

Las implicaciones del comercio electrónico para el sector del transporte

ANGEL MARTÍNEZ SÁNCHEZ*

MANUELA PÉREZ PÉREZ*

Este artículo analiza las implicaciones del comercio electrónico B2C (business to consumers) para las empresas de transporte y distribución en el entorno urbano. Después de una presentación sucinta de los principales conceptos del comercio electrónico y de los cambios que genera en la distribución física de productos, el artículo analiza el impacto del comercio electrónico en el transporte y distribución de mercancías, en particular los problemas logísticos para las empresas del reparto a domicilio, los factores determinantes de las necesidades de transporte urbano y sus efectos en la calidad de vida urbana.

Palabras clave: informática aplicada, transporte, telemática, logística, distribución comercial, empresas de transporte, territorio.

Clasificación JEL: L96.



COLABORACIONES

1. Introducción

El desarrollo del comercio electrónico tiene diversas consecuencias para la gestión de la cadena de suministro. En la medida en que se modifiquen las pautas de comportamiento de los agentes implicados en la cadena de suministro, habrán de introducirse cambios en las infraestructuras de transporte para acomodar la mayor flexibilidad que se deriva de la transparencia y rapidez en el flujo de información de las necesidades de suministro desde el proveedor al cliente. De las dos ramas del comercio electrónico, el de empresas (B2B) y el de consumidores (B2C), este último quizás ha sido el menos estudiado en lo que se refiere a sus implicaciones sobre las necesidades de transporte. El comercio electró-

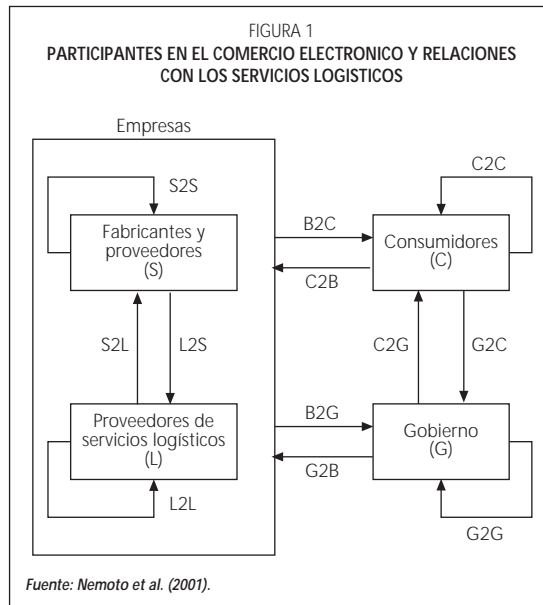
nico a los consumidores supone un incremento del reparto a domicilio, con consecuencias sobre la organización del transporte y sobre el desarrollo estratégico de servicios logísticos especializados. El propósito de este artículo es analizar las consecuencias e implicaciones del comercio electrónico B2C para las empresas de distribución y transporte, así como también el efecto de este comercio en algunas variables del entorno urbano. El artículo se estructura de la siguiente manera. El segundo apartado presenta los principales conceptos del comercio electrónico y de los cambios que genera en la distribución física de productos. Después, el trabajo analiza el impacto del comercio electrónico en el transporte y distribución de mercancías, en particular los problemas logísticos del reparto a domicilio, los factores determinantes de las necesidades de transporte urbano y sus efectos en la calidad de vida urbana.

* Departamento de Economía y Dirección de Empresas. Centro Politécnico Superior. Universidad de Zaragoza.

2. El comercio electrónico y la distribución física

2.1. Conceptos del comercio electrónico

Se considera comercio electrónico las transacciones que se realizan mediante redes telemáticas, de las que se excluyen aquellas que se realizan por correo electrónico (e-mail), teléfono, fax, etcétera (1). Los bienes o servicios que se adquieren se pueden pagar y/o repartir con posterioridad. Ejemplos de actividades que comprende el comercio electrónico son el acceso a la información comercial de la empresa o hacer los pedidos a través de Internet u otro medio electrónico. La investigación en el área del comercio electrónico es relativamente reciente y de un crecimiento exponencial (Ngai y Wat, 2002). Uno de los temas más recientes de investigación en el área del comercio electrónico es la de sus implicaciones para la gestión de operaciones de la empresa y más concretamente sobre el sistema logístico (Gunasekaran *et al*, 2002). La Figura 1 ilustra los principales agentes involucrados en el uso y desarrollo del comercio electrónico y las relaciones entre ellos que tienen influencia sobre el sistema logístico. Cada uno de los agentes de la Figura 1 intenta maximizar una función al participar en el comercio electrónico. Las empresas fabricantes de productos buscan maximizar los beneficios reduciendo los plazos de entrega y disminuyendo los costes de oportunidad resultantes de los cambios en las demandas de los consumidores. Los consumidores buscan maximizar el excedente del consumidor con la mayor facilidad y el suministro más rápido de los pedidos. Por su parte, las empresas de servicios logísticos utilizan el comercio electrónico y las tecnologías de la infor-



mación para minimizar los costes logísticos (transporte, almacenamiento, proceso de datos). Este objetivo también es perseguido por las empresas fabricantes de productos que están además externalizando sus actividades logísticas a proveedores especializados.

De las relaciones entre agentes que aparecen señaladas en la Figura 1, las que tienen mayor importancia económica son las de B2B y B2C. El comercio B2B (*business to business*) incluye las transacciones entre empresas (por ejemplo entre los fabricantes y sus proveedores), mientras que el comercio B2C (*business to consumers*) comprende las relaciones entre empresas y consumidor final. Actualmente el volumen de ingresos del comercio electrónico entre empresas B2B es mucho mayor que el comercio electrónico de empresas a consumidores B2C (Cuadro 1) y las previsiones apuntan a que se mantenga esta diferencia en el corto plazo (2). En España, las esti-

(1) Esta definición es la utilizada por el Instituto Nacional de Estadística en la Encuesta de Comercio Electrónico <http://www.ine.es/inebase/cgi/um>. Resulta similar a la definición elaborada por la OCDE: «Transacciones llevadas a cabo a través de redes basadas en el protocolo Internet (IP) y otro tipo de redes con la intervención de ordenadores (como EDI y Minitel). El pedido de mercancías y servicios se hace a través de dichas redes, pero el pago y el reparto de mercancías puede llevarse a cabo fuera de línea. No cuentan como comercio electrónico los pedidos recibidos a través de mensajes electrónicos escritos a mano». En la literatura, una de las definiciones más utilizada es la de KALAKOTA Y WINSTON (1997) que la plantean desde cuatro perspectivas: comunicación, proceso de negocio, servicio y conexión en línea.

(2) El rápido desarrollo del comercio electrónico se pone de manifiesto también en la rapidez con la que se quedan obsoletas las previsiones sobre su crecimiento. En muchos casos además, las previsiones varían enormemente de una fuente a otra, debido a las diferencias en las extrapolaciones, en las muestras de base utilizadas e incluso a veces en lo que se incluye dentro de las transacciones electrónicas (un caso es el EDI que se incluye en algunos estudios pero en otros no). Existen diversas fuentes en Internet que incluyen datos y previsiones sobre el comercio electrónico, entre ellas: <http://www.aece.org> http://www.ecom.or.jp/ecom_e/index.html <http://www.n-economia.com/frindex.html> <http://www.nua.ie/surveys>.



COLABORACIONES

CUADRO 1 EVOLUCION DEL COMERCIO ELECTRONICO EN EUROPA (millones de dolares)						
	1999	2000	2001	2002	2003	2004
B2C	3.191	8.516	22.318	55.396	123.312	232.053
B2B.....	32.986	73.667	164.130	356.989	727.487	1.318.398
Totales.....	36.177	82.183	186.448	412.385	850.799	1.550.451

Fuente: Forrester Research.

maciones apuntan a que el B2C representa el 20 por 100 del comercio electrónico total y el 80 por 100 de los problemas que surgen en las transacciones, y el B2B representa la proporción inversa (Maurín, 2002). El Cuadro 2 muestra la importancia relativa en el uso del comercio electrónico y de diversas tecnologías de acceso en las distintas Comunidades Autónomas españolas, y su comparación con algunos países. Se observa que la posición española está muy retrasada en el uso del comercio electrónico respecto a esos otros países.

El crecimiento del mercado B2C requiere un giro importante en los hábitos de compra del consumidor y una mayor difusión de Internet o de otros sistemas electrónicos en los hogares. Por ejemplo, el comercio electrónico del futuro no necesariamente significará la transacción entre una tienda web y un cliente con su ordenador, sino que la interacción podría ser entre un televisor y una cadena de televisión, comprando los productos directamente de los anuncios de la televisión. En Japón actualmente, una parte del comercio electrónico se realiza ya desde los teléfonos móviles (comercio móvil o *mcommerce*) dada la capacidad de los teléfonos *i-mode* (Cuadro 3). En otros países donde la telefonía móvil no ha tenido ese desarrollo hasta ahora, se prevé que el comercio móvil represente el 15 por 100 del total del comercio electrónico para el año 2006, contribuyendo también a su crecimiento (3).

Algunas previsiones apuntan a que Internet y otras tecnologías de la información controlarán la mayor parte del comercio dentro de unos años,

(3) En Japón, la principal barrera al uso del teléfono móvil como instrumento del comercio electrónico era la inseguridad sobre el suministro de información (44,1 por 100 de los encuestados) y la credibilidad de las tiendas (42,1 por 100). En Corea estos porcentajes eran respectivamente del 79,3 por 100 y 90,7 por 100, en un estudio sobre el uso del comercio electrónico móvil en ambos países http://www.ecom.or.jp/ecom_e/index.html.

CUADRO 2 INDICADORES DE COMERCIO ELECTRONICO Y DE TECNOLOGIAS DE ACCESO EN LAS COMUNIDADES AUTONOMAS ESPAÑOLAS Y COMPARACION CON OTROS PAISES (AÑO 2000)								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Andalucía	26,2	62,6	10,1	1,2	10,5	30,9	3,9	2,7
Aragón	22,5	59,2	12,2	1,4	9,6	42,3	11,7	1,9
Asturias	23,3	60,9	10,7	1,2	11,9	32,8	5,7	0,5
Baleares	30,2	70,7	13,7	2,2	16,5	39,4	2,9	0,8
Canarias	23,3	65,4	11,7	1,9	8,2	20,1	2,3	2,7
Cantabria	25,9	56,9	9,3	0,3	8,6	29,1	8,5	3,7
Castilla y León	20,5	52,7	8,8	1,5	2,2	27,0	7,4	1,4
Castilla-La Mancha	22,9	50,9	8,3	0,7	5,1	17,8	3,6	6,7
Cataluña	33,9	68,4	18,6	1,8	10,1	33,2	11,6	7,5
Com. Valenciana	26,3	68,5	12,5	1,3	9,6	33,5	5,3	2,2
Extremadura	23,7	52,6	6,9	1,2	7,8	18,9	1,5	1,6
Galicia	22,4	49,0	8,2	1,0	9,3	36,8	5,4	0,4
Madrid	34,7	70,0	16,3	2,5	20,4	44,3	12,4	14,6
Murcia	21,1	61,0	8,0	1,5	13,7	26,8	3,1	0,2
Navarra	28,0	53,4	13,8	0,3	4,9	26,3	13,8	1,5
País Vasco	23,9	59,7	14,0	1,2	4,9	24,0	11,7	2,0
La Rioja	21,1	55,0	17,3	1,1	5,6	22,1	6,0	0,3
España	26,9	62,5	12,6	1,5	10,8	32,4	5,6	9,2
Estados Unidos	51,0	51,0	42,0	14,1	n.d.	n.d.	5,8	22,6
Japón	38,0	48,0	19,0	n.d.	n.d.	n.d.	6,9	24,5
Reino Unido	46,0	65,0	33,0	14,9	22,0	61,0	7,7	20,6
Suecia	60,0	70,0	48,0	29,2	54,0	75,0	8,7	19,5
Dinamarca	65,0	66,0	46,0	18,0	37,0	63,0	7,0	11,9
Nueva Zelanda	42,8	49,8	50,0	11,0	n.d.	n.d.	4,0	8,2
Australia	54,0	n.d.	33,0	7,1	18,0	39,0	4,8	13,8

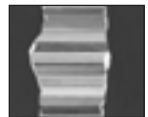
Indicadores: (1) % de hogares con PC; (2) % de hogares con teléfono móvil; (3) % de población con acceso a Internet; (4) % de población que compra en Internet; (5) % de empresas con comercio electrónico; (6) % de empresas con página web; (7) % trabajadores TIC sobre el total; (8) % de comercio exterior de TIC sobre total.
Fuente: N-economía (www.n-economia.com); OCDE - ICT database; Australian Bureau of Statistics.

CUADRO 3 PORCENTAJE DE PRODUCTOS COMPRADOS EN JAPON Y COREA EN EL AÑO 2001 A TRAVES DEL TELEFONO MOVIL (comercio móvil o <i>mcommerce</i>)		
	Japón	Corea
Libros	28,5	18,8
Billetes de avión y tren	27,0	17,5
Entradas para espectáculos	21,4	38,6
C/D/DVD/Video	20,9	25,4
Comida	20,4	3,4
Productos financieros	19,9	27,0
Electrodomésticos	15,4	21,7
Perfumes/cosméticos	10,3	29,1
Accesorios	9,6	23,0
Equipamiento de oficina	5,8	7,7
Joyas/relojes	4,8	6,6

Fuente: Naruse, 2002.

mientras que otros expertos indican que difícilmente se podrán sustituir muchas de las relaciones de valor añadido que tienen establecidas los clientes con sus comercios habituales. Internet ofrece muchas oportunidades pero para que se convierta en un gran canal global de ventas, existen distintos requisitos que deben satisfacerse:

- Deben disponerse de todas las infraestructuras básicas, incluida la logística.
- Los clientes y las empresas han de estar conectados a Internet.



COLABORACIONES

CUADRO 4
PORCENTAJE DE PRODUCTOS COMPRADOS ELECTRONICAMENTE EN ESTADOS UNIDOS SEGUN EL GENERO DEL CONSUMIDOR

Hombres		Mujeres	
Productos	%	Productos	%
Ordenadores.....	76	Libros.....	64
CDs de música.....	60	CDs de música.....	60
Libros.....	59	Ordenadores.....	57
Productos electrónicos.....	44	Productos de belleza.....	42
Videos.....	38	Juguetes.....	41
Viajes.....	34	Ropa de mujer.....	39
Revistas.....	31	Ropa de niño.....	31
Ropa de hombre.....	29	Videos.....	28
Juguetes.....	29	Revistas.....	27
Reservas de hotel.....	26	Productos electrónicos.....	26
Ropa de mujer.....	21	Viajes.....	24
Productos de belleza.....	19	Flores.....	21
Artículos deportivos.....	19	Ropa de hombre.....	20

Fuente: Ernst & Young, Global Online Retailing, 2000.

- Los sitios web deben ser multilingües.
- El uso de Internet debe abarataarse.
- Mayor seguridad y privacidad en las transacciones monetarias.
- Mayor velocidad de acceso en las comunicaciones a Internet
- Desarrollo de estándares internacionales.

La madurez del comercio electrónico varía según los distintos sectores o productos. Por ejemplo, el mercado del transporte a domicilio de los electrodomésticos, muebles y otros productos de gran tamaño, junto con la compra en los supermercados es de un volumen todavía superior al del comercio electrónico de productos de alimentación a nivel doméstico. Sin embargo, este último a diferencia de los anteriores es un mercado relativamente nuevo con un elevado potencial de crecimiento, mientras que los otros son mercados ya relativamente maduros. El Cuadro 4 ilustra los productos que se compran con más frecuencia mediante el comercio electrónico en Estados Unidos, situación similar a la de otros países europeos en cuanto a la importancia relativa de los productos aunque con un menor índice de penetración de este tipo de comercio.

Estos datos indican que los productos que se compran a través de Internet pueden clasificarse en dos categorías principalmente: productos tangibles de pequeño tamaño pero de alto valor, tales como libros, ordenadores, etcétera; y productos intangibles que requieren pocas o ninguna actividad de suministro, tales como reservas de hotel, viajes o espectáculos. A medio plazo (2-3 años) se espera que se hayan creado mercados electrónicos

en las ventas de automóviles, electrodomésticos o productos comestibles, sectores en los que ahora Internet es principalmente una fuente de información para decidir la compra pero aún no el medio habitual a través del que se realiza (4). Aunque los cambios en el comercio electrónico producirán sucesivos cambios en el tipo de distribución, las estadísticas actuales sirven ya para ilustrar las necesidades de distribución física que han de satisfacer las empresas que suministran estos productos mediante comercio electrónico.

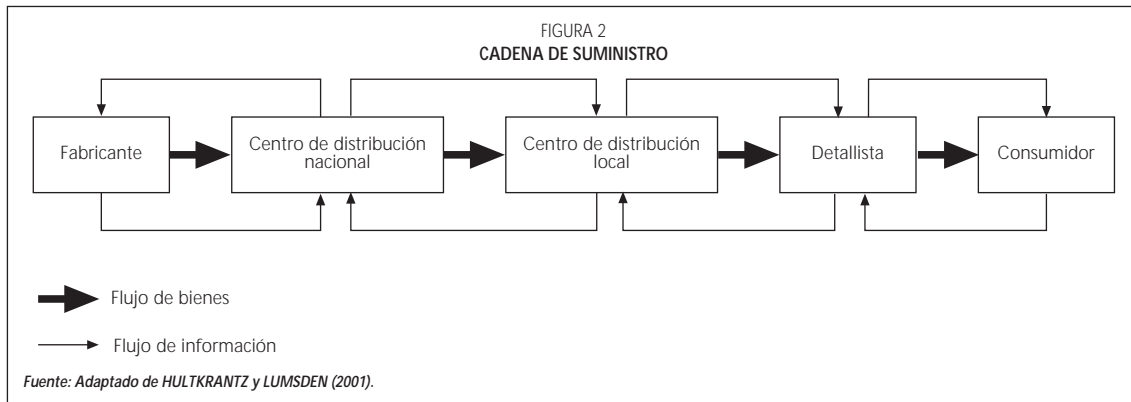
Si bien inicialmente la preocupación más importante de las empresas que iniciaban el negocio electrónico era el diseño de las páginas web que resultasen atractivas y útiles para los internautas, actualmente la preocupación principal se centra en la gestión de los pedidos y el suministro del producto a los clientes. La fiabilidad, plazo y trazabilidad del suministro son —junto con la conveniencia y la variedad de oferta— las variables más importantes para los consumidores a la hora de adquirir sus productos electrónicamente (Colin, 2001). Las necesidades logísticas dependerán del tipo de servicio de suministro que se ofrezca: estrictamente local (pizzeria), nacional (flores) o mundial (libros, CDs).

El impacto de un suministro incorrecto en los consumidores puede ser muy perjudicial para la imagen de la empresa y sus ventas futuras pero también para el comercio electrónico en general. Por eso, es posible que el suministro al consumidor de productos que puedan hacer uso de los canales de distribución existentes tenga un mayor éxito, al menos a corto plazo, que aquellos que requieran la creación de nuevos canales de distribución específicos para esos productos. La razón

(4) Por ejemplo, en Estados Unidos el 62 por 100 de los compradores de un nuevo vehículo en el año 2001 investigan su compra en Internet antes de realizarla visitando un promedio de 6,8 sitios web, mientras que en el año 2000 este porcentaje era del 54 por 100. En un estudio realizado en 2001 por *Gartner Group* con 8.000 consumidores de 10 países (Estados Unidos, Reino Unido, Bélgica, Francia, Alemania, Italia, Japón, Luxemburgo y Holanda) se indicaba que para el 38 por 100 de los consumidores, Internet era una fuente muy importante de información antes de comprar su nuevo vehículo, porcentaje mayor que el del año anterior (27 por 100). El estudio también indicaba que el porcentaje de automóviles comprados por Internet en Estados Unidos había sido del 3 por 100 en el año 2001 frente al 1,6 por 100 del año 2000, y en Alemania habían crecido del 0,7 por 100 al 1,6 por 100 (<http://www.nua.ie/surveys/>).



COLABORACIONES



básica es que los canales de distribución existentes tendrán, en general, un mejor coste y fiabilidad de funcionamiento por el volumen de transporte que ya manejan, que los canales que deban crearse específicamente para este fin.

Otra cuestión a tener en cuenta dentro de las previsiones futuras del comercio electrónico a los consumidores (B2C) es que los costes relacionados con la recogida y suministro del producto al domicilio del consumidor no son costes nuevos, sino que estas actividades y sus costes ya existían antes de la introducción del comercio electrónico. La diferencia es que antes dichas actividades y costes eran soportados por el propio consumidor, mientras que en un entorno de comercio electrónico recaen sobre la empresa de comercio electrónico. Por lo tanto, el comercio electrónico lo que supone es una redistribución de algunos costes y no tanto la génesis de costes nuevos. Es posible en algunos casos que el valor de estos costes en manos de la empresa de comercio electrónico sea más bajo que cuando las actividades las realiza el propio consumidor (teniendo en cuenta el coste de oportunidad del tiempo para algunas personas), pero la cuestión para la empresa de comercio electrónico es en qué medida los consumidores estarán dispuestos a asumir esos costes o preferirán seguir empleando su tiempo en este tipo de compras. La experiencia de distintas librerías virtuales indica que es frecuente que los libros se ofrezcan a un precio más barato que en las tiendas para incentivar así su compra y que la diferencia se compense con los menores costes de gestión, infraestructura y almacenamiento de una librería virtual.

2.2. Cambios en la distribución física con el comercio electrónico

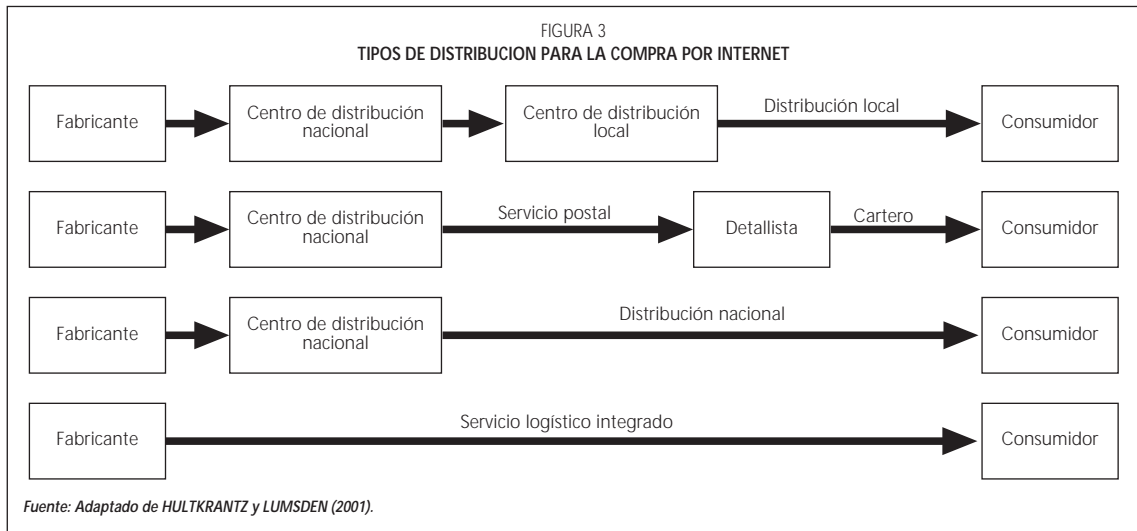
En la distribución tradicional, los productos pasan por diferentes intermediarios antes de llegar al consumidor final. La Figura 2 ilustra una cadena de suministro para un proceso genérico de distribución a nivel internacional. Después de su producción y de un posible almacenamiento con el fabricante, los productos se suministran a un centro de distribución nacional. Aquí se almacenan, se consolidan y cargan de nuevo para enviarlos a un centro de distribución local. Los productos se manipulan de la misma forma que en el centro de distribución nacional, y después se envían al detallista, quien los vende al cliente final. Dado que la mayor parte del tiempo que los productos se encuentran en cada uno de estos sitios no se añade valor al producto, cuantos más puntos intermedios haya en el canal de distribución, menor será la eficiencia del canal.

El punto en el que los productos cambian de ser suministrados para almacenamiento a ser suministrados para atender los pedidos del cliente se denomina punto de pedido del cliente. En la distribución tradicional, este punto está en el detallista, en donde el consumidor pide y compra los productos. La empresa fabricante predice la demanda y los productos se remiten a través del canal de suministro.

Con el comercio electrónico hay diferentes posibilidades de distribución de los productos, y posiblemente habrá también distintas formas para los distintos tipos de bienes. La Figura 3 ilustra algunas de ellas. La primera alternativa es eliminar la empresa detallista y suministrar los produc-



COLABORACIONES



tos directamente de los almacenes locales a los clientes. Por ejemplo, los tulipanes que se cultivan en Holanda se envían en camiones refrigerados a un centro de distribución en España donde los tulipanes se consolidan en pequeños envíos que se remiten a las tiendas. Un cliente hace un pedido por Internet a una de estas tiendas, Interflora por ejemplo, que prepara el pedido y lo suministra en un vehículo propio o a través de una empresa de reparto.

Otra alternativa es eliminar el almacén local del canal de distribución y utilizar el servicio postal para distribuir los productos desde el almacén nacional al cliente. Se trataría de una compra por correo en la que el cliente pide por Internet unas zapatillas deportivas, que se fabrican en Asia y son transportadas a un almacén nacional en España. Aquí se prepara el paquete y se remite a través del sistema nacional de correo, que lo hará llegar al cliente.

Una tercera alternativa es remitir los productos al cliente desde el almacén nacional de distribución, pero utilizando un sistema directo de transporte de mercancías como, por ejemplo, DHL o UPS. La cuarta y última alternativa considerada en la Figura 3 es hacer la distribución directa desde el fabricante al cliente final. Un ejemplo sería la librería virtual *Amazon.com* que comenzaron su negocio vendiendo libros directamente desde la compañía editorial, aunque después han cambiado su estrategia logística y han construido almacenes (a España sirven

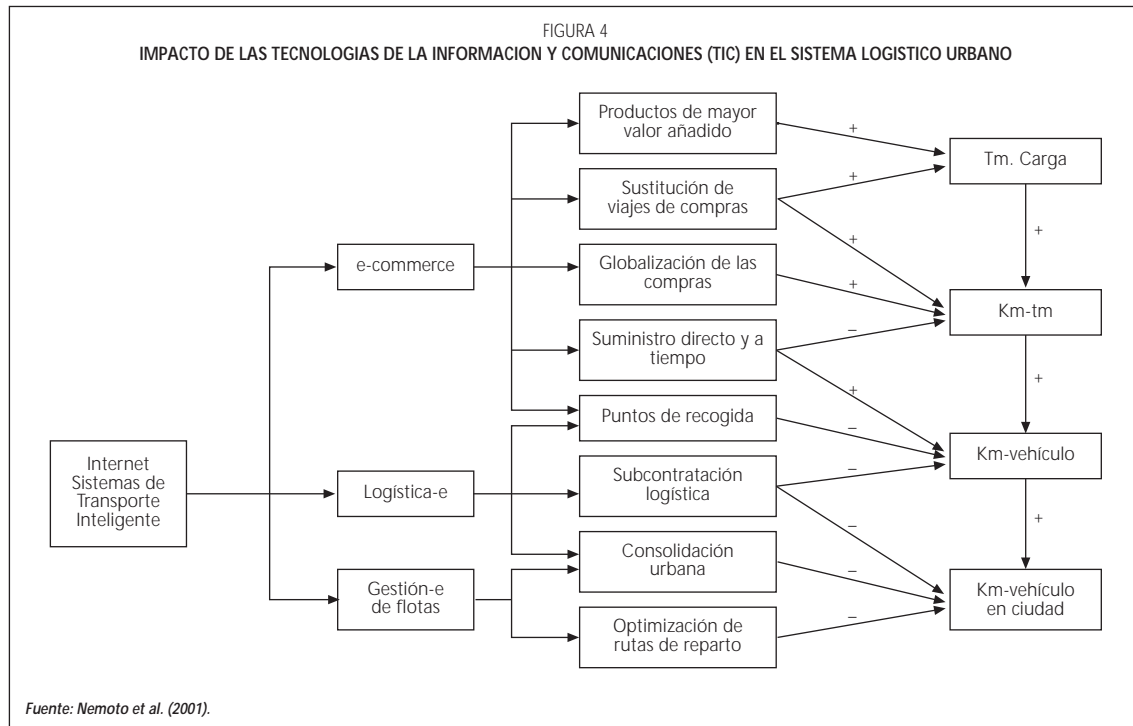
desde Alemania) para reducir el plazo de entrega a los clientes.

Cada una de estas estrategias de distribución posibilitadas por el comercio electrónico producen cambios en la gestión de la cadena de suministro, tanto en la forma en que los productos se distribuyen del fabricante al cliente como en el tratamiento de la información a lo largo de dicha cadena. Internet y otras Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (teléfonos móviles, Intranets, Sistemas Inteligentes de Transporte, etcétera) posibilita una mayor transparencia y rapidez en el conocimiento de los niveles de existencias y otro tipo de información de las organizaciones involucradas en la cadena de suministro. Como consecuencia, es de esperar que se reduzcan los niveles de inventarios que hayan de mantener las empresas en la cadena de suministro, consiguiendo de esta forma ahorros en inversiones y costes de funcionamiento necesarios.

Por su parte, los cambios en la forma en que se distribuyen los productos dependerán del retroceso hacia atrás en la cadena de suministro que experimente el punto de pedido del cliente en la Figura 3. Cuanto más hacia atrás sea este retroceso, mayor será el aumento en la distribución de paquetes pequeños a lo largo de la cadena de suministro. La razón es que los consumidores particulares no necesitan los mismos volúmenes de mercancías que, por ejemplo, los detallistas, por lo que los tamaños de los pedidos serán necesariamente menores. Como consecuencia y dado



COLABORACIONES



que el consumo total de la sociedad permanecerá igual, o incluso probablemente crecerá, el número de envíos y el número total de direcciones de reparto aumentará notablemente, lo que a su vez llevará a sistemas de distribución más complejos y a una mayor carga de trabajo en las empresas logísticas y de transporte. El próximo apartado analiza las implicaciones concretas de este tipo de cambios sobre las necesidades logísticas y de transporte, con las consecuencias particulares para el entorno urbano.

3. El impacto del comercio electrónico en el transporte y distribución de mercancías

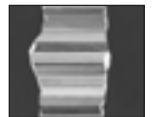
El comercio electrónico pone en contacto virtual al consumidor con el fabricante o proveedor de servicios, eliminando la necesidad de intermediarios en dicho comercio. La logística es el único eslabón físico organizado por el vendedor para llegar hasta el cliente, el cual ya no acude a una tienda o centro a comprar. Esta situación plantea algunos problemas desde el punto de vista logístico que han de ser resueltos para el funcionamiento del sistema. A modo de presentación general de la cuestión, la Figura 4 plantea las principales impli-

caciones del comercio electrónico en el entorno urbano, que es el objeto central de este trabajo. Las próximas secciones desarrollan algunas de las relaciones indicadas en la mencionada Figura.

3.1. Problemas logísticos

Los problemas son distintos, dependiendo de la relación que se analice en la cadena de suministro del comercio electrónico. Si analizamos los problemas entre el vendedor y el cliente final nos encontramos con las siguientes cuestiones:

- ¿Dónde han de almacenarse los productos? ¿en un almacén del vendedor gestionado por la propia empresa o por un proveedor de servicios logísticos, en un almacén del proveedor, o en el punto de venta de un distribuidor?
- ¿Dónde y cuándo tienen que entregarse los productos?
- ¿Quién realiza el suministro, el vendedor o un proveedor de servicios logísticos?
- ¿Han de cargarse los costes de suministro por separado o deben incluirse en el precio del producto?
- ¿Cómo se va a gestionar la logística inversa, es decir las devoluciones de productos de los clientes?



COLABORACIONES

Algunas cuestiones debe plantearse la propia empresa de comercio electrónico:

— ¿Cuál es el nivel óptimo de existencias? Algunas empresas como Amazon o FNAC mantienen únicamente stocks de una parte de los productos que ofrecen, y el resto lo guardan sus proveedores.

— ¿Deben enviarse los distintos productos del pedido de un cliente todos a la vez, o enviarse primero los que estén en almacén y el resto a medida que vayan llegando?

— ¿Deben prepararse los pedidos desde el almacén o tienda que se utilice para vender al público, o debe crearse un almacén para servir exclusivamente los pedidos de comercio electrónico?

— ¿Cómo se va a hacer frente a las temporadas de demanda alta?

Por su parte, en la relación entre la empresa de comercio electrónico y los proveedores surgen las siguientes cuestiones:

— ¿Cómo sabe la empresa de comercio electrónico que un artículo está disponible si el *stock* lo mantiene el proveedor?

— ¿Cómo y cuando debería suministrar el proveedor al cliente?

— ¿Cómo y cuando ha de servir el proveedor al almacén de la empresa de comercio electrónico cuando ésta quiera servir desde sus propias instalaciones logísticas?

3.2. Organización del suministro a domicilio

En el suministro de los productos a los consumidores hay que tener en cuenta dos factores principalmente: en primer lugar, hay que considerar si el producto requiere que el cliente se encuentre en su domicilio en el momento del suministro; y, en segundo lugar, hay que analizar los cambios que sean necesarios en el canal de distribución, tales como la forma y lugar en que se almacena el producto, o la recogida y transporte al domicilio del cliente.

Hay determinados productos (software o música) para los que en realidad no es o no sería necesario el suministro físico del producto ya que pueden descargarse directamente en el ordenador desde la web del proveedor. Para otros muchos productos ya existen canales de distribución, como por ejemplo los libros que se compran en Internet

y se distribuyen utilizando los servicios de correos y de transporte de mercancías ya existentes. Existen productos cuya distribución no experimenta cambios esenciales porque se suministran igualmente al domicilio del consumidor, ya sea su compra en Internet o personalmente en una tienda, como es el caso de muchos electrodomésticos (5). Por último, para algunos productos apenas existen canales de distribución como, por ejemplo, para los productos de alimentación lo que haría necesarias inversiones en nuevos vehículos de reparto. En este caso, el aumento del suministro a domicilio implicará una menor consolidación del transporte de mercancías, con el consiguiente uso de vehículos de carga más pequeños y la creación de almacenes o plataformas logísticas para la desconsolidación/ consolidación de mercancías con el fin de aumentar la eficiencia del sistema de distribución y transporte. En el transporte a domicilio, lo que predominan son los pequeños paquetes con ítems individuales, a diferencia del suministro a empresas en el que predomina el envío de paquetes, pallets o containers con una mayor cantidad de ítems homogéneos.

Para la mayoría de los productos, el número de depósitos, plataformas de almacenamiento y otros puntos logísticos dependen de diversos factores tales como el nivel de demanda, el grado de dispersión geográfica de la población, el tamaño del país y la escala nacional o internacional de las operaciones. En algunos casos, podrán aprovecharse las infraestructuras existentes en el negocio no virtual para gestionar los pedidos y centralizar la distribución pero en otros casos será más eficiente crear nuevos centros. Por ejemplo, el suministro y la gestión de los pedidos en Internet de productos alimenticios de una cadena de supermercados podría realizarse desde cada uno de los supermercados en función de la localización del cliente, pero también puede hacerse (y es además la forma más habitual de hacerlo) desde

(5) Podría producirse en algunos proveedores muy competitivos un aumento en el volumen de negocio derivado del comercio electrónico, lo que implicaría la necesidad de gestionar un mayor volumen de suministros (y quizás de devoluciones) con el consiguiente aumento en la flota de vehículos, pero sobre las mismas premisas de tener en cuenta la disponibilidad del consumidor en su domicilio para suministrarle el producto.



COLABORACIONES

un almacén o centro único de distribución al que sirven los proveedores y desde donde se reparten los pedidos a los consumidores. Este segundo sistema conlleva en general mayores distancias en el recorrido del reparto de las mercancías y la necesidad de disponer de almacenes o plataformas de distribución para cubrir los repartos locales y la transferencia de mercancías de vehículos grandes de transporte para las distancias largas a vehículos más pequeños de reparto para las zonas residenciales y urbanas.

La otra cuestión apuntada es la planificación de los suministros en función de si es necesario que el consumidor se encuentre en casa o no. Si hace falta que el consumidor esté en su domicilio, la planificación tiene que ser más detallada para asegurarse que se entrega el mayor número posible de pedidos en cada envío. De lo contrario, los costes operativos de la empresa aumentarán si tiene que repetir otro día la entrega o devolver la mercancía al fabricante, en cuyo caso además se verá perjudicada también la imagen de la empresa, lo que puede afectar negativamente a las ventas futuras.

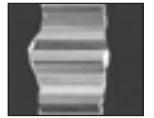
Algunos productos son lo suficientemente pequeños como para que se puedan repartir utilizando los sistemas existentes de correo y los buzones de las casas, por lo que en estos casos la presencia del consumidor en su domicilio no es estrictamente necesaria. Otros productos, como los comestibles y los muebles, suelen repartirse previa indicación del cliente de a qué hora y día se va a encontrar en su domicilio, por lo que el porcentaje de entregas correctas en este caso suele ser bastante alto. En el caso de los productos de elevado peso y volumen (armarios, sofás, etcétera), la coincidencia con el cliente resulta además esencial dado el esfuerzo y tiempo que conlleva su carga y descarga.

No obstante, podría anticiparse una disponibilidad marginal decreciente del consumidor a encontrarse en su domicilio, a medida que se fuera incrementando el número de suministros de distinto tipo que se realizasen debido al desarrollo del comercio electrónico. Algunos estudios de casos indican una frecuencia del 30 por 100 de veces en las que no se puede realizar la entrega por ausencia del destinatario (Hughes, 1997).

Otros estudios indican que un trabajador pierde un promedio de 2 días al año por esperar a envíos, la tercera parte de los cuales no llegan a tiempo (Browne, 2001). Hay productos, sobre todo los enviados a través de sistemas de reparto tipo UPS o DHL en los que su suministro se realiza sin ningún tipo de concertación con el cliente. En caso de ausencia, el cliente recibe una notificación indicándole que ha de ir a recoger el envío en la central de la empresa. Una forma de paliar este problema sería la consolidación de suministros de distintas empresas de comercio electrónico por el mismo proveedor logístico de forma que el consumidor no tuviera que estar pendiente de tantas entregas a la vez y le llegasen todos sus pedidos en un único envío.

Las estadísticas indican que el consumidor prefiere en cualquier caso un abanico de opciones de suministro. En una encuesta de compradores por Internet realizada por *www.e-logisticien.com* en Francia se ponía de manifiesto que los consumidores eran tan partidarios del suministro a domicilio como de otras opciones (Cuadro 5). Otro estudio en Suecia (Cuadro 6) indicaba que el reparto a domicilio era el sistema más preferido aunque se mostraban parcialmente favorables respecto a otras opciones. Esta podría ser una solución que facilitase el funcionamiento de los servicios logísticos de transporte relacionados con el comercio electrónico aunque el consumidor se encontrase ausente de su domicilio. Las opciones que se ofrecen en este caso serían de distinta índole.

Una opción sería disponer de depósitos o compartimentos de almacenaje a distinta temperatura (normal, frío y congelación) en el exterior de las viviendas para dejar allí los distintos tipos de suministro cuando el cliente no esté en casa. Su aplicación podría plantear la cuestión de quien ha de pagar por su construcción: el cliente o el comerciante electrónico. En Estados Unidos, Reino Unido y Finlandia se están haciendo pruebas con este sistema, compartiendo costes entre distintos residentes. Otra opción es prescindir del suministro a domicilio y establecer puntos de recogida y suministro. Al consumidor se le notificaría cuando llegase su pedido a dicho punto, pudiendo pasar a recogerlo cuando mejor le conviniese. Ejemplos de ubicación de estos puntos de recogida y suministro



COLABORACIONES

CUADRO 5
PREFERENCIAS POR LOS TIPOS DE ENTREGA DE LOS PRODUCTOS COMPRADOS ELECTRONICAMENTE

Entrega a domicilio sin cita previa	4,9
Entrega a domicilio con cita previa	31,6
Entrega a domicilio entre las 18 y las 22 horas	13,6
Subtotal entrega a domicilio	50,9
Entrega en el sitio de trabajo.....	6,3
Entrega en un negocio local.....	16,3
Entrega en un centro de recogida específico de comercio electrónico...	21,8
Entrega en un centro de recogida local	3,0

Fuente: www.e-logisticien.com.

CUADRO 6
ACTITUDES HACIA EL SUMINISTRO DE PEDIDOS DE COMERCIO ELECTRONICO A DISTINTOS SITIOS

	Si	No	Quizás
Domicilio	89	4	7
Oficinas de correo	64	20	16
Puntos de recogida.....	32	41	27
Lugar de trabajo	56	32	12

Fuente: Hultkrantz y Lumsdem (2001).

en la medida que les obligara a utilizar el coche o tomar un taxi para recoger sus envíos. Una posibilidad adicional es que surgiese un servicio especializado de reparto y recogida de los productos desde estos puntos a las viviendas de las zonas cercanas y viceversa.

3.3. Factores determinantes de las necesidades de transporte urbano

Existen varios factores determinantes de las necesidades de transporte que generaría el aumento en el comercio electrónico de productos, y que deben tenerse en cuenta para analizar las consecuencias en el tráfico urbano. El Cuadro 7 enumera una relación no exhaustiva de dichos factores y a continuación se explican las implicaciones de algunos de ellos. En primer lugar hay que tener en cuenta la densidad de población de la ciudad. Cuanto menor sea la densidad de población de una ciudad o zona urbana, mayores serán las distancias que deberán recorrer los vehículos de reparto entre entrega y entrega. Lo mismo puede decirse si se cuantifica el tamaño de la ciudad en términos de superficie porque cuanto mayor sea ésta, mayores serán las distancias a cubrir por los vehículos de reparto. En cualquier caso, ello supondrá una mayor necesidad de vehículos para atender las necesidades de transporte porque aumentar el tamaño de los vehículos en este tipo de reparto suele estar limitado por las normativas locales de los Ayuntamientos. Asimismo el tamaño de la ciudad y el crecimiento del comercio electrónico serán determinantes del número de empresas que puedan ofrecer este servicio de transporte con las implicaciones competitivas que ello tiene para los precios y las condiciones de entrega. Además, cuanto mayor sea el número de empresas a corto plazo que hagan reparto, mayor será el número de vehículos que circularán por la ciudad. Si la penetración del comercio electrónico no es suficiente para mantener la plena capacidad de funcionamiento de todas las empresas, el resultado será que los vehículos no irán cargados a su plena capacidad y posiblemente tengan que recorrer mayores distancias de entrega a entrega.

podrían ser centros comerciales, gasolineras, kioscos, estaciones de ferrocarril o autobús, centros deportivos, aparcamientos, etcétera (6). La utilización de estas zonas de recogida aumentaría la eficiencia de suministro de las empresas de transporte, al permitir optimizar las rutas y horarios de reparto de las empresas logísticas encargadas de los productos vendidos por comercio electrónico. También podrían servir dichos puntos como lugar de depósito de los productos que el consumidor decidiera devolver al comerciante.

Una implicación de la opción de los puntos de recogida para los responsables urbanos es la del incremento en el tráfico que podrían generar los viajes de los consumidores para recoger los productos o llevar las devoluciones. Este aumento sería menor en la medida en que los puntos de recogida estuviesen ubicados en sitios a los que la gente tuviera que acudir de todas formas con el coche a hacer otras cosas. Para aquellos consumidores acostumbrados a utilizar el transporte público, la existencia de estos centros como alternativa a la entrega a domicilio les supondría un perjuicio

(6) Existen ejemplos de este sistema ya en funcionamiento. En Francia y Bélgica el grupo *Hachette* utiliza su red de kioscos como puntos de recogida para los productos que vende en Internet. En Japón, las pequeñas tiendas de ultramarinos que permanecen abiertas casi todo el día y que están densamente distribuidas por todas las ciudades, ofrecen este servicio por un pequeño precio y con la esperanza de aumentar su negocio con las personas que entran.



COLABORACIONES

CUADRO 7
FACTORES DE ANALISIS PARA VALORAR EL IMPACTO
DEL COMERCIO ELECTRONICO SOBRE EL TRANSPORTE URBANO
Y LA EFICIENCIA DEL SISTEMA

Número de habitantes/Densidad de población
Frecuencia de los pedidos
Cuota del comercio electrónico en las compras
Número de empresas que ofrecen servicios de reparto a domicilio
Posibilidad de programar entregas en una misma zona residencial cada día
Tamaño del vehículo/Número de entregas que pueden realizar en cada viaje
Tipo de servicio de entrega que realizan (por ejemplo, sólo hasta la puerta de la vivienda)
Facilidad (tiempo) de descarga de las mercancías del vehículo para hacer cada entrega
Plazo de tiempo disponible para las entregas a domicilio (presencia del consumidor en la vivienda)
Tipo de vivienda: pisos, unifamiliares, etcétera. (influye en el tiempo de la entrega)
Condiciones de aparcamiento (influye en la distancia a recorrer andando para la entrega)
Velocidad de circulación: depende de las normas, de las condiciones de las calles, del tipo de zona residencial, etcétera.

Fuente: Browne, 2001.

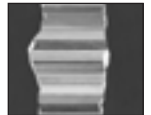
Otra variable importante es la *frecuencia de los pedidos y suministros*. Cuanto mayor sea la frecuencia de pedidos mayor será también el número de entregas que tengan que cubrirse en un área determinada, aumentando con ello el número de entregas por día del vehículo. El número de vehículos necesario puede también aumentar como consecuencia del aumento de la frecuencia de los pedidos, debido a la mayor cantidad de mercancías que llegará a la ciudad o al punto de reparto. Esta variable a su vez dependerá de la *cuota de mercado* del comercio electrónico. Cuanto menor sea la penetración del comercio electrónico, menor será el número de clientes por kilómetro cuadrado a los que habrá que servir entregas. Este menor número de entregas por kilómetro recorrido aumentará la distancia entre entregas y la necesidad de vehículos para cubrir las distancias a recorrer.

Otras variables que aparecen en el Cuadro 7 dependen en gran medida del tipo de zona residencial en la que se haya de realizar el reparto, es decir si en esa parte de la ciudad la gente vive mayoritariamente en bloques de pisos o en viviendas unifamiliares. Este diseño urbano influirá en las distancias a recorrer de unos barrios a otros, en la congestión del tráfico que determina la velocidad (y tiempo) de desplazamiento, las condiciones de aparcamiento que acortan o alargan la distancia a cubrir a pie para hacer cada entrega, etcétera.

3.4. Efectos del transporte en la calidad de vida de las zonas urbanas

Asumiendo que se produzca un incremento del transporte urbano para atender las necesidades de reparto a domicilio del comercio electrónico, puede plantearse también cuales serían las repercusiones de dicho incremento en términos medioambientales y sociales. Hasta el momento ha habido muy poca investigación en este tema. Los principales impactos que pueden producirse están relacionados con el tráfico en las zonas residenciales, con la hora del día en la que se realizan las entregas y con la carga y descarga de mercancías.

En primer lugar, el tráfico debido a los vehículos de reparto dependerá de algunas de las variables que se han comentado en el apartado anterior. Un incremento de este tráfico tendrá el mismo perjuicio que el producido por cualquier otra causa: contaminación atmosférica y acústica, riesgo de accidentes, etcétera. Estas molestias serán más acusadas a determinadas horas del día, por ejemplo a primera hora de la mañana o a última hora de la tarde, que es cuando con mayor probabilidad se encontrarán las personas en sus viviendas y les afectarán los ruidos de la calle, o cuando los niños pueden estar jugando en las calles y sufrir riesgos de accidente. Además, a primeras horas de la mañana (de 7 a 9,30) o a últimas horas de la tarde (de 5 a 7,30) es cuando mayores dificultades de aparcamiento pueden encontrarse los vehículos de reparto en las zonas residenciales porque es cuando se encuentran allí los automóviles de los residentes. No obstante, el intervalo preferido por los consumidores para que les lleven a casa los pedidos es de 6 a 8 de la tarde los días laborables (Cuadro 8). La dificultad de aparcamiento de los vehículos de reparto a esas horas hará que hayan de dar más vueltas (más ruido, contaminación y riesgo de atropellos) hasta encontrar un sitio para aparcar, pero que en cualquier caso estará más alejado de la vivienda del cliente, alargando con ello el tiempo de entrega. Si aparcan en doble fila, entonces dificultan la circulación y la salida de los vehículos que estén aparcados correctamente. Estos problemas pueden tener difícil solución en la medida en que las



COLABORACIONES

CUADRO 8
INTERVALO DE TIEMPO ADECUADO PARA EL SUMINISTRO A DOMICILIO DE LOS PEDIDOS REALIZADOS POR COMERCIO ELECTRONICO

Intervalo	% de acuerdo de compradores de Internet
Laborables de 6 a 8.....	18
Laborables de 8 a 12.....	18
Laborables de 12 a 16.....	19
Laborables de 16 a 18.....	37
Laborables de 18 a 20.....	73
Laborables de 20 a 22.....	40
Sábados.....	43
Domingos.....	40

Fuente: Hultkrantz y Lumsdem (2001).

zonas residenciales no disponen de aparcamientos para absorber este tipo de actividades.

La carga y descarga en las zonas residenciales influirá también en la congestión del tráfico y en las condiciones de aparcamiento, además de en el aspecto de la calle. Estos efectos dependerán del número de vehículos que se encuentren descargando (y cargando en aquellas zonas residenciales con depósitos de mercancías) sobre todo en las horas de mayor actividad, y del tiempo que permanezcan los vehículos en las calles. El número de vehículos ya se ha comentado en el apartado anterior que dependerá del número de consumidores y de la frecuencia con que hagan pedidos por comercio electrónico, pero también dependerá de en qué medida las empresas que venden por comercio electrónico utilicen servicios de transporte específicos o por el contrario subcontraten el reparto a proveedores logísticos que hagan el reparto de los productos de distintas empresas. El envío de pequeños paquetes que han de estar disponibles lo antes posible en el domicilio de los consumidores, motiva que no todas las empresas tengan la capacidad de suministro necesaria, y la subcontraten a proveedores logísticos especializados tales como UPS o DHL. De hecho, este tipo de proveedores está aumentando la parte de su negocio derivada del comercio electrónico (Nemoto et al, 2001). La subcontratación y especialización de los servicios logísticos ayudaría a paliar este problema al reducir el número de vehículos que estuviesen repartiendo en las zonas residenciales. Por otra parte, el tiempo que los vehículos permanezcan en las zonas residenciales para hacer el reparto vendrá condicionado por algunas variables ya indicadas en el Cuadro 7, tales como las condiciones de aparcamiento o el

tipo de vivienda (bloque de pisos, unifamiliares, etcétera) que determinarán mayormente el tiempo que le cueste al repartidor ir desde su vehículo hasta el domicilio del cliente.

Las consideraciones que se han estudiado hasta ahora en relación con las implicaciones del comercio electrónico en la logística y el transporte urbano tienen también sus consecuencias para las políticas públicas de transporte, que en cierta manera pueden condicionar algunos de los resultados o previsiones anteriormente planteados. El Cuadro 9 indica algunas actuaciones que las Administraciones públicas pueden adoptar para influir en las variables logísticas condicionadas por el comercio electrónico.

4. Conclusión

Este artículo ha analizado las implicaciones del comercio electrónico B2C para las empresas de distribución y transporte. Las consecuencias más previsibles en el entorno urbano se anticipa que sean un aumento en el reparto urbano de mercancías con la consiguiente presión urbana en términos de aparcamiento, tráfico y coordinación con los consumidores. Los principales problemas logísticos que han de resolver las empresas de distribución y transporte son los derivados de la planificación de rutas y entregas. La entrega a domicilio puede generar también la necesidad de utilizar otros sistemas alternativos a conveniencia del cliente para evitar su presencia forzosa en el domicilio, los cuales pueden tener a su vez consecuencias sobre el transporte urbano.

Bibliografía

- BROWNE, E. (2001): *E-commerce and urban transport*, Seminario de la OCDE, 5-6 Junio, París.
- GOULD, J. y GOLOB, T. (1997): «Shopping without travel or travel without shopping? – An investigation of electronic home shopping», *Transportation Reviews*, volumen 17, número 4, páginas 355-376.
- GOLOB, T. y REGAN, A. (2001): «Impacts of information technology on personal travel and commercial vehicle operations: research challenges and opportunities», *Transportation Research C*, volumen 9, número 2, páginas 87-121.
- GUNASEKARAN, A., MARRI, H., McGAUGHEY, R. y NEBHWANI, M. (2002): «E-commerce and its impact



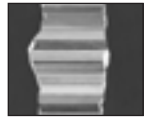
COLABORACIONES

CUADRO 9
MEDIDAS DEL SECTOR PÚBLICO INFLUYENTES EN LAS IMPLICACIONES DEL COMERCIO ELECTRÓNICO SOBRE LA LOGÍSTICA Y EL TRANSPORTE URBANO

	Oferta de infraestructuras	Regulaciones/normas	Instrumentos económicos
Uso de la tierra	Mapas digitales	Zonas de actividades logísticas	Impuestos sobre terrenos
Redes de transporte.....	Cinturones de circunvalación Enlaces directos con puertos y aeropuertos Sistemas de información de tráfico	Control de rutas de camiones Restricciones de horarios y vehículos	Precios de autopistas Subvenciones para el transporte intermodal
Terminales	Plataformas logísticas	Estándares para terminales intermodales	Subvenciones para actividades de cooperación
Carga/Descarga	Aparcamientos en la carretera <i>Reservas de espacio en aparcamientos</i>	Zonas y horas de carga y descarga	Diferenciación de precios de aparcamiento Subvenciones al aparcamiento fuera de carretera
Vehículos/contenedores.....	<i>Vehículos eléctricos</i> <i>Vehículos con equipos de manutención</i> <i>Sistema de gestión de flotas</i>	Control de emisiones Uso obligatorio de vehículos de baja emisión Estandarización de contenedores, pallets, etcétera.	Subvenciones para vehículos con baja emisión de contaminantes Impuestos ambientales Impuestos sobre el peso del vehículo

Nota: Las medidas indicadas en cursiva deberían o podrían ser introducidas por el sector privado.
Fuente: Nemoto et al. (2001).

- on operations management», *International Journal of Production Economics*, volumen 75, páginas 185-197.
5. HUGHES, G. (1997): *Bringing Home the Bacon*, Chartered Institute of Transport.
 6. HULTKRANTZ, O. y LUMSDEN, K. (2001): *E-commerce and consequences for the logistic industry*, Seminario de la OCDE, 5-6 Junio, París.
 7. KALAKOTA, R. y WINSTON, A. (1997): *Electronic Commerce: A Manager's Guide*, Addison-Wesley, Reading, MA.
 8. MATTHEWS, H. y HENDRICKSON, C. (2001): *Economic and Environmental Implications of Online retailing in the U.S.*, Seminario de la OCDE, 5-6 Junio, París.
 9. MAURIN, C. (2002): «Comercio electrónico en España: un largo camino por recorrer», *Fuentes Estadísticas* número 62, páginas 14.
 10. NARUSE, K. (2002): *Mobile EC: Current Usage and Users' Attitude*, ECOM Forum 2002 Japon http://www.ecom.or.jp/ecom_e/index.html
 11. NEMOTO, T., VISSER, J. y YOSHIMOTO, R. (2001): *Impacts of Information and Communication Technologies on Urban Logistic System*, Seminario de la OCDE, 5-6 Junio, París.
 12. NGAI, E. y WAT, F. (2002): «A literature review and classification of electronic commerce research», *Information & Management*, volumen 39, páginas 415-429.



COLABORACIONES