

# MEDIOS DE PAGO ELECTRONICO. PIEDRA ANGULAR EN EL DESARROLLO DEL COMERCIO ELECTRÓNICO

**Luis Martínez López, Francisco Mata Mata**

Universidad de Jaén, Dept. Informática,  
Jaén, España, 23071

[martin@ujaen.es](mailto:martin@ujaen.es), [fmata@ujaen.es](mailto:fmata@ujaen.es)

and

**Enrique Bernal Jurado**

Universidad de Jaén, Dept. Economía Aplicada,  
Jaén, España, 23071

[ebernal@ujaen.es](mailto:ebernal@ujaen.es)

## ABSTRACT

From five years ago, the field of the e-commerce has suffered a important growth, due to the fact of the popularization of Internet and its technologies. However, in the last two years the e-commerce seems to be static or have started an backward movement in its development. In this contribution, we shall make a general overview about the e-commerce and later present several problems of the e-commerce to reach its targets as bussines model We focus in problems of the e-payment and the improvement have been made over these processes to overcome this backward movement.

**Keywords:** Internet, e-commerce, e-payment, B2C

## RESUMEN

Desde hace un lustro, el área del comercio electrónico ha experimentado un importante crecimiento. Este es debido fundamentalmente a la popularización, implantación y desarrollo de Internet y sus tecnologías asociadas. Sin embargo en los últimos dos años el comercio electrónico parece haberse estancado o comenzado un retroceso en su desarrollo. En esta contribución, haremos una revisión sobre el área del comercio electrónico para después presentar una serie de problemas que tiene el comercio electrónico en la actualidad para alcanzar sus expectativas. Nos centramos en los problemas de los medios de pago electrónico y en las mejoras que se están realizando sobre estos medios de pago para superar este retroceso en el desarrollo del comercio electrónico.

**Palabras claves:** Internet, comercio electrónico, medios de pago electrónico, B2C

## 1 INTRODUCCION

En los últimos años el gran desarrollo que han sufrido las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), debido a la aparición, implantación y uso de Internet ha producido cambios profundos en la realización de distintos aspectos de nuestras actividades diarias como son la *educación, ocio, economía, etc.* Esta contribución centra su foco de atención en los cambios producidos en la forma de hacer negocios debido al desarrollo e implantación del comercio electrónico, haciéndose eco de la importancia del role que juegan los medios de pago electrónico para que los negocios digitales tengan un futuro real y no basado en burbujas financieras.

En primer lugar definiremos brevemente el comercio electrónico, como el área que permite a los usuarios comprar productos, obtener servicios e intercambiar información de transacción de negocios “*en línea*” (conocido normalmente como on-line). El canal que ha desarrollado de una forma definitiva el comercio electrónico ha sido *Internet* [16]. Aunque, el papel de Internet como canal de negocios es un fenómeno relativamente reciente, su impacto, ya sea financiero o en otras áreas relacionadas, ha sido substancialmente mayor que otros canales de comercio electrónico existentes desde hace varias décadas tales como el EDI a través de VAN [7].

El comercio electrónico proporciona a las empresas una mejora de la eficiencia y de la capacidad de realizar procesos de negocio a través de transacciones automáticas. El comercio electrónico se clasifica en varias categorías atendiendo a cuales son sus objetivos de negocio. Los dos tipos de comercio electrónico que mayor importancia tienen actualmente debido a su desarrollo y penetración en los procesos empresariales son [10]:

1. **Business-to-Consumer (B2C):** en este tipo los consumidores compran productos y servicios directamente a la empresa sin necesidad de ningún intermediario.
2. **Business-to-Business (B2B):** en éste las empresas compran y venden sus productos o servicios entre ellas, automatizando los procesos de compra y venta que realizan. El B2B propociona una mayor capacidad de actualización de los datos producidos en las transacciones de negocios. Para realizar dichas transacciones, los compradores y vendedores pueden encontrarse en un mercado electrónico e intercambiar la información que necesiten. Además, el B2B hace que la información de los productos esté disponible de forma global y propociona la posibilidad de su modificación en tiempo real.

En esta contribución centraremos nuestro trabajo en mostrar cómo el éxito del comercio electrónico fundamentalmente en su área de B2C dependerá del desarrollo de medios de pago electrónicos que sean flexibles, baratos y sobre todo infundan confianza a su usuario. Para ello, haremos una breve revisión de los medios de pago usados en las transacciones electrónicas a través de Internet según distintos estudios, para después profundizar en las características de las que se está intentando dotar a los medios de pago más difundidos en la Red para que satisfagan las necesidades de los potenciales usuarios del comercio electrónico.

Esta contribución está estructurada como sigue: en la sección 2 se introducen una serie de conceptos básicos sobre comercio electrónico. En la sección 3 haremos un breve repaso de distintos estudios sobre los medios de pago utilizados en las transacciones efectuadas a través de Internet. La sección 4 se muestra cuáles son los principales problemas que presentan los medios de pago electrónicos en la actualidad y cómo se está intentado dar solución a los mismos. Por último se señalarán distintas conclusiones que pueden obtenerse de esta contribución.

## 2 COMERCIO ELECTRONICO

El *Comercio Electrónico* es un área que debido a su importancia económica está evolucionando con gran rapidez, en esta sección intentamos hacer una breve introducción a lo que ha sido, lo que es y lo que se va a ser este área de negocio cada vez más importante en la sociedad globalizada del s. XXI.

*Comercio Electrónico* puede significar muchas cosas, dependiendo de la perspectiva desde que intentemos definirlo. Para algunos, puede ser un cajero digital on-line desarrollado por un banco digital a través de un monedero digital. Para los consumidores, puede ser encargar la compra a través de una página web y pagarla con una tarjeta de crédito. Y otros, esperan que sea el causante de la aparición de los intermediarios digitales que reestructure la organización de los comercios. El *Comercio Electrónico* es probablemente un área lo suficientemente amplia y no estructurada como para ser todas las cosas que acabamos de definir al mismo tiempo.

El *Comercio Electrónico* [10,16] en el momento actual se puede definir, en un sentido amplio, como cualquier forma de transacción o intercambio de información comercial basada en la transmisión de datos sobre redes de comunicación como Internet.

La mención a Internet en las definiciones de esta sección se justifica porque, si bien las actividades de comercio electrónico entre empresas, por ejemplo mediante los sistemas **EDI** (Electronic Data Interchange - Intercambio Digital de Datos), existen desde hace más de dos décadas, y que principalmente se han utilizado para que grandes organizaciones (Bancos, Estados, Multinacionales,...) hayan agilizado sus procesos intercambiando información a través de medios de telecomunicación. Aunque estos sistemas son anteriores al uso comercial de Internet, ha sido ésta apertura al uso comercial de Internet y, en particular, el desarrollo de la World Wide Web[16] el elemento clave que ha hecho posible el acceso a un gran número de personas a las redes de ordenadores y han reducido drásticamente los costes que llevan asociados los procesos de comercio. Por tanto, ha sido la responsable de facilitar el acceso al comercio electrónico al consumidor final y, en definitiva, ha provocado el actual crecimiento explosivo del comercio electrónico en todas sus formas. El comercio electrónico basado en Internet obliga a redefinir el papel de los intermediarios entre productor y consumidor, eliminándolos en algunos casos, pero también creando la necesidad de funciones de intermediación nuevas en otros. Ya que Internet provee la capacidad de hacer converger en ella distintas fases del proceso de compra-venta que hasta entonces habían estado separadas espacial y/o temporalmente en el comercio tradicional. De hecho sus implicaciones sobre la actividad empresarial recaen sobre cada una de las variables del marketing mix, esto es, el producto, la distribución, la comunicación y los precios (ver figura 1).

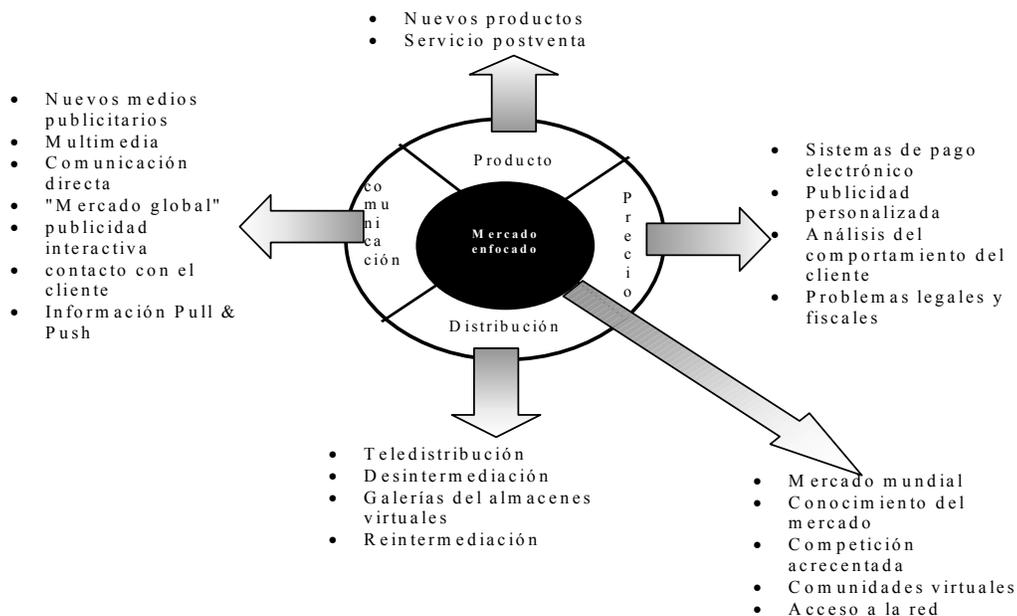


Figura 1. Impacto de Internet sobre las componentes del Marketing Mix [5]

La reacción de las empresas ante esta nueva oportunidad de negocio no se hizo esperar. De acuerdo con [20], si a mediados de 1993 el número de páginas comerciales existentes en la red no llegaban a representar ni el 2,5 por ciento del total, en enero de 1995 dicho porcentaje ascendía ya al 51 por ciento. Sin embargo, en el área del B2C fundamentalmente pronto se pudo comprobar que no todos los productos tenían las mismas posibilidades de aprovechar las ventajas de Internet y, por tanto, de tener éxito en el comercio electrónico. Tal y como señala Peterson en [17], la utilidad de Internet para el consumidor depende de las características de cada producto/servicio comercializado. En concreto, según dicho autor, cuanto mayor sea el coste, su grado de diferenciación y su intangibilidad y menor sea su frecuencia de compra, mayor será dicha utilidad. Es por ello que son los productos intangibles, susceptibles de ser pedidos, *pagados* y distribuidos directamente a través de la red, los que gozan de un mayor potencial de crecimiento futuro (Ver Figura 2).



Figura 2. Ramas Industriales más favorecidas por el comercio Electrónico [6]

Dicha hipótesis está siendo validada por la realidad. Así, de acuerdo con la AECE [2], productos/servicios como la música, reservas de viaje, software informático o el ocio se encuentran entre los más comprados *online* por los usuarios de Internet en España.

### 3 MEDIOS DE PAGO ELECTRONICOS

Tal y como acabamos de ver el comercio electrónico no es algo nuevo, sino que tiene sus orígenes a finales de la década de los setenta con las primeras experiencias de intercambio electrónico de datos (EDI) entre compañías. Esas primeras formas de comercio electrónico se realizaban sólo entre empresas y requerían la previa relación entre éstas, la utilización de un *software* costoso y complejo, redes de comunicación privadas y, en muchos casos, la estricta compatibilidad de los equipos de las empresas implicadas. En comparación, *Internet* es una red abierta de comunicaciones, que permite la configuración de un mercado en el que cualquier comprador o vendedor, ya sea empresa o consumidor, puede interactuar a largas distancias a través de la combinación de tecnologías basadas en Internet que permiten el *feed-back* de información entre las partes implicadas.

COMERCIO ELECTRÓNICO TRADICIONAL	COMERCIO ELECTRÓNICO VÍA <i>INTERNET</i>
El mercado es un círculo	La red es el mercado
Sólo entre empresas	Empresa-Consumidores Empresa-Empresa Empresa-Administraciones públicas Usuarios-Usuarios
Círculos cerrados, a menudo específico de un sector	Mercado mundial abierto
Número limitado de participantes empresariales	Número ilimitado de comerciantes
Redes cerradas propias	Redes abiertas, no protegidas
Participantes conocidos dignos de confianza	Participantes conocidos o desconocidos
La seguridad forma parte de la red	Son necesarias la seguridad y autenticación

Tabla 1. Diferencias entre EDI y E-commerce por Internet (Fuente: Comisión Europea 1997)

El nuevo entorno abierto creado por *Internet* exige el desarrollo de mecanismos de pago mejor adaptados para la liquidación de transacciones en la red. Y es que dicha apertura se ha realizado a costa de sacrificar gran parte de la seguridad que suministraban los circuitos cerrados en los que las distintas partes implicadas, en la mayoría de los casos, se conocían entre sí. Se dio origen así al problema básico de conseguir que la información que circula a través de estas vías de comunicación, especialmente aquella relacionada con el flujo de valores monetarios, lo haga de forma segura, esto es, que quede al margen de receptores no deseados. Al mismo tiempo, esa mayor apertura permitía la entrada, no sólo a un mayor número de agentes, sino también a algunos de ellos que hasta entonces habían permanecido ajenos al comercio electrónico, como son los consumidores. Éstos traían consigo necesidades de servicios de pago que diferían bastante de las de las grandes empresas que hasta entonces habían disfrutado de la venta telemática. Se trataban de los pagos de pequeños importes, para los que las soluciones adaptadas a los grandes pagos se mostraban ineficientes.

El propio desarrollo del comercio electrónico está demostrando que el mayor aprovechamiento de los beneficios de esta nueva forma de venta, tanto para empresas como para consumidores, se da en aquellas actividades que permiten que las distintas etapas de las transacciones implicadas (pedido, facturación, distribución, pago, ...) se hagan por medios completamente electrónicos. Esta circunstancia ha restado utilidad a los instrumentos de pago utilizados en el comercio tradicional (como el efectivo<sup>1</sup>) y ha presionado la búsqueda de nuevas soluciones para el pago seguro a través de la red. Resultado de ello es la amplia variedad de mecanismos de pago electrónicos con la que se cuenta hoy para tal menester, algunos de los cuales se han resumido en la *Tabla 2*, clasificados en función del momento en el que se produce el cargo en la cuenta bancaria del deudor.

CLASIFICACIÓN			SISTEMA	PROVEEDOR
<b>PAGOS POR ADELANTADO</b> <i>("Pay Before")</i>	Dinero electrónico (dinero de red)		<i>Digicash</i>	DigiCash, Inc
			<i>Millicent</i>	Digital Equipment Corporation
	Dinero electrónico (monederos electrónicos)		<i>CAFÉ</i>	Programa ESPRIT
			<i>MONDEX</i>	Natwest, U.K.
<b>PAGOS INMEDIATOS</b> <i>("Pay Now")</i>	Ordenes de pago electrónico transferidos a través de la red		<i>Netbill</i>	Carnegie Mellon University, Pittsburgh
			<i>Netcheque</i>	Information Sciencies Institute of the University of Southern California
<b>PAGOS DIFERIDOS</b> <i>("Pay Later")</i>	Pagos con tarjeta de crédito a través de la red	Tarjetas de crédito	<i>CyberCash</i>	CyberCash Inc., Reston, VA, USA
		encryptadas	<i>SET</i>	VISA, MasterCard
		Número de autorización de una tercera parte	<i>FirstVirtual</i>	FirstVirtual Holding, Inc.

*Tabla 2. Principales Sistemas de Pago Electrónico* [18]

<sup>1</sup> La utilización de algunos mecanismos tradicionales de pago, tales como el pago contrareembolso con efectivo, impediría el disfrute de algunas de las principales ventajas del comercio electrónico, como son la mayor rapidez, comodidad y ahorro de tiempo, debido a que la liquidación de la transacción se realizaría con posterioridad al momento del pedido de los bienes y servicios, a la vez que obligaría al cliente a desplazarse hasta la oficina de correos para realizar dicho pago.

Al igual que ocurre en el comercio tradicional, las distintas capacidades de los instrumentos existentes para adaptarse a las diversas necesidades de los agentes implicados en una transacción ha dado lugar a una cierta especialización de aquellos en función de si el pago es una transacción B2B o B2C. Así, mientras que en el primer caso es frecuente el uso de cheques y órdenes de pagos electrónicos, en el segundo que es en el que centramos nuestro interés, existe una clara preferencia de los consumidores y empresas por el uso de las tarjetas bancarias, especialmente las de crédito. Ello significa que, por primera vez en su historia, dichos instrumentos están consiguiendo imponerse al efectivo como mecanismo de pago para la liquidación de transacciones de pequeño importe<sup>2</sup>. Así, por ejemplo, de acuerdo con el estudio realizado por *Consumers International*<sup>3</sup> [8], el 85 por 100 de las *web* comerciales en las que se realizó una compra *on-line* transfronteriza ofrecía a sus clientes la opción de pagar con tarjetas de crédito (*Tabla 3*). Esta forma de pago se imponía claramente a otras tradicionales, como es el uso del efectivo.

PAÍS	MÉTODOS DE PAGO			
	Tarjetas de Crédito	Tarjetas de Débito	Pagos sin <i>Internet</i> (1)	Contra reembolso
Australia	90	40	60	10
Bélgica	83	0	50	17
Canadá	100	80	40	20
Francia	100	0	29	14
Alemania	25	0	13	75
Grecia	80	0	20	80
Hong Kong	86	0	14	14
Japón	57	0	0	71
Noruega	33	17	33	50
España	100	0	0	83
Suecia	50	0	25	75
Suiza	100	33	0	0
Reino U.	96	35	43	4
USA	98	40	29	11
<b>TOTAL</b>	<b>85</b>	<b>25</b>	<b>29</b>	<b>27</b>

**Nota:** (1) Se refiere a la transmisión de la información relacionada con la tarjeta de crédito/débito por medio distinto a *Internet* (fax o teléfono).

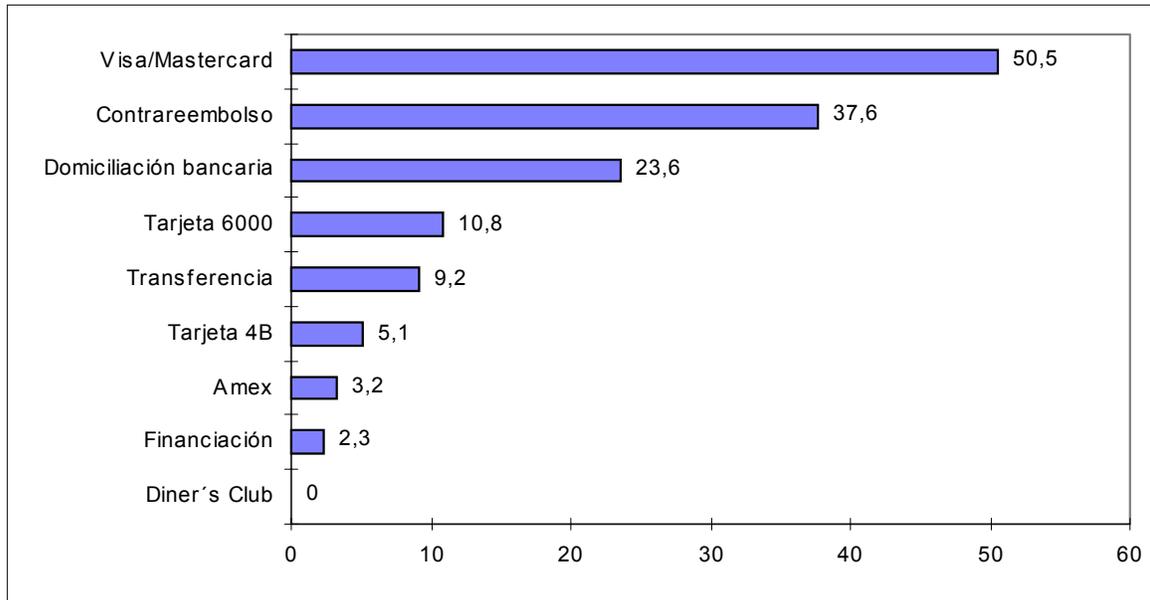
*Tabla 3. Métodos de pago ofrecidos en los web comerciales en distintos Países Desarrollados* [8]

De acuerdo con los datos anteriores, en el caso particular de España la tarjeta de crédito constituye también el instrumento de pago más utilizado en el comercio electrónico. No obstante, se observa una importante presencia del efectivo como opción de pago en la red, algo que está en consonancia con los resultados de otros estudios realizados en

<sup>2</sup> En el comercio tradicional los distintos instrumentos de pago ofrecidos por el sector privado no han conseguido todavía desplazar al efectivo como medio de pago por excelencia en la liquidación de transacciones de pequeño importe. Son diversos los estudios realizados en distintos países que muestran cómo con este último medio de pago se liquidan en torno al 80 por 100 de las transacciones de pequeño importe. (véase [14], pp. 232, 372, 399, 531, 582 y 622).

<sup>3</sup> El estudio se realizó entre noviembre de 1998 y febrero de 1999, siendo presentado en septiembre de este último año. Su objetivo era obtener información sobre la experiencia de los consumidores en las compras *on-line* y transfronterizas. Para ello se dieron 151 órdenes de compras desde 17 países distintos.

el ámbito nacional (*Figura 3*). Así, por ejemplo, de acuerdo con la Asociación Española de Comercio Electrónico (2000), el pago contrareembolso era la segunda opción de pago elegida por los compradores en *Internet* (37,6 por 100 de los usuarios), por encima de otros mecanismos de pago electrónico, como son la transferencia (9,2 por 100) o la domiciliación bancaria (23,6). Dichos resultados no difieren en esencia de los recogidos en 1998 por el Estudio General de Usuarios (EGU), elaborado por la Asociación de Usuarios de *Internet* (AUI). Esta situación puede que no sea más que el reflejo en la denominada *e-economy* de una de las peculiaridades que han caracterizado en la economía real al sistema de pago minorista español, como es la presencia de un nivel de utilización del efectivo muy superior al del resto de países de nuestro entorno<sup>4</sup>.



*Figura 3. Sistemas de pago utilizados por los usuarios del comercio electrónico en España [1]*

Haciendo un estudio de los datos expuestos en la *Figura 3*, deducimos la existencia de una serie de condicionantes sobre los medios de pago electrónico (fundamentalmente sobre las tarjetas de crédito), que están limitando el crecimiento esperado del comercio electrónico, ya que anteriormente comentamos que la principal ventaja para la evolución del comercio electrónico era el poder realizar la transacción de compra (pedido, facturación, distribución, pago, ...) de forma totalmente electrónica; y con los datos de la *Figura 3* observamos como el *Contrareembolso* que es un medio no electrónico es la segunda opción elegida para comprar en *Internet*. En la siguiente sección haremos una revisión de estos condicionantes y cuáles son los medios que se están desarrollando para solucionarlos.

#### 4 PROBLEMAS DE LOS MEDIOS DE PAGO ELECTRONICO. SOLUCIONES

En el ámbito de las redes de comunicación, entre ellas, las redes de ordenadores y por tanto en *Internet* hay una serie de problemas de seguridad que hay que abordar para que sus usuarios no tengan dudas sobre la fiabilidad y seguridad de las mismas. En cuanto a redes de ordenadores se refiere, los problemas más importantes son:

- a) **Privacidad:** este tipo de problema trata que la información no pueda ser accedida por personas ajenas a la organización o simplemente no autorizados.
- b) **Validación de la identificación:** se trata de determinar quién es la persona con la que se está intercambiando información antes de llevar a cabo el intercambio.

<sup>4</sup> De acuerdo la información suministrada por el BCE [3] los indicadores sobre el uso del efectivo en nuestro país mostraban niveles muy superiores a los que corresponden en promedio al conjunto de la UE, con unos valores que superaban a éste en 277 ecus por habitante y 6 puntos porcentuales con relación al M1, respectivamente.

- c) **Irrefutabilidad** (No Repudio): se encarga de la comprobación de las firmas digitales, es decir, asegurar la validez de la identificación de la firma existente en un documento
- d) **Control de Integridad**: esta área se encarga de asegurar que la información que forma parte de un documento transmitido a través de una red de ordenadores no ha sido modificado a lo largo del trayecto que ha recorrido por el canal de comunicación.

Parece claro que todos estos puntos y sobre todo los tres últimos son claves para dar confianza a la hora de realizar pagos en las transacciones B2C, a través de tarjetas de crédito. Sin embargo, pese a su uso preferente en la liquidación de transacciones a través de *Internet*, su nivel de utilización se ha visto limitado por la falta de seguridad en la liquidación de las mismas y, en parte como consecuencia de lo anterior, por la desconfianza de los usuarios a facilitar los datos de su tarjeta a través de la red. El hecho es que el uso de las tarjetas de crédito para el pago en el comercio electrónico no ha sido capaz de ganarse aún la confianza de sus usuarios en lo que se refiere a la seguridad de las transacciones. Tal es así que puede afirmarse que esta desconfianza, quizás debida *más a un componente puramente psicológico difundido por los medios de comunicación que a una carencia real de estos instrumentos*, constituye hoy en día uno de los principales motivos aludidos por los consumidores para justificar su actitud reacia hacia el comercio electrónico. Así lo ponen de manifiesto reiteradamente los resultados de diversos estudios realizados, tanto en el ámbito nacional como en el internacional, algunos de los cuales recogemos a continuación:

- El segundo estudio sobre compras en *Internet*, realizado por *Ernst&Young* [9], indicaba que el 97 por 100 de los “no compradores” vía comercio electrónico aludían como principal motivo para esta actitud su inquietud ante el envío de datos de su tarjeta de crédito a través de la red.
- La novena encuesta realizada por el *Graphics, Visualization&Usability Center* (GVU) [12], cuando preguntaba a sus encuestados sobre sus razones para no comprar a través de *Internet*, obtenía como resultado que el principal motivo era la falta de confianza a la hora de transmitir el número de la tarjeta de crédito a través de la red.
- Entre los resultados del Segundo Estudio sobre Comercio Electrónico, elaborado por la Asociación Española de Comercio Electrónico (AECE) [1], se recogía que la desconfianza en las formas de pago era, según los usuarios, la principal barrera al comercio electrónico.
- Los resultados de un estudio realizado por la Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación (AIMC), en el año 2000, puso de manifiesto que para aproximadamente el 50 por 100 de los encuestados el pago con tarjeta a través de *Internet* les merecía poca o ninguna confianza.

En definitiva todo apunta a que, una vez solucionados los problemas técnicos en torno a la seguridad en el comercio electrónico, tanto los organismos públicos como privados competentes tendrán que realizar importantes esfuerzos para lograr que los consumidores sean capaces de percibirla cuando utilicen las tarjetas para pagar a través de *Internet*, ya sea mediante el suministro de una mayor cantidad y mejor calidad de la información dirigida a los usuarios y/o la emisión de normas que protejan a éstos cuando realicen transacciones a través de la red.

De acuerdo con lo anterior, no es de extrañar que los mayores esfuerzos en investigación y desarrollo en torno a la seguridad en esta nueva forma de venta hayan girado en torno a los sistemas de pago electrónicos, siendo las entidades bancarias las que, debido a su experiencia en este campo, se han erigido como protagonistas principales. De hecho, gran parte de la infraestructura tecnológica utilizada para la liquidación de las transacciones efectuadas vía *Internet* es la misma que cuando se liquidan éstas por medio de diferentes modalidades de tarjetas [15,19], compartiendo ambas formas de pago similares problemas de aplicaciones y de seguridad.

Uno de los proyectos más importantes y que más expectativas ha generado en torno a la utilización segura de tarjetas de crédito en la red ha sido el protocolo SET (*Secure Electronic Transactions*), en el que trabajan conjuntamente las principales compañías internacionales de tarjetas de crédito, *Mastercard* y *Visa*, desde febrero de 1996. Este sistema se basa en la encriptación de la información referida a la tarjeta de crédito, utilizando para ello mecanismos de cifrado de clave pública, firmas electrónicas y certificados electrónicos. Éste protocolo, junto al SSL (*Secure Sockets Layer*), desarrollado por *Netscape Corporation*, son los sistemas para comunicaciones seguras más utilizados en las transacciones electrónicas por *Internet* [15]. A continuación haremos una breve descripción de cada uno de estos proyectos encaminados a que los clientes adquieran una mayor confianza en el pago electrónico.

- **SSL (Secure Sockets Layer)**

Es el protocolo de seguridad más estándar en la Red. Se trata de una tecnología diseñada por Netscape Communications Inc. que dispone un nivel seguro de transporte entre el servicio clásico de transporte en Internet (TCP) y las aplicaciones que se comunican a través de él.

Las comunicaciones tienen lugar en dos fases. En una primera fase se negocia entre el cliente y el servidor una clave simétrica sólo válida para esa sesión. En la segunda, se transfieren los datos cifrados con dicha clave. Este sistema es transparente para las aplicaciones finales, que simplemente saben que el canal se encarga de proporcionarles confidencialidad entre los extremos.

El sistema se basa en la utilización de un mecanismo de claves públicas. Así, el navegador incluye de antemano las claves públicas de ciertos "notarios electrónicos" o Entidades Certificadoras Autorizadas (ECA). De esta forma, se pone en comunicación con el servidor seguro de que se trate, que le envía su clave pública rubricada por la ECA que corresponda. La identificación se completa enviando al servidor un mensaje aleatorio que éste debe firmar, y así sabe el cliente que al otro lado está quien dice ser.

Verificada la identidad del servidor, el cliente genera una clave de sesión y la envía cifrada con la clave pública del servidor. Conociendo ambos la clave de sesión, se intercambian los datos cifrados por el algoritmo de clave secreta.

Existen varias alternativas al SSL, pero se puede considerar que el SSL es el auténtico estándar de facto para conexiones seguras. Aunque con ciertas limitaciones en el caso de utilizar tarjetas de crédito, ya que lo único que hace es impedir que la información compartida por el navegador y el servidor pueda ser observada por un tercero, no estando pensado para interacciones entre múltiples partes, para este tipo de transacciones se ha desarrollado SET.

- **SET (Secure Electronic Transaction)**

Como complemento al protocolo SSL, Mastercard y Visa desarrollaron SEPP (Secure Electronic Payment Protocol) y STT (Secure Transaction Technology), para asegurar las transacciones económicas exclusivamente utilizando tarjetas de crédito como medio de pago, aunque más tarde ambas entidades, junto con American Express, convinieron en aunar esfuerzos para elaborar un único protocolo para el pago electrónico con tarjetas, denominado SET.

El protocolo SET (Transacción Electrónica Segura) es un conjunto de normas o especificaciones de seguridad, que constituyen una forma estándar para la realización de transacciones de pago a través de Internet.

El protocolo SET autentifica los titulares de las tarjetas de crédito, los comerciantes y los bancos. Garantiza la confidencialidad de la información de pago y asegura que los mensajes no serán manipulados.

Este protocolo ha sido desarrollado por Visa, Mastercard y otras empresas para:

- Proteger el sistema de tarjetas de crédito cuando es utilizado a través de Internet.
- Generar, en la mente del consumidor, una opinión de confianza respecto al nuevo concepto de Internet como mercado.
- Descubrir y aplicar nuevas transacciones financieras, seguras, para este nuevo canal.

La implantación del protocolo SET aporta una serie de beneficios de carácter inmediato:

- Autentifica los titulares de las tarjetas de crédito, los comerciantes y los bancos que intervienen en las operaciones comerciales por Internet.
- Garantiza la máxima confidencialidad de la información del pago.
- Asegura que los mensajes financieros no serán manipulados dentro del circuito del proceso de pago.
- Proporciona interoperatividad entre distintas plataformas hardware y software.

Con ello, el nuevo protocolo evita:

- El pago de compras mediante tarjetas de crédito no autorizadas.
- El robo de información financiera del comprador.

Los beneficios que aporta el protocolo SET son:

- Los compradores, los comerciantes, los intermediarios financieros y los bancos tendrán la confianza de saber cuando vean "SET COMPLIANT" que cada transacción está protegida por un protocolo de validación aceptado.

- La principal aportación del protocolo SET es la garantía de la confidencialidad y la no manipulación de la información financiera personal.

#### *Normas básicas del protocolo de seguridad SET*

SET (Transacciones Electrónicas Seguras), este estándar creado por importantes entidades financieras y tecnológicas para proporcionar un sistema seguro de pago a través de la Red ha desarrollado unas normas que deben cumplir todas las partes involucradas en la transacción (comprador, comerciante, entidad financiera y autoridad certificadora), que garantizan las tres condiciones básicas de la operación:

#### **1. Autenticación**

La autenticación sirve para comprobar que los participantes en la operación comercial sean quienes dicen ser. La autenticación se realiza a través de certificados digitales que tanto el comerciante como el comprador poseen, y que les son proporcionados por una tercera parte, la entidad financiera, como por ejemplo VISA. Principalmente, el certificado digital asegura la validez de una clave pública. En definitiva, los certificados digitales sustituyen la función que realizan las tarjetas de crédito convencionales.

#### **2. Privacidad**

Toda la información que viaja por la Red, durante el intercambio de identidades y datos, está protegida contra cualquier intromisión o captura con métodos criptográficos, que cifran toda la información que se transmite entre las partes involucradas.

#### **3. Integridad**

En SET, la integridad garantiza que los datos no han sido alterados de forma fraudulenta. La integridad, junto con la autenticidad, se basa en la generación de firmas digitales.

Cabe señalar, además, que la seguridad que el protocolo SET otorgaba al pago con tarjetas de crédito en la red puede verse reforzada cuando estas últimas utilicen la tecnología *chip* en lugar de la banda magnética. En este sentido, a finales de 1999 se publicaron las especificaciones EMV para comercio electrónico con tarjetas inteligentes con funciones de débito/crédito<sup>5</sup>. Dichas especificaciones ofrecen, además de la confidencialidad, integridad, “interoperatividad” y autenticación propias de las transacciones SET, la posibilidad de autenticar la tarjeta *on-line* y verificar el PIN del titular de la tarjeta. Ello se une a otras ventajas que ya de por sí ofrecen las tarjetas inteligentes, como son su capacidad para almacenar, además de los datos bancarios del titular, la firma y los certificados electrónicos necesarios para garantizar la transacción con el sistema SET.

Pese a lo anterior, el nivel de uso del SET aún no ha despegado y existen incluso dudas de que lo haga<sup>6</sup>. Y es que si bien este sistema resulta ser un protocolo que ofrece mayor seguridad que SSL, su implementación supone unos mayores requerimientos de proceso, tanto para el usuario como para las entidades que lo soportan, y de costes de aplicación y mantenimiento [13,15]. En relación con ello cabe apuntar aquí una de las conclusiones del Tercer Congreso Internacional de Tarjetas celebrado en Madrid en marzo de este año: “Las expectativas en torno a la propuesta SET no se han cumplido. Fundamentalmente debido a la gran complejidad a la hora de implantar la tecnología, la falta de “interoperatividad”, las grandes inversiones necesarias y el elevado coste logístico. Por lo que se está estudiando la posibilidad de utilizar otras alternativas que, a corto plazo, resuelvan el problema de la seguridad en las transacciones de comercio electrónico”<sup>7</sup>

Una alternativa al pago con tarjetas de crédito la constituye el realizado a través del dinero electrónico (*e-money*) almacenado en las tarjetas monedero<sup>8</sup>. De hecho, desde distintos ámbitos comunitarios se ha hecho referencia

---

<sup>5</sup> Versión 1.0 de “EMV’96 Especificaciones para el Comercio Electrónico con *Chip*”, publicado por *EMVco* en diciembre de 1999.

<sup>6</sup> “... el ampliamente difundido standard SET todavía no ha despegado. Veremos si en un futuro los resultados son favorables o si SET no se ajusta a las necesidades de los consumidores orientados hacia el comercio electrónico” [4].

<sup>7</sup> Las principales conclusiones de este congreso, celebrado en Madrid durante los días 28, 29 y 30 de marzo de 2000 pueden consultarse en la página *web* de Visa: <http://www.visa.es/info/020400.html>.

<sup>8</sup> El *e-money* puede almacenarse también en el disco duro de los ordenadores, pero es la modalidad basada en tarjetas la que se está expandiendo con mayor rapidez en el conjunto de países desarrollados.(véase al respecto Gormez y Capie, 2000, p. 17).

reiteradamente a la conexión que existe entre el desarrollo de este medio de pago y el del comercio electrónico. A este respecto, el Banco Central Europeo [3] señalaba recientemente el “efecto reforzamiento mutuo” que existe entre ambas tecnologías. En concreto, calificaba el papel que puede jugar el desarrollo del *e-money* en la expansión del comercio electrónico como “esencial”, especialmente en lo que se refiere a la liquidación del tipo de transacciones que goza de mayores perspectivas de crecimiento en *Internet*, esto es, de los “pagos de pequeña y mediana cuantía”. Ello se debe a que la información almacenada en este tipo de tarjetas permite la autorización y terminación de la transacción por el titular sin necesidad de transmitir información a ordenadores situados a distancia antes de cada operación de pago. Es precisamente la reducción de costes de telecomunicación que de ello se deriva lo que convierte a estos instrumentos eficientes económicamente para hacer frente a los pagos de pequeño importe.

A pesar de las evidentes ventajas que trae consigo su uso, estos productos todavía no han logrado establecerse con fuerza en los sistemas de pago de los principales países desarrollados. En el Tabla 4 se aprecian las importantes distancias existentes aún entre tarjetas con funciones de crédito/débito y tarjetas monederos en lo que se refiere a la oferta de los servicios ofrecidos por cada una de dichas modalidades. Por ejemplo, el número de terminales a los que pueden acceder los titulares de tarjetas de crédito/débito para realizar sus compras en los países considerados de la UE es, en promedio, siete veces superior que en el caso de las tarjetas monedero. Ello pese a que estos últimos productos van dirigidos al segmento de los “pagos de pequeña y mediana cuantía” (pagos de teléfono, *parking*, máquinas *vending*, transporte público, ...) y, por tanto, necesitan de mayor expansión de los puntos de venta de los servicios de pago que ofrecen a fin de dar cobertura a las necesidades de pago en las compras más cotidianas.

PAÍSES	NÚMERO DE TARJETAS... (EN MILES)		NÚMERO DE TERMINALES DONDE OBTENER DINERO CON...		NÚMERO DE TERMINALES DONDE REALIZAR COMPRAS CON...	
	FUNCIÓNES CRÉDITO Y/O DÉBITO	MONEDEROS ELECTRÓNICOS	TARJETAS DE CRÉDITO Y/O DÉBITO	MONEDEROS ELECTRÓNICOS	TARJETAS DE CRÉDITO Y/O DÉBITO	MONEDEROS ELECTRÓNICOS
Bélgica	12.014	5.606	5.732	18.198	93.061	45.649
Dinamar.	3.323	651	1.642	5	68.600	4.383
Alemania	91.345	60.700	45.615	22.000	230.880	60.000
España	38.606	5.691	37.893	16.774	722.498	99.335
Italia	30.267	56	27.766	916	344.300	3.910
Austria	6.124	3.700	4.776	4.954	19.240	19.118
Portugal	10.432	411	7.081	5.834	70.549	72.429
Finlandia	3.834	324	2.208	2.208	57.000	3.627
Reino U.	84.100	140	24.600	171	610.000	1.642
<b>TOTAL</b>	<b>280.045</b>	<b>77.279</b>	<b>157.313</b>	<b>71.060</b>	<b>2.216.128</b>	<b>310.093</b>

Tabla 4. Dotación de sistemas de pago con tarjeta según modalidades (crédito/débito o monedero electrónico), 1998 [3]

Si la oferta de servicios generales de pago con monederos electrónicos es, como se ha visto, reducida, lo es más aquella que se refiere a proyectos de monedero electrónico que permiten el pago a través de *Internet*. Aunque existen iniciativas en la mayoría de los países para el desarrollo de estos servicios, de acuerdo con la versión final del informe realizado por Bhöle y otros [4] para la *European Science and Technology Observatory Network* (ESTO), tan sólo era una realidad a finales de 1999 en Suecia (cargar el monedero) y en Finlandia (para cargar y pagar) (Tabla 5).

País	Nombre	Desechable/Regrabable	Utilizable en Internet	Multifuncion	Monederos por 1000 hab.
Dinamarca	<i>Danmont</i>	Desechable	No	No	95 <sup>(1)</sup>
Filandia	<i>Avant</i>	Ambos	Para compras y grabación	Si	48
Francia	-	-	-	-	-
Alemania	<i>GeldKarte</i>	Regrabable	No	Si	536 (tarjetas emitidas) 6 (tarjetas activas)
Italia	<i>Minipay</i>	Regrabable	No	Si	14
Países Bajos	<i>ChipKnip</i>	Regrabable	No	Sí	764
	<i>Chipper</i>	Regrabable	No	Sí	318
Noruega	-	-	-	-	-
España	<i>Visa Cash</i>	Regrabable	No	Si	87
	<i>Euro 6000</i>	Regrabable	No	-	n.a.
	<i>Monedero 4B</i>	Regrabable	No	-	n.a.
Suecia	<i>Cash</i>	Regrabable	Sí para grabación	?	23
UK	-	-	-	-	-
<b>Notas:</b> (1) Datos referidos a 1997.					

*Tabla 5. Características de los principales proyectos europeos de monedero electrónico, 1998* [4]

El escaso desarrollo de esta modalidad de pago se explica en gran medida por la relativa juventud de estos proyectos de monedero electrónico y la aparición de un importante número de ellos en diferentes países desarrollados que van orientados a cubrir exclusivamente necesidades de pago en el ámbito doméstico. Estas circunstancias han añadido nuevos elementos a la lista de dificultades con las que se han tenido que enfrentar los otros tipos de tarjetas para ser utilizadas como instrumentos de pago en el comercio electrónico. Así, si bien la seguridad en las transacciones se ve mejorada con la utilización de estos instrumentos, crecen en importancia otros obstáculos como son la escasez de la infraestructura técnica requerida para dar cobertura a estos servicios (tarjetas, software, lectores de tarjetas, ...), los elevados costes que tienen que asumir las entidades para dotarla o la falta de “interoperatividad” entre los distintos sistemas nacionales<sup>9</sup>. Otras barreras, como son las de tipo cultural, pueden verse igualmente intensificadas, debido al arraigo que tiene entre la población el que hasta ahora ha sido el instrumento de pago por excelencia en el área de los “pagos de pequeña y mediana cuantía”, esto es, el efectivo<sup>10</sup>.

<sup>9</sup> Cabe destacar algunos avances a este respecto, como ha sido la publicación en 1999 de las “Especificaciones Comunes de Tarjetas Monederos” (*Common Electronic Purse Specifications*, CEPS), fruto del trabajo conjunto de *Europay International*, *SERMEPA*, *Visa International* y *ZKA (Zentraler Kreditausschuss, Germany)*. Mediante dichas especificaciones se establecen los requisitos mínimos de “interoperatividad” entre los diferentes sistemas de monedero electrónico.

<sup>10</sup> Así, tal y como se apunta en un informe del BCE [3], uno de los principales problemas presentes en el desarrollo de las tarjetas monedero es que muchos clientes no ven los beneficios de llevar consigo, tanto efectivo como tarjetas monedero.

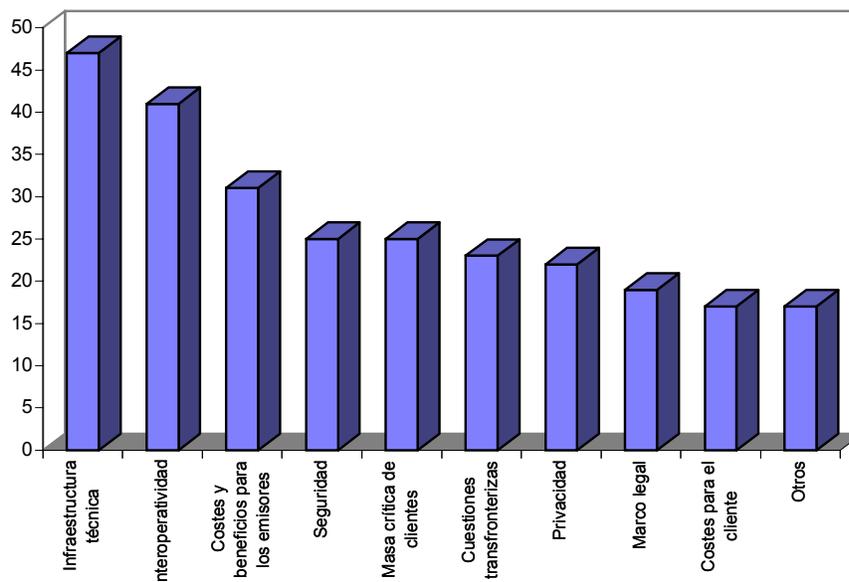


Figura 4. Principales obstáculos para que el dinero electrónico sustituya al efectivo.[11].

## 5 CONCLUSIONES

A lo largo de esta contribución hemos introducido una visión general a lo que el comercio electrónico, mostrando cuál es su importancia en la sociedad actual y los servicios que nos ofrece. Atendiendo a diversos estudios existentes en el ámbito de la Unión Europea y España principalmente hemos visto cómo uno de los principales problemas para que se cumplan las expectativas que tiene planteadas el comercio electrónico es el de los medios de pago.

Se ha hecho una revisión de los principales medios de pago utilizados en Internet para centrarnos fundamentalmente en la problemática que plantean las tarjetas de crédito como principal medio de pago en el comercio electrónico, viendo cuáles son sus problemas de seguridad y qué proyectos se están desarrollando para mejorar dichos problemas.

Para finalizar se han presentado otros medios de pago electrónico que cada vez están teniendo mayor importancia dentro del área del comercio electrónico y que son alternativos a las clásicas tarjetas de crédito.

## BIBLIOGRAFIA

1. Asociación Española de Comercio Electrónico -AECE-, *Tercer estudio sobre comercio electrónico en España*, AECE (2000).
2. Asociación Española de Comercio Electrónico -AECE-, *Comercio electrónico en España*, AECE, en <http://www.aece.org> (2001).
3. Banco Central Europeo, *Payment systems in the European Union. Addendum incorporating 1998 figures*, BCE, february, Frankfurt (2000).

4. Böhle, K., Rader, M. y Riehm, *Electronic payment systems in european countries. Country synthesis report*, Institut für technikfolgenabschätzung und systemanalyse for the European Science and Technology Observatory Network (ESTO), Karlsruhe (Germany) (1999).
5. Bonson, E. y Sierra, G.J., *Internet Empresarial*, Ra-Ma, Madrid (1997).
6. Boston Consulting Group, “Wie das Internet ihre job verndert”, *Manager*, nº 3, pp. 15-31 (1997).
7. Camaleño, M. C., “El intercambio electrónico de datos (EDI)”, Partida doble 82 (1997)
8. Consumer International, *Consumers©Shopping. A international comparative study of electronic commerce*, Programme for Developed Economies and Economies in Transition, London (1999)
9. Ernst & Young LLP, *The second annual Ernst & Young internet shopping study*, Ernst&Young, London (1999).
10. Fellestein, C. “E-commerce Explorando negocios y sociedades virtuales” Pearson Educación (2000)
11. Gormez, Y. y Capie, F., *Surveys on electronic Money*, Bank of Finland Discussion Paper, june, Helsinki (2000).
12. Graphics, Visualization & Usability Center -GVU-, *GVU's ninth WWW user survey graphs*, <http://www.gvu.gatech.edu/gvu> (1998).
13. Hernández Nieto, J., “Comercio electrónico: ¿Sed de SET?”, *Global Communications -Dossier SET-*, junio 1999, <http://www.ace.es> (1999).
14. Instituto Monetario Europeo –IME-, *Payment systems in the European Unión*, Instituto Monetario Europeo, Frankfurt (1996).
15. Instituto Superior de Técnicas y Prácticas Bancarias –ISTPB-, *El dinero del siglo XXI*, Tomos I, II y III, Madrid (2000).
16. Katsushima, Toshiaki, “Internet and electronic commerce: the next frontier”, *Interlax*; vol 26, nº3 (1998).
17. Peterson, R., Balasubramanian, S. y Gronnenberg, B., “Exploring the implications on the Internet for consumer marketing”, *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 25, nº 4, pp. 329-346 (1997)
18. Pilioura, T., “Electronic payment systems on open computer networks: a survey”. <http://cuiwww.unige.ch/OSG/publications> (1998).
19. Quesada, J.F., “Seguridad en *Internet*: banca y comercio electrónico seguros sobre redes abiertas inseguras”, en Bonsón, E. y Sierra, G.J. (1997): *Internet Empresarial*, Ed. Ra-Ma, Madrid (1997).
20. Ranz Abad, J., *Breve historia de Internet*, Anaya Multimedia, Madrid (1997)