

# ÉXITO Y FRACASO DE LOS MECANISMOS DE PAGO ELECTRÓNICO

González Serrano, Lydia, [lydia.gonzalez@urjc.es](mailto:lydia.gonzalez@urjc.es)

Laguna Sánchez, Pilar, [pilar.laguna@urjc.es](mailto:pilar.laguna@urjc.es)

Universidad Rey Juan Carlos.

## RESUMEN

En el presente artículo se ofrece un análisis de los principales medios de pago electrónico vigentes en la actualidad, partiendo de una diferenciación a nuestro juicio relevante: las transacciones electrónicas sobre dinero no electrónico y el dinero electrónico propiamente dicho. De este modo, se describe el funcionamiento así como las principales ventajas e inconvenientes del uso de las tarjetas electrónicas a través de Internet, los cheques y órdenes de pago electrónicas, los tokens y los monederos electrónicos. Finalmente, y a la luz del estudio realizado, se discute la evolución futura previsible de estos mecanismos y los problemas que han supuesto la desaparición de algunos de ellos.

## 1. INTRODUCCIÓN.

Una de las cuestiones que más preocupan a la hora de culminar operaciones en la red es el pago del bien o de la prestación del servicio objeto de la transacción. Aspectos tan importantes como el anonimato, la no rastreabilidad o la autorización, hacen indispensable establecer sistemas de pago seguros que impulsen el desarrollo del comercio electrónico.

Junto con la seguridad, la interoperabilidad<sup>1</sup> de los medios de pago electrónico es otro de los temas a resolver puesto que es común la incompatibilidad entre los diferentes sistemas. Es determinante para el éxito de las operaciones en la Red el sistema de pago elegido, así como la selección de mecanismos que faciliten las transacciones y que no supongan un incremento de los costes que les haga perder competitividad frente al resto de empresas que operan en su sector. O, lo que sería aún mejor, ofrecer al cliente el mayor número posible de sistemas de pago compatibles entre sí, con el fin de ganar cuota de mercado.

Los medios de pago empleados para el comercio electrónico son los mismos que para el comercio tradicional, pero hay que añadir aquellos específicos del entorno digital actual. Entre los medios tradicionales de pago se encuentran: el cheque bancario, el giro postal, la transferencia bancaria, el recibo bancario, el pago contra reembolso, etc.

En cuanto a los mecanismos de pago electrónico, aparecen recogidos en el siguiente cuadro:

MECANISMOS DE PAGO ELECTRÓNICO			
TRANSACCIONES ELECTRÓNICAS SOBRE DINERO NO ELECTRÓNICO		DINERO ELECTRÓNICO	
<u>B2C</u> <u>TARJETA</u> <u>ELECTRÓNICA A</u> <u>TRAVÉS DE INTERNET</u>	<u>B2B</u> <u>CHEQUES Y ÓRDENES</u> <u>DE PAGO</u> <u>ELECTRÓNICAS</u>	<u>TOKENS</u>	<u>MONEDERO</u> <u>ELECTRÓNICO</u>
SET Cybercash Virtu@lcash	ECheck NetCheque	ECash Millicent	CAFE MONDEX

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## 2. LAS TRANSACCIONES ELECTRÓNICAS SOBRE DINERO NO ELECTRÓNICO.

### 2.1. PAGO CON TARJETAS DE CRÉDITO A TRAVÉS DE INTERNET.

De todos los medios de pago, el más empleado hasta la fecha en la red es la tarjeta de crédito<sup>2</sup> debido a diversas razones. En primer lugar, es un medio de pago aceptado internacionalmente, lo que no ocurre con otros cuyo ámbito de actuación es muy limitado. En segundo lugar, la acreditación es inmediata y, por último, al ser un tercero el pagador se reducen los incentivos al fraude por las partes. En el lado opuesto, se encuentran importantes inconvenientes que están

<sup>1</sup> SETco se encargada de potenciar el desarrollo de las implementaciones SET y homologar los módulos desarrollados por distintos fabricantes, garantizando su interoperatividad.

<sup>2</sup> Según el "Estudio sobre Comercio Electrónico B2C 2004" [www.aece.org](http://www.aece.org), la tarjeta de crédito fue utilizada como medio de pago en el 65% de las compras de productos en internet en el año 2004 frente al 62,8% en el año 2003. Además, el volumen de negocio del comercio electrónico en España a través de tarjetas bancarias alcanzó en el primer semestre del pasado año 386 millones de euros, cifra próxima al total de 2003 (445 millones), según los datos del Informe que elabora trimestralmente la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT) en colaboración con organizaciones de medios de pago.

impulsando la investigación para poder desarrollar nuevos sistemas que hagan del pago un ejercicio protegido. En este sentido, la seguridad es la principal desventaja de las tarjetas de crédito unida al alto coste de transacción ya que son importantes las comisiones cobradas por los servicios prestados<sup>3</sup>.

Se puede hablar de tres tipos diferentes de tarjetas de crédito en función de su estructura física. En primer lugar, se encuentran las tarjetas con relieve, las más antiguas y, por tanto, sin memoria. Requieren una máquina impresora que permite dejar los datos de la tarjeta impresos en la factura.

Otras tarjetas disponen de una banda magnética en la que se recoge determinada información que podrá ser leída tanto por los cajeros automáticos como en los puntos de venta. Finalmente, las tarjetas inteligentes que, aunque aparentemente no presentan diferencias con las anteriores, están dotadas de un microchip que les permite almacenar un volumen de información importante y muy superior al de las tarjetas con banda magnética. Resulta mucho más complicada su falsificación.

Existe la posibilidad de realizar pagos en Internet utilizando la tarjeta de crédito convencional. Para ello, el comprador simplemente debe facilitar su número de tarjeta de crédito y, en ocasiones, la fecha de expiración al vendedor. El problema es que utilizar este mecanismo de pago sin la protección de un código puede resultar arriesgado pues cualquiera puede rastrear los movimientos del comprador o, lo que es peor, disponer de su dinero.

Es por esto por lo que surgen iniciativas como son los protocolos de seguridad SSL (Secure Socket Layer) de Netscape y posteriormente el protocolo de seguridad para transacciones en Internet SET(Secure Electronic Transaction)<sup>4</sup>, desarrollado por Mastercard y Visa, y donde participan como colaboradores importantes empresas como IBM, Microsoft, Netscape, Terisa Systems, Verisign y SAIC.

### **2.1.1. EL PROTOCOLO SET (SECURE ELECTRONIC TRANSACTION)**

El objetivo perseguido por SET no es otro que el de desarrollar un protocolo de pago que haga posible homogeneizar las transacciones en Internet. El protocolo SET, utilizando procedimientos de cifrado simétrico y asimétrico, firmas digitales y certificados, permite realizar transacciones seguras con tarjetas de crédito de empresa a consumidor en Internet. La razón por la que SET hace seguras las transacciones es porque el vendedor nunca llega a conocer el número de la tarjeta de crédito del comprador, tan sólo el pedido. Quien conoce el número de cuenta es el banco que, por otro lado, desconoce el pedido. SET reproduce en el entorno electrónico la operativa de las tarjetas de crédito convencionales. Para ello, proporciona certificados para cada una de las partes que intervienen en la transacción.

- El comprador (Cardholder).
- El comerciante (Merchant).
- La pasarela de pagos (payment gateway), entendiéndose como tal un servidor que, normalmente, gestiona una entidad bancaria. Esta pasarela se encuentra conectada, por un lado, a Internet, desde donde recibe las diferentes peticiones de cobro de las distintas tiendas virtuales (clientes para el banco). En el otro extremo, se encuentran las redes de medios de pago como pueden ser Visa, MasterCard u otros, a las que todas las entidades bancarias tienen acceso.

En España estos certificados<sup>5</sup> son emitidos por la Agencia de Certificación Española en la que participan Telefónica, CECA, SERMEPA y Sistema 4B, que ya emite certificados, así como otras muchas que han ido surgiendo a raíz del boom del comercio electrónico.

### **2.1.2. CYBERCASH.**

La corporación CyberCash se fundó en 1.994 con la intención de crear un sistema de medios de pago electrónicos de gran flexibilidad y eficacia con el objetivo de garantizar la seguridad no sólo en los pagos sino también en las operaciones financieras realizadas en Internet.

CyberCash se sirve de una serie de algoritmos de encriptación propios, siendo la primera en prestar servicios de autenticación en tiempo real basados en la firma digital.

En cuanto al proceso de pago con tarjeta de crédito de CyberCash a través de Internet, una vez que el comprador ha visitado la tienda virtual, ha realizado la selección de los artículos que posteriormente tendrá que pagar y ha procedido al envío de los datos de pedido, datos de pago y dirección en la que se deberá hacer la entrega, se puede resumir en los siguientes pasos:

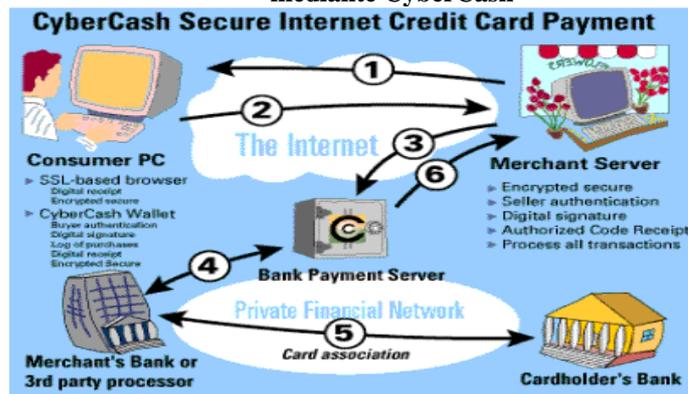
---

<sup>3</sup> Existe una gran desproporción entre las comisiones cobradas a las grandes corporaciones y las que deben pagar las pequeñas y medianas empresas, lo que impulsa a estas últimas a buscar nuevos sistemas que abaraten sus operaciones de comercio electrónico.

<sup>4</sup> SET es el resultado de la fusión entre STT (Secure Transaction Technology) de Visa y SEPP (Secure Electronic Payment Protocol) de MasterCard.

<sup>5</sup> Los certificados son unos ficheros informáticos que el titular de la tarjeta y la tienda virtual cargan en sus respectivos ordenadores y que garantizan a cada parte que cada cual es quien dice ser.

## Esquema de funcionamiento del pago seguro con tarjeta de crédito mediante CyberCash



1. La tienda recibe los datos que el comprador envió. Automáticamente se genera el ticket de compra con el objetivo de que el comprador pueda comprobar los datos antes de realizar el pago. Hasta este momento, la tienda no tiene acceso a los datos de la tarjeta de crédito del comprador.
2. Si tras realizar el comprador la comprobación, está de acuerdo, bastará con hacer clic en el botón “pagar”.
3. En este momento comienza la actuación de Cybercash, quien tras recibir la información, procede a la encriptación de la misma y la deposita en una caja con base hardware secreta muy similar a los PIN’s empleados por los bancos.
4. Posteriormente, transforma todos los datos en otro “lenguaje” con el fin de hacer efectivo el pago y lo envía a través de las redes financieras al banco de la tienda virtual.
5. El siguiente paso es la solicitud por parte de Cybercash de la autorización del banco del comprador para efectuar el pago. Recibida ésta, se hace efectivo el pago.
6. Se cierra el proceso con la confirmación del pago, esto es, CyberCash envía a la tienda la información relativa al pago y ésta a su vez se la hace llegar al comprador.

La duración del proceso oscila entre los 15 y los 20 segundos. Cybercash emplea en la actualidad el protocolo SET, además del estándar SSL<sup>6</sup>.

### 2.1.3. VIRTU@LCASH.

Se trata de una solución creada por Banesto (y por tanto, netamente española) para la realización de pagos seguros en Internet. Virtu@ICash consiste en una tarjeta gratuita (sin chip ni banda magnética) ideada para usar exclusivamente en la Red. El interesado debe solicitarla a Banesto a través de un formulario, donde deberá especificar entre otras cosas el número de su cuenta en ese banco, a la que se cargarán en su momento los pagos efectuados.

El solicitante recibirá su nueva tarjeta y número de identificación por correo, es decir, en la forma tradicional para cualquier otra tarjeta. Una vez en su poder, podrá realizar compras en cualquier comercio adherido a Virtu@ICash, sin más que teclear los datos identificativos de la tarjeta, que se incorporan al canal seguro ofrecido por Banesto y viajan protegidos hasta el servidor seguro del propio banco, donde se autoriza y carga la operación a la cuenta real del cliente. A continuación, Banesto informa de la operación al comerciante.

Una ventaja adicional que ofrece este sistema (además de su comodidad para usuarios españoles a la hora de llevar a cabo consultas, etc.) radica en que los datos sensibles del cliente no son accesibles en ningún momento al vendedor, lo que elimina un posible fraude por parte de empleados deshonestos del comercio donde se compra.

Si bien Banesto fue probablemente el primero en ofrecer este tipo de servicio para Internet, otros bancos españoles ofrecen ya servicios similares y probablemente sean aún más los que lo hagan en el futuro, de no imponerse antes un estándar común, que sea aceptado por todos ellos y también (y sobre todo) por sus propios clientes cibernautas.

### 2.1.4. VISA DIRECTEXCHANGE.

Para la resolución de la problemática del pago para las transacciones a escala internacional Sun Microsystems, Cisco y Visa han desarrollado un sistema de procesamiento de pago con grandes posibilidades. La relevancia de esta iniciativa estriba en la gran variedad de sistemas de pago<sup>7</sup> que puede soportar, aspecto fundamental para el desarrollo del comercio electrónico mundial o como se conoce en la actualidad el “u-commerce”.

<sup>6</sup> El protocolo SSL actúa encriptando los datos que son enviados vía Internet, mediante el sistema RSA. Los principales navegadores como son Netscape y Explorer trabajan en colaboración con el servidor seguro (se identifica porque aparece el símbolo de una llave entera o un candado cerrado, en los márgenes de los servidores) encriptando los datos de tal manera que es imposible que una persona ajena pueda proceder a su lectura. El problema fundamental del sistema es que el vendedor no puede estar seguro de la identidad del comprador ni tiene la posibilidad de comprobar que el pedido es auténtico. Pese a existir versiones posteriores, sus deficiencias justifican el desarrollo de SET.

<sup>7</sup> Es capaz de soportar pagos a través de tarjetas de crédito, teléfono móvil, PDA o tarjetas inteligentes.

## 2.2. CHEQUES Y ORDENES DE PAGO ELECTRÓNICAS.

Del estudio pormenorizado de cada uno de los medios de pago electrónicos que actualmente se encuentran disponibles en la red se puede deducir fácilmente que cada sistema se adapta a un tipo de operaciones en particular. Como ya se ha comentado, las tarjetas de crédito son un mecanismo empleado para las transacciones B2C (empresa-consumidor). En cambio, en el caso de transacciones B2B (empresa-empresa) son mucho más recomendables los sistemas de pago basados en “cheques electrónicos”, capaces de reducir considerablemente tanto los costes de la operación como el fraude (se sustituye la firma tradicional por la digital).

### 2.2.1. FSTC’s Electronic Check (eCheck).

Se trata de una iniciativa que parte a finales de los 90 en Estados Unidos, de un consorcio formado fundamentalmente por bancos<sup>8</sup>, que colaboran de un modo no competitivo en proyectos de desarrollo tecnológico denominado Financial Service Technology Consortium(FSCT). El sistema FSCT se basa en la utilización de una tarjeta inteligente con el fin de implementar un “talonario de cheques electrónicos”. Se trata de sustituir el cheque en papel por el cheque electrónico, obteniendo el mismo resultado, es decir, la satisfacción del derecho al cobro de la parte acreedora en la relación jurídica. En lugar de la firma electrónica se emplea la firma digital<sup>9</sup>. El echeck está incluido en un fichero electrónico seguro que contiene la información relativa a la finalidad del cheque, así como otro tipo de información relevante que también se puede encontrar en un cheque de papel. Concretamente, identificación del pagador y de quien recibirá el cobro, importe del pago y fecha. La primera operación se realizó en julio de 1.998 y sirvió para hacer efectivo un pago seguro por un importe de \$32.000 por un Contrato de la Fuerza Aérea. Es el primer y único mecanismo de pago electrónico escogido por el Tesoro de los Estados Unidos para realizar pagos de gran valor por medio de Internet.

### 2.2.2. NETCHEQUE.

Es otro ejemplo del mismo sistema desarrollado por la Universidad de California consistente, básicamente, en reproducir en la red el sistema usual de emisión de cheques y compensación entre bancos.

## 3. Pagos comerciales de las PYME.

Como ya se adelantó anteriormente, sistemas de pago como las tarjetas de crédito o el monedero electrónico no parecen muy aconsejables para las PYME. De ahí la necesidad de otros mecanismos que puedan abaratar las transacciones y agilizarlas. Destacan proyectos como *Open buying on the Internet(OBI)* y *Open Trading Protocol(OTP)*, que persiguen la automatización de los procesos de recibo de pedidos y contabilidad, lo que permitiría ampliar la clientela y reducir de una manera importante los costes. Otra ventaja a destacar es la posibilidad de mejorar la gestión del cash flow y reducir las comisiones a las que deben hacer frente en las transacciones con tarjeta de crédito (SET).

### 3.1. Open Buying on the Internet (OBI)

Open Buying on the Internet es una proyecto desarrollado por el consorcio OBI gestionado por CommerceNet. Es una especificación para el comercio electrónico entre empresas, y más concretamente, para realizar un número alto de compras de bajo precio unitario.

OBI agrupa los cuatro agentes que intervienen en la operación: el comprador realiza el pedido de un artículo que previamente ha seleccionado del catálogo del vendedor. Una vez que el vendedor recibe el pedido, lo reenvía a la organización del comprador para que ésta lo autorice. El siguiente paso le corresponde al vendedor quien se encarga de comprobar el crédito de la organización compradora con la autoridad de pago correspondiente. Realizada la comprobación, procesa el pedido. En último lugar, la autoridad de pago emite la factura y recibe el pago.

### 3.2. OPEN TRADING PROTOCOL (OTP)

Al igual que OBI, OTP es una especificación que reproduce todos los pasos que aparecen en una transacción tradicional entre empresas, incluyendo los documentos que normalmente las formalizan: facturas, órdenes de pedido, o recibos.

OTP no es exactamente igual que OBI ya que, tanto las entidades que intervienen, como las transacciones son diferentes. En cuanto a las entidades definidas son: comprador, vendedor, receptor del pago que actúa en representación del vendedor, la entidad que entrega el producto y la que se encarga de la atención al cliente y servicio posventa, aunque no siempre intervienen todos los agentes. Lo que sí se mantienen son una serie de pasos básicos: oferta, acuerdo de compra, pago(usando alguno de los mecanismos existentes), entrega, recibo de compra y resolución de problemas en la tramitación. OTP especifica el formato y contenido de los mensajes intercambiados entre entidades, así como las posibles formas de

<sup>8</sup> También participan proveedores de servicios técnicos, equipos de investigación y agencias de gobierno norteamericanas.

<sup>9</sup> La Firma Digital es el equivalente electrónico o digital de la firma manuscrita que aparece en un documento en papel.

transmitir los mensajes OTP de una entidad a otra. OTP hace uso del estándar XML por lo que sus mensajes pueden procesarse directamente con analizadores de este lenguaje.

## 4. EL DINERO ELECTRÓNICO.

Puesto que es posible realizar pagos en Internet utilizando las tarjetas de crédito convencionales, la pregunta que se plantea es la utilidad del dinero electrónico. La respuesta es sencilla: las tarjetas de crédito no resultan rentables para los vendedores si el valor del intercambio no sobrepasa los \$5.00<sup>10</sup>. Los costes de transacción implicados en la estructura financiera de una tarjeta de crédito suponen que no pueda ser utilizada de forma directa para pagos muy pequeños. El comerciante debe pagar una tasa por cada transacción realizada que suele situarse entre 1.5% y el 3.5%, dependiendo del riesgo y el coste de la operación. Aunque la media se sitúa en el 2.2%, las empresas de Internet suelen abonar más. De este modo, un comerciante que realice un gran número de pequeñas transacciones descubrirá que su banco incrementa su tipo de descuento con el fin de recuperar sus costes básicos. Por ello, no es extraño que no se acepten tarjetas para importes inferiores a \$5.00, \$10.00 o incluso \$15.00.

Otro coste importante es el tiempo que requiere la autorización del pago con tarjeta de crédito. Es frecuente que el periodo de espera sobrepase el minuto. Habitualmente, se desarrollan pocas transacciones de gran cuantía a lo largo del día, por lo que este tiempo no parece excesivo. Sin embargo, los clientes que realizan compras de pequeño importe no desean esperar más de unos segundos. Es fácil imaginar la pérdida que supone tardar un minuto o más en formalizar una operación 10 o 15 veces al día.

Así pues, el dinero electrónico suele caracterizarse por un menor coste de las operaciones, lo que le hace apropiado para realizar micropagos. Estas transacciones de baja cuantía son muy importantes para hacer posible el comercio electrónico de bienes de bajo valor, poner en práctica esquemas para pagar por ver páginas web, jugar a través de la red, etc. No obstante, no existe un criterio unánime acerca del concepto "micropago". Mientras que algunos lo definen como "pagos inferiores a \$10"<sup>11</sup>, otros entienden "cantidades muy pequeñas, por ejemplo unos pocos euros, y que en ocasiones pueden llegar a ser del orden de 0.01 euros o incluso menores"<sup>12</sup>.

En cualquier caso, la Comisión de las Comunidades Europeas "subraya la necesidad de que, conjuntamente con la introducción del euro, se establezcan en el mercado interior servicios económicos de pagos de poco valor. La Comisión reconoce que los servicios de pagos de escasa cuantía y las condiciones que los regulan son importantes para garantizar la confianza de los consumidores en el comercio electrónico"<sup>13</sup>. En este sentido, hay tres elementos clave para lograr el objetivo de un espacio único para todos los medios electrónicos de pagos: un alto grado de transparencia, un nuevo enfoque de la política de la competencia y una interoperabilidad mejorada.

### 4.1. LOS TOKENS.

Los tokens son secuencias de bits que representan un cierto valor y que se obtienen a cambio de una cantidad de dinero real. El banco emisor firma los tokens con su firma digital, se los entrega al usuario que los demanda, y carga en su cuenta la cantidad de dinero real correspondiente al dinero digital generado. Una vez creados y firmados, los tokens pueden almacenarse, transferirse a través de la red a cambio de un producto o servicio, o volverse a convertir en dinero real.

Los tokens son, por tanto, el equivalente digital de los billetes y monedas, por lo que el pago es rápido, sin autorización previa y anónimo. No obstante, no debe olvidarse la posibilidad de que si se pierde el dinero electrónico o es robado, no se puede impedir que otra persona lo gaste. Del mismo modo, debe evitarse la falsificación o duplicación de tokens.

A continuación se describen algunos de los sistemas de dinero electrónico más conocidos:

#### 4.1.1. ECASH.

Desarrollado por la empresa de origen holandés DigiCash en el año 1994, se trata de un sistema de pago certificado que constituye una parte importante de las transacciones que se realizan en la actualidad con dinero electrónico a través de Internet. Utilizando el software de DigiCash, el cliente crea tokens en blanco y los envía a través de un sobre digital oculto al banco para su certificación. El banco firma cada token, carga en la cuenta del cliente la cantidad de eCash emitido y devuelve los tokens a través de Internet. El banco no ve los tokens reales hasta que son presentados por el portador.

---

<sup>10</sup> CROCKER, S. (1999): "The Siren Song of Internet Micropayments" en *Information Impacts Magazine*, abril. [http://www.cisp.org/imp/april\\_99/04\\_99crocker.htm](http://www.cisp.org/imp/april_99/04_99crocker.htm)

<sup>11</sup> Schubert, P. / Zimmermann, H:D (1997): "Electronic markets: the deployment of Smartcards for payment settlements within the EM reference model, en *Overcoming Barriers to Electronic Commerce*, abril. <http://emn.derecho.uma.es/obec/ponencias/po101Petra.htm>

<sup>12</sup> MINISTERIO DE FOMENTO. SECRETARÍA GENERAL (1999): "Estudio de situación del comercio electrónico en España". <http://www.sgc.mfom.es/sat/ce/sec2/par212.html>

<sup>13</sup> COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2000): "Comunicado de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre pagos de poco valor en el mercado interior", Bruselas 31.01.2000. COM (2000) 36 final.

Este procedimiento recibe el nombre de "firma ciega" puesto que no es posible ligar el dinero con el consumidor. Opera como el dinero en efectivo, donde los billetes nunca identifican a la persona que los está utilizando. Los clientes de eCash pagan enviando moneda eCash al comerciante, que puede fácilmente verificar si el dinero es válido (a través de una simple solicitud online en cualquier momento). No existen PINs ni números de tarjeta que puedan ser utilizados posteriormente de manera fraudulenta.

Desde el punto de vista de las instituciones bancarias ofrece algunas ventajas: su simplicidad, la posibilidad de ofrecer a los clientes un valor añadido que pueden utilizar en cualquier lugar y momento, el fortalecimiento de las relaciones con los comerciantes (resulta más barato que otros métodos de pago online y no requiere un hardware costoso), la atracción de nuevos clientes y la oportunidad de crear nuevas fuentes de ingresos. Para los consumidores ofrece la posibilidad de realizar cualquier tipo de pago de manera inmediata, resulta seguro y ofrece un alto grado de intimidad, además de la ya aludida simplicidad que permite enviar dinero incluso vía e-mail. Para los comerciantes supone una forma de atraer nuevos clientes de una forma sencilla, liquidar rápidamente las operaciones con unos costes de transacción bajos (pues no requiere la intervención de terceros) y ofrecer incentivos para la fidelización de la clientela.

A pesar de ello, el futuro no parece tan halagüeño. Puesto que eCash requiere la verificación de cada token intercambiado durante la transacción, se hace necesario que tanto el comerciante como el consumidor mantengan relaciones financieras con la misma institución bancaria. Si esta verificación no se produce, resulta bastante sencillo duplicar el dinero digital simplemente enviando el número una segunda vez a un comerciante diferente. Si la verificación se lleva a cabo, el coste y la lentitud de la transacción aumentan.

#### **4.1.2. MILLICENT.**

Es un producto de Digital Equipment Corporation y parece la más prometedora de estas tecnologías. Se encuentra basado en un modelo de apuntes que descansa en un agente (broker). El broker es el intermediario que acepta los pagos de los consumidores y apunta el crédito a los comerciantes. Emite sus propios apuntes a los consumidores, eliminando la necesidad de relaciones previas entre consumidores y comerciantes antes de la transacción.

Millicent trata de reducir costes, incrementar el volumen de intercambios y ofrecer ciertos niveles de seguridad a los vendedores. Esto se realiza a través de la noción de "apunte digital específico del vendedor". Una forma frecuente para su generación es el uso de una llave secreta para encriptar un número de serie. El valor encriptado y el índice de la llave forman el apunte. Cuando el apunte es recibido por el vendedor, es descodificado para verificar que contiene un índice válido que no ha sido utilizado anteriormente. El apunte es como el dinero en efectivo pues posee valor intrínseco, pero a diferencia de éste, ostenta dicho valor únicamente cuando se gasta con un comerciante específico.

Algunas ventajas que se pueden mencionar son: no existe un servidor central sino un conjunto de agentes que sólo se encuentran implicados en una parte de la transacción, con lo que se reducen los costes de comunicación; los costes criptográficos son menores y adecuados al monto de la operación; disminuyen los costes contables pues, en lugar de mantenerse cuentas separadas para cada combinación de cliente-vendedor, cada cliente mantiene una única cuenta con el agente y cada vendedor tiene cuentas de larga duración con unos pocos agentes.

Uno de los mayores problemas del sistema es la seguridad. Sus diseñadores asumen que puede darse cierto fraude pero Millicent ha sido desarrollado como un mecanismo de pago de pequeñas cantidades. Podría incorporar mecanismos más seguros de encriptación pero los costes inherentes excederían el valor de las transacciones para las que es válido.

### **4.2. MONEDERO ELECTRÓNICO.**

Los monederos electrónicos o tarjetas de valor almacenado son dispositivos específicos que permiten acumular los tokens. Estos monederos se están desarrollando de manera intensa en algunos Estados de la Comunidad Europea. Sin embargo, la falta de acuerdos sobre sistemas y normas técnicas comunes les hacen menos práctico para los pagos transfronterizos. Las Especificaciones Comunes sobre el Monedero Electrónico (ECME) pueden suponer una solución válida a esta situación. La Comisión "anima encarecidamente a los bancos y proveedores del sector a garantizar que los monederos electrónicos puedan utilizarse internacionalmente cuanto antes"<sup>14</sup>.

Son numerosos los mecanismos de este tipo que han sido desarrollados aunque quizá los más relevantes sean los que se describen a continuación:

#### **4.2.1. MONDEX.**

Mondex fue creada por el NatWest Bank y está totalmente basada en el mecanismo de las tarjetas con chip. Nació fuera de la red pero se está reorientando hacia Internet. Como en el sistema eCash, los fondos se almacenan de forma remota en la tarjeta real del usuario. Sin embargo, los fondos en Mondex pueden ser transferidos de una tarjeta a otra sin necesidad de verificación por parte de un banco o cualquier otro procedimiento.

---

<sup>14</sup> COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2000), *op cit.*, pág. 11.

El sistema electrónico opera a través de una tarjeta inteligente que almacena información en un microchip. El chip contiene el valor de los fondos y el programa de seguridad que protege las transacciones de una tarjeta a otra. Puede ser transferida a través de la línea telefónica o Internet y el dinero electrónico puede ser bloqueado utilizando un código elegido por el usuario. Mondex permite operaciones entre individuos de manera directa sin la intervención de bancos o terceros.

La base de Mondex es la seguridad que descansa en dos aspectos fundamentales del sistema: el hardware de la tarjeta y el proceso de transferencia. Cada tarjeta se encuentra certificada por una firma digital Mondex y, el proceso de transferencia, las tarjetas no sólo verifican la autenticidad de la otra, sino que se trata de un proceso secuencial en el que los fondos son deducidos de la tarjeta del consumidor con anterioridad a su adscripción a la tarjeta del comerciante.

A pesar de todo, surgen barreras importantes: por un lado, el sistema hace necesario que el usuario cuente con lectores de tarjetas (lo que supone un coste adicional) y por otro, no queda claro cuál es la ganancia de los bancos pues no es necesaria su intervención salvo para el depósito o el intercambio de la tarjeta por efectivo.

#### **4.2.2. CAFE.**

CAFE (Conditional Access For Europe) es un proyecto enmarcado en el programa ESPRIT de la Comunidad Europea para desarrollar un sistema de pago electrónico seguro que proteja la intimidad del usuario. El objetivo es hacer carteras electrónicas que puedan ser utilizadas para el pago, el acceso a servicios de información e identificación. El material fundamental son las carteras electrónicas de bolsillo que cuentan con un dispositivo de infrarrojos para facilitar su uso. Utilizan tarjetas inteligentes para almacenar el dinero.

#### **4.2.4. OTROS.**

La idea de un monedero electrónico, acoplado o integrado en el navegador web habitual, es lo suficientemente atractiva como para pasar desapercibida a los desarrolladores de Microsoft, que han implementado una cartera virtual (Microsoft Wallet) en la última versión de su navegador Explorer.

El usuario puede introducir allí los datos de sus tarjetas de crédito y evitar así tener que teclearlos en cada compra, ya que serán obtenidos en forma transparente por el servidor del comerciante. Aunque Microsoft asegura que estos datos son guardados de forma segura, y este sistema es independiente de las débiles claves del propio navegador en su versión internacional (incluso puede utilizar SET), cada usuario deberá valorar la conveniencia de utilizar o no este sistema.

Las especificaciones Java para comercio electrónico también contemplan un monedero electrónico escrito en este lenguaje, pero que se encuentra aún en estadios bastante iniciales y algo ensombrecido por los fallos de seguridad recientemente detectados en Java en general.

### **5. LA EXPERIENCIA DE FIRST VIRTUAL.**

La empresa First Virtual fue una de las primeras en idear un sistema de pago para Internet, basado exclusivamente en el correo electrónico, y que llegó a contar con 2.000 comercios adheridos y más de 60.000 usuarios. Como es bien sabido, el correo electrónico es uno de los servicios más vulnerables de Internet, aunque pueda ser blindado utilizando sistemas de cifrado como el popular PGP. No obstante, el cifrado siempre conlleva ciertas dificultades operativas, ralentiza los procesos e impone una cierta carga al sistema. Por ello, First Virtual decidió prescindir por completo del cifrado, basándose en que las tarjetas de crédito al uso también circulan por el correo convencional (correo-papel) sin ninguna protección, sin que apenas existan incidentes de seguridad notables. El problema radica en que el correo electrónico inspira quizás menos confianza al usuario que el sistema postal normal.

Desprovisto de cifrado, el sistema First Virtual era extremadamente sencillo. El usuario solicitaba un número de identificación personal (PIN) y proporcionaba a los servicios de la empresa (una sola vez y vía teléfono, fax o correo) los datos reales de su tarjeta de crédito. Cuando el cliente decidía hacer un pago en Internet, proporcionaba sólo ese PIN (nunca los datos reales de su tarjeta). El comercio comunicaba a First Virtual la operación y First Virtual pedía confirmación (vía e-mail, por supuesto) al usuario. Si el cliente admitía la compra el importe era cargado por First Virtual a su tarjeta y transferido a la cuenta del vendedor.

La sencillez del sistema no estaba exenta de riesgos. En primer lugar, el PIN podía ser interceptado y utilizado fraudulentamente. Como es obvio, el intruso no podría confirmar tal operación, a no ser que interceptase la cuenta de correo del usuario (algo nada complejo para un atacante competente). Por otro lado, el usuario podría sentirse defraudado con la compra y negar después la autorización del pago, con lo que el vendedor nunca cobraría la venta. Como consecuencia de estos y otros factores, First Virtual acaba de abandonar su actividad en este terreno y recomienda a sus antiguos clientes que utilicen CyberCash, un sistema que –como se ha explicado– hace uso intensivo del cifrado. Cada cual puede extraer sus propias conclusiones, pero parece evidente que sin la seguridad que sólo otorga la criptografía potente es muy difícil que se desencadene el acto de compra en Internet.

## CONCLUSIONES.

Resulta realmente importante que en el momento de diseñar cualquier negocio en la red, las empresas sean capaces de valorar los medios de pago electrónico que mejor se ajustan a sus necesidades. Soportar el mayor número de mecanismos de pago electrónico posibles con el fin de atraer un mayor volumen de clientes puede convertirse en una estrategia poco rentable, por lo que se recomienda a las empresas realizar un análisis pormenorizado del coste de cada uno de estos sistemas con el fin de no perder una de las grandes ventajas que se le adjudica al comercio electrónico: la reducción de los costes de transacción.

Otro aspecto a considerar es el de si las transacciones que originan el pago electrónico son entre empresas, situación en la que se recomiendan los cheques y las ordenes de pago electrónicas o, por el contrario, se encuentran dentro de la categoría empresa-consumidor, donde cobrarían protagonismo las tarjetas electrónicas a través de Internet así como el resto de mecanismos destinados a los micropagos.

No hay duda de que el éxito del comercio electrónico se sustenta en la aparición de sistemas electrónicos que permitan realizar micropagos de manera adecuada. Desde el punto de vista de los consumidores, es necesario obtener medios de pago que sean ampliamente aceptados, pero parece que la mayor preocupación se centra en la defensa de la intimidad y en la seguridad. Se trata no sólo de salvaguardar la información que circula por la red y evitar el fraude, sino también de regular las entidades emisoras de dinero electrónico<sup>15</sup>. Hay que conseguir un funcionamiento eficaz de los sistemas de pago, la confidencialidad de las transacciones, la protección de los consumidores y de los comerciantes, y la protección frente a delitos.

Como se ha expuesto, muchos han sido los mecanismos desarrollados en este sentido que, no obstante, no han alcanzado la aceptación esperada. Uno de los mayores problemas se centra en la autenticación. Cuanto más seguro se desea que resulte un mecanismo de pago, más onerosa aparece la transacción realizada. Altos niveles de prudencia pueden justificarse para operaciones de gran valor, pero no para pequeños importes donde las preferencias se orientan hacia bajos costes y rapidez en el intercambio.

En la actualidad, uno de los problemas fundamentales aún por resolver es el de la interoperabilidad. Como se ha puesto de manifiesto, existen múltiples mecanismos desarrollados para la realización de pagos en la red, pero resultan incompatibles entre sí. Queda claro que, el esfuerzo de unificación monetaria realizado en el mundo "off-line" no puede ser ajeno al mundo "on line" donde, la necesidad de investigación y promoción para la consecución de una "moneda única", es cada vez más acuciante.

## BIBLIOGRAFÍA.

- ♦ ANDERSON, K y CHECOTA, N. (1.998), "Survey of Internet Payments Systems", Owen Graduate School Of Management. Vanderbilt University, January 5.
- ♦ BALABAN, D. (2000), "All systems are go" en Card Technology, enero.
- ♦ BANCO CENTRAL EUROPEO (1999): Informe Anual, abril.
- ♦ BIRCH, D.W.G. (1996), "The future of money". Real electronic commerce-smart cards on the superhighway, Conference, Palm Springs, enero.
- ♦ BÖHLE, K. /RADER, M. /RIEHM, U. (1999), "Electronic Payment Systems in European Countries: country synthesis report". Institute for Technology Assessment and Systems Analysis, Karlsruhe, September.
- ♦ CARRASCOSA, V. Y POZO ARRANZ, M<sup>a</sup> A. (1.997), "La contratación informática: el nuevo horizonte contractual. Los contratos electrónicos e informáticos", Comares, Granada.
- ♦ COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2000), "Comunicado de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre pagos de poco valor en el mercado interior", Bruselas 31.01.2000. COM (2000) 36 final.
- ♦ COMISIÓN EUROPEA (1999), "Electronic Commerce in Europe: the present situation", Robert Verrue, January.
- ♦ CREDÉ, A. (1998), "Electronic Payment Systems, Electronic Money and the Internet" en TA-Datenbank-Nachrichten, vol. 7, n<sup>o</sup> 2, junio, págs. 29-39.
- ♦ CROCKER, S. (1999), "The Siren Song of Internet Micropayments" en Information Impacts Magazine, abril.
- ♦ DAVIS, D. (2000), "A new day dawns for the electronic purse" en Card Technology, enero.
- ♦ ESCUDERO CALLEJA, S. / GONZÁLEZ ÁLVAREZ, L. (2001): "Intermediación de servicios de pago" en Comunicaciones de telefónica I+D, n<sup>o</sup> 20, marzo, págs. 165-176.
- ♦ GÓMEZ, J.M (1999), "Dinero digital" en Iworld. <https://www.idg.es/iworld/articulo.asp?id=106480&sec=iworld>
- ♦ GREENSTEIN, M. / FEINMAN, T.M. (2000), "Electronic Commerce: security, risk management and control", McGraw-Hill, USA.
- ♦ HALLAM-BAKER, P.M, "Electronic Payment Schemes". <http://www.w3.org/ECommerce/roadmap.html>
- ♦ HANCE, O. (1.996), "Leyes y negocios en Internet", McGraw-Hill Interamericana Editores, Méjico.
- ♦ HERNÁNDEZ NIETO, J. (1.999), "Comercio electrónico: ¿Sed de SET?", GLOBAL COMUNICACIONES –DOSSIER SET–, junio.
- ♦ LAGUADO, I., (1.996), "Comercio y dinero electrónico: Dos realidades en tecnología", Revista Sistemas, núm. 67, abril-junio. <http://www.agamenon.unidades.edu.co/sistemas/6705.htm>
- ♦ MANASSE, M.S., "The Millicent Protocols for Electronic Commerce". <http://www.millicent.com/works/details/papers/mcentny.htm>
- ♦ MARTÍNEZ ÁLVAREZ, M., (1.999), "SET frente a SSI. Impacto de la implantación definitiva de SET en el comercio electrónico en España", Marketing y Comercio electrónico, núm. 3, abril.

---

<sup>15</sup> Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre el inicio, el ejercicio y la supervisión cautelar de las actividades de las entidades de dinero electrónico de 21 de septiembre de 1998. COM (1998) 461 final.

- ◆ MARTÍNEZ NADAL, A. (1998), "Comercio electrónico, firma digital y autoridades de certificación", Cívitas.
- ◆ MEMORÁNDUM DE ACUERDO (1.998), "Libre acceso de las PYME europeas al comercio electrónico", Directrices, Issue ES 1ª, febrero.
- ◆ MEMORÁNDUM DE ACUERDO (1998), "Libre acceso de las PYME europeas al comercio electrónico", Directrices, Issue ES 1a, febrero.
- ◆ MICHEL, T. (1999), "Common markup for micropayment per-fee-links" en W3C Working Draft, 25 de agosto.
- ◆ MINISTERIO DE ECONOMÍA Y OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS DE ARGENTINA (2.000), "Segundo informe de progreso del grupo de trabajo sobre comercio electrónico y comercio exterior", Argentina.
- ◆ MINISTERIO DE FOMENTO. SECRETARÍA GENERAL (1.998), "Estudio de la situación del comercio electrónico en España", Madrid.
- ◆ MINISTERIO DE FOMENTO. SECRETARÍA GENERAL (1999): "Estudio de situación del comercio electrónico en España".
- ◆ PARLAMENTO EUROPEO (1998), Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre el inicio, el ejercicio y la supervisión cautelar de las actividades de las entidades de dinero electrónico de 21 de septiembre de 1998. COM (1998) 461 final.
- ◆ RIBAS ALEJANDRO, J. (1.999), "Aspectos jurídicos del comercio electrónico en Internet", Aranzadi Editorial, Pamplona.
- ◆ RIBAS, X. (1999), "Aspectos jurídicos del comercio electrónico", Internet Contract-soft.
- ◆ SCHUBERT, P. / ZIMMERMANN, H:D (1997): "Electronic markets: the deployment of Smartcards for payment settlements within the EM reference model, en Overcoming Barriers to Electronic Commerce, abril.
- ◆ SPENCER, P. (2000), "Prometheus unbound: towards a dedicated currency for e-commerce", paper, The Ernst&Young ITEM Club, febrero.
- ◆ STEWART, D.C: "The future of Digital Cash on the Internet" en Journal of Internet Banking and Commerce, vol.2, nº 3, julio. <http://www.global-concepts.com>
- ◆ TACHI, R. et al. (2000), Forum on the Development of Electronic Payment Technologies and Its Implications for Monetary Policy: Interim Report en Monetary and Economic Studies, vol. 18, nº1, mayo, págs. 1-37.
- ◆ VAN HOVE, L. (1999), "Electronic purses, interoperability, and the Internet en First Monday, vol. 4, nº 4, abril.
- ◆ VAN HOVE, L. (2000), "Electronic purses: wich way to go?" en First Monday, vol. 5, nº 7, julio.

## REFERENCIAS.

- Agencia de Certificación Española <http://www.ace.es>
- Asociación Española de Comercio Electrónico (AECE) <http://www.aece.org>
- Asociación Multisectorial de la Información (ASEDIE) <http://www.asedie.es>
- Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones de España (AETIC) <http://www.sedisi.es>
- Cámara Internacional de Comercio <http://www.iccwbo.org>
- Comisión Europea <http://europa.eu.int>
- Consejo Superior de Cámaras de Comercio, Industria y Navegación de España <http://www.cscamaras.es>
- CommerceNet <http://www.commerce.net>
- CommerceNet español <http://www.commercenet.org>
- Digicash. <http://www.digicash.com>
- European Certification Authority Forum <http://www.eema.org/ECAF.html>
- Federación de Comercio Electrónico y Marketing Directo (FECEMD) <http://www.fecemd.org>
- Fundación para el Estudio de la Seguridad de las Telecomunicaciones (FESTE) <http://www.feste.es>
- Ribas, X. : CONTRACT-SOFT <http://www.onnet.es>
- Sociedad de Planificación y Desarrollo, SOPDE S.A. <http://www.sopde.es>
- <http://www.hyperion.co.uk>
- <http://www.millicent.com>
- <http://www.semper.org>
- <http://www.visa.com>
- <http://www.w3.org>