

Situación y perspectivas del comercio electrónico en España: un análisis a través del volumen del negocio electrónico

Antoni Meseguer (ameseguer@uoc.edu)
Profesor de los Estudios de Economía y Empresa (UOC)
Investigador (IN3-UOC)

Inma Rodríguez (irodriguez@uoc.edu)
Profesora de los Estudios de Economía y Empresa (UOC)
Investigadora (IN3-UOC)

RESUMEN

El objeto de este trabajo es abordar la situación del comercio electrónico en España a partir de los desencadenantes y frenos que influyen en su desarrollo. Por un lado se identifican los factores que inciden en la penetración de Internet en la población española y el modo en el que influyen; por otro, se explica la compra por Internet a partir del fenómeno anterior así como de otras variables relevantes.

PALABRAS CLAVE

comercio electrónico, negocio electrónico, B2C, España, Internet

SUMARIO

1. Introducción
 2. Estudios previos sobre el comercio electrónico
 3. Problemática relacionada con la medición del comercio electrónico
 - 3.1. El comercio electrónico por Internet: transacciones frente a relaciones
 4. Actualización de datos y análisis del modelo teórico inicial
 5. Definición de un modelo revisado
 - 5.1. Evolución en el número de usuarios de Internet
 - 5.2. Evolución del comercio electrónico
 6. Validación del modelo revisado
 7. Conclusiones
 8. Anexo estadístico y matemático
- Bibliografía

Situación y perspectivas del comercio electrónico en España: un análisis a través del volumen del negocio electrónico

1. Introducción

Desde hace pocos años Internet se ha convertido en uno de los temas más debatidos en el ámbito de los negocios y del marketing en particular. Sin embargo, abordar esta materia continua sin ser, en la actualidad, una tarea fácil para los interesados, pues aunque la velocidad de desarrollo del marketing electrónico haya sido extremadamente rápida en muchas de sus facetas, la investigación académica y las publicaciones siguen siendo procesos relativamente lentos, como sucede también en otras ciencias sociales (Barwise et al., 2001).

En ocasiones, incluso, hallamos evidencias de que la reflexión y el estudio en detenimiento de la comercialización a través de los nuevos canales han sido eclipsados por las necesidades de quienes debían tomar decisiones de negocios en la práctica real. De manera que el mundo académico, proveedor habitual del análisis riguroso, muestra a veces un considerable retraso con respecto a la práctica (Tan, 1999; Reynolds, 2000).

A pesar de ello ha surgido una corriente de investigación teórica y de debate científico a partir de varios ensayos pioneros que trataron la naturaleza de la interactividad en el marketing (Blattberg y Deighton, 1991; Rust y Oliver, 1994) y en la comunicación (Dutton, 1996; Morris y Ogan, 1996; Neuman, 1991; Pavlik, 1996), desde trabajos etnográficos que exploraron la interacción hogar-tecnología (Venkatesh et al., 1996) hasta los realizados por Hoffman y Novak (1996), que propusieron el primer modelo sobre el comportamiento del internauta en los entornos hipermedia asistidos por ordenador.

De todas formas, los investigadores han centrado preferentemente su atención en estudiar el papel de Internet como medio de comunicación, por lo que continúa siendo poca todavía la investigación formal sobre Internet como canal de distribución y sus implicaciones para los consumidores. Además, aunque un número creciente de autores han examinado los factores que pueden influir en las compras por Internet (Alba et al., 1997, y Palmer, 1997, entre otros), la mayor parte de las investigaciones tienen un carácter fundamentalmente conceptual, de modo que escasean los estudios empíricos publicados en los que se analice de qué forma se comportan los consumidores en entornos virtuales de compras (Tan, 1999).

Hasta la fecha existe una laguna de conocimiento sobre los factores que contribuyen a hacer efectivas las interacciones en línea con los clientes (Novak et al., 2000) de un mercado o un área geográfica determinada, aunque la intuición y las investigaciones previas sugieren que la percepción de seguridad y confidencialidad en las comunicaciones, la evolución de los estilos de vida, el coste del acceso y la comunicación por Internet, entre otros muchos factores, tienen importantes consecuencias en la utilización de este canal con fines comerciales, y pueden contribuir a explicar los crecimientos dispares que se están produciendo en diferentes áreas y países.

En consecuencia, el objetivo general de este trabajo es desarrollar y testar un modelo sobre el desarrollo del comercio electrónico en un área o mercado determinado. El diseño de este modelo deberá permitir avanzar hacia una comprensión más completa de los desencadenantes

y frenos del comercio electrónico de un área geográfica determinada.

Rodríguez, Meseguer et al. (1999) iniciaron una línea de investigación sobre la evolución del comercio electrónico en España a través de Internet. Ese artículo inicial se basaba, a su vez, en los trabajos de investigación de De la Ballina (1993) y de Rodríguez (1998), donde se identificaban un total de veinticinco variables (demográficas, socioeconómicas, psicográficas) relacionadas con la adopción de Internet en el comercio entre empresas y consumidores, es decir, con el comercio electrónico *business to consumer* o B2C.

De acuerdo con el marco teórico del que se partía, en Rodríguez, Meseguer et al. (1999) se agrupaban las veinticinco variables identificadas en cuatro conjuntos, teniendo en cuenta los principales agentes en el comercio electrónico B2C: las empresas oferentes o vendedores, los consumidores o usuarios, las tecnologías de la información y la comunicación y el resto de elementos del entorno. En el modelo que se desarrolló se identificaban cuatro indicadores, uno para cada conjunto, que permitieron explicar la evolución que había experimentado el comercio electrónico en Internet hasta el año 1998 en el mercado español (véase la tabla 1).

Tabla 1. Relación entre agentes e indicadores del modelo Rodríguez, Meseguer y otros (1999)

Agentes	Indicadores
Empresas españolas en Internet	Número de dominios comerciales españoles que utilizan protocolos de comunicación seguros
Consumidores/usuarios	Porcentaje del gasto familiar destinado a alimentación
TIC	Velocidad de los equipos de conexión de los usuarios a Internet
Entorno empresarial	Precio de los ordenadores

Fuente: Rodríguez, Meseguer y otros (1999).

El artículo, que se propone continuar con este trabajo, se ha planteado, en primer lugar, revisar los estudios que desde entonces han analizado la utilización de Internet en la comercialización de productos y los factores que inciden en el desarrollo de estas actividades. A la vista de las características de estas investigaciones y de los objetivos de este artículo, se consideró oportuno continuar estudiando el mercado español y comprobar si el modelo teórico que explicaba la evolución del comercio electrónico hasta el año 1998 continuaba siendo válido a partir de los datos actualizados.

Tras comprobar que el modelo teórico inicial (modelo base) no era útil para analizar la evolución del comercio electrónico, se ha decidido definir un nuevo modelo (modelo revisado). Un aspecto clave que afectaba a la redefinición del modelo radicaba en la dispar evolución que ha tenido lugar en España el número de usuarios y el volumen de negocio, lo que aconsejaba su análisis de forma separada. De este modo, se han estudiado los factores relacionados con la penetración de Internet como medio de comunicación por parte de los consumidores y, por otra parte, se han evaluado los indicadores relacionados con su utilización como canal de distribución comercial.

Una vez determinados los factores explicativos y su influencia en la evolución de ambas variables, se procede a la validación del modelo revisado, utilizando para ello los datos correspondientes al año 2001. Posteriormente se utiliza este modelo cuantitativo para prever la evolución del volumen de negocio B2C en España a través de Internet en el año 2002. Finalmente se recoge la discusión de las implicaciones teóricas y directivas del esfuerzo realizado para medir la evolución del comercio electrónico en un mercado.

2. Estudios previos sobre el comercio electrónico

Las investigaciones formales de marketing sobre Internet se han centrado preferentemente en estudiar las implicaciones de este medio en el ámbito de la comunicación comercial. Por otra parte, los estudios que tratan de su utilización en la distribución de productos suelen tener un enfoque predominantemente teórico. Pese a ello, desde 1999 hasta la fecha han surgido diversas investigaciones empíricas en el ámbito de la compra en línea, cuyas características y resultados se reflejan en la tabla 2:

Tabla 2. Estudios sobre la compra en línea

O'Keefe y otros (1998)
O'Keefe y otros realizaron un estudio longitudinal, de julio de 1995 a julio de 1996, entre treinta y cinco empresas pequeñas que comercializan productos al detalle en el Web. Trataban de explicar las visitas y los pedidos de un establecimiento virtual a partir de la información que se proporcionaba sobre los precios y los productos, así como de otras características del sitio. Pero la regresión <i>stepwise</i> fue incapaz de crear un modelo de regresión para las potenciales variables dependientes. De ahí que no se pudiese definir ninguna característica del sitio web que permitiese predecir su éxito en términos de visitas o pedidos.
Bain (1999)
Utilizando los datos obtenidos en las encuestas en red del GVU Center, Bain examinó los factores que influyen en la adopción de Internet como canal de compra. Halló una fuerte relación (negativa) entre la percepción de riesgo en la compra por el Web y el comportamiento de compra, aunque no entre la percepción de confidencialidad y el comportamiento de compra.
Bellman y otros (1999)
Bellman y otros realizaron una encuesta entre 9.000 usuarios. Los análisis <i>logit</i> y de regresión permitieron identificar los factores que predecían si un usuario compraría productos en línea y, en caso de que lo hiciera, qué volumen gastaría. Los predictores más apropiados fueron <i>time starvation</i> (el número de horas semanales que trabajaba el usuario) y el grado en el que llevaba un estilo de vida <i>wired</i> ("salvaje").
Hiser y otros (1999)
Hiser y otros ¹ mostraron que los consumidores que viven en hábitats urbanos y pertenecen a hogares con dobles ingresos están interesados en la compra en línea de ultramarinos. Se encuestaron 390 consumidores de 4 supermercados de una población de Texas. El análisis <i>logit</i> indicó que los ingresos, el tamaño del hogar, la presencia de hijos y el sexo no eran determinantes significativos del interés por utilizar los servicios de compra de ultramarinos. La edad y la educación, en cambio, sí: las personas mayores de 50 años y con menores niveles de educación eran menos propensas a utilizar estos servicios.
Li y otros (1999)
Li y otros propusieron un modelo en el que el comportamiento de compra del consumidor está afectado por variables demográficas, de conocimiento del canal, por las utilidades percibidas en el canal y por orientaciones de compra. Los datos utilizados se obtuvieron a partir de una encuesta en línea realizada en 1999 sobre los usuarios estadounidenses de Internet. El estudio determinaba que la educación, la orientación hacia la conveniencia, la orientación basada en la experiencia, el conocimiento del canal, la utilidad de distribución percibida y la percepción de accesibilidad eran buenos indicadores del estatus de compra en línea.
Lohnse y otros (1999)
En el trabajo de Lohnse y otros se elaboró un modelo de regresión en el que se tratan de explicar las cifras de ventas de los establecimientos virtuales a partir de las características de diseño de su interfaz, además de otros atributos del establecimiento. Para ello, se realizó un análisis <i>cross-section</i> de 28 tiendas electrónicas pertenecientes a un centro comercial.
Swaminathan y otros (1999)
Swaminathan y otros exploraron los factores que influyen en el comportamiento de compra en línea tales como la confidencialidad y la seguridad, las características del vendedor y las del consumidor. A partir de los datos de una encuesta por correo electrónico, mostraron la preocupación de los consumidores por la confidencialidad y, en cambio, una menor relevancia de los aspectos de seguridad en los intercambios electrónicos.
Wu y Rangaswamy (1999)

1. En Morganosky, Michelle A.; Cude, Brenda J. (2000). "Consumer response to online grocery shopping". *International Journal of Retail and Distribution Management*. Vol. 28 (1), págs. 17-26.

Estos autores aportaron un nuevo modelo sobre la elección del consumidor en el que se generalizaban dos modelos en etapas utilizando *sets* de consideración. Demostraron empíricamente que los modelos previos no eran capaces de recoger la riqueza de los procesos de selección, que son cada vez más factibles para los consumidores en los mercados electrónicos.

Fader y Hardie (2000a; 2000b)

Fader y Hardie aplicaron los modelos tradicionales de repetición de compra en el estudio de la lealtad a la marca en línea para evaluar si la lealtad del consumidor en Internet se asemeja a la de los entornos físicos. Al aplicar su modelo en las compras de un detallista en línea (CDNOW), obtienen que la mayor parte del crecimiento experimentado por las ventas del establecimiento se debe a nuevos consumidores y no compras de repetición, realizadas por consumidores fieles al canal.

Lohse y otros (2000)

Lohse y otros realizaron una encuesta entre los usuarios que intervinieron en el estudio de Bellman y otros (1999) para evaluar si sus actitudes y comportamientos habían cambiado con el paso del tiempo. Hallaron que la media anual de gasto por comprador había aumentado (de 213 dólares en 1997 a 639 dólares en 1998). El tiempo dedicado al trabajo y el estilo de vida *wired* fueron los mejores determinantes del volumen de gasto en línea, aunque el primero de estos predictores no parecía influir en el hecho de que una persona comprase en línea o no. El 31% de los encuestados que no habían realizado compras en línea en 1997 se decidieron por comprar en Internet un año más tarde, mientras que el 14% de quienes compraron en 1997 no volvieron a hacerlo. Entre estos últimos se encontraban usuarios que habían tenido malas experiencias con los detallistas en línea.

Moe y Fader (2000)

Estos investigadores desarrollaron un modelo de carácter individual para las visitas en línea, a partir de los datos sobre la actividad del servidor. El modelo detectó una variación transversal en el comportamiento de las visitas en línea, así como cambios en el mismo a medida que los consumidores adquirían experiencia en la navegación por la tienda. En el plano individual, los resultados confirmaron que las personas que visitan una tienda con mayor frecuencia son las más proclives a comprar en ella. También se comprobó que los cambios en la frecuencia de las visitas a lo largo del tiempo proporcionaban información para identificar los segmentos de consumidores más propensos a la compra. Como consecuencia, se ponía de manifiesto la importancia de utilizar aproximaciones sofisticadas para la segmentación, sobre la base del comportamiento de navegación.

Morganosky y Cude (2000)

Morganosky y Cude realizaron un estudio no probabilístico y con carácter exploratorio entre 243 consumidores estadounidenses que habían comprado en un supermercado en línea presente en distintas áreas geográficas del país. Las características demográficas y socioeconómicas de los encuestados se correspondían con familias urbanas con ingresos inferiores a los 75.000 dólares y al menos un hijo. Los usuarios que afirmaban que únicamente compraban por Internet eran, preferentemente, personas con unos niveles de formación intermedios. Los que utilizaban canales en línea en combinación con los tradicionales tenían mayoritariamente niveles educativos superiores. Ninguna variable demográfica mostró una relación significativa con la predisposición a comprar los productos de ultramarinos sólo por Internet.

Como puede comprobarse, estas investigaciones avanzan en el conocimiento del comportamiento de compra en línea y los factores que influyen en el mismo. No pocas veces, sin embargo, tienen carácter exploratorio, se centran en áreas geográficas específicas, se basan en muestras reducidas o recurren a encuestas en línea como las del GVU Center, en las que el muestreo se realiza en el propio medio (por lo que no es probabilístico), de modo que sus resultados tienen un alcance limitado. En otros casos no nos permiten evaluar y predecir el comportamiento de compra agregado para una población o un mercado determinado. De ahí que se haya considerado de interés continuar estudiando los factores que influyen en el intercambio comercial para el conjunto de un mercado, en este caso el español.

3. Problemática relacionada con la medición del comercio electrónico

La propia definición de la magnitud objeto de estudio, esto es, el comercio electrónico, plantea algunas cuestiones que merecen destacarse. Ante la diversidad de definiciones propuestas en los últimos años por una multiplicidad de fuentes, los institutos de estadística y otros organismos oficiales (OCDE y Eurostat, entre otros) han propuesto recientemente aproximaciones que facilitan un marco de medida común, basado en las transacciones a que dan lugar los intercambios entre empresas y clientes.

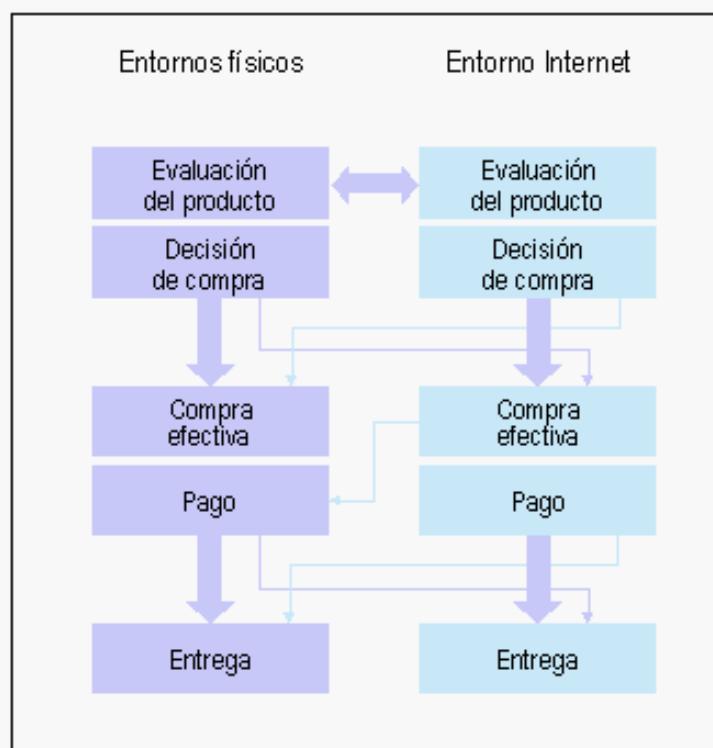
3.1. El comercio electrónico por Internet: transacciones frente a relaciones

Para investigar el comercio electrónico debe concretarse qué se entiende precisamente por comercio electrónico. En este sentido existen diversas aproximaciones al concepto que conviene considerar.

En un sentido restrictivo, el comercio electrónico por Internet comprende únicamente las actividades de compra y venta de información, bienes y servicios que se realizan a través de esta red. Esta concepción responde más a un enfoque transaccional del marketing, más centrado en el intercambio aislado que en la relación a largo plazo.

Sin embargo, desde el punto de vista del marketing este concepto puede ampliarse al considerar que los sistemas diseñados para el comercio electrónico permiten llevar a cabo una variedad mayor de actividades durante el proceso de decisión de compra. Gracias a ellas se establece una relación continuada entre compradores y vendedores que puede resultar beneficiosa para ambas partes. De este modo, el comercio electrónico englobaría el conjunto de actividades relacionadas con la compra y venta que se realizan a través del intercambio electrónico de datos por Internet^[1] y consideraría los determinantes a largo plazo que afectan a la relación comprador-vendedor.

Figura 1. Integración de los canales físicos y en línea en la evaluación, la compra y la entrega



Fuente: Chaffey y otros (2000).

1. Así se propone, por ejemplo, en las definiciones aportadas por el Stanford Research Institute (SRI) Consulting (1997) y Bloch et al. (1996). En cambio, para Kalakota y Winston (1997) el comercio electrónico puede definirse de varias formas, en función de cada contexto. Sin embargo, estos autores suelen centrarse (en éste y otros libros) en las transacciones electrónicas y los métodos para llevarlas a cabo en condiciones de seguridad.

Esta concepción del comercio electrónico, aunque acorde con la teoría del intercambio relacional o marketing relacional, plantea no pocas dificultades para su medición. De este modo deberían considerarse las múltiples interrelaciones existentes entre las actuaciones en los entornos físicos y las que se emprenden en Internet. Sólo en lo que concierne a las funciones de evaluación, compra y entrega del producto habría que tener en cuenta las múltiples formas en que un sitio web puede ejercer un papel significativo en las ventas, aunque éstas se lleven a cabo a través de otros canales, ya que Internet habría tenido una contribución real en los objetivos de marketing.

Un enfoque más restrictivo, más acorde con el contexto tradicional que con los paradigmas dominantes en la práctica del marketing, facilita en cambio la medición de las actividades de comercio electrónico, por lo que es el que suele adoptarse para realizar mediciones del fenómeno. De este modo, el importe de las compras y ventas que se han realizado a través del medio determinan el volumen de negocio del comercio por Internet.^[2]

Algunas consideraciones en torno a la medición de las transacciones de comercio electrónico

Aunque existe un amplio número de fuentes que aportan información sobre la magnitud de las transacciones a que da lugar el comercio electrónico en diferentes países, los datos suelen discrepar tanto en las estimaciones obtenidas sobre el volumen de negocio como en sus previsiones de crecimiento. En parte, estas diferencias se deben a las dificultades para realizar extrapolaciones cuando se mide un fenómeno que parte de volúmenes muy reducidos y experimenta un rápido crecimiento, pero también a que obedecen a definiciones distintas de las transacciones electrónicas. Así, mientras que las estimaciones al alza incluyen los intercambios realizados a través de redes de comunicación asistidas por ordenador, que pueden ser distintas de Internet, e incorporan las operaciones de compra en las que la formulación del pedido, los pagos y la distribución del producto se han realizado a través de medios no electrónicos, las estimaciones a la baja sólo consideran las transacciones comerciales realizadas íntegra y exclusivamente a través de la red Internet.

A la vista de las dificultades existentes para la comparación internacional, la OCDE recomienda a los estados miembros que diferencien entre *comercio electrónico*, realizado a través de cualquier red telemática de comunicación, y *comercio electrónico por Internet*. En ambos casos es el medio utilizado para transmitir el pedido (una red telemática cualquiera o Internet, respectivamente) el que determina si se trata de una transacción electrónica, independientemente del sistema de pago que se utilice y del canal al que se recurra para la distribución y entrega del producto (OECD, 2001).

Las mediciones sobre comercio electrónico en España tampoco escapan a este problema. La información sobre el mercado español la han aportado hasta 2001, principalmente, dos organismos que utilizan metodologías bien distintas:

· **AECE (Asociación Española de Comercio Electrónico).** Esta asociación realiza estudios periódicos sobre el comercio electrónico, diferenciando entre el volumen de negocio generado por la venta a particulares y el producido por los intercambios entre empresas. Para la obtención de la información recurre a encuestas telefónicas, que realiza entre muestras representativas de los consumidores y de las empresas españolas.

En las transacciones a que da lugar el comercio a particulares, la AECE incluye el volumen de los pedidos realizados en Internet, aunque el pago no se haya realizado a través de la Red, y en los intercambios comerciales entre empresas incluye las transacciones por EDI tradicional y las que se realizan a través de Internet. De ahí que se obtengan estimaciones relativamente elevadas.

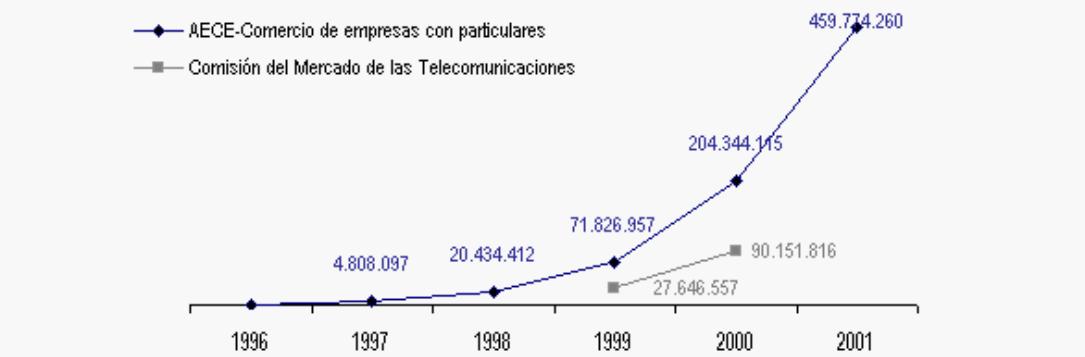
2. Véanse, por ejemplo, los trabajos de la OCDE (OECD, 2000), el Departamento de Comercio de los Estados Unidos (U.S. Department of Commerce, Secretariat for Electronic Commerce, 2000), así como las aproximaciones metodológicas de los profesores Vilaseca y Torrent (2001a; 2002).

• **Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones.** Este organismo mide el comercio electrónico a través de los pagos efectuados con tarjetas de crédito y débito en terminales de punto de venta virtuales. La información se obtiene de las entidades de medios de pago españolas,^[3] por lo que tiene una gran fiabilidad.

En cambio, no se consideran las transacciones en las que el pago se ha efectuado fuera de Internet, sea contra reembolso, por medio de transferencia o mediante domiciliación bancaria, ni las que se han realizado a través de medios electrónicos de pago por Internet en los que no se empleen tarjetas bancarias. Además, los datos obtenidos no permiten distinguir entre el comercio entre empresas y el que tiene como destino a los consumidores individuales. No obstante, como las tarjetas no son el medio de pago más habitual en los intercambios entre empresas, puede considerarse que tienden a capturar, en mayor medida, la venta minorista a particulares.

Por otra parte, el trabajo realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) para medir el comercio electrónico entre una muestra representativa de empresas españolas se prevé que dé los primeros resultados en la segunda mitad de 2002.

Figura 2. Volumen de negocio del comercio electrónico en España (euros)



Fuente: Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (2001). SERMEPA, en Mueno y otros (2000, pág. 101) y AECE (2001).

Por lo que respecta a nuestra investigación, se han adoptado las siguientes decisiones que afectan a la magnitud y, en consecuencia, a la selección de la fuente de información de la que se obtendrán los datos:

Tabla 3. Delimitación de la magnitud objeto de estudio

Limitación geográfica	Transacciones efectuadas por empresas con sede social en España que cuentan con sitios web desde los que venden en línea los productos. Éstos pueden estar destinados al mercado doméstico o a otros mercados.
Limitación tecnológica	Transacciones efectuadas por Internet, ya sea mediante un ordenador, un televisor o cualquier otro dispositivo de acceso a la Red.
Limitación según los participantes en el intercambio	Transacciones entre empresas y particulares.
Limitación según la utilización del medio	Transacciones en las que la transmisión del pedido se ha efectuado por Internet, independientemente del sistema de pago y el canal de distribución que se hayan empleado.

Fuente: Elaboración propia.

La fuente seleccionada para la obtención de datos ha sido la AECE, al aportar la serie

3. Sistema 4B, Confederación Española de Cajas de Ahorro (CECA - Sistema Euro 6000) y Servicios para Medios de Pago (SERMEPA).

histórica más amplia para el mercado español y, al menos en lo que respecta a las transacciones entre empresas y consumidores finales, ajustarse a los criterios que se han enunciado en la tabla 3.

4. Actualización de datos y análisis del modelo teórico inicial

Uno de los principales problemas del artículo que da origen a este trabajo –Rodríguez, Meseguer et al. (1999)– es la falta de datos históricos sobre muchas de las variables que se utilizan en el estudio. De hecho, para la mayor parte de ellas solamente se tiene información a partir de 1995 o 1996, que es precisamente cuando el fenómeno de Internet empieza a introducirse con fuerza en España. Por este motivo sólo se usa información de tres o cuatro años. Ahora, con la posibilidad de tener información hasta el año 2000 se puede comprobar la validez del modelo y avanzar en su mejora.

Por lo que respecta a los datos actualizados referentes al volumen de negocio en España a través de Internet y a los cuatro indicadores que explicaban su evolución en el modelo base, pueden consultarse las tablas 4 y 5, respectivamente.

Tabla 4. Volumen de negocio en España por Internet

Año	1996	1997	1998	1999	2000
Millones de pesetas	0	828	3.500	11.972	34.000
Millones de euros	0	4.808	20.434	71.827	204.344

Fuente: AECE.

Tabla 5. Indicadores del modelo base

Año	1996	1997	1998	1999	2000
Número de dominios comerciales españoles que utilizan protocolos de comunicación seguros	-----	148	302	540	911
Porcentaje del gasto familiar destinado a alimentación	22,43	22,59	22,00	21,10	20,66
Velocidad en baudios de los equipos de conexión de los usuarios a Internet	182,1	200,5	225,5	264,5*	288,3*
Precio medio en pesetas (euros) de los ordenadores	228.000 (1.370,31)	207.000 (1.244,10)	202.000 (1.214,04)	187.000 (1.123,89)	213.400 (1.282,56)

* Estimaciones.

Fuente: Netcraft (2002), INE (2002), GVU Center (1997, 1998, 1999) y BIS Strategic Decisions (en Narayandas y Ragan, 1998).

El modelo que debe validarse con la actualización de datos es el que se refleja en la tabla 6, y en el que aparecen la variable dependiente, objeto de estudio, el volumen de negocio en Internet y los cuatro indicadores. La variable ficticia o *dummy* es la que permite explicar un cambio estructural detectado a partir de 1996. Esta variable vale 0 para períodos anteriores a esta fecha y 1 para los posteriores.

Tabla 6. **Modelo base**

Volumen de negocio en Internet (miles de millones de pesetas) =
23,3
- 0,190 <i>Dummy</i>
+ 9,10 Número de direcciones seguras (miles)
- 1,03 Gasto familiar en alimentación (% total)
+ 0,0131 Módem (kbps) / precio ordenador (millones ptas.)

Fuente: Rodríguez, Meseguer y otros (1999).

Sustituyendo de forma adecuada en el modelo base los datos correspondientes a los años 1999 y 2000 se obtiene que el volumen de negocio a través de Internet en España debería haber sido el que se refleja en la tabla 7. Como se puede comprobar, se registran diferencias significativas con el valor real: de 3.831,588 millones de pesetas (23,028 millones de euros) para el año 1999, y de aproximadamente 20.000 millones de pesetas (unos 120 millones de euros) en el año 2000. El modelo, por tanto, parece inadecuado para explicar la evolución del comercio electrónico en España durante el periodo 1999-2000.

Tabla 7. **Validación del modelo base**

Año	1999	2000
Volumen de negocio en millones de pesetas (millones de euros)	11.972,000 (71,827)	34.000,000 (204,344)
Volumen de negocio según el modelo (millones de euros)	8.140,412 (48,925)	11.890,089 (71,461)

Fuente: AECE (2001) y elaboración propia.

5. Definición de un modelo revisado

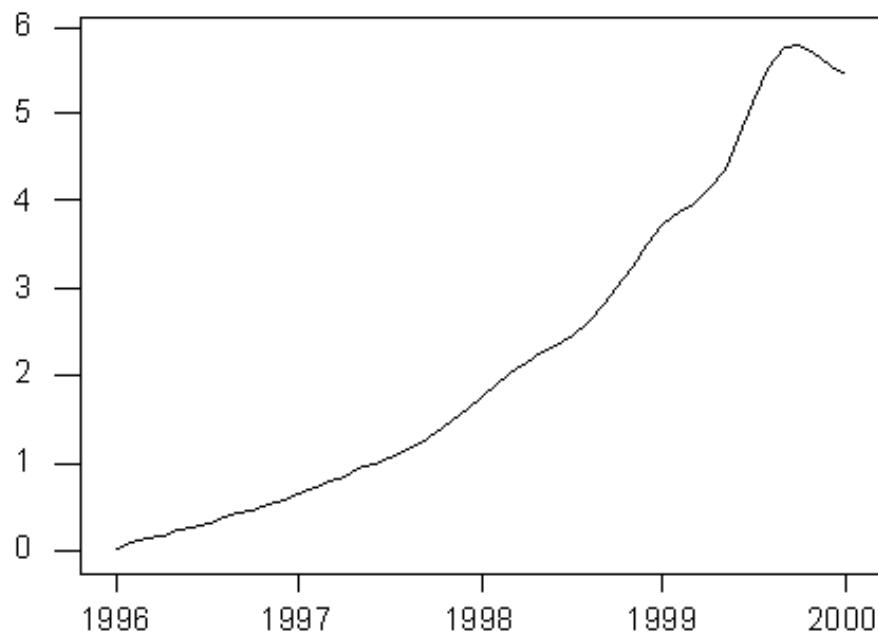
Como se ha podido ver, se hace necesario diseñar un nuevo modelo que nos permita explicar de forma adecuada el comportamiento del comercio electrónico en España. El punto clave radica en el hecho de que no hay un comportamiento paralelo entre la variable *número de usuarios de Internet* y el volumen de negocio. Y es que mientras el número de usuarios de Internet en España ha crecido de forma considerable durante los últimos años (véase la tabla 8 y, con más detalle, la figura 3), el comercio electrónico no acaba de despegar, aun teniendo en cuenta las expectativas que se tenían depositadas en él. Esta diferencia de comportamiento a partir de la segunda mitad del año 2000 puede apreciarse en la figura 4.

Tabla 8. **Usuarios de Internet en España**

Año	1996	1997	1998	1999	2000
Número de usuarios	628.325	1.297.670	2.007.928	3.232.277	6.235.581

Fuente: AIMC (2002).

Figura 4. Evolución del volumen de negocio en Internet (en miles de pesetas), por usuario

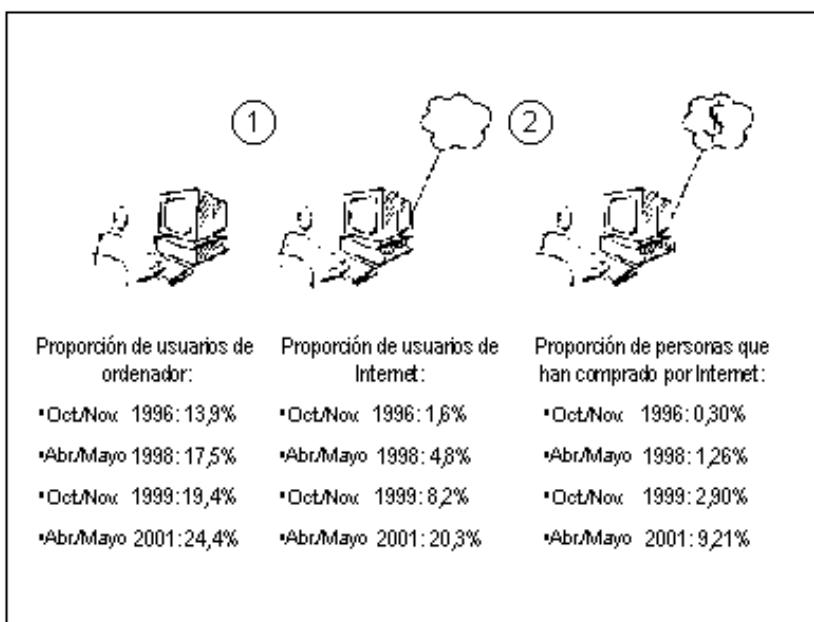


Fuente: Elaboración propia a partir de AECE (2001) y AIMC (2002).

Así pues, parece más adecuado tener en cuenta la existencia de dos fenómenos que hay que analizar. Ello implica, en primer lugar, estudiar los factores que hacen que una persona se convierta en usuario de Internet y, en segundo lugar, hallar los indicadores que nos permitan explicar qué provoca que un usuario de Internet acabe comprando a través de la Red.

Esta consideración no es nueva. Ya Berthon, Pitt y Watson (1996) introdujeron el concepto de *conversión de eficiencias* de un sitio web para referirse a la proporción de visitantes que pasaban a convertirse en compradores y, como se ha visto en la tabla 2, diversos autores han tratado de examinar los factores que pueden influir en que los usuarios acaben efectuando las compras por Internet.

Figura 5. Pasos hacia la compra por Internet



Fuente: AIMC (2001, 2002).

5.1. Evolución en el número de usuarios de Internet

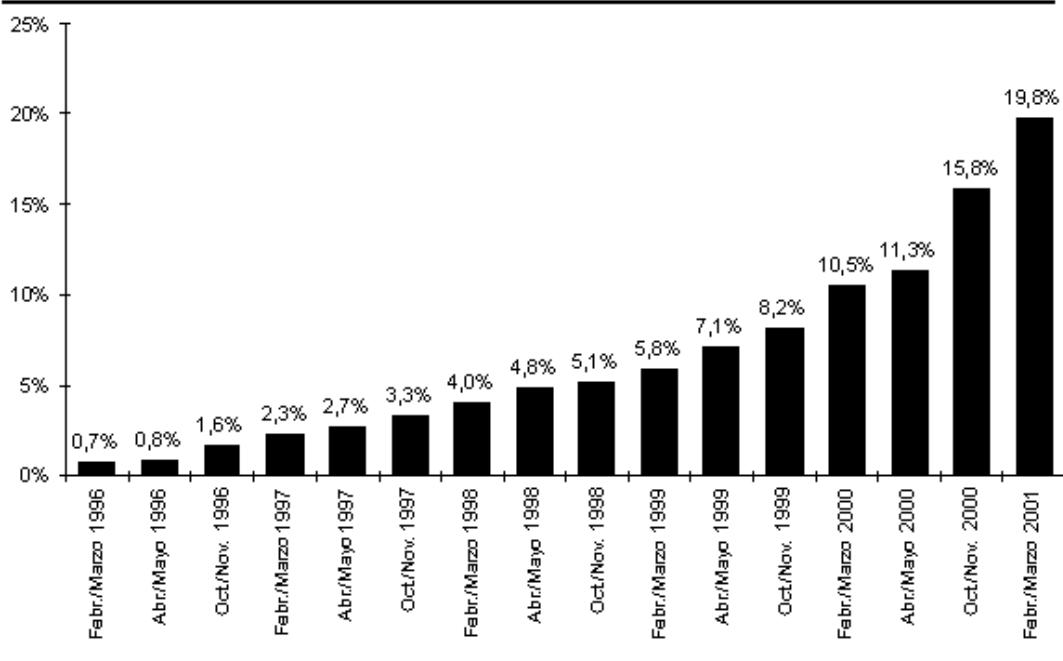
Como se puede comprobar en la figura 6, el crecimiento en el número de usuarios de Internet en España ha experimentado un fuerte crecimiento en los últimos años y, muy especialmente, en los últimos meses del año 2000.

Para identificar los factores que pueden explicar la evolución del número de usuarios se ha partido de las variables recogidas en los estudios de De la Ballina (1993) y de Rodríguez (1998), por ser las que están más relacionadas. Tras considerar diferentes combinaciones de variables independientes para explicar, a través de un modelo de regresión lineal múltiple, la evolución de los usuarios, se ha comprobado que lo que mejor podría explicar el paso de un individuo de la población a conectarse habitualmente a Internet, es decir, a ser usuario, es por un lado la disponibilidad de ordenador en el domicilio y por otro que se trate de una persona que vive en hábitats urbanos.

Puede sorprender la fuerte relación detectada entre la disponibilidad de ordenador en el hogar y el acceso y la utilización del medio. En efecto, la comunidad de internautas española parece utilizar más las conexiones de los hogares para acceder a Internet que las que ponen a su disposición las empresas, las administraciones públicas y el sistema educativo. Como apuntan Castells y Díaz de Isla, cabe presuponer que ello no se debe tanto a la falta de equipamiento de las empresas y otras entidades como a la carencia de sistemas organizativos, conocimientos e interés de quienes toman decisiones en la práctica, lo que dificulta la difusión de Internet fuera de la esfera privada (2001, pág. 9).

Sin embargo, la relación entre el hábitat del consumidor y su pertenencia a la comunidad de internautas parece ya analizada en estudios precedentes (Hiser et al., 1999, entre otros).

Figura 6. Evolución del porcentaje de individuos que se han conectado a Internet en el último mes respecto a la población española



Fuente: AIMC (2001, 2002).

En esta fase del estudio hemos tomado como variable dependiente y, por tanto, objeto de estudio, la proporción de personas de la población que son usuarias del medio. Las variables explicativas o independientes serían, por otra parte, la proporción de hogares que disponen de ordenador y la proporción de la población urbana respecto del total (entendiendo como tal la que habita en ciudades de más de 100.000 habitantes).

Tabla 9. Relación entre las variables obtenidas en la primera fase

$$\text{Usuarios} = \alpha_1 + \alpha_2 \cdot \text{Hogares con ordenador} + \alpha_3 \cdot \text{Población urbana}$$

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 10 se expresan los datos empleados en esta fase, desde 1996 hasta el año 2000.

Tabla 10. Datos de las variables obtenidas por el modelo en la primera fase

Año	1996	1997	1998	1999	2000
Usuarios*	1,6%	3,3%	5,1%	8,2%	15,8%
Hogares con ordenador**	19,2%	21,9%	25,5%	27,9%	31,5%
Población urbana***	41,55%	40,92%	40,72%	40,77%	40,89%

* Proporción de individuos que se han conectado a Internet en el último mes con respecto a la población española.

** Proporción de hogares que disponen de ordenador.

*** Proporción de la población que habita en ciudades de más de 100.000 habitantes.

Fuente: *Elaboración propia a partir de AIMC (2000) e INE (2002)*.

A partir de una interpolación por *splines* (Dahlquist y Björck, 1974; Stoer y Bulirsch, 1980) de los datos iniciales con el fin de derivar una serie con cuarenta y nueve períodos de un mes, hemos procedido a realizar un análisis de regresión múltiple. A través del mismo determinamos la relación de dependencia entre las variables retenidas en esta fase. Los resultados de la regresión pueden verse en la tabla 11.

En los resultados de la regresión se observa que las dos variables independientes retenidas son significativas para explicar la evolución del número de usuarios, es decir, los respectivos coeficientes que las acompañan son significativamente diferentes de 0 (todos los valores *p* asociados valen 0). Además, las dos influyen de forma positiva a la variable dependiente, tal como era de esperar.

Por otro lado, cabe reseñar que el modelo es significativo en su conjunto debido a que el test de significación global nos indica que el valor del estadístico *F* es 527,81, con un valor *p* que es 0.

Tabla 11. Análisis de regresión de la primera fase

Número de usuarios (% total población) =					
- 245					
+ 1,16 Hogares con ordenador (% total)					
+ 5,43 Población urbana (% población total)					
Predictor	Coef	StDev	T	P	
Constante	-245,19	26,03	-9,42	0,000	
Hogares con	1,16120	0,03687	31,50	0,000	
Población	5,4333	0,6212	8,75	0,000	
<i>S</i> = 0,6870 <i>R-Sq</i> = 96,5% <i>R-Sq (adj)</i> = 96,4%					
Analysis of Variance					
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	601,25	300,63	637,01	0,000
Residual Error	46	21,71	0,47		
Total	48	622,96			

Fuente: *Elaboración propia*.

El valor de la proporción de la variación total del número de usuarios que está recogida en las variaciones de los regresores es del 96,5%. Por tanto, al producirse una fuerte correlación entre los valores observados y las predicciones producidas por la estimación de la recta de regresión, podemos concluir que el ajuste es muy bueno.

5.2. Evolución del comercio electrónico

Esta parte del estudio tiene como punto de partida el Modelo Base definido por Rodríguez, Meseguer et al. (1999). Para explicar la evolución del volumen de negocio en España a través de Internet se mantienen aquellos indicadores de los iniciales (véase la tabla 1) que están específicamente relacionados con el hecho de que un individuo, usuario actual de Internet, acabe decidiéndose por comprar a través de la Red (véase la tabla 12). Así, sólo se considera la seguridad en Internet (número de dominios es que utilizan protocolos de comunicación seguros) y los cambios en el estilo y el nivel de vida de la población (medido con el porcentaje del gasto familiar destinado a alimentación).

Tabla 12. Relación entre las variables de la segunda fase

$$\text{Volumen de negocio} = \beta_1 + \beta_2 \cdot \text{Dominios seguros} + \beta_3 \cdot \text{Gasto en alimentación}$$

Fuente: *Elaboración propia.*

El resultado de la seguridad como factor que influye en el comportamiento de compra parece ser acorde con la intuición previa y los resultados de las encuestas realizadas por consultoras e institutos de investigación (Ernst & Young, 1999, y AIMC, 2001, entre otros), pese a que la investigación formal no ha llegado a resultados concluyentes al respecto. De hecho, mientras que Swaminathan et al. (1999) han hallado una menor relevancia de los aspectos de seguridad en comparación con la confidencialidad de las comunicaciones entre los usuarios norteamericanos, Bain (1999) ha detectado una escasa influencia de la confidencialidad en los comportamientos de compra en línea, en comparación con la percepción de riesgo, en la que la seguridad tiene una gran importancia (véase la tabla 2). De todas formas, la preocupación de legisladores y de quienes toman decisiones de política económica por facilitar el desarrollo del medio lleva a considerar la seguridad como un factor altamente relevante. Tanto es así que la propia Unión Europea contempla la futura obligación de que los vendedores utilicen servidores seguros en las operaciones de comercio electrónico.

La evolución en el reparto del presupuesto familiar en el mercado español, motivada por la evolución de los estilos de vida y la mejora general en el nivel de vida de la población, entre otros factores, se expresa aquí a través de la proporción de gasto destinada a la partida de alimentación, que tiene un comportamiento inverso al del gasto dedicado a ocio, enseñanza y cultura (véase la encuesta de presupuestos familiares en INE, 2002). La relación entre variables socioeconómicas y de estilo de vida con el comportamiento de compra en línea, que ya se apuntaba en estudios anteriores (White y Maning, De La Ballina, etc.), se ha visto confirmada por resultados más recientes (Bellman et al., 1999), aunque todavía continúan obteniéndose resultados, muchas veces contradictorios, al respecto (Hiser et al., 1999).

Para desarrollar esta fase del estudio, en la que ya nos restringimos a una parte de toda la población, hemos puesto los datos respecto a los usuarios de Internet en España: volumen de negocio en pesetas por usuario y número de direcciones de Internet seguras por 100.000 usuarios. Por otro lado, hemos tomado el porcentaje de gasto en alimentación de la población respecto al total del gasto como el que también tienen de promedio el conjunto de los usuarios de Internet. En la tabla 13 se muestran estos datos desde el año 1996 hasta el año 2000.

Tabla 13. Datos de la segunda fase

Año	1996	1997	1998	1999	2000
Volumen de negocio*	0,00 (0,00)	638,07 (3,85)	1.743,09 (10,48)	3.703,89 (22,26)	5.452,58 (32,77)
Dominios seguros**	0,6459	11,9865	16,5862	16,6676	13,2447
Gasto en alimentación***	22,43%	22,59%	22,00%	21,10%	20,66%

* En pesetas por usuario (en euros por usuario).

** Número de direcciones seguras por cada 100.000 usuarios de Internet.

*** Proporción del gasto en alimentación sobre el presupuesto familiar.

Fuente: Elaboración propia a partir de AECE (2001), Netcraft (2002) e INE (2002).

Hemos realizado una interpolación por *splines* (Dahlquist y Björck (1974); Stoer y Bulirsch (1980)) de los datos iniciales, con la intención de extraer una serie temporal mensual a partir de 1996. A continuación hemos procedido a realizar un análisis de regresión múltiple que permita determinar la relación de dependencia entre las variables consideradas; los resultados pueden verse en la tabla 14.

De los resultados obtenidos se observa que las variables independientes son significativas a la hora de explicar la evolución del número de usuarios, dado que los respectivos coeficientes que las acompañan son significativamente distintos de cero (si fijamos un nivel de significación del 5% se observa que los valores *p* asociados son inferiores a 0,05).

Los signos de los coeficientes que acompañan a ambas variables son los que a priori cabía esperar, y coinciden, además, con los apuntados por Rodríguez, Meseguer et al. (1999) como pudo verse en la tabla 6. Mientras el número de dominios seguros afecta de forma positiva, el porcentaje del gasto en alimentación, como indicador del cambio en el estilo de vida, influye de forma negativa en el volumen de negocio generado por el comercio electrónico.

Tabla 14. Análisis de regresión de la segunda fase

$$\begin{aligned}
 \text{Volumen de negocio (miles de pesetas por usuario)} = \\
 & + 50,4 \\
 & + 0,084 \text{ Hosts seguros (por 100.000 usuarios)} \\
 & - 2,280 \text{ Gastos en alimentación (% gasto total)}
 \end{aligned}$$

Predictor	Coef	StDev	T	P
Constante	50,438	6,467	7,80	0,000
Hosts seguros	0,08385	0,03979	2,11	0,041
Gastos alimentación	-2,2801	0,2837	-8,04	0,000

S = 0,9527 R-Sq = 75,2% R-Sq (adj) = 74,1%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	126,299	63,149	69,57	0,000
Residual Error	46	41,753	0,908		
Total	48	168,052			

Fuente: Elaboración propia.

El modelo es significativo en su conjunto, ya que el test de significación global nos indica que el valor del estadístico F es 69,57 con un valor p que es 0.

Finalmente, el valor de la proporción de la variación total de lo que cada usuario se gasta de promedio a través de Internet, recogida en las variaciones de los regresores, es del 75,2%. Por tanto, debido a la elevada correlación entre los valores observados y las predicciones producidas por la estimación de la recta de regresión, podemos deducir que el ajuste es bastante bueno.

6. Validación del modelo revisado

Una vez calibrado el modelo revisado (de dos ecuaciones) con los datos correspondientes al periodo 1996-2000 procedemos a su validación con datos del año 2001. De este modo utilizaremos los últimos valores de las variables consideradas en las ecuaciones para comprobar la adecuación del modelo revisado.

Sin embargo, la obtención de los datos correspondientes al año 2001 ha supuesto diversas limitaciones que impiden realizar una validación completa para el conjunto del año, dado que todavía no disponemos de datos concretos sobre la evolución del número de dominios seguros, del volumen de negocio y de la población urbana. En relación con estas dos últimas variables hemos realizado estimaciones para 2001, mientras que respecto a la primera disponemos únicamente de los datos correspondientes al primer trimestre del año.

Por este motivo realizaremos el proceso de validación del modelo en dos partes diferenciadas. Para validar la primera ecuación, correspondiente a la evolución del número de usuarios, tomaremos los datos correspondientes al conjunto del año 2001 (incorporando la estimación de la variable *Población urbana*), mientras que en la validación de la segunda variable (*Evolución del comercio electrónico*) usaremos los datos correspondientes al primer trimestre del año.

Para la primera ecuación, los datos del Estudio General de Medios (EGM) nos indican que el número de usuarios que se conectaron a Internet durante el último mes era, a finales de 2001, de 7.388.000 (un 21,2% de la población). Por otra parte, el Marco General de Medios correspondiente a 2001 (AIMC, 2002) arroja un porcentaje de hogares con ordenador de 33,30%. Y para la variable *Población urbana* se ha realizado una proyección de los datos del INE (2002), dando como resultado una proporción estimada del 42% de población urbana.

En cuanto a la segunda ecuación, y como ya hemos indicado anteriormente, nos restringiremos a datos correspondientes al primer trimestre de 2001. Así, considerando que la AECE (2001) ha estimado el volumen de negocio para el año 2001 en 460 millones de euros (76.500 millones de pesetas), y usando interpolación por *splines* (Dahlquist y Björck, 1974; Stoer y Bulirsch, 1980), se ha determinado que para el primer trimestre de 2001 el volumen de negocio era de 260 millones de euros (43.111 millones de pesetas). Puesto que el número de usuarios del primer trimestre de 2001 era de 6.894.000 (EGM), tenemos en consecuencia que el volumen de negocio por usuario que corresponde al primer trimestre de 2001 es de 37,71 euros, es decir, 6.274 pesetas.

Respecto al número de dominios seguros, hemos obtenido la información de Netcraft: 938 dominios seguros para finales de enero. Proyectando la serie para finales de marzo, obtenemos que el número estimado de dominios seguros era de 1.135,11. Por tanto, teniendo en cuenta que el número de usuarios del primer trimestre de 2001 era de 6.894.000, el número de dominios seguros por 100.000 usuarios que corresponde al primer trimestre de 2001 es de 16,46. Finalmente, a partir de los datos del INE (2002) sobre el gasto familiar en alimentación, obtenemos que para el primer trimestre de 2001 éste representaba el 19,69% del total.

Tabla 15. Datos correspondientes a 2001

Primera ecuación: (Fin de 2001)	
- Usuarios	21,20%
- Hogares con ordenador	33,30%
- Población urbana	42,00%*
Segunda ecuación: (Primer trimestre de 2001)	
- Volumen de negocio	6,28*
- Dominios seguros	16,46*
- Gasto en alimentación	19,69%

Fuente: Elaboración propia a partir de AIMC (2002), AECE (2002), Netcraft (2002) e INE (2002).

Ahora bien, si usamos los datos anteriormente descritos para validar la primera ecuación obtenemos que el número de usuarios debería haber sido el siguiente:

Tabla 16. Predicción de la primera ecuación para finales de 2001

Predicted Values

Fit	StDev Fit	95,0% CI	95,0% PI
21,6758	0,9225	(19,8189; 23,5328)	(19,3606; 23,9911)

Fuente: Elaboración propia.

Como podemos observar en la tabla 16, el valor real para el tanto por ciento de usuarios (21,20%) está situado en el interior del intervalo de confianza (al 95%). Por tanto, podemos considerar como validada la primera parte del modelo, esto es, su primera ecuación.

Tabla 17. Predicción de la segunda ecuación para el primer trimestre de 2001

Predicted Values

Fit	StDev Fit	95,0% CI	95,0% EL PI
6,923	0,503	(5,911; 7,935)	(4,755; 9,092)

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la segunda ecuación, podemos afirmar que los resultados de la predicción también conducen a la conclusión de que podemos usar el modelo para explicar la evolución del comercio electrónico durante el primer trimestre del año 2001. En la tabla 17 vemos que el valor real del volumen de negocio por usuario (6,28 mil pesetas) está situado en el intervalo de confianza (al 95%). De ahí que podemos considerar como validada la segunda ecuación y, por consiguiente, el conjunto del modelo revisado, teniendo en cuenta las limitaciones sobre los datos utilizados para llevarla a cabo.

7. Conclusiones

A lo largo del proceso de investigación que se ha llevado a cabo se han puesto de relieve las múltiples dificultades que conlleva el estudio de un fenómeno tan reciente como el comercio electrónico. A la frecuente carencia de datos referentes a España sobre las variables más idóneas para el estudio se han añadido en otras ocasiones dificultades para evaluar la fiabilidad de la información existente.

Teniendo en cuenta estas importantes limitaciones, las principales aportaciones que cabe destacar del trabajo son las que se describen en los siguientes párrafos.

Si bien se detecta un crecimiento elevado en la penetración de Internet en los hogares españoles –aunque inferior al registrado en el ámbito de la Unión Europea y Norteamérica–, no ocurre así en la velocidad de adopción del comercio electrónico. El promedio de volumen de negocio generado por el usuario español ha experimentado un cambio de tendencia en el año 2000. Así, mientras el crecimiento interanual registrado en 1998 y 1999 fue del 173,18% y del 112,49%, respectivamente, en 2000 tan sólo se incrementó en un 47,21%. De ello se deducen los numerosos retos a los que se enfrenta la sociedad española si quiere avanzar hacia una sociedad de la información.

La disponibilidad de ordenador en los domicilios particulares es uno de los factores que mejor explican la evolución de la adopción de Internet en España. No deja de sorprender que el uso de Internet se deba, en mayor medida, a iniciativas individuales de los propios consumidores. Ello pone de manifiesto el reto que se plantea al sistema educativo, las administraciones públicas y las organizaciones empresariales en relación con el fomento del uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación.

La adopción de Internet muestra, como ya han puesto de relieve estudios precedentes, una estrecha relación con el hábitat del consumidor. Se constata que los usuarios españoles residen mayoritariamente en áreas urbanas. Sin embargo, son las zonas geográficas de menor tamaño y más alejadas de los núcleos urbanos las que en un futuro podrían contribuir en mayor medida a la adopción de Internet. Ello se debe a que de su uso podrían obtener mayores ventajas relativas, además de beneficiarse de servicios a los que habitualmente han tenido dificultades de acceso.

De acuerdo con los resultados obtenidos, la manera en que influyen ambos factores en la adopción de Internet viene determinada por la siguiente ecuación:

Tabla 18. Ecuación estructural de la adopción de Internet

Número de usuarios (% población) =	= - 245 + 1,16 Hogares con ordenador (% población) + 5,43 Población urbana (% población)
------------------------------------	--

Las elasticidades medias que registran las variables explicativas de la ecuación (4,30 y 32,71, respectivamente) son relativamente altas, lo cual es indicativo de que el número de usuarios de Internet puede registrar variaciones significativas ante pequeñas modificaciones en las mismas.

Si bien la adopción de Internet constituye, como es lógico, un requisito previo para la realización de intercambios comerciales a través del medio, el estudio realizado pone de relieve la concurrencia de otros factores también relevantes, como el aumento de los niveles de seguridad del medio para las transacciones y los cambios en los estilos de vida.

Efectivamente, la preocupación por la seguridad es evidente por parte de los diversos actores: administraciones públicas, empresas y particulares. En este sentido, las propias instituciones de la Unión Europea y sus estados miembros han puesto en marcha iniciativas reguladoras que

habrán de contribuir a aumentar la confianza de compradores y vendedores en esta forma comercial.

Con el aumento de la capacidad adquisitiva de las familias y la adopción de nuevos estilos de vida, ligados muchas veces a la preocupación por disponer de tiempo libre y por consumir bienes de ocio gratificantes como la telefonía móvil e Internet, también se está transformando el reparto del presupuesto familiar. En concreto, los bienes más necesarios, como los alimentos, ven reducido su peso en el conjunto del gasto familiar en favor de productos vinculados estrechamente al ocio.

Considerando los resultados obtenidos y su significación, el volumen de negocio del comercio electrónico a través de Internet se explica por la siguiente ecuación:

Tabla 19. **Ecuación estructural del negocio electrónico**

Volumen de negocio (miles de pesetas por usuario) = = 50,4 + 0,084 Hosts seguros (por 100.000 usuarios) - 2,280 Gasto en alimentación (% gasto total)
--

Las elasticidades medias del comercio electrónico con respecto a sus variables explicativas son muy pequeñas (0,00043 y -0,021, respectivamente). De ello se desprende que para que el comercio electrónico evolucione favorablemente en los próximos años deberán producirse cambios muy considerables, tanto en la oferta comercial segura como en la adopción, por parte de la población española, de estilos de vida más vinculados al uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación.

8. Anexo estadístico y matemático

Al trabajar con los diferentes datos iniciales considerados en este trabajo se han detectado dos tipos de problemas:

- Las diferentes series no tienen la misma temporalización. En ocasiones eran anuales, en ocasiones trimestrales y en otros casos mensuales.
- El fenómeno objeto de estudio es muy reciente y por tanto las series con datos anuales eran muy cortas (cinco datos).

Para homogeneizar la temporalización de las diferentes series y para trabajar con series de datos más largas se buscó un método que permitiera derivar, a partir de unos datos iniciales, series temporales con periodicidad mensual. De esta manera, teniendo en cuenta que los datos abarcaban el periodo 1996-2000, se podría trabajar con una serie de cuarenta y nueve valores cada una.

El método utilizado para derivar estas series ha sido el de interpolación. Este método del análisis numérico permite obtener funciones que estén próximas a otras funciones de las cuales sólo se conocen algunos valores. Éste es precisamente nuestro caso, donde para algunas variables sólo tenemos datos anuales. ¿Cómo podemos saber la evolución de estas variables a lo largo de cada uno de los años? No lo podemos saber con exactitud, pero sí de forma aproximada utilizando la interpolación.

Más concretamente, el método de interpolación usado ha sido el de *splines* cúbicos (Dahlquist y Björck, 1974; Stoer y Bulirsch, 1980). Este método aproxima curvas a datos construyéndolas a partir de trozos de polinomios de tercer orden que se adapten con continuidad C1, y de forma que la segunda derivada de cada polinomio sea 0 en los extremos. La curva construida pasa

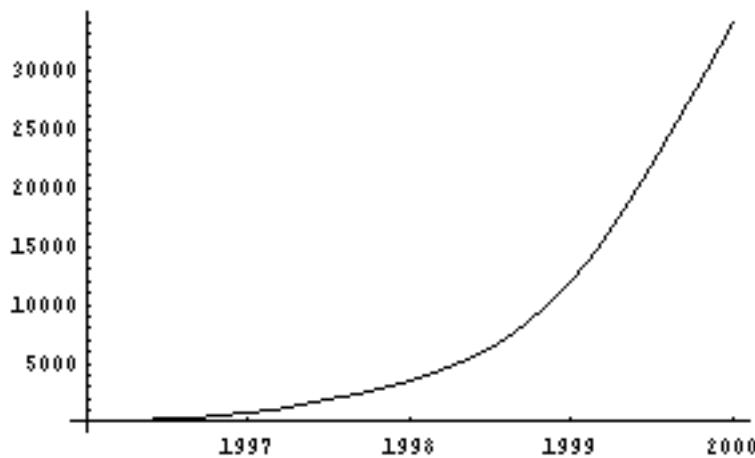
por cada uno de los puntos iniciales con los que se ha creado.

Así, por ejemplo, para la variable *Volumen de negocio* sólo se tenía la siguiente información anual:

Año	1996	1997	1998	1999	2000
Volumen de negocio (millones de pesetas)	0	828	3.500	11.972	34.000



A partir de estos datos y utilizando interpolación por *splines* se derivó la siguiente serie, en la que se muestra una aproximación de lo que pudo suceder a lo largo de cada uno de los años.



De esta manera se pueden homogeneizar las series, así como trabajar con series de datos (aproximados) más largas.

La interpolación por *splines* se ha realizado usando el manipulador matemático Mathemática.

Bibliografía:

- AECE (ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE COMERCIO ELECTRÓNICO). (2001). *Estudio sobre comercio electrónico AECE 2001, ventas al consumidor* [En línea]. Madrid: AECE. Disponible en: <<http://www.aece.org>>.
- AIMC (ASOCIACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN DE MEDIOS DE COMUNICACIÓN). (2002). *Marco general de los medios en España* [En línea]. Disponible en: <<http://www.aimc.es>>.
- AIMC (ASOCIACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN DE MEDIOS DE COMUNICACIÓN). (2001). *Navegantes en la Red. Cuarta encuesta AIMC a usuarios de Internet* [En línea]. Disponible en: <<http://www.aimc.es>>.
- ALBA, J.; LYNCH, J.; WEITZ, B.; JANISZEWSKI, C.; LUTZ, R.; SAWYER, A.; WOOD, S. (1997). "Interactive home shopping: consumer, retailer, and manufacturer incentives to participate in electronic marketplaces". *Journal of Marketing*. Vol. 61 (julio), pág. 38-53.
- BAIN, M.G. (1999). *Business to consumer eCommerce: an investigation of factors related to consumer adoption of the Internet as a purchase channel*. Documento de trabajo de Centre for Marketing. Pág. 99-806.
- BARWISE, P.; HAMMOND, K.; ELBERSE, A. (2001). "Marketing and the Internet: A research review". En: WEITZ, B.A.; WENSLEY, R. (ed.). *Handbook of marketing*. Sage. (Próxima publicación).
- BELLMAN, S.; LOHSE, J.; JOHNSON, E.J. (1999). "Predictors of online buying: findings from the Wharton virtual test market". *Communications of the ACM*. (Diciembre).
- BERTHON, P.; PITI, L.F.; WATSON, R.T. (1996). "The World Wide Web as an advertising medium". *Journal of Advertising Research*. Vol. 36 (enero-febrero), pág. 43-54.
- BLATTBERG, C.R.; DEIGHTON, J. (1991). "Interactive marketing: exploring the age of addressability". *Sloan Management Review*. Vol. 33 (otoño, 1), pág. 5-14.
- BLOCH, M.; PIGNEUR, Y.; SEGEV, A. (1996). *On the road of electronic commerce. A business value framework, gaining competitive advantage and some research issues*. Documento de trabajo de CITM [En línea]. Berkeley: Fisher Center for Information Technology and Marketplace Transformation, Universidad de California. Disponible en: <<http://groups.haas.berkeley.edu/citm/publications/papers/wp-1013.html>>.
- CASTELLS, M.; DÍAZ DE ISLA, M.I. (2001). *Diffusion and uses of Internet in Catalonia and Spain*. (Project Internet Catalonia, PIC, PICWP/1201) [En línea]. Disponible en: <<http://www.uoc.edu/in3/wp/picwp1201>>.
- CHAFFEY, D., MAYER, R., JOHNSTON, K.; ELLIS-CHADWICH, F. (2000). *Internet marketing. Strategy, implementation and practice*. Harlow (Inglaterra): Financial Times, Prentice Hall.
- COMISIÓN DEL MERCADO DE LAS TELECOMUNICACIONES. (2001). *El comercio electrónico a través de medios de pago en España* [En línea]. Disponible en: <<http://www.cmt.es>>.
- DAHLQUIST, G.; BJÖRK, A. (1974). *Numerical methods*. Nueva Jersey: Prentice-Hall.
- DE LA BALLINA, F.J. (1993). *La evolución tecnológica de la distribución sin establecimiento: perspectivas de desarrollo de la venta telemática*. Tesis doctoral. Universidad de Oviedo.
- DUTTON, W.H. (1996). *Information and communication technologies: visions and realities*. Nueva York: Oxford University Press.
- ERNST & YOUNG. (1999). *Internet Shopping 1999*. [En línea]. Disponible en: <<http://www.ey.com>>.

- FADER, P.S.; HARDIE, B.G.S. (2000a). *Forecasting repeat sales at CDNow: a case study*. Documento de trabajo.
- FADER, P.S.; HARDIE, B.G.S. (2000b). "Modeling the evolution of repeat buying".
- GREENE, W.H. (1993). *Econometric analysis*. Nueva York: Macmillan.
- GVU (GRAPHICS, VISUALIZATION & USABILITY) CENTER. (1997). "Eight WWW user survey". *GVU's WWW user surveys* [En línea]. Disponible en: <http://www.gvu.gatech.edu/gvu/user_surveys>.
- GVU (GRAPHICS, VISUALIZATION & USABILITY) CENTER. (1998). "Ninth WWW user survey". *GVU's WWW user surveys* [En línea]. Disponible en: <http://www.gvu.gatech.edu/gvu/user_surveys>.
- GVU (GRAPHICS, VISUALIZATION & USABILITY) CENTER (1999). "Tenth WWW user survey", *GVU's WWW user surveys* [En línea]. Disponible en: <http://www.gvu.gatech.edu/gvu/user_surveys>.
- HOFFMAN, D.L.; NOVAK, T.P. (1996). "Marketing in hypermedia computer-mediated environments: conceptual foundations" [En línea]. *Journal of Marketing*. Vol. 60 (julio), pág. 50-68.
- INE (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA). (2002). *Banco de datos TEMPUS* [En línea]. Disponible en: <<http://www.ine.es/cgi/menu.pl>>.
- JUDGE, G.G.; HILL, R.C.; GRIFFITHS, W.E.; LÜTKEPOHL, H.; LEE, T.C. (1988). *Introduction to the theory and practice of econometrics*. Nueva York: John Wiley & Sons.
- KALAKOTA, R.; WHINSTON, A.B. (1997). *Electronic commerce: A manager's guide*. Reading (Massachusetts): Addison-Wesley.
- LI, H.; KUO, C.; RUSSELL, M.G. (1999). "The impact of perceived channel utilities, shopping orientations, and demographics on the consumer's online buying behavior". *Journal of Computer Mediated Communication* [En línea]. Vol. 5 (diciembre, 2). Disponible en: <<http://www.ascusc.org/jcmc>>.
- LOHSE, G.L.; SPILLER, P. (1999). "Internet retail store design: how the user interface influences traffic and sales". *Journal of Computer Mediated Communication* [En línea]. Vol. 5 (diciembre, 2). Disponible en: <<http://www.ascusc.org/jcmc>>.
- LOHSE, L.G.; BELLMAN, S.; JOHNSON, E. J. (2000). "Consumer buying behavior on the Internet: findings from panel data". *Journal of Interactive Marketing*. Vol. 14 (invierno, 1), pág. 15-29.
- MOE, W.W.; FADER, P.S. (2000). *Which visits lead to purchases? Dynamic conversion behavior at e-commerce sites*. Documento de trabajo. (Agosto).
- MORGANOSKY, M.A.; CUDE, B.J. (2000). "Consumer response to online grocery shopping". *International Journal of Retail & Distribution Management*. Vol. 28 (1), pág. 17-26.
- MORRIS, M.; OGAN, C. (1996). "The Internet as mass medium". *Journal of Communication*. (Invierno), pág. 39-50.
- NARANYADAS, D.; RAGAN, V.K. (1998). "Dell computer corporation". *HBS Ref. 0-598-018*. Barcelona: IESE.
- NETCRAFT. (2002). *Server survey* [En línea]. Disponible en: <<http://www.netcraft.com>>.
- NEUMAN, R.W. (1991). *The future of the mass audience*. Cambridge (Massachusetts): Cambridge University Press.
- NOVAK, T.P.; HOFFMAN, D.L.; YUNG, Y.F. (2000). "Measuring the flow construct in online environments: a structural modeling approach" [En línea]. *Marketing Science*. Vol. 19 (1), pág. 22-42.
- NUENO, J.L.; VISCARRI, J.; VILLANUEVA, J. (2000). *¿Por qué comercia tan poco el comercio electrónico?* Madrid: Instituto de Estudios del Libre Comercio.
- OECD. (2000). *The economic and social impacts of electronic commerce: preliminary*

- findings and research agenda* [En línea]. Disponible en: <<http://www.ocde.org>>.
- OECD. (2001). *OECD science, technology and industry scoreboard 2001. Towards a knowledge-based economy* [En línea]. Disponible en: <<http://www.oecd.org>>.
- O'KEEFE, R.M.; O'CONNOR, G.; HSIANG-JUI, K. (1998). "Early adopters of the Web as a retail medium: small company winners and losers". *European Journal of Marketing*. Vol. 32 (7/8), pág. 629-643.
- PALMER, J.W. (1997). "Retailing on the WWW: the use of the electronic product datalogs". *Electronic Markets*. Vol. 7 (3), pág. 6-9.
- PAVLIK, J.V. (1996). *New media and the information superhighway*. Allyn and Bacon.
- REYNOLDS, J. (2000). "eCommerce: a critical review ". *International Journal of Retail & Distribution Management*. Vol. 28 (10), pág. 417-444.
- RODRÍGUEZ, I. (1998). *El reto del comercio electrónico en la World Wide Web. Evolución, alcance y consecuencias para la distribución comercial. Un estudio para el sector de alimentación y bebidas*. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona.
- RODRÍGUEZ, I.; MESEGUR, A.; HORMIGO, E.; RYAN, G. (1999). "El futuro de la venta telemática en España a través de la World Wide Web: un modelo estructural". En: *XI Encuentro de Profesores Universitarios de Marketing*. Madrid: ESIC Editorial, pág. 315-331.
- RUST, R.T.; OLIVER, R. (1994). "The death of advertising". *Journal of Advertising*, Vol. 23 (4), pág. 71-77.
- STANFORD RESEARCH INSTITUTE (SRI) CONSULTING. (1997). *Business intelligence program (B-I-P). Electronic commerce survey* [En línea]. Disponible en: <<http://www.sric-bi.com>>.
- STOER, J.; BULIRSCH, R. (1980). *Introduction to numerical analysis*. Nueva York: Springer-Verlag.
- SWAMINATHAN, V.; LEPKOWSKA-WHITE, E.; RAO, B.P. (1999). "Browser or buyers in cyberspace? An investigation of factors influencing electronic exchange". *Journal of Computer Mediated Communication* [En línea]. Vol. 5 (diciembre, 2). Disponible en: <<http://www.ascusc.org/jcmc>>.
- TAN, S.J. (1999). "Strategies for reducing consumers' risk aversion in Internet shopping". *Journal of Consumer Marketing*. Vol. 16 (2), pág. 163-180.
- U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE, SECRETARIAT FOR ELECTRONIC COMMERCE. (2000). *The emerging digital economy* [En línea]. Disponible en: <<http://www.doc.gov>>.
- VENKATESH, A.; DHOLAKIA, R. R.; DHOLAKIA, N. (1996). "New visions of information technology and postmodernism: implications for advertising and marketing communications". En: BRENNER, W.; KOLBE, L. (ed.). *The information superhighway and private households: case studies of business impacts*. Heidelberg [Germany]: Physica, pág. 319-337.
- VILASECA, J.; TORRENT, J. (2001a). "La nova economia: evolució o revolució. La realitat econòmica de la indústria de la informació". *Perspectiva Econòmica de Catalunya*. Barcelona: Cámara de Comercio, Industria y Navegación. Enero-febrero, núm. 211, pág. 67-80.
- VILASECA, J.; TORRENT, J. (2001b). *La economía del conocimiento en España: una comparación internacional de su desarrollo*. Web de la UOC. [En línea]. (Julio). Disponible en: <<http://www.uoc.es/web/esp/serveis/observatorio/tm/one07.html>>.
- VILASECA, J.; TORRENT, J. (2002). "Midiendo la economía digital. Una aproximación metodológica a un indicador de demanda del sector TIC para EE.UU.". *Revista de Economía Mundial*. Núm. 6. (Próxima publicación).
- WU, J.; RANGASWAMY, A. (1999). *A fuzzy set model of consideration set formation: calibrated on data from an online supermarket*. Documento de trabajo. MIT Ecommerce Forum.

Enlaces relacionados:

- ➡ Asociación para la Investigación de los Medios de Comunicación (AIMC):
<http://www.aimc.es>
- ➡ Asociación de Usuarios de Internet (AUI):
<http://www.aui.es>
- ➡ Internet Society (ISOC):
<http://www.isoc.org>
- ➡ Nua:
<http://www.nua.ie/surveys/>
- ➡ Oficina de Justificación de la Difusión (OJD):
<http://www.ojd.es>
- ➡ Academic Marketing Journals:
<http://www.tilburguniversity.nl/faculties/few/marketing/links/journal1.html>
- ➡ Instituto Catalán de Tecnología (ICT):
<http://www.ictnet.es>
- ➡ Web Marketing Info Center:
<http://www.wilsonweb.com/webmarket/ezines.htm>
- ➡ Advertising Research Resource Center:
<http://advertising.utexas.edu>
- ➡ Center for eBusiness@MIT:
<http://ebusiness.mit.edu/resources>
- ➡ Center for Research in Electronic Commerce (CREC):
<http://cism.bus.utexas.edu/>
- ➡ Comercio Electrónico Global:
<http://www.e-global.es/libros.html>
- ➡ e-Lab:
<http://www2000.ogsm.vanderbilt.edu>

Fecha de publicación: noviembre de 2002