillment integrada con una de e-procurement se complementan perfectamente.

3) Integración con la estrategia de cobros (e-payment). En todo el proceso de cumplimiento de los pedidos, una función clave que debería incorporar el responsable es la de cobro de las entregas. En este sentido, existen toda una serie de aplicaciones que dan lugar al llamado e-payment para poder realizar esta actividad. A este respecto, el responsable podrá disponer de información disponible sobre el estado de la cuenta del cliente, así como la forma y el estado del pago.

4) Integración con los sistemas CRM. El servicio posventa es otro de los puntos clave en la estrategia de e-fulfillment. Conocer cuáles han sido las condiciones reales de la entrega del producto o servicio y la posibilidad de que el propio cliente, por mediación de aplicaciones web, conozca el estado de sus pedidos resulta fundamental a la hora de poder garantizar un proceso eficiente de la entrega de los pedidos.

La definición del sistema de e-fulfillment también está condicionada al hecho de que la empresa ya tenga un modelo de negocio con distribución física clásica, o que la empresa sea una empresa exclusivamente en línea que diseñe desde cero su sistema de e-fulfillment. En ambos casos, las estrategias de última milla permitirán a los dos modelos el cumplimiento de las entregas en el lugar, el momento y las condiciones que el consumidor espera

2.3.1. Estrategias de última milla

Tal como hemos visto, uno de los elementos clave del éxito de las iniciativas de venta de productos por Internet es la correcta entrega de los productos tangibles vendidos a través de este canal de comercialización.

En la llamada última milla o entrega final es donde la complejidad logística provoca los mayores costes y los mayores fracasos. La logística del tú a tú (*one to one*) entre el proveedor y el consumidor final y, concretamente, la gran capilaridad de entregas a domicilio suponen un gran reto logístico. Algunos de los mayores inconvenientes se encuentran en la gran cantidad de puntos de entrega, la variedad de las entregas (productos refrigerados, no refrigerados, voluminosos, frágiles, etc.), entregas frustradas por ausencia del destinatario, la concentración de entregas en franjas horarias muy estrechas, la puntualidad y fiabilidad requerida, la devolución de productos, la necesidad de coordinar la entrega con la instalación, etc.

También es cierto que en la última milla es cuando se establece el único vínculo no virtual con el cliente, y por lo tanto se convierte en el único contacto no virtual que recibe y percibe el consumidor de la empresa. En este sentido, es clave que la persona que haga la entrega sea capaz de realizar el servicio con una calidad exquisita y que, además, sea capaz de realizar abonos, gestionar devoluciones y resolver dudas.

La definición y aplicación eficaz de un modelo de e-fulfillment requiere la aplicación de conceptos básicos:

- Hacer un mayor uso de los flujos de información que de los flujos físicos.
- Aprovechar al máximo las estructuras físicas actuales para efectuar la entrega en el último tramo.

Cada uno de estos conceptos se puede vincular a cinco estrategias básicas (se presentan en la tabla siguiente), que la empresa debe tener en cuenta para definir el modelo de e-fulfillment.

Tabla 2. Estrategias básicas

Concepto	Principio	Estrategia
Mejor uso de los flujos de información	Utilizar la información para los envíos finales directos.	Aplazamiento logístico
	Convertir flujos físicos en flujos digitales.	Desmaterialización
	Utilizar la información para el suministro directo desde una extensa base de suministro.	Consolidación de envíos
Aprovechamiento de las estructuras físicas existentes	Consolidar envíos sobre los canales de flujo físico existentes.	Consolidación de envíos
	Efectuar el envío a un establecimiento y que el comprador cubra el tramo final.	<i>Click-and-mortar</i>

Fuente: H. Lee; S. Wang (2001). "Winning the Last Mile of E-commerce". *MIT Sloan Management Review*.

A continuación, explicaremos las cinco estrategias definidas por Lee y Whang:

1) **Aplazamiento logístico.** Internet permite capturar y mover información entre colaboradores de la cadena de suministro. Si no se comparte información, es habitual enviar los productos antes de tiempo o que estos ya estén comprometidos por segmentos o grupos de clientes clave. En cambio, si las empresas pueden sustituir algunos de estos flujos físicos por flujos de información y esperar a hacer los envíos hasta tener información más exacta de los pedidos, podrán hacer más envíos directos. Los proveedores externos de servicios logísticos que han invertido mucho en tecnologías de información consiguen aplicar esta estrategia con éxito.

Almacén rodante

Un proveedor de servicios logísticos a terceros, Menlo Logistics, ha desarrollado una estrategia de aplazamiento logístico, "el almacén rodante". Cuando una empresa envía productos desde la costa oeste hacia el noreste, por ejemplo, a menudo tiene que cargar el camión en el punto de origen con cantidades bien definidas para sus distintos puntos de destino (como varios almacenes) en el noreste. Después de algunos días, el camión llega y descarga todos los productos. Mientras tanto, la demanda en los almacenes de destino puede haber cambiado con respecto a las estimaciones iniciales. Un almacén quizá quiera más producto y otro, menos. Por tanto, una alternativa consiste en abstenerse de especificar cantidades por anticipado. Por el contrario, puede llevarse un estrecho seguimiento de la información sobre la demanda y enviarla normalmente vía satélite al conductor del camión, que entonces puede utilizarla para determinar qué debe descargar en cada destino. Es decir, los productos del camión no se asignan por anticipado a un destino; esta decisión se aplaza del momento de la carga al momento de la descarga y, por tanto, el camión es una especie de almacén rodante.

2) **Desmaterialización.** Los flujos de materiales suelen ser más caros que los flujos de información debido a los costes de manipulación, carga y descarga, almacenaje, transporte, devoluciones, desperdicios y daños. Por este motivo,

siempre que sea posible, se deben sustituir los flujos de materiales por los flujos de información. Una forma extrema de sustitución es la desmaterialización, en la que el producto físico es totalmente reemplazado por información.

Desmaterializar juguetes y móviles

Los productos Mindstorm de Lego Group están diseñados con componentes hardware (un robot construido con piezas Lego) y componentes de software (el programa que lo controla). Un usuario puede construir un robot utilizando piezas de Lego, descargar un programa de control a través de Internet, escribir un programa para dar al robot un nuevo movimiento y subir el nuevo programa al sitio web para compartirlo con otros.

Otro ejemplo claro de esto es la desmaterialización de las aplicaciones de los teléfonos y tabletas móviles.

3) Intercambio de recursos. La agrupación e intercambio de recursos ya es habitual en el mundo físico, fuera de Internet. Internet facilita el intercambio de información necesaria para hacer que este intercambio de recursos físicos se realice de una manera más eficiente.

Contenedores virtuales

Synchronet Marine gestiona un mercado electrónico para el intercambio de contenedores de transporte. En este caso, supongamos que la empresa A necesita un contenedor para enviar aparatos desde Hong Kong a San Francisco este mes, pero no tiene ninguno disponible. Puede ser que la empresa B tenga un contenedor parado en Hong Kong. Si la empresa B puede necesitar un contenedor para transportar algo desde San Francisco el próximo mes, las dos empresas se beneficiarían si B presta el contenedor a A. El mercado electrónico de Synchronet Marine facilita estos intercambios.

4) Consolidación de envíos. El coste de entrega solo se justifica si hay una elevada concentración de pedidos de clientes que se encuentran muy próximos o si el valor del pedido es muy alto. Una simple medida denominada densidad de valor de entrega puede ayudar a determinar si resulta rentable entregar productos a un vecindario en un solo viaje. La densidad de valor de entrega se calcula dividiendo el volumen total en valor económico de la expedición por la distancia media.

Estrategias de consolidación en Corea

ECLine, un proveedor coreano de servicios logísticos para minoristas electrónicos, ofrece un ejemplo de estrategia de consolidación de envíos. Sin tener gran volumen y una buena densidad de valor de entrega, ECLine desarrolló un nuevo modelo de negocio: construyó una red de proveedores de servicios de entrega muy localizada o distribuidores. Cada distribuidor se ocupa de una zona y es seleccionado por su conocimiento de esta zona. En el modelo de ECLine, la empresa entrega grandes partidas a los distribuidores y estos se ocupan de las entregas locales. Mediante una flota de camiones, ECLine recoge paquetes del cliente minorista y deja los paquetes en almacenes del repartidor. Los distribuidores entregan los paquetes en sus respectivos vecindarios varias veces al día, desplazándose en motocicleta.

5) Click-and-mortar. La idea básica del modelo es solicitar la cooperación del consumidor en el último tramo de la entrega. Si los minoristas en línea tienen sus propios establecimientos físicos, pueden utilizarlos para efectuar la entrega final al consumidor. Otra posibilidad es que los minoristas en línea colaboren con los canales de distribución para efectuar la entrega de los productos.

Aplicación del modelo *click-and-mortar* a la devolución

Return.com permite a los compradores en línea que devuelvan sus compras en la tienda más cercana de Mail Boxes Etc. Los minoristas electrónicos que se asocian con Return.com suelen entregar sus productos a los clientes en paquetes preparados para la devolución. Si es necesario efectuar una devolución, el cliente vuelve a embalar el producto en el paquete adecuado y visita la página web para solicitar la transacción de devolución. A continuación, el cliente deja el producto en la tienda más próxima de Mail Boxes Etc. Después Return.com lo recoge al mismo tiempo que otras devoluciones.

En la tabla siguiente presentaremos la estrategia adecuada que aplicar en función del entorno económico de la empresa y de las características del producto.

Tabla 3. Estrategias en función del entorno económico y las características del producto

Estrategia	Productos idóneos	Entorno adecuado
Aplazamiento logístico	Artículos de elevado valor y gran volumen con demanda incierta	Se dispone de un proveedor de servicios logísticos que se basa en la información y de datos puntuales sobre los pedidos.
Desmaterialización	Productos de información-contenido	La infraestructura de información tiene suficiente capacidad.
Intercambio de recursos	Artículos de escaso valor y elevado coste de transporte	Los inventarios dispersos y sustituibles pueden agruparse.
Consolidación de envíos	Artículos no voluminosos con demanda estable	Elevada densidad de valor de entrega en una red existente.
<i>Click-and-mortar</i>	Productos fáciles de transportar con valor más elevado	Elevada densidad de valor de entrega a establecimientos físicos situados convenientemente.

Fuente: H. Lee; S. Wang (2001). "Winning the Last Mile of E-commerce". *MIT Sloan Management Review*.

En la práctica, todos estos conceptos y estrategias han dado lugar a diferentes modelos de e-fulfillment que la empresa puede implementar. Los modelos básicos son:

- *Fullfillment* integrado: Se basa en el uso del centro de distribución actual del minorista.
- *Fullfillment* dedicado: Con plataformas de distribución dedicadas exclusivamente a la venta por Internet.
- *Fullfillment* subcontratado: En el que un operador logístico se encarga de todas las operaciones.
- *Drop-ship fulfillment*: Los proveedores y fabricantes entregan directamente al cliente.
- *Fullfillment* desde tienda: Los puntos de venta físicos del minorista se convierten en plataformas logísticas.

- *Fullfillment cross-docking*: Se utilizan los centros de distribución actuales para preparar los pedidos y se envían a las tiendas, que actúan de *cross-docking*, como punto de entrega del pedido al consumidor final.
- Almacén móvil (tipo autoventa): Se utilizan pequeños vehículos con un stock mínimo en su interior. Se debe tener un catálogo muy limitado de referencias y tecnología capaz de transmitir cada pedido directamente al vehículo.

La elección de uno de estos modelos se realizará a partir de criterios de optimización de costes de transporte, integración de sistemas, políticas de inventario adecuadas, etc. En cualquier caso, la solución ha de ser flexible y escalable para poder absorber los altos índices de crecimiento esperados sin interferencias en la operativa diaria.

3. Las TIC aplicadas a la e-logistics

3.1. La influencia de Internet en la actividad logística de la empresa

La operativa de la actividad logística de la empresa se basa en un flujo de información que permite a la empresa planificar sus actividades básicas de la cadena de valor. Más concretamente, existe una información sobre demanda y capacidad operativa de la empresa, proveedores y clientes, y un flujo físico de aprovisionamiento, producción y distribución.

La tecnología Internet permite optimizar, en gran medida, los flujos de información de la actividad logística de la empresa. La revolución es de tal calado que no basta con intentar mejorar la actividad logística tradicional de la empresa, sino se requiere hacer un profundo replanteamiento de la actividad, de su organización y de su estrategia, dando lugar a lo que conocemos como e-logistics.

La globalización del entorno de negocio, la generalización e implantación de los sistemas JIT en las políticas de aprovisionamiento de las empresas, la automatización de muchos de los procesos logísticos y los requisitos de calidad y sostenibilidad se consolidan como los principales factores que han influido en la relación existente entre la información y la actividad logística de la empresa. El uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación se configura como una manera adecuada de dar respuesta a estos retos.

El proceso de integración de las TIC en el sistema logístico es una tarea compleja que requiere un compromiso significativo por parte de las personas implicadas. Para optimizar el sistema total, es importante planificar esta intervención desde el cliente (de arriba abajo del sistema logístico, del cliente a las tareas operativas). Los aspectos clave del proceso son el aprendizaje y la adaptación. Para lograr un óptimo servicio de cara al cliente externo, resulta crítico optimizar el servicio a los clientes internos (no existe un compromiso con los *outputs* externos si no se produce un compromiso con los *outputs* internos).

A continuación, detallamos las principales TIC aplicadas a la actividad logística de la empresa para, seguidamente, analizar el impacto que estas tecnologías tienen en diferentes aspectos de la función logística.

3.2. Principales TIC aplicadas a la logística empresarial

Siguiendo a Alfonso Durán, Gil Gutiérrez y Teresa Sánchez, podemos clasificar las TIC aplicadas a la actividad logística según su orientación a la planificación o a la ejecución de la cadena logística, según el grado de integración de las actividades a las que apoyan y los sistemas EDI en función de la tecnología que los soporta. En el siguiente cuadro, desarrollamos esta clasificación.

Tabla 4. TIC aplicadas a la actividad logística

Criterio		Descripción
Orientación	Planificación de la cadena logística	Su objetivo es la planificación del volumen y naturaleza de los materiales que gestionar, y el consiguiente diseño de la cadena logística más adecuada para estos requisitos.
	Ejecución de la cadena logística	Su objetivo es proporcionar soporte a las tareas de operar o explotar la cadena logística una vez diseñada. Como ejemplo, tenemos el sistema Alcom Track, que facilita la gestión de flotas de transporte apoyándose en tecnologías GSM y CPS.
Grado de integración de actividades (ERP)	Orientados a una actividad o subproceso logístico específico	Orientados a una actividad concreta, como puede ser la gestión de compras, la gestión de almacenes (por ejemplo, el sistema ADAIA), la distribución física, etc. A su vez, pueden encontrarse herramientas más específicas, como la determinación de una ruta óptima.
	Orientados a apoyar el funcionamiento del conjunto del sistema logístico	Las empresas que aplican soluciones aisladas deben afrontar su integración. La <i>EAI (enterprise application integration)</i> se refiere al conjunto de enfoques, técnicas y herramientas utilizadas para facilitar la integración de estos sistemas aislados. Por su parte, existen sistemas que pueden ir, progresivamente, solucionando temas aislados teniendo resuelto el tema de la integración (por ejemplo, Logility Voyager Solutions Suite). Los sistemas logísticos integrados suponen una alternativa en la que la integración entre los distintos módulos es más estrecha (por ejemplo, el sistema Generis, que es un ERP para la logística).

Criterio		Descripción
	Sistemas integrados de gestión empresarial	Los paquetes integrados <i>ERP</i> (<i>enterprise resource planning</i>) constan de diferentes módulos, generalmente susceptibles de ser implantados separadamente, que en su conjunto cubren los principales procesos de la empresa. Algunas de las empresas que ofrecen estos sistemas son SAP, BAAN y PeopleSoft.
Sistemas EDI	EDI sobre redes de valor añadido	Más adelante, tal y como hemos indicado, desarrollamos con más detenimiento este sistema. De manera sintética, podemos decir que el enfoque tradicional del sistema EDI consiste en realizar la comunicación entre los sistemas de información de las empresas mediante el intercambio de determinados tipos de mensajes de contenido, formato y significado normalizado (pedidos, facturas, confirmaciones, etc.).
	EDI sobre Internet EDI web	La utilización del sistema EDI sobre redes de valor añadido (VAN) tiene una serie de inconvenientes de coste, inflexibilidad, retrasos y dificultades de acceso de pequeñas y medianas empresas. Estos inconvenientes se intentan superar con la aplicación de la tecnología de Internet al sistema EDI.

Fuente: C. Cabañero (2008). *E-logistics* (pág. 22). Barcelona: FUOC.

3.3. EDI (*electronic data interchange*)

Historia del desarrollo del sistema EDI

Los orígenes de la tecnología EDI se remontan al problema de logística que tuvieron que resolver las fuerzas aliadas en el puente aéreo con la ciudad de Berlín durante el bloqueo de los soviéticos de 1948. En el ámbito de la logística empresarial se comenzó a utilizar en el sector del transporte a partir de 1975, y hasta 1979 no se inició una política de normalización y establecimiento de estándares para transacciones electrónicas vía EDI.

En Estados Unidos, la American National Standards Institute (ANSI) asignó un comité para la acreditación de estándares (ASC) X12 con el fin de definir los estándares EDI para el sector industrial. Naciones Unidas estableció la comisión UN/EDIFACT para establecer un estándar internacional EDI para la administración, el comercio y el transporte. Cabe destacar que aunque estos dos estándares difieren en los detalles en general los conceptos son similares. El intercambio de mensajes EDI se realiza, en general, por dos vías: una directa, en la que las empresas están interconectadas, y una indirecta, utilizando cámaras o centros electrónicos de compensación, denominadas *value-added networks* (VAN), que actúan como centros intermediarios para el tráfico EDI entre distintas organizaciones. El sistema EDI se fue imponiendo, en muchos casos, por los requisitos que le plantearon las grandes empresas a sus interlocutores (proveedores, distribuidores, etc.).

General Motors, Ford, Chrysler y Sears

General Motors, Ford, Chrysler Corporation y Sears fueron empresas que requerían a sus proveedores y distribuidores la utilización del EDI para las transacciones electrónicas. También la adopción de los nuevos sistemas de fabricación basados en el modelo *just in time* hizo que se implantara EDI como un componente básico para facilitar el proceso de pedidos y control de los suministros de proveedores y las demandas de los distribuidores.

En Europa, la adopción del EDI a gran escala se inició en Alemania, en el sector del automóvil, y en el Reino Unido, en el sector de la distribución. Uno de los problemas fundamentales para la difusión del EDI en Europa fue la proliferación de los estándares, a diferencia de Estados Unidos, que había adoptado el ANSI X12.

Estándares europeos

VDA: desarrollado por el sector del automóvil alemán (Mercedes, BMW, Opel, Volkswagen y Audi); ODETTE: basado en EDIFACT y generalizado en el sector del automóvil europeo; TRADACOM: utilizado por el sector de la distribución en el Reino Unido; EAN-COM: también utilizado por el sector de la distribución, basado en EDIFACT, que es el EDI más extendido en Europa. Además de otros estándares derivados del EDIFACT (CE-FIC y EDIFICE) o implantaciones locales. En España se adoptaron los estándares ANCOM y AECOM; para la normalización, estandarización y transmisión electrónica de los documentos mercantiles, estos estándares fueron asumidos por la Asociación Española de Codificación Comercial (AECOC), organización que representa a la International Article Numbering Association (EAN) en España, con más de once mil empresas asociadas provenientes de varios sectores y que fue creada en 1977.

En la década de los años setenta, las tecnologías de las comunicaciones se comienzan a aplicar en las empresas. Se empiezan a constituir redes privadas para abonados con una oferta de servicios orientada con criterios comerciales. El primer servicio de información privado en línea fue CompuServe, considerado como el más antiguo del mundo.

CompuServe

CompuServe fue fundado en 1969 por Jeffrey Wilkins. Destacó por ser el primer servicio en ofrecer direcciones de correo electrónico, concretamente en 1979. Un año más tarde, fue la primera empresa en proporcionar servicios de chat en tiempo real. En 1986, Japón desarrolló una versión en japonés. Con unos tres millones de abonados en 1996, cubre una amplia gama que va desde el correo electrónico hasta el comercio electrónico, pasando por el acceso a las principales bases de datos de publicaciones, profesionales y académicas, herramientas de selección de una cartera de valores con los índices de las principales bolsas y cotizaciones de las divisas permanentemente actualizadas. También dispone del Executive News Service, que permite al suscriptor diseñarse un periódico personalizado. CompuServe posee sus propias redes de acceso en diez países distintos, con la posibilidad de acceder desde otras redes de comunicaciones en otros ciento treinta países.

A continuación, le siguieron otros servicios similares, como Prodigy, creado en 1984 por la multinacional de la informática IBM y la cadena de grandes almacenes Sears, o America Online, fundado en 1985.

Estos servicios solo cubrían la demanda de un determinado segmento de profesionales y empresas.

En el proceso de construcción del ciberespacio, surgieron otras modalidades de servicios basados en las transacciones electrónicas. Uno de ellos fueron los *bulletin board system* (BBS) a principios de los años ochenta. Los BBS fueron diseñados inicialmente para facilitar el intercambio de software entre distintos centros; el sistema se extendió de modo espectacular debido a su sencillez y su adaptación perfecta a las necesidades de los distintos colectivos. Además, los BBS, al permitir el intercambio de mensajes públicos o privados entre usuarios, facilitaron el desarrollo de los primeros centros de comunicación electrónica. Las empresas los adoptaron para implantar servicios de atención al cliente (resolución de problemas, toma de pedidos, envío de información, etc.). Al mismo tiempo, fueron adoptados por otros colectivos privados con afinidades comunes (movimientos culturales o sociales) y por determinados organismos públicos. En España, el primer BBS se inauguró en 1987, con una importante aceptación.

En 1968, las empresas de transporte de Estados Unidos crearon el Transport Data Co-ordinating Committee (TDCC), que en 1975 dio lugar al primer conjunto de normas conocidas como EDI. A raíz de esta experiencia, el American National Standards Institute desarrolló la estandarización de los documentos mercantiles, conocida con el nombre de ANSI X12.

En el comité de trabajo de las Naciones Unidas, conocido como WP4 (Working Party 4), se empieza a trabajar en la preparación de una norma de sintaxis internacionalmente aceptable para la transferencia de mensajes electrónicos. El resultado de este trabajo es la creación de la norma EDIFACT. La International Organization for Standardization emite los acuerdos del comité WP4 como normas ISO.

A partir de 1988, estas normas EDIFACT fueron paulatinamente adoptadas por los estados europeos, del Pacífico, Australia, Japón, etc. En 1988, la Administración de aduanas de Estados Unidos declaró su intención de respaldar la norma EDIFACT. Mientras tanto, las compañías estadounidenses seguían involucradas en el perfeccionamiento de sus propias normas X12, al margen de estos esfuerzos normalizadores en todo el mundo. Esto les empezó a originar problemas, ya que debían mantener dos sistemas: en las relaciones internas, el X12, y en las importaciones y exportaciones, el EDIFACT. Por este motivo, en Estados Unidos hay muchos deseos de converger sus normas ANSI X12 hacia las normas EDIFACT.

En España, en 1990, la norma UNE 1145/90 define las reglas de sintaxis en cuanto a su aplicación, conteniendo la norma europea EN 29735 adoptada por el Comité Europeo de Normalización (CEN) en noviembre de 1989.

A mediados de los años noventa, se inicia un proceso de difusión de Internet en la actividad empresarial. En el 2000, estas aplicaciones empiezan a extenderse en los sistemas EDI, logrando toda una serie de ventajas que apuntan

hacia este sistema como base de las relaciones empresariales en red. Este aspecto se desarrolla con más detenimiento en el apartado referente a Internet en la logística.

Aplicaciones del sistema EDI en la empresa

En el marco de la gestión de la cadena logística, el sistema EDI se utiliza para la transmisión de previsiones de pedido, bonos de pedido, notas de entrega, bonos de recepción y de documentos financieros o de contabilidad, incluso fichas de producto y tarifas. Los intercambios de estos documentos entre las empresas son generalmente realizados en horarios y según un orden preciso convenidos entre las empresas.

En este sentido, cada sector ha desarrollado un sistema EDI que se adapta a sus propias necesidades. A continuación, mostramos el esquema del funcionamiento del sistema EDI en el sector de los operadores logísticos en España.

Estándares sectoriales

Entre los diferentes estándares sectoriales destacan los siguientes:

- AIAG (Automotive Industry Action Group): Normas seguidas por las empresas del sector automovilístico en Estados Unidos.
- ODETTE (Organisation for Data Exchange by TeleTransmission in Europe): Normas seguidas por las empresas del sector automovilístico en Europa.
- SWIFT (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunications): Utilizado por la banca. El sector bancario español dispone, además, de una adaptación propia diseñada por el Consejo Superior Bancario, llamada CSB43. También los bancos están adoptando el EDIFACT.
- TDCC (Transport Data Co-ordinating Committee): Desarrollado por las empresas de transporte en Estados Unidos, fue el primer EDI y dio origen al ANSI X12.
- DISH (Data Interchange in Shipping): EDI utilizado por transportistas en Europa, que poco a poco van adoptando el EDIFACT.
- UCS (Uniform Communications Standards): Estándar utilizado por las tiendas en Estados Unidos.
- AECOC (Asociación Española de Codificación Comercial): Estándar de las empresas de distribución en España.
- WINS (Warehouse Information Networks Standard): Utilizado por almacenistas de Estados Unidos.

Uno de los primeros sectores en adoptar el EDI es el del automóvil, que tiene su propio lenguaje ODETTE.

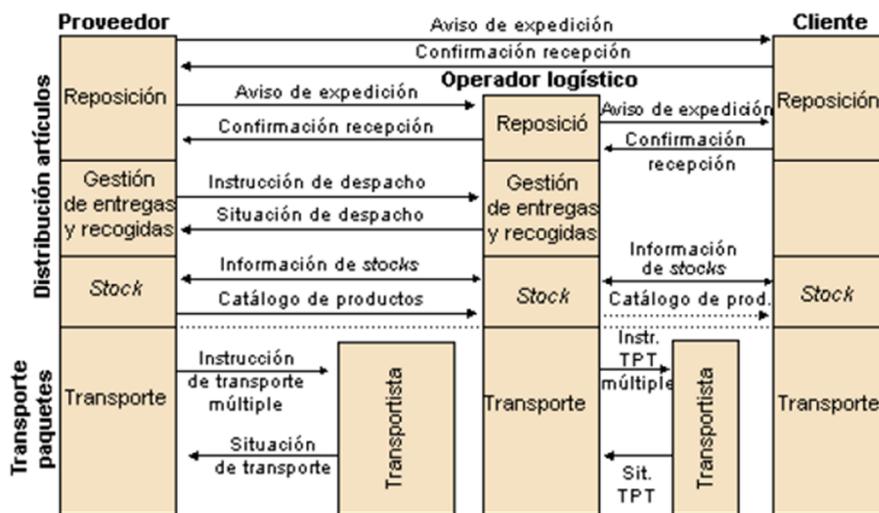
Los sistemas de fabricación de automóviles modernos precisan involucrar a los proveedores en el proceso productivo, con técnicas como el *just in time*. El EDI se hace necesario para conectar al fabricante con sus proveedores. El sector de la distribución es uno de los más activos en el uso del EDI, con más de mil empresas. Hay que destacar el empuje de la AECOC, la Asociación Española de Codificación Comercial, que vela por el uso del estándar internacional del sector EANCOM. Para conseguir que el resto de las empresas asociadas –unas quince mil de menor tamaño– operen con EDI, se ha apostado por el servicio EDIWEB, que combina las ventajas del EDI con la sencillez de Internet.

El sector financiero es otro de los pesos pesados del EDI, por ser el medio necesario para las transferencias interbancarias. También, mediante el EDI, se puede acceder a la banca electrónica en casa, lo que significa que los clientes particulares pueden manejar sus cuentas desde su ordenador.

Otros sectores, como el sanitario, han introducido el EDI como método de conectar a los proveedores de suministros con los centros sanitarios. En el sector farmacéutico, los flujos de información se dan entre los laboratorios y los mayoristas de farmacia. Los mensajes que intercambian son ORDERS (pedido), DESADV (aviso de expedición), RECADV (confirmación de recepción) e INVOIC (factura). En el sector de material eléctrico, los fabricantes y distribuidores intercambian mensajes de pedido (ORDERS), respuesta al pedido (ORDRSP), aviso de expedición (DESADV) y factura (INVOIC).

Semejantes son los proyectos de los sectores de ferretería y bricolaje, operadores logísticos –este con mucho tráfico–, textil, etc. Las diferentes administraciones públicas están haciendo un esfuerzo muy notable por incorporar la transmisión electrónica de datos como medio para comunicarse entre ellas, así como para intercambiar información con los usuarios. Asimismo, destacan los proyectos de la Seguridad Social y la Agencia Española de Administración Tributaria, con sistemas de remisión electrónica de documentos –tipo EDI– que apuestan por Internet.

EDI en operadores logísticos



Fuente: AECOC

Ventajas del sistema EDI

Las principales ventajas que presenta el sistema EDI son, de manera general, un ahorro grande de tiempo, una reducción considerable del porcentaje de error y una reducción de los costes administrativos (reducción de la cantidad de personal necesario, ahorro en papel y franqueo).

En el siguiente cuadro mostramos las principales ventajas de la adopción del sistema EDI por parte de las empresas.

Tabla 5. Ventajas de la adopción del sistema EDI

Ventaja	Factores
Reducción del tiempo inicial	<p>Mejor conocimiento de nuestros socios comerciales y, por lo tanto, mejores negociaciones.</p> <p>Reducción de los niveles de inventarios. Incremento en el movimiento de inventarios.</p> <p>Mejor utilización del espacio en el almacén.</p> <p>Proyecciones de inventarios más exactas.</p> <p>Reducción de faltantes.</p> <p>Reducción de situaciones de emergencia.</p> <p>Menores costes de transporte.</p>
Eficiencia en almacenes	<p>Mejor planeación para embarque y recepción.</p> <p>Reducción de costes de almacenamiento.</p> <p>Utilización más eficiente de los espacios de almacenamiento.</p>
Eficiencia contable	<p>Reducción de discrepancias en facturas.</p> <p>Reducción de papel.</p> <p>Menor tiempo dedicado a la conciliación de diferencias.</p> <p>Reducción de ajustes crédito/débito.</p> <p>Reducción en costes administrativos.</p> <p>Reducción de problemas en la entrega.</p> <p>Reducción en el tiempo de procesamiento de las facturas.</p> <p>Información financiera oportuna y exacta.</p> <p>Reducción de demoras en los pagos.</p>
Exactitud de la transacción	<p>Menor tiempo dedicado a la conciliación de diferencias y errores de todo tipo en todas las áreas de la empresa.</p> <p>Reducción de problemas en pedidos incompletos.</p> <p>Menor devolución de productos.</p> <p>Reducción de errores en la entrada de datos.</p> <p>Eliminación del papel.</p>
Incremento en la productividad	<p>Reducción del tiempo del personal dedicado a los departamentos de marketing y ventas.</p> <p>Mayores decisiones de compra.</p> <p>Utilización más eficiente del tiempo del personal de ventas para identificar oportunidades de negocios.</p> <p>Mejor información sobre el estado de los pedidos.</p> <p>Incremento de oportunidades para alternativas de compra.</p>
Costes administrativos y de personal	<p>Reducción o eliminación del tiempo destinado a:</p> <p>Edición y revisión de los documentos.</p> <p>Archivo y recuperación de los documentos.</p> <p>Comparación de documentos.</p> <p>Captura de información.</p>

Fuente: C. Cabañero (2008). *E-logistics* (pág. 27-28). Barcelona: FUOC.

Limitaciones para la adopción del sistema EDI

En la actualidad, el sistema EDI presenta dos limitaciones fundamentales que impiden su amplia difusión. Estas limitaciones son el elevado coste que supone para las pymes y la asimetría de las relaciones entre clientes y proveedores. Las aplicaciones de Internet a este sistema permiten superar estas limitaciones, avanzando en lo que se ha denominado la democratización del comercio electrónico.

Los inconvenientes del sistema EDI implican que las empresas que entran a formar parte de las redes empresariales no son necesariamente las más eficientes y productivas, sino aquellas con capacidad financiera suficiente para poder invertir en el sistema. En una relación basada en el sistema EDI podemos establecer dos figuras: la empresa central y las empresas que prestan sus servicios a esa empresa central. Estas relaciones se han caracterizado, tradicionalmente, por el dominio de las primeras sobre las segundas. Las empresas centrales suelen imponer sus condiciones, de manera que muchas veces se producen ineficiencias en el conjunto de la actividad.

3.4. Los principales softwares logísticos

3.4.1. MRP (*materials requirements plannings*)

Los sistemas MRP aparecen a comienzos de los años setenta. Uno de los factores que determina su éxito inicial es, precisamente, la aparición de una tecnología de la información aplicada a este sistema: se trata del software comercial IBM COPICS (Communications Oriented Production Information and Control System). Se considera que los sistemas MRP han estado vinculados desde su concepción al desarrollo de la informática (Delgado y Marín, 2000). En este sentido, si bien durante los años ochenta hubo intentos de integración de la gestión de la empresa (iniciativas como la denominada *BRP, business resources planning*), este proceso puede considerarse característico de la década de los noventa, cuando termina por imponerse la denominación *ERP (enterprise resources planning)*.

Los sistemas MRP se consideran los precursores de las aplicaciones ERP en la empresa. El origen de los sistemas MRP lo encontramos a principios del siglo XX, por un lado, en el desarrollo de Harris del modelo cantidad económica del pedido (*EOQ, economic order quantity*), donde se establecen las bases para integrar el almacenaje junto a otros costes a la hora de determinar el tamaño de los lotes que producir o comprar –cuánto pedir– en 1915 y, por otro lado, en la presentación por parte de Wilson, en 1934, del sistema de reposición de inventarios mediante el punto de pedido, donde se utiliza el concepto de plazo de reaprovisionamiento para incorporar la variable tiempo a la gestión de materiales (cuándo pedir). A partir de estas dos aportaciones, se desarrollan diferentes variantes en las que se incorporan nuevos condicionantes: periodo de reaprovisionamiento constante, coordinación de diferentes artículos, existencia de restricciones, etc. Con la aparición de la investigación de operaciones (*operational research*), a raíz de la Segunda Guerra Mundial, se desarrollaron técnicas de programación matemática que facilitaron la resolución de problemas de mayor dimensión en torno a la planificación de la producción. Las limitaciones que se observan en aplicaciones como la planificación agregada de la producción mediante programación lineal conducen al uso de técnicas (programación no lineal, programación dinámica, etc.) o de modelos (planificación jerarquizada de producción) más complejos, cuyos requisitos de especialización de los usuarios complica su implantación efectiva. A finales de los años sesenta, dos líneas de investigación permiten avanzar hacia los sistemas MRP: los métodos de cálculo de lotes para artículos con de-

manda discontinua y las técnicas para la determinación de necesidades de componentes que se utilizan en diferentes fases de proceso de fabricación del producto o que son comunes a diferentes productos terminados (Gozinto). En los años ochenta, aparecen los sistemas de planificación de la capacidad productiva, los llamados *MRP II* (*manufacturing resources planning*).

En gran parte, estos sistemas integrados de gestión empresarial pueden ser considerados como la extensión de los sistemas MRP a otras áreas de la empresa a partir de su uso en compras, producción, ingeniería y almacenes.

Siguiendo a Delgado y Marín (2000), podemos afirmar que este proceso de expansión se interpreta a partir de las siguientes claves:

- **Afinidad:** actividades como la de distribución física siguen la secuencia natural del proceso compras-producción (otro tanto puede entenderse de la instalación y puesta en marcha de productos industriales o, en sentido contrario, del diseño de productos y componentes). Así, uno de los primeros módulos añadidos en los sistemas MRP II es el relativo a esta función (*DRP, distribution requirements planning*).
- **Repercusión:** la interrelación de las funciones de la empresa hace que el uso de nuevas prácticas en compras-producción repercuta en los vínculos existentes entre áreas de la empresa.

La determinación de costes mediante un sistema MRP implica inmediatamente la contabilidad de la empresa y, por lo tanto, al área financiera. El tratamiento del tiempo en los procesos de planificación permite la estimación de tiempos de respuesta o plazos de entrega de los productos, información que puede ser clave en la elaboración de ofertas por parte del área comercial. La definición de categorías de mano de obra que considerar, en la definición de centros de trabajo y en la planificación de necesidades de capacidad, así como el uso de bonos de trabajo asociados a las órdenes de producción gestionadas en el sistema MRP involucran a la gestión de recursos humanos.

- **Difusión:** con carácter general, un elemento integrador es la difusión a otras áreas funcionales de la empresa de los principios conceptuales en los que se basa el MRP. La filosofía de planificación de las necesidades (establecer qué se pretende hacer en el futuro y determinar la secuencia de acciones necesarias para lograrlo) y de la planificación de recursos (contrastar el consumo estimado de recursos de un plan de acción con la capacidad disponible) puede aplicarse para la planificación de necesidades y recursos financieros, la planificación de necesidades y recursos de información o de necesidades y recursos de promoción. De esta manera, se emprenden iniciativas MRP en distintas áreas funcionales de la empresa, bajo un sistema de información común.

En los actuales sistemas integrados de gestión empresarial se observa la consolidación de este proceso de expansión de los sistemas MRP. El proceso de expansión por afinidad anteriormente descrito para los sistemas MRP respecto a las actividades de compras-producción-distribución ha dado soporte a la gestión del sistema logístico de la empresa. La conexión entre sistemas ERP de distintas organizaciones es, hoy en día, un elemento fundamental en lo que se

conoce como gestión de la cadena de suministros (*supply chain management*): intercambio de información y contenidos por todos los agentes implicados en un canal logístico, desde las materias primas hasta los productos terminados.

En la actualidad los MRP han evolucionado hacia los sistemas *MES* (*manufacturing execution systems*), sistemas desarrollados para controlar la producción de acuerdo con reglas establecidas capturando datos en tiempo real.

3.4.2. ERP (*enterprise resource planning*) y SCM (*supply chain management*)

A los MRP los siguieron los *ERP* (*enterprise resource planning*). Los ERP son un sistema integrado de datos, que gestiona todos los recursos internos de la empresa (dinero, personas, equipos, tiempo, espacio físico, etc.) y que proporciona información valiosa para la toma de decisiones relativa a todos los aspectos internos de la empresa.

Los ERP se enmarcan en la gestión interna de la empresa, orientando la gestión hacia los departamentos o funciones. En este punto, la evolución de la gestión de la cadena de suministro hacia una gestión integrada horizontalmente, tanto interna como externamente, supone la aparición de los sistemas *SCM* (*supply chain management*).

Los SCM son sistemas integrados de gestión que gestionan los flujos de información externos (proveedores, clientes, operadores logísticos). La gestión horizontal de la información de toda la cadena de suministro permite no solo la configuración óptima de la cadena de suministro, sino también los niveles de stock y la asignación detallada de los recursos.

A pesar de que conceptualmente son dos sistemas de información complementarios, cabe dejar constancia de que en el mercado la frontera entre un ERP y un SCM es, a veces, difícil de establecer. La razón es que las empresas que comercializan ERP han integrado módulos de SCM; y al revés, las empresas que han desarrollado SCM se ven en la necesidad de desarrollar o integrarse en sistemas ERP.

En este punto, nos gustaría clarificar los dos conceptos y para ello presentamos las diferencias clave entre los dos sistemas en la siguiente tabla, en aspectos tales como filosofía, algoritmos internos, gestión de datos, focalización del trabajo e interfaz con los usuarios:

Tabla 6. Diferencias entre los sistemas ERP y SCM

	ERP	SCM
Filosofía de logística	Gestión vertical y departamental. Visión de las funciones de la empresa por módulos. Concepción operativa.	Gestión horizontal y supradepartamental. Visión de conjunto de producto, capacidades y limitaciones productivas.
Algoritmos internos	Algoritmos sencillos. Gestión más relacionada con los datos.	Algoritmos complejos (buscan la optimización). Gestión con múltiples restricciones.
Gestión de datos	Uso de tablas estáticas de datos. Gestión modular de restricciones.	Uso de tablas dinámicas de datos. Gestión integral de restricciones complejas.
Focalización del trabajo	Operativa. Soporte a los procesos transaccionales (pregunta-respuesta).	Soporte a la toma de decisiones Simulación interactiva de distintos escenarios (en planificación, programación, etc.).
Interfaz con el usuario	Facilitar trabajos de captura, gestión y consulta en línea de datos.	Identificación de problemas en esquemas. El usuario puede interactuar.

Fuente: elaboración propia

Un elemento importante en la diferenciación entre los sistemas es la identificación de los usuarios de los diferentes softwares.

Una primera aproximación sería teniendo en cuenta la definición de la cadena logística que asume cada uno de los softwares. En este caso, los usuarios del ERP serían los componentes del departamento de distribución, planificación de la producción, operaciones y finanzas. En el SCM el abanico se amplía a todas las áreas, ya que en la integración de la cadena de suministro podemos tener desde el cliente hasta el proveedor pasando por las diferentes áreas de planificación y previsión de la demanda, aprovisionamiento, recepción, calidad, distribución, servicio al cliente, etc. El ámbito de actuación implica la necesidad de sincronización en la toma de decisiones y en el flujo de datos.

Una segunda aproximación sería aquella en la que se identifican los usuarios en función de las tareas o funciones que asumen. En este caso, los usuarios de cada sistema de información son los que recoge la siguiente tabla:

Tabla 7. Usuarios de los sistemas ERP y SCM

Usuarios de ERP		Usuarios de SCM	
Los usuarios de ERP los podremos clasificar según los distintos módulos que abarcan los diferentes departamentos de la empresa.		Los módulos SCM los definiremos según los usuarios que intervienen en las funciones que abarcan.	
Finanzas y contabilidad	Balances, cuentas de resultados, movimientos diarios	Previsión demanda	<i>Product manager</i> <i>Encargados budget</i>

Fuente: elaboración propia

Usuarios de ERP		Usuarios de SCM	
Ventas	Pedidos, facturación, previsión	Planificación a medio/largo plazo	Planificador <i>Product manager</i> Responsables de producción Aprovisionadores
Producción	MRP, órdenes de fabricación	Planificación a corto (<i>scheduling</i>)	Planificador Responsable de producción
Logísticas	Compras, distribución, transporte, gestión de almacén	<i>Distribution planning</i>	Responsable de logística Responsable de transporte
Recursos humanos	Nóminas, control de asistencia	<i>PDM (product data management)</i>	Diseñadores <i>Product managers</i>
Calidad	Gestión de devoluciones		
Marketing	Previsiones, gestión de clientes		
I+D diseño	Definición de producto, escandallo de materiales		

Fuente: elaboración propia

¿Es necesario implantar un SCM?

A pesar de que la filosofía de un SCM encaja perfectamente con la filosofía de la cadena logística, es cierto que no todas las empresas necesitan aplicar el concepto mediante una herramienta específica. La clave está en que el empresario conozca hasta qué punto su ERP incluye los conceptos SCM imprescindibles para su negocio.

Para conocer el grado en el que el concepto SCM es aplicable a una empresa, el responsable debe ser capaz de valorar el nivel de criticidad que tiene en su organización el siguiente decálogo de cuestiones:

- 1) ¿Necesito contar con una previsión de la demanda ajustada y con capacidad de analizar desviaciones?
- 2) ¿Hasta qué punto una planificación de operaciones integrada (aprovisionamiento, inventario, producción y distribución considerando todas las restricciones) desempeña un papel fundamental en mi empresa?
- 3) ¿El número de centros e instalaciones con las que cuento recomienda trabajar con una planificación de reposiciones?
- 4) ¿Es importante para mi actividad comercial conocer en todo momento mi disponible a comprometer proyectado en el tiempo?
- 5) ¿Mis restricciones productivas me obligan a tener un conocimiento previo de la capacidad a comprometer en el tiempo?
- 6) ¿Hasta qué punto la complejidad de mis rutas de distribución requieren planificación y programación?
- 7) ¿Mis restricciones de tiempo y recursos recomiendan trabajar con una programación de expediciones y cargas?
- 8) ¿La complejidad de mis plantas productivas requiere un encolamiento de órdenes de trabajo con capacidad y flexibilidad para ser reprogramado?
- 9) ¿Trabajo actualmente, o preveo que mis clientes me van a obligar a trabajar, en entornos colaborativos?

10) ¿Conozco los costes de gestión logística por cada uno de mis clientes y productos?

Fuente: Esteben Meléndez (2002). "Soluciones de proceso y de negocio: SCM vs ERP, evitar el fracaso logístico". *Manutención y almacenaje* (núm, 368, marzo, pág. 72-76).

3.4.3. Sistema de gestión de almacenes (SGA)

Los sistemas de gestión de almacenes (SGA) son la aplicación informática que se encarga del control, la gestión y la automatización de los procesos que involucran la gestión de productos en un almacén. Simplificando, el SGA se encarga de las siguientes funciones básicas: la recepción, entrada de stock, el almacenaje, cumplimiento de la planificación de la orden de pedido, *picking*, empaquetado y salida de la orden de pedido.

Actualmente los SGA controlan en tiempo real todas las operaciones de un almacén utilizando radiofrecuencia y reconocimiento de voz. Los sistemas se encuentran integrados en los sistemas globales ERP y SCM.

Los sistemas SGA permiten realizar de una manera más eficiente y eficaz las diferentes operaciones que se realizan en el almacén:

1) La entrada de mercancías: Una aplicación SGA proporciona las herramientas necesarias para identificar (mediante la codificación de texto, código de barras, etiquetas RFID y otros tipos de identificación) y registrar la mercancía recibida, validar la cantidad y calidad, comprobar que se trata de las unidades esperadas y emitir las reclamaciones o devoluciones si es necesario.

2) El almacenaje: Una vez recibida la mercancía, el SGA se encarga de ubicarla en el almacén mediante las herramientas adecuadas. Gracias a este sistema se puede conocer en todo momento la ubicación de los productos (mapa de almacén). Las aplicaciones permiten utilizar diferentes algoritmos y definir la localización en función de diferentes criterios, según sea necesario, por ejemplo, la rotación (A, B o C) o la tipología de producto (materia prima, producto fresco, etc.).

3) La preparación de pedidos: Normalmente el SGA proporciona una interfaz que facilita la preparación indicando, por ejemplo, qué artículo se debe recoger, dónde se encuentra y cuál es la cantidad demandada. Un hecho importante es que el sistema permite automatizar el *picking* y, por lo tanto, reducir el número de errores que se realizan en esta actividad.

4) La expedición: El SGA permite a los operarios controlar el proceso de expedición; desde la gestión de bultos de expedición, a la coordinación con las agencias de transporte, los muelles, la carga de transportes, la documentación de expedición (*packing list*, cuaderno de entrega, etc.). Incluso hay SGA que también gestionan y controlan la trazabilidad de la mercancía desde que se introduce en el vehículo hasta que llega a su destino final.

Además, estas aplicaciones permiten gestionar actividades clave de la gestión del almacén, tales como:

- Ciclo de recuento: El proceso automático y sistemático de recuento del inventario de acuerdo con un plan establecido y que es un elemento clave del proceso habitual de control de inventarios.
- Devoluciones: Los SGZ tienen capacidad de gestionar una gran cantidad de retornos y maximizar el valor de la mercancía devuelta y reincorporada al mercado.

Finalmente, cabe indicar que incorporar un SGA a la operativa de un almacén permite:

- Aumentar la rapidez y eficiencia en las operaciones de entrada y salida.
- Tener la capacidad de disponer en todo momento de la información actualizada del estado y la ubicación de las mercancías.
- Reducir el número de errores en las operaciones de manipulación (*picking*, inventario, etc.).
- Amortizar rápidamente la inversión, ya que los procesos se pueden realizar de una manera más eficiente, y esto tiene una gran repercusión en la reducción de costes logísticos.

3.4.4. Sistemas de gestión del transporte

Un sistema de gestión del transporte es el que recibe las órdenes de pedidos, confirma las fechas de envío, asigna los transportistas y establece la recogida y los plazos de entrega antes de liberar la orden al sistema de gestión del almacén para su procesamiento. Una vez que los pedidos se han recogido, embalado y enviado, el sistema gestiona su seguimiento, los fletes de transporte y las características del transporte.

Las funciones básicas de estos sistemas incluyen también la selección de rutas. En el caso de las ventas por Internet, los grandes retos de la gestión del transporte y las rutas de reparto son la capilaridad y variabilidad de la demanda, los horarios de entrega, que son normalmente fuera de horas regulares de trabajo, los costes y algunos otros problemas adicionales que pueden surgir, como por ejemplo la imposibilidad de entregas por ausencia del cliente en su domicilio.

Ejemplo: Sears y ESRI

La empresa SEARS ha desarrollado un software conjunto con la empresa ESRI para la optimización de sus rutas de reparto que les ha permitido un ahorro de 42 millones de dólares al año (Weigel y Cao, 1999).

3.4.5. APS (*advanced planning & scheduling* o *advanced planning system*)

Los APS son herramientas de ayuda a la decisión. Se trata de paquetes de programas que optimizan la planificación y sincronización de los flujos de la cadena logística, teniendo en cuenta simultáneamente un gran número de condicionantes (recursos, capacidades, plazos, costes). La denominación que incluye el término *scheedulings* se aplica a los APS que están más centrados en la optimización de los flujos de producción, hasta llegar la orden al taller. Los APS son paquetes de programas más amplios que incluyen la optimización de los flujos de distribución y de transporte. Las funciones que encontramos, tradicionalmente, en los APS recientes son funciones de planificación. Parten del nivel estratégico (reflexión sobre ciclo anual), que consiste en localizar los mejores sitios en Internet (proveedores, fábricas, almacenes, plataformas de fragmentación), y minimizar los costes globales optimizando los flujos que en ellos transitan. Abarcan, igualmente, el nivel táctico (del mes a la semana) por medio de funciones de planificación de transporte. Se trata de reducir los costes estableciendo un plan de transporte óptimo, teniendo en cuenta políticas de servicio a clientes, posibilidades de elección de transportistas, de costes y precios diferentes (tiempo de tránsito, de recorrido, etc.) y múltiples condicionantes tipificados. También, llegado el caso, estos ordenadores pueden seleccionar el mejor modo de transporte o al mejor transportista.

Resumen

La utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), basadas en Internet, será fundamental y esencial para mejorar las operaciones logísticas dentro de una empresa y las relaciones con todos los restantes elementos de la red logística. El éxito de una empresa pasa precisamente por saber utilizar y gestionar de manera inteligente la enorme cantidad de información que proporciona Internet y las nuevas tecnologías.

Las TIC permiten la optimización de la gestión de la fase de aprovisionamiento mediante el desarrollo del e-procurement. La fase de producción también sufre una revolución con el desarrollo de nuevas estrategias, tales como la mass customisation.

Una de las áreas que sufrirá un desarrollo más importante es el área del *fulfillment*. El e-commerce tiene y tendrá un crecimiento importante en los próximos años, que requerirá a los expertos de logística el desarrollo de estrategias de e-fulfillment que permitan resolver los retos de la última milla. Algunas de estas estrategias son las que se han presentado en el módulo.

Finalmente, se presentan las tecnologías pasadas, presentes y futuras aplicadas a las diferentes actividades logísticas y aplicadas a la integración entre las actividades logísticas.

Actividades

1. Modelo de e-commerce que se integra en un modelo físico ya existente

Una cadena de supermercados con una larga historia y con más de 200 puntos de ventas en el territorio nacional. La cadena está desarrollando su supermercado virtual y el director de logística se plantea cuál es el modelo e-logistics que debe desarrollar. Definirlo y justificad vuestra respuesta.

2. ¿Se recomienda un SCM para una empresa del sector de la distribución de gran consumo?

Si consideramos el sector de la distribución de gran consumo y la lista de cuestiones para identificar la necesidad de implantar SCM, ¿recomendaríais a las empresas de este sector la implantación de esta tecnología? Justificad la respuesta.

Ejercicios de autoevaluación

1. La actividad empresarial se ha transformado profundamente como consecuencia de la irrupción de las tecnologías digitales y la creciente presencia del conocimiento en la esfera económica. Este conjunto de modificaciones, que se traduce en forma de notables cambios en los dos *inputs* básicos de la actividad empresarial (el capital y el trabajo), así como en prácticas productivas y organizativas de la empresa, pueden resumirse a partir de la conjunción de dos conceptos, ¿Cuáles son estos dos conceptos y cuál es la diferencia entre ambos?

2. ¿Cuáles son las principales consecuencias de los dos conceptos anteriores sobre el diseño de la organización y la estrategia logística?

3. En relación con la empresa red, ¿cuál de estas afirmaciones es falsa?

- a) La empresa red solo es posible a partir de un cambio cultural interno.
- b) La empresa red combina activos especializados, frecuentemente intangibles, bajo un control compartido.
- c) La empresa red se fundamenta en una toma de decisiones basada fundamentalmente en la jerarquía.
- d) La gestión de la información y del conocimiento en la empresa red se basa en unas comunicaciones directas entre todos sus nodos.
- e) La empresa red se organiza en equipos de trabajo multidisciplinares de geometría variable.
- f) Las relaciones de los integrantes de la empresa red superan las tradicionales vinculaciones contractuales basadas en el precio, las características funcionales y el nivel de servicio.

4. En relación con la logística en la nueva economía, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- a) Se produce una concentración de la producción en puntos específicos y que sirven a un mercado geográfico amplio. Este proceso viene dado por la elevada especialización de los componentes de la red empresarial (como en el caso de la automoción, que ensambla pocos modelos en una fábrica determinada).
- b) Los productos de los suministradores son de mayor calidad y más variados, debido a la posibilidad de contar con una red de empresas transnacionales y al aumento de la competencia en los mercados y en el ámbito de las cadenas de abastecimiento y distribución.
- c) Existe una necesidad de innovación en los sistemas de transporte de los distintos países y regiones. En un contexto de economía global, el desarrollo sostenible con crecimiento a escala mundial se verá afectado por un amplio conjunto común de estrategias que incluya las innovaciones en los sistemas de transporte de los distintos países y regiones.
- d) El transporte intermodal deja de ser, cada vez más, un elemento importante en la logística. Para el adecuado desarrollo de la e-logistics no es tan importante la función del transporte intermodal realizado por los proveedores de servicios integrados logísticos como lo era en la logística tradicional. El desarrollo de las TIC permite superar esta necesidad.

5. ¿Cuáles son los principales requisitos logísticos del comercio electrónico tanto del B2B como del B2C?

6. ¿Qué es un *marketplace*?

7. ¿Cuáles son los requisitos para que un sistema de producción *mass customisation* sea factible?

8. ¿Creéis que los softwares ERP y SCM son incompatibles o complementarios? Justificad la respuesta.

9. ¿Cuáles son las principales ventajas del sistema EDI?

Solucionario

Actividades

1. Modelo de e-commerce que se integra en un modelo físico ya existente

Los modelos de negocio de distribución minorista pueden, en un momento determinado, iniciar su presencia en línea para ampliar la cuota de negocio y acceder a más clientes. En estos negocios, los modelos fuera de línea y en línea deben coexistir y deben definir una estrategia logística coherente y complementaria.

Para estos modelos de e-commerce que nacen en una empresa con un modelo de negocio fuera de línea se les presentan diferentes opciones logísticas:

- La primera opción es la de realizar el *store picking* en tiendas físicas ya existentes. En este caso, la inversión que deben realizar es mínima y los costes variables dependen de los recursos disponibles en las tiendas ya existentes. Este modelo también tiene algunos inconvenientes, cuando el volumen empieza a crecer y se presentan las roturas y la variedad de catálogo del e-commerce queda limitado al catálogo del punto de venta. Este modelo se utiliza en las primeras fases de implantación del modelo de e-commerce.
- La segunda opción es la que realiza *store picking* en una sola ubicación. En este caso, se puede mejorar la calidad, dada la posible reducción en roturas, la mayor variedad y mejor gestión de los recursos disponibles. Además, este sistema se beneficia incluso de una estructura de costes marginales y variable, aunque en cuanto a logística sería menos flexible y escalable.
- La tercera opción es tener un centro de distribución dedicado exclusivamente al e-commerce propio o subcontratado. El mayor obstáculo de esta opción es la masa crítica a la que debe llegar el negocio del e-commerce para que este modelo de distribución sea eficiente. Una vez que se llega a esta masa crítica, el centro de distribución permite menores costes de explotación y un modelo logístico más moldeable.

2. ¿Se recomienda un SCM para una empresa del sector de la distribución de gran consumo?

Para determinar si es adecuado recomendar a las empresas del sector de la distribución de gran consumo la aplicación de la tecnología SCM, intentaremos responder a las diez cuestiones que se presentan en el apartado 3.4.2 bajo la pregunta “¿Es necesario implantar un SCM?”:

1. ¿Necesito contar con una previsión de la demanda ajustada y con capacidad de analizar desviaciones?

Sí. El hecho de que la demanda se mueva por el impulso del cliente hace que esta demanda sea fluctuante y, por lo que vimos en actividades anteriores, el ajuste a dichas previsiones de demanda y la reacción a las desviaciones es un factor estratégico clave en este modelo de negocio

2. ¿Hasta qué punto una planificación de operaciones integrada (aprovisionamiento, inventario, producción y distribución considerando todas las restricciones) desempeña un papel fundamental en mi empresa?

Sí. Una planificación de operaciones integrada desempeña un papel importante porque existe mucha dependencia entre los procesos de aprovisionamiento, inventario, producción y distribución. Por poner un ejemplo, podríamos decir que si hacemos una mala distribución de los productos, entonces los otros procesos que lo integran perderán eficacia.

3. ¿El número de centros e instalaciones con las que cuento recomienda trabajar con una planificación de reposiciones?

Sí. Normalmente el sector de la distribución de gran consumo cubre las necesidades de muchos centros o supermercados, con un elevado número de referencias. Por lo tanto, se recomienda trabajar con una planificación de reposiciones.

4. ¿Es importante para mi actividad comercial conocer en todo momento mi disponible a comprometer proyectado en el tiempo?

Sí. La actividad comercial queda condicionada por los stocks disponibles a comprometer proyectado en el tiempo, ya que debemos tener capacidad de reacción ante los cambios de la demanda fluctuante y debemos planificar campañas comerciales especiales.

5. ¿Mis restricciones productivas me obligan a tener un conocimiento previo de la capacidad a comprometer en el tiempo?

Sí. Las restricciones productivas que presentan los fabricantes determinan los stocks disponibles. En consecuencia, debo tener un conocimiento previo de la capacidad a comprometer en el tiempo, ya que esta capacidad viene determinada por los stocks disponibles.

6. ¿Hasta qué punto la complejidad de mis rutas de distribución requieren planificación y programación?

Sí. De la citada complejidad de nuestra red de distribución aludida en la tercera pregunta podemos deducir que deberemos gestionar una multitud de rutas que requieren una buena planificación y programación.

7. ¿Mis restricciones de tiempo y recursos recomiendan trabajar con una programación de expediciones y cargas?

Sí. Existen restricciones de tiempo en productos que caducan al cabo de poco tiempo, como son las frutas, las verduras o el pescado fresco. En estos productos casi no puede existir stock, de manera que los proveedores entregan el producto por la mañana al centro de distribución y todo es expedido por la noche hacia los hipermercados y supermercados tras su clasificación y gestión de pedidos. En estos casos no existe manipulación y se aplica el *cross-docking*.

Estas restricciones de tiempo y recursos hacen recomendable trabajar con una programación de expediciones y cargas.

8. ¿La complejidad de mis plantas productivas requiere un encolamiento de órdenes de trabajo con capacidad y flexibilidad para ser reprogramado?

No. Esta problemática de tener un sistema de producción complejo, que no permite reprogramar de manera sencilla y rápida sin que ello afecte en cadena (encolamiento) a la programación de todas las órdenes de trabajo no afecta al distribuidor del sector de gran consumo, sino que afecta al proveedor. En todo caso, serán los proveedores los que hagan una reprogramación bien coordinada entre centros de trabajo.

9. ¿Trabajo actualmente, o preveo que mis clientes me van a obligar a trabajar, en entornos colaborativos?

Sí. Para optimizar el proceso es necesario que se produzcan una fuerte interrelación e integración con proveedores y clientes, por lo que, para el éxito del negocio, será condición básica el trabajar en entornos colaborativos con proveedores y clientes.

10. ¿Conozco los costes de gestión logística por cada uno de mis clientes y productos?

No está claro que las empresas del sector de la distribución de gran consumo conozcan los costes logísticos para cada uno de los productos y clientes, ya que antes deberíamos hacer perfiles de clientes.

Después de haber respondido a las diez cuestiones, se puede comprobar que la respuesta es afirmativa en la mayor parte de ellas, con lo que se debe recomendar a las empresas del sector de la distribución de gran consumo la aplicación de la tecnología SCM.

Ejercicios de autoevaluación

1. Los dos conceptos son e-business y empresa red. El e-business hace referencia a la manera como se realiza la actividad empresarial. La empresa red se refiere al modo como se organiza esta actividad, más concretamente el modelo estratégico y organizativo basado en la descentralización de la red en líneas de negocio.

2. Ambos conceptos implican la aparición de la e-logistics. Por un lado, el e-business intensifica el uso de las TIC (redes informáticas y de telecomunicaciones) en la actividad logística, que pasa a realizarse, en mayor medida, en y por Internet. Por otro lado, la empresa red hace de la logística una actividad integrada y global en una red de proveedores y clientes con componentes que van de lo operativo hasta lo estratégico.

3. La empresa red se fundamenta en una toma de decisiones basada fundamentalmente en la jerarquía.

4. El transporte intermodal deja de ser, cada vez más, un elemento importante en la logística. Para el adecuado desarrollo de la e-logistics no es tan importante el papel del transporte intermodal realizado por los proveedores de servicios integrados logísticos como lo era en la logística tradicional. El desarrollo de las TIC permite superar esta necesidad.

5. El comercio electrónico B2C es un reto para la actividad logística que se deriva del hecho de que, por lo general, las empresas que operan bajo fórmulas B2C son iniciativas de em-

prendedores más vinculados al mundo virtual que físico; se trata de negocios de baja inversión inicial, con un cierto desconocimiento de su mercado. La solución en estos casos es la subcontratación logística. Las principales características de la logística en este entorno son el elevado nivel de exigencia de los clientes, la operativa bajo stock cero, la recepción de pedidos con pocas referencias y pocas unidades por referencia, la capilaridad, la escalabilidad, la singularidad de la demanda, la potencial globalización del ámbito geográfico de actuación, el aumento de las devoluciones y la integración de las diferentes organizaciones que intervienen en el proceso logístico. En relación con el comercio electrónico B2B, los *marketplaces* o mercados electrónicos interempresariales suponen un notable reto para la actividad logística al necesitar operadores logísticos especializados.

Los principales requisitos logísticos procedentes del B2B son, en muchos casos, comunes o análogos a los existentes en el B2C. Son de especial relevancia la incertidumbre de las fuentes y destinos de los suministros, así como el requisito de información constante y precisa por parte de los clientes.

6. Un *marketplace* en Internet es un lugar virtual en el que se encuentran varios tipos de actores (compradores, vendedores, proveedores de tecnología) para acordar transacciones de compra de producto o servicios o de intercambios de información. Un *marketplace* en Internet pone en relación una oferta con una demanda y permite intercambios de productos a un precio equilibrado. El *marketplace* puede ser organizado por uno o varios actores o por un organismo independiente. También puede considerarse como un sistema interorganizativo de información mediante el cual vendedores y compradores interactúan para llevar a cabo acciones comerciales. Entre estas acciones, se encuentran la identificación de socios comerciales potenciales, la selección de uno o algunos de ellos y la ejecución de la transacción.

7. Los requisitos básicos para el sistema *mass customisation* son:

- Tener tecnologías de producción de gran flexibilidad.
- Tener un sistema de información sobre los deseos y las necesidades de los clientes.
- Tener sistemas de logística directo al consumidor.
- Que los clientes estén dispuestos a pagar por tener elementos personalizados.

8. En el fondo son complementarios, ya que las funciones que realizan son distintas. El ERP es un paso previo a un sistema SCM y además el ERP se convierte en un proveedor de los datos requeridos por el SCM. Por ejemplo, si queremos planificar la producción a medio plazo, básicamente necesitaremos los pedidos y las previsiones de ventas, el stock actual del almacén, los parámetros de gestión de los productos (*lead times*, lotes, etc.). Toda esta información debe estar en el ERP y debe integrarse con la herramienta SCM. Si la alimentación de los datos es mala (por ejemplo, estructuras mal definidas en el ERP o el stock de almacén incorrecto), el resultado de la aplicación del SCM será desastroso.

9. Las principales ventajas que presenta el sistema EDI son, de manera general, un ahorro de tiempo grande, una reducción considerable del porcentaje de error y una reducción de los costes administrativos (reducción de la cantidad de personal necesario, ahorro en papel y franqueo).

Glosario

APS *m* *Advanced planning & scheduling o advanced planning system*

B2B *m* *Business to business*

B2C *m* *Business to consumer*

EDI *m* *Electronic data interchange*

ERP *m* *Enterprise resource planning*

SCM *m* *Supply chain management*

SGA *m* *Sistema de gestión de almacenes*

Bibliografía

Anaya, J. J. (2000). *Logística Integral, la gestión operativa de la empresa*. Madrid: ESIC.

Bayles, D. L. (2000). *E-commerce Logistics and Fulfillment: delivering the goods*. Prentice Hall PTR.

Herrero, J. (2005). "El sistema de gestión de almacén (SGA). Una brújula para todos sus artículos". *Mecalux* (núm. 50, marzo).

Lee, H.; Whang, S. (2001). "Winning the Last Mile of E-commerce". *MIT Sloan Management Review*.

Meléndez, E. "Soluciones de proceso y de negocio: SCM vs ERP, evitar el fracaso logístico". *Manutención y almacenaje* (núm. 368, marzo, pág. 72-76).

Neef, D. (2001). *E-procurement: From Strategy to Implementation*. Prentice Hall PTR.

Weigel, D.; Cao, B. (1999). "Applying GIC and OR techniques to solve Sears technician dispatching and home delivery problems". *Interfaces* (vol. 29, núm. 1, pág. 112-130).

Zipkin, P. (2002). "Hacia la personalización en masa". *Harvard Deusto Marketing & Ventas* (núm. 49, marzo-abril).

