

Servicio al cliente en la cadena de suministro: efecto de la adopción del EDI

*Angel Martínez Sánchez
Manuela Pérez Pérez
Universidad de Zaragoza*

RESUMEN

Este trabajo analiza el efecto de la adopción y uso del EDI sobre el servicio al cliente en la cadena de suministro de la industria española auxiliar de automoción. Los resultados indican que las empresas adoptantes del EDI perciben un mayor servicio al cliente que las empresas no adoptantes. Similarmente, las empresas que han integrado el EDI con su sistema de información, perciben un servicio al cliente superior al de las empresas que no lo han integrado. En relación con las distintas funciones que realiza el EDI para la empresa en la cadena de suministro, se ha encontrado que la planificación de producción, el aviso de envíos y de recepción de pedidos son las que presentan una mayor diferencia a favor de las empresas que utilizan el EDI con un mayor porcentaje de clientes y/o proveedores en su cadena de suministro. Por último, un análisis multivariante indica que el servicio al cliente está positivamente relacionado con la calidad de la información intercambiada en la cadena de suministro, un menor conflicto en la relación cliente-proveedor, la frecuencia de los suministros y la experiencia de la relación cliente-proveedor.

Palabras clave. EDI. Servicio al cliente. Cadena de suministro. Industria auxiliar del automóvil.

ABSTRACT

This paper analyzes the effects of EDI adoption and use on customer service in the automotive supply chain. The results indicate that EDI adopters perceive a better customer service than non adopters. Similarly, companies that have integrated EDI with its management information system perceive better customer service. Regarding the functionality that EDI introduces in the management of the supply chain, adopters use EDI for production planning, invoice notices and order reception with suppliers/customers in larger percentages than non adopters do. A multivariate data analysis indicates that customer service is positively explained by the quality of the information interchanged, the lower conflict in the relationship, the frequency of deliveries, and the experience in the customer-supplier relationship.

Key words. EDI. Customer service. Supply chain. Automotive supplier industry.

Introducción

El diseño de la cadena de suministro ha sido una parte importante del proceso de toma de decisiones logísticas en las empresas. La importancia del diseño de la cadena de suministro ha aumentado en la medida en que las empresas han percibido las posibilidades de obtener valor adicional de sus clientes por la reestructuración de la cadena de suministro. De hecho, el creciente reconocimiento del impacto de la gestión de la cadena de suministro en la competitividad estratégica de una organización ha convertido a la gestión de la cadena de suministro en una cuestión estratégica de creciente importancia (Clinton y Calantone, 1997; Korpela *et al.*, 2001). La logística se ha orientado cada vez más hacia ofrecer un mejor servicio a los clientes, en vez de a la optimización de los costes logísticos o los beneficios del proveedor. Además, los gerentes logísticos enfatizan de forma creciente el control de la cadena logística en vez de concentrarse en una fase del proceso logístico. Como resultado, existe un creciente interés por las cuestiones de satisfacción del cliente. Las empresas están evolucionando desde un proceso de toma de decisiones descentralizada a un diseño y control más integrado y coordinado en su cadena de suministro para suministrar los bienes y servicios al cliente con bajo coste y servicio elevado (Thomas y Griffin, 1996).

El desarrollo actual de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones ha posibilitado la mejora en la gestión de la cadena de suministro. Gracias al uso de tecnologías como el EDI (Intercambio Electrónico de Datos), Internet o las redes Intranets, las empresas que forman parte de una cadena de suministro pueden realizar actividades de forma integrada, tales como el desarrollo de productos, la gestión conjunta de inventarios o la asignación óptima de pedidos a proveedores. En este trabajo nos centramos en el uso del EDI en la industria auxiliar de automoción. El sector de automoción fue uno de los pioneros en la aplicación de esta tecnología para mejorar la relación entre fabricante y suministrador. El desarrollo de Internet no ha disminuido el uso del EDI en la industria de automoción, en la medida en que Internet se utiliza como un medio de comunicación para los estándares de los mensajes EDI (Threlkel y Kavan, 1999).

El EDI busca facilitar el intercambio de información entre empresas mediante la transmisión electrónica de documentos comerciales y administrativos entre aplicaciones informáticas, en un formato normalizado y con el mínimo de intervención humana. Para ello, documentos como albaranes, órdenes de pedido o facturas desaparecen para dejar paso a ficheros codificados con un texto semiilegible que las empresas intercambian entre sí. Las ventajas de la adopción del EDI son de dos tipos: operativas y estratégicas (Kuan y Chau, 2001). Las ventajas operativas son las que se traducen en la disminución del consumo de papel, del tiempo de pedido o de los errores administrativos. Por su parte, las ventajas estratégicas se refieren al desarrollo de relaciones entre fabricante y proveedor –y cada vez más, entre las empresas de la cadena de suministro– para la mejora del servicio al cliente o de la coordinación en la cadena de suministro.

Diversos trabajos han estudiado los factores determinantes de la adopción del EDI (Williams, 1994; Williams *et al.*, 1998; Angeles *et al.*, 2001; Kuan y Chau, 2001). La mayoría de los estudios se ha centrado en las ventajas o beneficios operativos del EDI pero

también hay trabajos específicos sobre los efectos estratégicos del EDI como, por ejemplo, el de Hill y Scudder (2002) sobre la coordinación del suministro en la industria alimentaria, o el de Ahmad y Schroeder (2001) sobre su efecto en el plazo de entrega. No obstante, dentro de este campo son muy pocos los trabajos que han estudiado el impacto del EDI en el servicio al cliente (Lim y Palvia, 2001). En España, el EDI se ha estudiado principalmente en el marco del sector de la distribución comercial (Jiménez y Polo, 1998; Sánchez, 2002) pero resultan más escasos los estudios empíricos en, por ejemplo, la industria auxiliar de automoción (Martínez y Pérez, 2002). La industria de automoción fue una de las pioneras en adoptar el EDI pero la mayoría de los trabajos sobre el EDI se circunscribe a los fabricantes de automóviles y proveedores de primer nivel¹, siendo mucho más escasos los estudios que incluyen proveedores de distintos niveles (Iskandar *et al.*, 2001a,b). En resumen, una panorámica de los estudios empíricos del EDI pone de manifiesto la práctica ausencia de estudios empíricos que hayan analizado el impacto del uso del EDI en el servicio al cliente en la cadena de suministro de la industria auxiliar de automoción.

Por ello, el propósito de este trabajo es analizar el impacto del EDI en el servicio al cliente de la industria auxiliar de automoción en España. El estudio plantea si las empresas que usan el EDI ofrecen mejor servicio al cliente en la cadena de suministro que las empresas que no lo utilizan o lo utilizan en menor medida. Resulta interesante analizar dicho efecto en la medida en que las estrategias de las empresas fabricantes del automóvil incorporan de forma creciente la dimensión del servicio al cliente en sus programas de calidad total entre las propias empresas fabricantes y sus proveedores de distintos niveles (González y Dale, 2001; Johnson, 2002). Los datos para nuestro estudio proceden de una encuesta a empresas españolas auxiliares de automoción con preguntas sobre el uso del EDI, el servicio al cliente y las relaciones cliente-proveedor. El trabajo se estructura de la siguiente manera. El siguiente apartado analiza la relación entre el EDI y el servicio al cliente en la cadena de suministro. Después se describe la metodología del estudio, seguida de los resultados y de sus implicaciones para la gestión de empresas en la industria auxiliar de automoción.

EDI y servicio al cliente

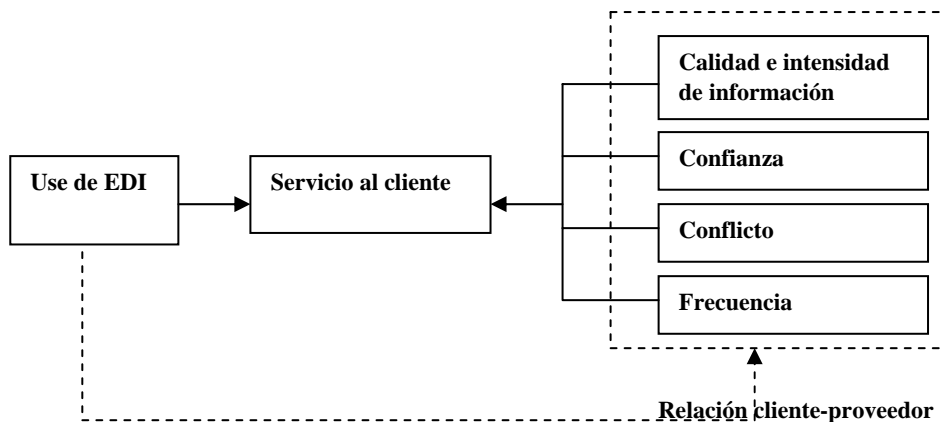
La Figura 1 muestra el modelo de investigación propuesto en este trabajo. En primer lugar, el modelo señala que la adopción del EDI influye de forma directa en el servicio al cliente. El EDI es una tecnología que facilita su uso interorganizacional en la cadena de suministro. Tiene el potencial de influir en distintos aspectos del servicio al cliente, facilitando la disminución de errores administrativos en el procesamiento de los pedidos o reduciendo el tiempo de ciclo de pedido, lo que influye de forma positiva en el servicio al cliente (Porter y Millar, 1985; Hansen y Hill, 1989). Pero dado que el servicio al cliente puede definirse de distintas formas, en este trabajo analizaremos el impacto del EDI a través de varias dimensiones de servicio al cliente. Por otro lado, el modelo también señala que el EDI influye en otras variables de la relación cliente-proveedor –confianza, conflicto, etc.– que a

¹ Los proveedores de primer nivel son aquellos que suministran directamente al fabricante de automóviles, mientras que los proveedores de segundo nivel suministran al proveedor de primer nivel (y así sucesivamente).

su vez influyen en el servicio al cliente. La investigación realizada en este trabajo incluye dos etapas: en la primera se estudia la relación entre la adopción y uso del EDI en la empresa y su nivel de servicio al cliente; y en la segunda, se analiza los determinantes del servicio al cliente de la relación cliente-proveedor que, según la literatura, están influenciados por el uso del EDI.

El servicio al cliente se puede entender o definir de diversas formas (Lim y Palvia, 2001): en un contexto organizativo, el servicio al cliente puede definirse como un conjunto de funciones, tales como el departamento de servicio al cliente, que es responsable de las operaciones de servicio en la empresa; puede definirse también como un objetivo de operaciones en la empresa, por ejemplo suministrar el 99% de los pedidos en un plazo de 7 días; por último, puede definirse como un proceso para ofrecer un valor añadido significativo a la cadena de suministro. De este abanico de definiciones, se observa que el servicio al cliente puede medirse a través de los resultados de los distintos procesos logísticos de la empresa (Williamson y Bloomberg, 1990). La logística se ocupa, entre otras actividades, de la distribución física de los productos desde la fase de producción hasta los clientes, con el objetivo de que se suministre el producto solicitado en el lugar correcto y en el tiempo preciso. El servicio al cliente depende de estos y otros aspectos de la logística en la empresa. Siguiendo el trabajo de Lim y Palvia (2001), distinguiremos seis dimensiones de servicio al cliente: disponibilidad del producto, tiempo de ciclo de pedido, flexibilidad del sistema de distribución, información del sistema de distribución, errores del sistema de distribución, y servicio post-venta.

Figura 1. Modelo teórico



- a) Disponibilidad del producto se refiere a la capacidad del inventario de la empresa para suministrar el producto cuando lo requiera el cliente. Esta dimensión del servicio al cliente puede mejorarse con el EDI, gracias a que el uso de la tecnología aumenta la exactitud y precisión de la información necesaria para mantener niveles adecuados de inventarios. Existen evidencias empíricas que

señalan una mejora en la coordinación de la cadena de suministro (Hill y Scudder, 2002), ya que se reducen los niveles de inventarios al poder controlar los vendedores de forma más precisa los envíos y las ordenes de compra.

- b) El tiempo de ciclo del pedido es el tiempo que transcurre desde que un cliente realiza un pedido hasta que lo recibe. La rapidez es una variable competitiva que determina actualmente un buen servicio al cliente en muchos sectores (Cooper y Kleinschmidt, 1994). El uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones reduce o incluso elimina el tiempo necesario para las actividades que comprenden el ciclo de pedido (envío de la orden de pedido, confirmación, aviso de envío, etc.). Esta es precisamente una de las razones por las cuales se introduce el EDI en las empresas, a fin de reducir el tiempo y el trabajo requerido por el ciclo de pedido (Iacovou et al., 1995; Iskandar et al., 2001a).
- c) La flexibilidad del sistema de distribución es necesaria para poder reaccionar ante los efectos de, por ejemplo, una huelga de transporte o una variación imprevista de la demanda. El EDI puede ayudar a adoptar decisiones o implementar acciones de forma más rápida, ya que pueden enviarse mensajes con instrucciones precisas para poder actuar en el caso de que se produzcan estos eventos (Hansen y Hill, 1989).
- d) La calidad de la información disponible entre los agentes de la cadena de suministro es otra dimensión del servicio al cliente que puede mejorar con la implantación del EDI (Iacovou et al., 1995). La exactitud de la información es un requisito necesario para la eficiencia de la cadena de suministro, así como el que se indiquen con la suficiente antelación aquellos cambios que se produzcan en los precios, catálogo de productos, retrasos en los envíos, etc. La falta de exactitud o los retrasos en el suministro de esta información influyen además negativamente sobre otras dimensiones del servicio al cliente como el tiempo de ciclo o la capacidad de los inventarios.
- e) Los errores que se cometan en el sistema de distribución pueden tomarse como una dimensión del servicio al cliente, en la medida en que se entregue el producto equivocado, o se entregue a un cliente que no era, o en un lugar equivocado o a la hora incorrecta. Todos estos errores, o posibilidades de error, disminuyen con el uso de tecnologías de información como el EDI, debido a que mejora la calidad de la información o se elimina el procesamiento manual de los datos.
- f) La última dimensión del servicio al cliente incluida en este análisis es el servicio post-venta. Las funciones de servicio posteriores a la venta (garantías, reparaciones, información del producto, etc.) también contribuyen al nivel de servicio al cliente que éste percibe desde la organización. La capacidad del EDI para suministrar información de forma rápida y sin errores contribuye al servicio post-venta, al igual que otras tecnologías de la información que permiten integrar la información de distintas bases de datos y organizaciones. Por ejemplo, el uso

del EDI puede reducir el tiempo de respuesta a una solicitud de mantenimiento o de asesoría técnica, si estas funciones se integran con el EDI dentro de la cadena de suministro.

La primera fase de la investigación realizada en este trabajo propone una relación positiva entre la adopción y uso del EDI, y el nivel de servicio al cliente. El servicio al cliente estará representado por las seis dimensiones anteriormente descritas y cuya mejora debido al uso del EDI ha sido justificada teóricamente. Esta etapa de la investigación comparará el nivel de servicio al cliente entre las empresas adoptantes y no adoptantes del EDI, así como entre las empresas muy intensivas y poco intensivas en el uso del EDI.

H1. La adopción y uso del EDI tiene un impacto positivo en el servicio al cliente (disponibilidad del producto, tiempo de ciclo de pedido, flexibilidad del sistema de distribución, información del sistema de distribución, errores del sistema de distribución, y servicio post-venta).

La segunda etapa de la investigación se centrará únicamente en las empresas adoptantes del EDI. En este contexto se va a analizar la influencia de otros determinantes del servicio al cliente que están indirectamente influidos por el EDI. Estos determinantes están basados sobre la relación cliente-proveedor. El EDI puede mejorar esta relación en distintas dimensiones (Iskandar et al., 2001a,b; Kuan y Chau, 2001). En el trabajo se seleccionan aquellas dimensiones más relacionadas con su influencia en el servicio al cliente. Para el análisis empírico, el trabajo adopta un enfoque diádico. Por ello, en esta parte del trabajo se centra ahora el análisis en el cliente principal de la empresa en términos de transacciones de EDI. Proponemos que el servicio al cliente estará positivamente relacionado con la calidad e intensidad de la información intercambiada con dicho cliente, un mayor nivel de confianza y un menor nivel de conflicto en la relación cliente-proveedor, y la frecuencia y experiencia (esta última como variable de control) de la relación (véase Figura 1).

El flujo de información entre cliente y proveedor es un input importante para una relación eficiente entre cliente y proveedor y para mejorar el servicio al cliente. Un determinante importante para adoptar el EDI es la mejora del proceso de comunicación (Stern *et al.*, 1996). La intensidad y la calidad de la información son dos indicadores importantes del proceso de comunicación en una relación cliente-proveedor. La intensidad de la información se refiere a la capacidad para suministrar cualquier información que se necesite en la cadena de suministro durante la relación empresarial. La calidad de la información contempla ítems tales como la relevancia y actualidad del flujo de información entre organizaciones. La adopción del EDI modifica la forma de comunicar la información y también amplía el ámbito de dicha información (Swatman *et al.*, 1994). Así, las empresas están más abiertas para comunicar cualquier cantidad y tipo de información (Hart y Saunders, 1997). En relación con la calidad de la información, distintos investigadores encontraron que el uso del EDI mejora la calidad del flujo de información en la cadena de suministro (Stern y Kaufmann, 1985). Por ello, en la medida en que el uso del EDI mejora el flujo de información en la cadena de suministro, se plantea que el nivel de calidad e intensidad de la información debería estar positivamente relacionado con el servicio al

cliente. Las empresas que intercambian mejor y más información con sus clientes pueden percibir un mejor servicio al cliente. Pero al mismo tiempo, aquellas empresas que reciben más y mejor información de sus clientes podrán reaccionar antes y mejor a las necesidades del cliente, y por tanto encontrarse en una posición desde la que mejorar el servicio al cliente. Por todo ello, se propone la siguiente hipótesis:

H2a. La calidad de la información en la relación cliente-proveedor tiene un impacto positivo en el servicio al cliente.

H2b. La intensidad de la información en la relación cliente-proveedor tiene un impacto positivo en el servicio al cliente.

La tecnología de información constituye uno de los mecanismos utilizados para aumentar la capacidad de procesamiento de información entre las organizaciones y para reducir la incertidumbre de las tareas. Un papel clave para la tecnología de la información es por tanto el aumento de la capacidad de procesamiento de información en una relación, posibilitando o favoreciendo una mayor cooperación entre empresas. El uso del EDI facilita la coordinación de la cadena de suministro (Hill y Scudder, 2002). En particular, el uso de las aplicaciones del EDI entre múltiples funciones (tales como diseño, compra, control de producción, suministro o pago) ofrece una mayor capacidad de procesamiento de información que apoye una relación más estrecha entre cliente y proveedor. Schurr y Ozanne (1985), y Schul (1987) encontraron una relación positiva entre confianza y satisfacción en la relación cliente-proveedor en la cadena de suministro. La confianza y el compromiso estimulan las relaciones a largo plazo entre clientes y proveedores (Hunt y Morgan, 1994), y ello puede facilitar el servicio al cliente. Por tanto, proponemos la siguiente hipótesis:

H3. La confianza en la relación cliente-proveedor tiene un impacto positivo en el servicio al cliente.

Por otra parte, otros autores (por ejemplo, Anderson y Narus, 1984; Behrman y Perreault, 1984) han indicado que el nivel de conflicto en la relación cliente-proveedor está negativamente relacionado con la satisfacción de dicha relación. Los investigadores han desarrollado teorías sobre el poder en la cadena de suministro con el resultado de que la naturaleza y las fuentes de poder de un miembro de la cadena pueden influir en la presencia y nivel de conflicto dentro de la cadena de suministro (Gaski, 1984). Muchos de los esfuerzos de los miembros de la cadena para disminuir el nivel de enfrentamiento en las relaciones dentro de la cadena de suministro se facilitan por el uso de tecnologías de información (Stem y El-Ansary, 1992). El intercambio frecuente y actualizado de información fomenta la confianza en la continuidad de la relación cliente-proveedor y reduce el conflicto disfuncional (Anderson y Weitz, 1992). El uso del EDI contribuye a aumentar la frecuencia y actualización de la información (Iskandar *et al.*, 2001a), y por tanto podría esperarse que un menor conflicto en la relación cliente-proveedor contribuyera a mejorar el servicio al cliente.

H4. El conflicto en la relación cliente-proveedor tiene un impacto negativo en el servicio al cliente.

El último determinante propuesto de servicio al cliente es la frecuencia de los suministros. Cuanto más frecuente sea el suministro que hace la empresa a su cliente, mayor será la frecuencia de las relaciones entre cliente y proveedor. Esta frecuencia de relaciones puede ayudar a reducir y evitar los errores en el sistema de distribución, lo que aumentaría la percepción de servicio al cliente por parte de la empresa. Aunque esta segunda etapa del estudio adopta un enfoque diádico que solo analiza la relación empresarial con el cliente más importante en términos del número de transacciones de EDI, la frecuencia de los suministros puede ser otra dimensión añadida que contribuya a mejorar la relación si estos suministros se realizan con éxito.

H5. La frecuencia en la relación cliente-proveedor tiene un impacto positivo en el servicio al cliente.

Para contrastar estas hipótesis y analizar la relación entre el uso del EDI y el servicio al cliente, se ha realizado un estudio empírico en la industria auxiliar de automoción. La próxima sección describe la metodología del estudio, seguida de sus resultados y de la discusión e implicaciones para las empresas.

Metodología

El estudio recoge datos de una encuesta postal a empresas de la industria española auxiliar de automoción. El envío se realizó a una muestra de 356 empresas de las bases de datos de las asociaciones SERNAUTO y ODETTE, entre los meses de Septiembre y Noviembre de 2002. La carta iba dirigida al Director de Compras e indicaba los objetivos del estudio, solicitándole que contestase él o ella misma el cuestionario adjunto, o que lo dirigiese a la persona más adecuada. El cuestionario había sido previamente contrastado con tres personas expertas del sector, para comprobar y ajustar la claridad y utilidad de las cuestiones planteadas. Para facilitar la interpretación de los términos que iban a medirse con el cuestionario, se incluyeron sus definiciones dentro del mismo.

La Tabla 1 indica los datos disponibles relativos a la investigación empírica realizada. Se recogieron finalmente un total de 116 cuestionarios, lo que representa una tasa de respuesta del 32,5%, que puede considerarse suficientemente buena para este tipo de encuestas en España (Grande, 1996). Analizando la muestra por tamaño de empresa, 32 proveedores (27,6% del total) tenían menos de 50 empleados, 44 proveedores (37,9%) tenían entre 50 y 250 trabajadores, y los 40 proveedores restantes (34,5%) tenían más de 250 trabajadores. La distribución porcentual por tamaño de las empresas de la muestra no presenta diferencias significativas respecto a la población objetivo. Asimismo, una serie de llamadas aleatorias realizadas a las empresas que no habían respondido al cuestionario, indicaba que no había una pauta común entre las empresas que no respondieron o en las razones aducidas para no participar en el cuestionario. En

general, parece que no es más probable que un tipo de empresa u otro haya respondido al cuestionario, lo que ayuda a compensar la crónica preocupación por el sesgo en la no respuesta de las encuestas por correo.

La metodología del estudio estadístico utiliza pruebas no paramétricas (U de Mann-Whitney) para comparar las diferencias de servicio al cliente entre adoptantes y no adoptantes del EDI, y entre poco y muy integradores del EDI en la cadena de suministro (hipótesis H1). A continuación, para contrastar los determinantes del servicio al cliente se ha realizado una regresión lineal. La variable dependiente ha sido el nivel de servicio al cliente, medido como promedio de las seis dimensiones mencionadas anteriormente, así como para cada una de ellas por separado. De acuerdo con las hipótesis planteadas en el apartado anterior, las variables independientes utilizadas han sido: calidad e intensidad de la información, confianza, conflicto y frecuencia. Como variable de control se ha introducido en el análisis la experiencia de la relación cliente-proveedor. El proceso de aprendizaje es importante para el éxito de la integración del EDI en la cadena de suministro. Cuanto durante más tiempo haya usado la empresa el EDI, mayores habrán sido las oportunidades de aprendizaje de la empresa y más probable es que haya integrado el EDI con otras funciones de la empresa o de socios comerciales.

Tabla 1. Datos de la investigación empírica

| |
|---|
| Población objetivo: 356 empresas de la industria auxiliar de automoción |
| Ambito geográfico de la investigación: España |
| Fecha de referencia del estudio: 2002 |
| Duración del trabajo de campo: Septiembre 2002 – Noviembre 2002 |
| Cargo del directivo encuestado: Director de Compras |
| Tamaño de la muestra: 116 empresas |
| Tasa de respuesta: 32,5% |

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 2 ilustra la forma de medición de las variables. En relación a las dimensiones del servicio al cliente, los ítems que forman cada constructo son percepciones de los directivos de compras, medidas en una escala Likert de 7 puntos de 1 (muy inferior) a 7 (muy superior) para valorar el nivel de servicio al cliente que tenía su empresa en comparación con sus competidores. Los valores del alpha de cronbach para las variables así obtenidas son bastante altos en la mayoría de ellas (superiores a 0,7), por lo que pueden considerarse como medidas fiables de las dimensiones del nivel de servicio que se quiere analizar. La variable *servicio al cliente* es un constructo de todos los ítems incluidos en las distintas dimensiones ($\alpha = 0,947$). Otras variables son también constructos basados en las percepciones de los directivos pero evalúan variables en relación con el cliente más importante de la empresa en términos de transacciones de EDI. Las variables medidas de esta forma son calidad de la información, intensidad de la información, confianza y conflicto. La frecuencia de la relación cliente-proveedor se ha medido por la frecuencia de suministro al cliente, y la experiencia de esa relación (variable de control) por el número de años de relación con ese cliente.

Resultados

De las 116 empresas encuestadas, el 75,9% (88 empresas) utilizaban el EDI, el 13,8% (16 empresas) lo tenía en proceso de implantación o de estudio, y el restante 10,3% no lo había adoptado ni estaba estudiando su adopción. Estos porcentajes de adopción del EDI resultan ligeramente superiores a los obtenidos en un estudio anterior del EDI en la industria española auxiliar de automoción (Martínez y Pérez, 2002), lo que pone de manifiesto que la difusión de tecnologías de información es un proceso creciente en el sector.

Tabla 2. Elaboración de las variables

| Variable | Items (α de Cronbach) | Explicación |
|--|-------------------------------|---|
| Disponibilidad del producto | 2 ($\alpha = 0,804$) | Nivel de servicio al cliente en comparación con los competidores, medidos por los ítems "cumplimiento del plazo de entrega prometido" y "velocidad de preparación de los pedidos". |
| Tiempo de ciclo del pedido | 2 ($\alpha = 0,827$) | Nivel de servicio al cliente en comparación con los competidores, medidos por los ítems "rapidez en el suministro de pedido" y "rapidez en el tiempo final de suministro en los pedidos retrasados". |
| Flexibilidad del sistema de distribución | 2 ($\alpha = 0,690$) | Nivel de servicio al cliente en comparación con los competidores, medidos por los ítems "capacidad para expedir envíos" y "capacidad para manejar instrucciones de expedición especiales". |
| Calidad de la información | 4 ($\alpha = 0,727$) | Nivel de servicio al cliente en comparación con los competidores, medidos por los ítems "rapidez en los avisos de cambios de precios", "rapidez en los avisos sobre nuevas informaciones sobre los productos", rapidez en los avisos de retrasos en los envíos", y "disponibilidad de información sobre el estado del pedido (trazabilidad)". |
| Errores del sistema | 2 ($\alpha = 0,890$) | Nivel de servicio al cliente en comparación con los competidores, medidos por los ítems "exactitud en la facturación" y "precisión en el suministro del producto correcto". |
| Apoyo post-venta | 2 ($\alpha = 0,917$) | Nivel de servicio al cliente en comparación con los competidores, medidos por los ítems "rapidez de respuesta para tomar acciones correctoras respecto a las quejas recibidas" y "rapidez de respuesta a una petición de asesoramiento técnico o mantenimiento". |
| Calidad de la información | 5 ($\alpha = 0,793$) | Grado con el que los gerentes de compras están de acuerdo en que es de calidad la información que se intercambia con el cliente más importante en términos de transacciones de EDI (escala Likert de 7 puntos de totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo). Ejemplos de ítems son "la información que intercambiamos con esta empresa es completa" o "la información que intercambiamos con esta empresa es puntual". |

| | | |
|------------------------------|----------------------------|---|
| Intensidad de la información | 3 (0,754) | Grado con el que los gerentes de compras están de acuerdo en que hay intensidad en la información que se intercambia con el cliente más importante en términos de transacciones de EDI (escala Likert de 7 puntos de totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo). Ejemplos de ítems son "esta empresa nos proporciona cualquier información que nos pueda ser de utilidad". |
| Confianza | 4 ($\alpha = 0,820$) | Grado con el que los gerentes de compras están de acuerdo en que hay una relación de confianza con el cliente más importante en términos de transacciones de EDI (escala Likert de 7 puntos de totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo). Ejemplos de ítems son "esta empresa mantiene normalmente las promesas que nos hace" o "esta empresa, siempre que nos asesora sobre cualquier cosa, nos aporta todos sus conocimientos". |
| Conflicto | 12 ($\alpha = 0,941$) | Grado con el que los gerentes de compras están de acuerdo en que hay una relación de conflicto con el cliente más importante en términos de transacciones de EDI (escala Likert de 7 puntos de totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo). Ejemplos de ítems son "tenemos conflictos con esta empresa en calidad" o "tenemos conflictos con esta empresa sobre los pagos". |
| Frecuencia | - | Frecuencia de suministro al cliente más importante en términos de transacciones de EDI. Escala: 1 (varias veces al año), 2 (varias veces al mes), 3 (una vez a la semana), 4 (varias veces a la semana), 5 (varias veces al día). |
| Experiencia | - | Número de años de las relaciones de empresa con el cliente más importante en términos de transacciones de EDI. |

Un análisis de variables demográficas de las empresas adoptantes del EDI frente a las no adoptantes, muestra que las empresas adoptantes son más grandes y facturan un mayor porcentaje de sus ventas a los fabricantes de automóviles. El promedio de empleados de las empresas adoptantes del EDI es de 241 frente a los 143 de las no adoptantes, y la diferencia es estadísticamente significativa ($p = 0,023$). El porcentaje de la facturación realizado directamente a los fabricantes de automóviles es mayor en el grupo de empresas adoptantes del EDI (69%) que en el de no adoptantes (59%) pero la diferencia no resulta estadísticamente significativa (t -test). Tampoco existen diferencias que sean significativas entre ambos grupos de empresas respecto al porcentaje de titulados superiores en la plantilla o al porcentaje de la facturación proveniente de las exportaciones, aunque en este caso los valores de ambas variables son de similar magnitud en ambos grupos. El número de clientes promedio de las empresas es mayor en el grupo de las adoptantes que en el de las no adoptantes, si bien la diferencia tampoco resulta significativa, pero para el número de competidores en la principal línea de negocio las empresas adoptantes tienen menos en promedio que las no adoptantes del EDI (4,7 frente a 34,4) y la diferencia es estadísticamente significativa ($p = 0,000$). También es significativa ($p = 0,000$) la diferencia en el número de líneas de negocio de la empresa, que es mucho mayor en el caso de las adoptantes del EDI que en el de las no adoptantes.

Tabla 3. Nivel de servicio al cliente según el uso o no del EDI

| Dimensión de nivel de servicio al cliente | Adoptantes del EDI | No adoptantes del EDI |
|---|--------------------|-----------------------|
| Disponibilidad del producto | 6,25** | 5,83 |
| Tiempo de ciclo de pedido | 6,33*** | 5,60 |
| Flexibilidad del sistema de distribución | 5,83 | 5,82 |
| Calidad de la información | 5,45 | 5,52 |
| Errores del sistema | 6,16* | 5,87 |
| Servicios post-venta | 5,85 | 5,66 |

Significación: *p<0,1 **p<0,05 ***p<0,01

Las Tablas 3 y 4 recogen, respectivamente, los valores de nivel de servicio al cliente en las empresas encuestadas, según que las empresas sean adoptantes o no del EDI (Tabla 3) o dependiendo de si el EDI está integrado o no con el sistema de información de la empresa en el grupo de empresas adoptantes (Tabla 4). Los resultados de ambas tablas indican que el nivel de servicio es mayor entre los adoptantes que entre los no adoptantes del EDI, aunque las diferencias únicamente resultan estadísticamente significativas para la disponibilidad del producto, el tiempo de ciclo de pedido y los errores del sistema. Las empresas adoptantes del EDI presentan mejores valores del nivel de servicio al cliente en estas tres dimensiones. Este tipo de dimensiones están más relacionadas con los beneficios operativos de la adopción del EDI (Kuan y Chau, 2001) que en otros estudios de la industria auxiliar de automoción (Iskandar *et al.*, 2001; Martínez y Pérez, 2002) se evidenciaba que eran más importantes que los de carácter estratégico. Respecto a la integración o no del EDI con el sistema de información de la empresa (Tabla 4) se observa que dicha integración parece influir positivamente en el nivel de servicio al cliente, aunque únicamente para las dimensiones de la flexibilidad de distribución y la calidad de la información es donde las diferencias resultan estadísticamente significativas. Al contrario que con las dimensiones que resultaban significativas para la adopción o no del EDI, las que lo son para la integración del EDI tienen una mayor componente estratégica, lo cual está relacionado también con el resultado que se obtenía en un análisis anterior de que la percepción de beneficios estratégicos explicaba el uso del EDI en un mayor número de funciones de la empresa tales como compras o producción (Martínez y Pérez, 2002).

Tabla 4. Nivel de servicio al cliente según la integración o no del EDI con el sistema de información de la empresa

| Dimensión de nivel de servicio al cliente | Integración del EDI (n = 56) | No integración del EDI (n = 28) |
|---|------------------------------|---------------------------------|
| Disponibilidad del producto | 5,86 | 5,78 |
| Tiempo de ciclo de pedido | 5,50 | 5,78 |
| Flexibilidad del sistema de distribución | 5,96* | 5,57 |
| Calidad de la información | 5,69** | 5,21 |
| Errores del sistema | 5,92 | 5,78 |
| Servicios post-venta | 5,88 | 5,78 |

Significación: *p<0,1 **p<0,05

En este sentido, se ha realizado en este trabajo una valoración del grado de integración del EDI en la cadena de suministro de la empresa adoptante, midiendo el porcentaje de clientes o proveedores con los que se utiliza el EDI en las transacciones comerciales. Las Tablas 5 a 9 inclusive muestran los valores de la dimensión del nivel de servicio al cliente, según que el porcentaje de clientes o proveedores con los que se utiliza el EDI sea inferior o superior e igual al 50%. Los resultados indican que las empresas que utilizan el EDI de forma más amplia en su cadena de suministro con clientes o proveedores perciben mayores valores de nivel de servicio al cliente sobre sus competidores, que las empresas que tienen menos extendido el uso del EDI en su cadena de suministro. Las diferencias para ambos grupos resultan significativas para varias de las dimensiones del nivel de servicio al cliente en las distintas funciones analizadas.

Así, la Tabla 5 indica que, exceptuando la flexibilidad del sistema de producción, el nivel de servicio al cliente es mayor para el resto de las dimensiones entre las empresas que utilizan de forma más amplia el EDI en su cadena de suministro para ofrecer información sobre precios. No aparecen los datos de las diferencias de los proveedores debido a que el suministro de esta información se realizaba en mayor medida con los clientes de la empresa y muy escasamente con sus proveedores.

Tabla 5. Nivel de servicio al cliente según el porcentaje de clientes o proveedores con los que se utiliza el EDI para suministrar información de precios

| | Clientes | |
|--|----------|-------|
| | ≥ 50% | < 50% |
| Disponibilidad del producto | 6,75*** | 5,71 |
| Tiempo de ciclo de pedido | 6,00*** | 5,56 |
| Flexibilidad del sistema de distribución | 6,00 | 5,81 |
| Calidad de la información | 6,12*** | 5,48 |
| Errores del sistema | 6,75*** | 5,78 |
| Servicios post-venta | 6,75*** | 5,84 |

Significación: ***p<0,01

Tabla 6. Nivel de servicio al cliente según el porcentaje de clientes o proveedores con los que se utiliza el EDI para avisos de envíos

| | Clientes | | Proveedores | |
|--|----------|-------|-------------|-------|
| | ≥ 50% | < 50% | ≥ 50% | < 50% |
| Disponibilidad del producto | 5,80 | 5,94 | 6,50*** | 5,45 |
| Tiempo de ciclo de pedido | 5,44 | 5,83 | 6,37*** | 5,20 |
| Flexibilidad del sistema de distribución | 5,94 | 5,72 | 6,62*** | 5,35 |
| Calidad de la información | 5,72 | 5,41 | 6,25*** | 5,07 |
| Errores del sistema | 5,88 | 5,94 | 6,50*** | 5,65 |
| Servicios post-venta | 5,94 | 5,83 | 6,25* | 5,70 |

Significación: *p<0,1 ***p<0,01

La Tabla 6 muestra estos mismos resultados pero para la función del aviso de envíos. Se observa que no existen diferencias significativas según el grado de difusión de esta función entre los clientes de la empresa, pero en cambio todas las diferencias son significativas cuando se compara este grado de difusión respecto a los proveedores. Las empresas que utilizan el EDI para recibir los avisos de envíos con un mayor porcentaje de sus proveedores tienen mayor nivel de servicio al cliente que los que lo utilizan en menor medida.

Los resultados de la Tabla 7 respecto al uso del EDI para los avisos de recepción de pedidos indican una lectura similar a los de los avisos de envíos (Tabla 6). Se observa claramente que las empresas que utilizan el EDI con un mayor porcentaje de sus proveedores tienen también mejores niveles de servicio al cliente que los que lo utilizan menos. Pero ahora si que se observa un mejor nivel de servicio al cliente (diferencias estadísticamente significativas) en las empresas que utilizan el EDI con mayor porcentaje de sus clientes para las dimensiones de la disponibilidad del producto y la de flexibilidad del sistema de distribución.

Tabla 7. Nivel de servicio al cliente según el porcentaje de clientes o proveedores con los que se utiliza el EDI para avisos de recepción de pedidos

| | Clientes | | Proveedores | |
|--|----------|-------|-------------|-------|
| | ≥ 50% | < 50% | ≥ 50% | < 50% |
| Disponibilidad del producto | 5,93* | 5,50 | 6,50*** | 5,45 |
| Tiempo de ciclo de pedido | 5,50 | 5,31 | 6,37*** | 5,20 |
| Flexibilidad del sistema de distribución | 6,00*** | 5,37 | 6,62*** | 5,35 |
| Calidad de la información | 5,60 | 5,31 | 6,25*** | 5,07 |
| Errores del sistema | 5,78 | 5,81 | 6,50*** | 5,65 |
| Servicios post-venta | 5,71 | 5,68 | 6,25* | 5,70 |

Significación: *p<0,1 ***p<0,01

Tabla 8. Nivel de servicio al cliente según el porcentaje de clientes o proveedores con los que se utiliza el EDI para planificación de producción

| | Clientes | | Proveedores | |
|--|----------|-------|-------------|-------|
| | ≥ 50% | < 50% | ≥ 50% | < 50% |
| Disponibilidad del producto | 6,08** | 5,41 | 6,25** | 5,75 |
| Tiempo de ciclo de pedido | 5,86*** | 5,08 | 5,75 | 5,50 |
| Flexibilidad del sistema de distribución | 6,00** | 5,41 | 6,50*** | 5,65 |
| Calidad de la información | 5,75*** | 5,08 | 6,12*** | 5,27 |
| Errores del sistema | 6,00 | 5,66 | 6,25* | 5,90 |
| Servicios post-venta | 6,13** | 5,41 | 5,50** | 6,05 |

Significación: *p<0,1 **p<0,05 ***p<0,01

Respecto a la planificación de la producción mediante la ayuda del EDI, la Tabla 8 indica que las empresas encuestadas consiguen un mayor nivel de servicio al cliente (con diferencias estadísticamente significativas para muchas de las dimensiones) cuanto mayor es el porcentaje de clientes o proveedores con los que utilizan el EDI para esta función. Quizás ésta sea la función que muestra un mayor equilibrio, en el sentido de que la empresa se beneficia tanto por el uso del EDI con los clientes como con los proveedores.

Tabla 9. Nivel de servicio al cliente según el porcentaje de clientes o proveedores con los que se utiliza el EDI para facturación y pago/cobro

| | Clientes | | Proveedores | |
|--|----------|-------|-------------|-------|
| | ≥ 50% | < 50% | ≥ 50% | < 50% |
| Disponibilidad del producto | 5,77 | 5,94 | 5,25 | 5,81 |
| Tiempo de ciclo de pedido | 5,37* | 5,77 | 5,50 | 5,50 |
| Flexibilidad del sistema de distribución | 5,87 | 5,72 | 5,75 | 5,63 |
| Calidad de la información | 5,59 | 5,44 | 5,37 | 5,34 |
| Errores del sistema | 5,75 | 6,00 | 5,00** | 6,00 |
| Servicios post-venta | 5,81 | 5,94 | 6,25* | 5,86 |

Significación: *p<0,1 **p<0,05

Finalmente, la Tabla 9 recoge estos resultados para la función de facturación y pago/cobro. Excepto en la disminución de los errores del sistema o en la mejora del tiempo de ciclo, no se observan diferencias estadísticamente significativas según el porcentaje de clientes o proveedores con los que la empresa usa el EDI en su cadena de suministro. Quizás esta función sea la que menos repercusión tenga sobre el propio nivel de servicio al cliente, excepto en las dimensiones apuntadas, dado que no incide de forma directa en la logística de distribución.

Por otra parte, la Tabla 10 (anexo) muestra los resultados del análisis multivariante sobre los determinantes del servicio al cliente en la relación cliente-proveedor. Los datos indican que el servicio al cliente se explica positivamente por la calidad de la información intercambiada, el menor conflicto en la relación, y la frecuencia de los suministros. La variable de control también es significativa, lo que indica que las empresas que han mantenido relaciones comerciales durante más tiempo con el cliente, perciben un mejor servicio al cliente que otras empresas. El valor de R^2 es alto lo que sugiere que estas variables pueden considerarse como determinantes del servicio al cliente. La tabla muestra también las regresiones para cada dimensión de servicio al cliente como variable dependiente. Las variables independientes que son significativas son casi todas las mismas para cada dimensión. El servicio post-venta y los fallos del sistema de distribución son las dos dimensiones con menores determinantes explicativos. La experiencia (variable de control) es significativa para todas las dimensiones del servicio al cliente.

Discusión

Nuestros resultados indican que la adopción e integración del EDI en la cadena de suministro influye positivamente sobre el servicio al cliente. Los sistemas de información basados en el EDI u otra tecnología de la información pueden diferenciar los productos o servicios a través del servicio al cliente, a la vez que fortalecen las relaciones con el cliente en el proceso logístico. Las organizaciones que consideran el servicio al cliente como una ventaja competitiva deberían analizar la adopción de tecnologías de la información como el EDI para contribuir más intensamente a su estrategia de servicio al cliente. Pero este análisis debería también tener en consideración que el EDI influye de forma diferente en cada componente del servicio al cliente. Los adoptantes del EDI perciben más servicio al cliente en las dimensiones de disponibilidad del producto, tiempo de ciclo de pedido y fallos del sistema de distribución. Las empresas que necesiten mejorar estas dimensiones del servicio al cliente son principales candidatas para la adopción del EDI.

Los gerentes no deberían suponer beneficios de forma automática en todas las áreas de servicio al cliente, pero deberían avanzar en la dirección adecuada para conseguir las mejoras necesarias. Los resultados son aplicables a distintas áreas funcionales como la de compras o logística. Las diferentes dimensiones del servicio al cliente tienen distintos grados de relevancia para las áreas funcionales. Así, la adopción del EDI puede facilitarse a través de las implicaciones de los beneficios estratégicos para diferentes áreas funcionales. Por ejemplo, se ha encontrado que las empresas que reciben más aviso de envíos mediante el EDI están en mejor posición para reaccionar a los requerimientos de los clientes, lo que significa que son capaces de tener mejor disponibilidad del producto, de tener un tiempo de ciclo más corto o de cometer menores errores en la distribución de la información gracias al uso del EDI con los proveedores. Por este motivo, la difusión del EDI entre diferentes niveles de proveedores en la cadena de suministro beneficiaría a los proveedores de primer nivel y a los fabricantes de automóvil. Dado que el EDI ya ha sido adoptado por los fabricantes y los proveedores de primer nivel, es entre los proveedores de segundo nivel e inferiores donde la adopción del EDI mejoraría más significativamente la cadena de suministro.

La difusión del EDI hacia abajo de la cadena de suministro mejoraría el servicio al cliente hacia arriba en dicha cadena. Otros resultados de nuestro estudio indican que las empresas que usan el EDI con un mayor porcentaje de proveedores para enviar avisos de recepción de pedidos y para planificación de la producción, también perciben significativamente mayores valores en casi todas las dimensiones de servicio al cliente. Así, las empresas se benefician de la adopción del EDI de dos maneras: en primer lugar, mejorando directamente el servicio al cliente con los propios clientes debido al uso del EDI en sus relaciones cliente-proveedor, y en segundo lugar, de una manera indirecta mejorando las relaciones comerciales con sus propios proveedores. Por ejemplo, la reducción de los fallos del sistema de distribución logística con los proveedores puede tener también un efecto positivo sobre otras dimensiones del servicio al cliente con los clientes.

Por otra parte, el apoyo indirecto del EDI a través de otras variables que tienen que ver con la relación cliente-proveedor puede también contribuir a mejorar el servicio al cliente. Se ha encontrado que la calidad de la información es un determinante significativo del servicio al cliente pero, en cambio, no lo es la intensidad de la información. Este resultado sugiere que

las empresas deberían prestar más atención a la calidad que a la cantidad de información que se transmite en la cadena de suministro. La calidad de la información puede tener una influencia significativa en algunos de los factores que determinan las percepciones del servicio al cliente. Por eso, se ha encontrado que la calidad de la información es un determinante significativo de las dimensiones de disponibilidad del producto, tiempo de ciclo de pedido, e información del sistema de distribución. Las empresas que prestan más atención a suministrar información relevante, completa o actualizada están en una mejor posición para mejorar las relaciones cliente-proveedor. La calidad de la información puede reducir errores u otros defectos de la gestión de la cadena de suministro, lo que a su vez aumenta la percepción positiva del servicio al cliente.

Otra implicación proviene del hecho de que la elevada calidad del intercambio de información entre las empresas sucede en un contexto con bajo nivel de conflicto. Esto sugiere que las tecnologías de la información como el EDI actúan como mecanismo de coordinación para aquellos fabricantes que establecen relaciones estrechas con sus clientes. Se ha encontrado que el creciente uso del EDI aumenta, por ejemplo, la percepción de mejor servicio al cliente a través de la reducción de fallos en el sistema de distribución. Mejoras como ésta ayudan a reducir la fuente de conflictos entre cliente y proveedor. Los desacuerdos (conflicto) pueden entonces resolverse mediante procesos de colaboración que estén basados en la resolución de problemas y la negociación, en vez de en la confrontación.

Conclusión

Este trabajo ha analizado los resultados de una encuesta a empresas españolas auxiliares de automoción sobre la relación entre la adopción y grado de uso del EDI con el nivel de servicio al cliente en la cadena de suministro. Los resultados indican que las empresas adoptantes del EDI perciben que tienen un mayor nivel de servicio al cliente que las empresas no adoptantes. También se obtiene que las empresas adoptantes que tienen integrado el EDI con el sistema de información de la empresa presentan mayor nivel de servicio al cliente que las que no lo tienen integrado.

Estos resultados permiten concluir que las empresas para las que el servicio al cliente es una prioridad competitiva, pueden encontrar una justificación adicional para la adopción de tecnologías de información como el EDI. No obstante, la ventaja de adoptar el EDI para mejorar el servicio al cliente está condicionada por la dimensión del servicio al cliente que la empresa quiere promover. En concreto, las dimensiones de servicio al cliente sobre las que la adopción del EDI influiría más favorablemente son las de disponibilidad del producto, tiempo de ciclo de pedido y fallos del sistema de distribución. Análogamente, hay funciones de gestión logística que se ven más favorecidas por la adopción del EDI. La empresa debe seleccionar por tanto aquellas funciones y dimensiones del servicio al cliente sobre las que el EDI vaya a tener un mayor impacto.

Otra conclusión del trabajo es que la mejora del servicio al cliente puede conseguirse a través del EDI mediante determinadas variables que conforman la relación cliente-proveedor. La adopción del EDI ayudaría, por ejemplo, a disminuir el nivel de conflicto de

la relación y a mejorar la calidad de la información intercambiada. Las tecnologías de información como el EDI constituyen entonces un mecanismo de coordinación gracias a la mejora de estas variables que pueden contribuir positivamente a la percepción del servicio al cliente que tienen las empresas.

La principal limitación de este trabajo radica en el uso de datos transversales que no permiten establecer relaciones de causalidad entre las variables. Futuros trabajos deberían solventar esta limitación mediante el empleo de datos longitudinales de distintas industrias. Sin embargo los resultados contribuyen a la literatura, al evidenciar que el EDI puede mejorar el servicio al cliente. Próximas investigaciones podrían aumentar esta contribución utilizando variables adicionales que sean características de la relación cliente-proveedor.

Agradecimientos. Los autores desean agradecer a un evaluador/a anónimo los comentarios y sugerencias realizadas sobre una versión preliminar de este trabajo, así como a los directivos de las empresas que dedicaron su tiempo a suministrar la información de base para el trabajo empírico del artículo.

Bibliografía

- AHMAD, S. y SCHROEDER, R. (2001). *The impact of electronic data interchange on delivery performance*. Production and Operations Management, Vol. 10 No. 1, pp. 16-30.
- ANDERSON, E. y WEITZ, B. (1992). *The use of pledges to build and sustain commitment in distribution channels*. Journal of Marketing Research, Vol. 24, pp. 18-34
- ANDERSON, J. y NARUS, J. (1984). *A model of distributor's perspective of distributor-manufacturer working relationships*, Journal of Marketing, Vol. 48 No. 1, pp. 62-74.
- ANGELES, R., CORRITORE, C., BASU, S. y NATH, R. (2001). *Success factors for domestic and international electronic data interchange (EDI) implementation for US firms*. International Journal of Information Management, Vol. 21 No. 5, pp. 329-347.
- BEHRMAN, D. y PERREAULT, W. (1984). *A role stress model of the performance and satisfaction of industrial salespersons*. Journal of Marketing, Vol. 48 No. 1, pp. 9-21.
- CLINTON, S. y CALANTONE, R. (1997). *Logistics strategy: Does it travel well?* Logistics Information Management, Vol. 10 No. 5, pp. 224-234
- COOPER, R. y KLEINSCHMIDT, E. (1994). *Determinants of timeliness in product development*. Journal of Product Innovation Management, Vol. 11, pp. 381-396.
- GASKI, J. (1984). *The theory of power and conflict in channels of distribution*. Journal of Marketing, Vol. 48 No. 1, pp. 9-29.
- GONZÁLEZ, J. y DALE, B. (2001). *Supplier quality and reliability assurance practices in the Spanish auto components industry: a study of implementation issue*. European Journal of Purchasing & Supply Management, Vol. 7, pp. 187-196.
- GRANDE, I. (1996). *Fundamentos y Técnicas de Investigación Comercial*. ESIC Editorial, Madrid.
- HANSEN, J. y HILL, N. (1989). *Control and audit of electronic data interchange*. MIS Quarterly, Vol. 13 No. 4, pp. 44-48.
- HART, P. y SAUNDERS, C. (1997). *Power and trust: critical factors in the adoption and use of Electronic Data Interchange*, Organization Science, Vol. 8 No. 1, pp. 23-42.
- HILL, C. y SCUDDER, G. (2002). *The use of electronic data interchange for supply chain coordination in the food industry*. Journal of Operations Management, Vol. 20, pp. 375-387.

- HUNT, S. y MORGAN, R. (1994). *Organizational commitment: one of many commitments or key mediating construct?* Academy of Management Journal, Vol. 37 No. 6, pp. 1568-1587.
- IACOVOU, C., BENBASAT, I. y DEXTER, A. (1995). *Electronic Data Interchange and small organizations: adoption and impact of technology.* MIS Quarterly, Vol. 19 No. 4, pp. 465-485.
- ISKANDAR, B., KUROKAWA, S. y LEBLANC, L. (2001a). *Business-to-business electronic commerce from first- and second-tier automotive suppliers' perspectives: a preliminary analysis for hypotheses generation.* Technovation, Vol. 21 No. 11, pp. 719-731.
- ISKANDAR, B., KUROKAWA, S. Y LEBLANC, L. (2001b). *Adoption of electronic data interchange: the role of buyer-supplier relationships.* IEEE Transactions on Engineering Management, Vol. 48 No. 4, pp. 505-517.
- JIMÉNEZ, J. y POLO, Y. (1998). *International diffusion of a new tool: the case of Electronic Data Interchange (EDI) in the retailing sector.* Research Policy, Vol. 26 No. 7-8, pp. 811-827.
- JOHNSON, D. (2002). *Empirical study of second-tier automotive suppliers achieving QS-9000.* International Journal of Operations and Production Management, Vol. 22 No. 8, pp. 902-928.
- KORPELA, J., LEHMUSVAARA, A. y TUOMINEN, M. (2001). *Customer-based design of the supply chain.* International Journal of Production Economics, Vol. 69 No. 2, pp. 193-204.
- KUAN, K. y CHAU, P. (2001). *A perception-based model for EDI adoption in small businesses using a technology-organization-environment framework.* Information and Management, Vol. 38 No. 8, pp. 507-521.
- LIM, D. y PALVIA, P. (2001). *EDI in strategic supply chain: impact on customer service.* International Journal of Information Management, Vol. 21 No. 3, pp. 193-211.
- MARTÍNEZ, A. y PÉREZ, M. (2002). *La adopción del EDI en las empresas auxiliares de automoción en España.* Boletín Económico de Información Comercial Española, No. 2724, pp. 9-17.
- PORTER, M. y MILLAR, V. (1985). *How information gives you competitive advantage.* Harvard Business Review, Vol. 63 No. 4, pp. 149-160.
- REVE, T. y STEM, L. (1979). *Interorganizational relations in marketing channels* Academy of Management Review, Vol. 4, pp. 405-416.
- SCHUL, P. (1987). *An investigation of path-coal leadership theory and its impact on intrachannel conflict and satisfaction.* Journal of the Academy of Marketing Science, Vol. 15 No. 4, pp. 42-52.
- SCHURR, P. y OZANNE, J. (1985). *Influences on exchange processes: buyer's preconceptions of a seller's trustworthiness and bargaining toughness.* Journal of Customer Research, Vol. 11, pp. 939-953.
- STEM, L. y EL-ANSARY, A. (1992). *Marketing Channels.* 4th Edition, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- STERN, L. y KAUFMANN, P. (1985). *Electronic interchange selected consumer goods industries: an inter-organizational perspective.* in Buzzell, R. (Ed.) Marketing in an Electronic Age, Harvard Business School Press, Boston.
- STERN, L. EL-ANSARY, A. y COUGHLAN, A. (1996). *Marketing Channels.* 5th edition, Prentice Hall, New Jersey.
- SWATMAN P., SWATMAN P. y FOWLER D. (1994). *A Model of EDI Integration and Strategic Business Reengineering.* The Journal of Strategic Information Systems, Vol. 3 No. 1, pp. 41-60.
- THRELKEL, M. y KAVAN, B. (1999). *From traditional EDI to Internet-based EDI: managerial considerations.* Journal of Information Technology, Vol. 14 No. 4, pp. 347-360.
- THOMAS, D. y GRIFFIN, P. (1996). *Coordinated supply chain management.* European Journal of Operational Research, Vol. 94 No. 1, pp. 1-15
- WILLIAMS, L., MAGEE, G. y SUZUKI, Y. (1998). *A multidimensional view of EDI: testing the value of EDI participation to firms.* Journal of Business Logistics, Vol. 19 No. 2, pp. 73-87.
- WILLIAMSON, K. y BLOOMBERG, D. (1990). *Modern logistics systems: theory and practice.* Journal of Business Logistics, Vol. 11 No. 2, pp. 65-86.

Anexo

Tabla 10. Análisis de regresión del servicio al cliente

| Variable | Servicio al cliente | Disponibilidad del producto | Tiempo de ciclo de pedido | Flexibilidad del sistema de distribución | Información del sistema de distribución | Errores del sistema de distribución | Apoyo del servicio post-venta |
|---------------------------|---|--|---|--|---|--|--|
| Calidad de información | 0,477*** (4,199) | 0,606*** (4,939) | 0,562*** (4,537) | 0,258* (1,916) | 0,360*** (4,056) | -0,070 (0,467) | -0,199 (1,317) |
| Intensidad de información | -0,040 (0,317) | -0,084 (0,613) | -0,173 (1,388) | -0,158 (1,163) | -0,087 (0,974) | 0,113 (0,750) | -0,043 (0,279) |
| Confianza | 0,119 (0,853) | 0,093 (0,617) | 0,229 (1,513) | -0,019 (0,114) | 0,020 (0,185) | -0,076 (0,415) | -0,079 (0,427) |
| Conflicto | -0,221** (2,168) | -0,304*** (2,757) | -0,350*** (2,850) | -0,425*** (3,186) | -0,268*** (3,040) | -0,221 (1,489) | -0,265* (1,763) |
| Frecuencia | 0,226* (2,099) | 0,115 (0,990) | 0,098 (0,743) | 0,450*** (3,125) | 0,495*** (5,218) | 0,239 (1,494) | 0,373** (2,306) |
| Experiencia | 0,601*** (6,449) | 0,439*** (4,358) | 0,598*** (5,800) | 0,610*** (5,453) | 0,731*** (9,901) | 0,553*** (4,434) | 0,461*** (3,659) |
| | R ² = 0,520 R ² aj. = 0,475 F = 11,716 p = 0,000 N = 76 | R ² = 0,440 R ² aj. = 0,388 F = 8,517 p = 0,000 N = 76 | R ² = 0,524 R ² aj. = 0,478 F = 11,208 p = 0,000 N = 76 | R ² = 0,439 R ² aj. = 0,384 F = 7,957 p = 0,000 N = 76 | R ² = 0,756 R ² aj. = 0,732 F = 31,470 p = 0,000 N = 76 | R ² = 0,304 R ² aj. = 0,235 F = 4,432 p = 0,001 N = 76 | R ² = 0,289 R ² aj. = 0,219 F = 4,134 p = 0,002 N = 76 |

Significación: *p<0,1 **p<0,05 ***p<0,01

Valores estandarizados de beta para cada variable y valores de t de student entre paréntesis.