

Aplicaciones de las tarjetas inteligentes en la vida de los ciudadanos

(Applications of intelligent cards in the citizens life)

Mesa redonda

Moderadora: Susana Rodríguez Vidarte, *Universidad Comercial Deusto*

Rafael Cabezas, *Caja Vital Kutxa*; José Manuel Gil, *Caja de Ahorros Municipal de Pamplona*;
José Ramón Azkoiti, *Caja de Ahorros de Navarra*

El objetivo de la Mesa Redonda es presentar la situación actual y las tendencias latentes en la tecnología del chip, aplicada en las denominadas tarjetas inteligentes (smart cards - chip cards), en el seno de la actividad diaria y cotidiana de los ciudadanos en general. Para alcanzar dicho objetivo se desarrollan tres ponencias que abordan la cuestión desde perspectivas complementarias, tratando de proporcionar una visión amplia, profunda e integradora de las posibilidades implícitas en la utilización de las denominadas tarjetas inteligentes.

Palabras Clave: Tarjeta inteligente. Medios de pago. Medios electrónicos de pago. Monedero electrónico. Tarjeta chip. Entidades financieras.

Txiparen teknologiaren oraingo egoera eta oraino agertu gabeko joerak aurkeztea da mahainguruaren helburua, txartel adimendun (smart cards - chip cards) deiturikoetan aplikatua, hiritarren eguneroko eta ohiko iharduerari dagokionean. Helburu hori iris-teko, gaiari ikuspegi osagarrietatik heltzen dioten hiru txosten garatu dira, txartel adimendunen erabilerak dakartzan posibilitateei buruzko ikuskera zabal, sakon eta integratzailea eman nahiz.

Giltz-Hitzak: Txartel adimenduna. Ordainbideak. Ordainbide elektronikoak. Diruzorro elektronikoa. Txartel Txipa. Erakunde finantzarioak.

Le but de la Table Ronde est de présenter la situation actuelle et les tendances latentes dans la technologie de la puce électronique, appliquée aux dites cartes intelligentes (smart cards - cartes à puce), au sein de l'activité quotidienne des citoyens en général. Pour atteindre ce but, trois exposés, abordant la question depuis des perspectives complémentaires, sont développés, en essayant de fournir une vision ample, profonde et intégratrice des possibilités implicites de l'utilisation de ces cartes intelligentes.

Mots Clés: Carte intelligente. Moyens de paiement. Moyens électroniques de paiement. Carte à puce. Organismes financiers.

0. INTRODUCCIÓN

Lo que se denomina tarjeta inteligente en la actualidad es, en síntesis, la aplicación de la tecnología chip a diferentes funcionalidades a través del formato de tarjeta de plástico, formato similar al de las tarjetas de funcionalidad financiera que tan ampliamente conocemos y usamos hoy en día.

Es objetivo de este documento proporcionar una primera aproximación genérica a la tarjeta inteligente, realizando una breve exposición acerca de su origen y características básicas y un ulterior análisis de la incidencia que progresiva y previsiblemente va a ir teniendo en la vida de todos los ciudadanos.

Con dicho fin se analiza, en primer lugar, cual es el origen de las tarjetas de plástico en general y de la tarjeta inteligente (tarjeta-chip, smart card) en concreto, realizándose una descripción breve de sus características físicas y funcionales básicas. De las mismas se desprende el gran potencial de desarrollo que este elemento tiene, especialmente si se establecen en el mercado determinados estándares que posibiliten una amplia universalidad de este elemento. Las previsiones de evolución de diferentes agentes activos en ese mercado proporcionan una base para anticipar cuales pueden ser las líneas fundamentales de desarrollo.

Las tarjetas de plástico han tenido un muy importante desarrollo en el mundo de las entidades financieras, utilizándose hasta el presente casi exclusivamente para la funcionalidad de medios de pago. Se realiza un breve repaso de la situación de mercado más reciente y de las diferentes utilidades que, hasta el momento presente se han producido. La creciente incidencia en el entorno financiero de la evolución tecnológica está produciendo una importante revolución, la cual se manifiesta de forma muy clara en relación a la tecnología que se está analizando.

Finalmente, el potencial de la tarjeta inteligente se refleja de forma especialmente evidente cuando se realiza un análisis de las muy variadas posibilidades de aplicación que tiene en muy diferentes entornos. La última parte de este documento se dedica a realizar un breve repaso de algunas de estas posibilidades.

1. LA TARJETA INTELIGENTE

1.1. Origen de la tarjeta inteligente

La tarjeta de plástico es un elemento cuyo formato proporciona una gran facilidad de uso, fundamentalmente por su portabilidad y comodidad. Si a los factores anteriores añadimos su sencillez de manejo, podemos empezar a entender la amplísima difusión que ha tenido y está teniendo su utilización.

Cuando hablamos de tarjeta inteligente (smart card) hoy en día nos estamos refiriendo a las denominadas tarjetas-chip (chip cards). Sin embargo las tarjetas-chip son solo una parte de las tarjetas inteligentes, ya que las tarjetas de banda magnética (magnetic stripe cards) también son inteligentes, aún cuando sus funcionalidades son mucho más limitadas.

En el desarrollo de toda la dinámica de las tarjetas inteligentes, en el sentido amplio que acabamos de mencionar, siempre han subyacido dos problemas básicos :

1. Como identificar a un usuario de manera segura, lo que equivale a decir como identificar de forma segura

a todas las partes intervinientes en una transacción, siendo indiferente que su contenido sea económico o no. Todos los dispositivos tecnológicos que intervienen en una transacción representan a otros tantos individuos, los cuales deben mutuamente reconocerse de forma suficiente y segura.

2. Como garantizar una transferencia electrónica en su totalidad, procesando la información que en cualquier caso implica, sin que su contenido pueda ser manipulado ni simulado.

Para dar respuesta a ambas cuestiones se han venido desarrollando múltiples soluciones en los últimos cincuenta años. El último avance lo constituye la tecnología que denominamos tarjeta chip. Una tarjeta chip es, en síntesis, la incorporación operativa de un chip, es decir, un procesador de información, a una tarjeta de plástico similar en formato a las tarjetas financieras que son tan ampliamente conocidas y utilizadas en la actualidad.

El origen remoto de la tarjeta inteligente como medio de pago se sitúa en New York en el año 1.950. Un hombre de negocios, llamado Frank McNamara, invitó a comer a un restaurante a unos clientes suyos. Al ir a pagar la cuenta descubrió con sorpresa que no portaba dinero suficiente. Este hecho le hizo reflexionar, y llegó a la conclusión de que no era lógico que hombres de negocios como él no pudiesen disponer de su capacidad financiera, bien fuese en forma de saldos bancarios o en forma de capacidad crediticia, estando condicionados por el efectivo disponible que portasen en cada momento. Como consecuencia de sus reflexiones se puso en contacto con los 27 restaurantes de New York más frecuentados por hombres de negocios y promovió la emisión de la primera tarjeta de crédito : Diners Club (Club de Comidas). Al cabo de un año se habían emitido más de 42.000 tarjetas y se había facturado más de un millón de dólares por medio de dicha tarjeta.

La tarjeta inteligente propiamente dicha (tarjeta chip) sitúa su origen más próximo en Francia a finales de la década de los 70. La Dirección General de Telecomunicaciones impulsó varios proyectos de innovación tecnológica : Videotex, Minitel, correo electrónico... El 21 de marzo de 1.979, al amparo de uno de ellos, las compañías CII-Honeywell-BULL y Motorola, terminaron la primera tarjeta inteligente, la cual portaba dos chips.

Como ya hemos comentado antes, las dos tecnologías ya citadas, la tarjeta Diners Club y la primera tarjeta portadora de chip, se enfrentaban a los mismos problemas básicos (identificación y seguridad).

Asimismo, desde un principio ha estado claro que la respuesta a dichas cuestiones se tiene que conseguir mediante la conjunción de tres elementos :

MICROELECTRÓNICA, ya que la solución debe adecuarse a un formato de uso personal, perfectamente portátil, lo que implica soluciones de tecnología y diseño industrial insertas en el mundo de las soluciones de tamaño muy reducido.

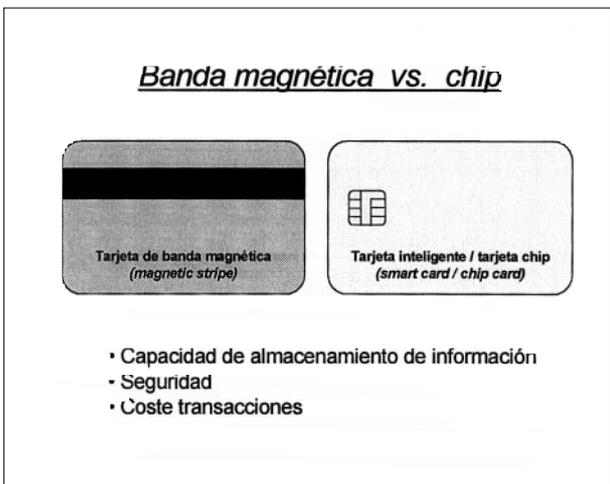
PROCESO DE DATOS, la lectura, recogida, proceso, gestión y envío de información, implica cuestiones de capacidad de proceso y almacenamiento de información y de comunicaciones que deben ser resueltas de la forma más eficiente posible.

CRIPTOGRAFÍA, es preciso utilizar técnicas que posibiliten la máxima securización o inviolabilidad de la información

gestionada durante todo el proceso, lo que supone el desarrollo y utilización de elementos de hardware y software que den soporte a esta operatoria

1.2. Banda magnética vs. Chip; características básicas de la tarjeta inteligente

Tal como hemos mencionado de forma implícita, la tecnología que está más extendida en la actualidad es la basada en banda magnética : prácticamente todo el mundo dispone de alguna tarjeta, normalmente de uso financiero, que por su parte posterior incorpora una banda de color marrón oscuro. Esta banda magnética es similar a un pedazo de cinta magnética de una casete musical. Su misión es almacenar cierta información, como el nombre del titular , el número de su cuenta, el tipo de tarjeta y el PIN. Básicamente se puede decir que identifica al usuario con la máquina con la que se pone en contacto (ATM, TPV...), y está máquina o dispositivo, sola en ciertas operaciones, o conectándose on-line con otros dispositivos en otras, gestiona una serie de operaciones y guarda cierta información de cada transacción.



Cuadro 1

Hasta el punto mencionado la tecnología chip aporta prácticamente lo mismo que la banda magnética. Sin embargo hay al menos tres campos en los que la potencialidad implícita en el chip da a esta última tecnología una clara ventaja de cara a futuro, por lo que podemos pronosticar, sin mucho miedo a errar, que el chip sustituirá muy próximamente a la banda magnética :

1. **Coste transacciones:** tal como acabamos de comentar, a partir del momento de la identificación, la banda magnética precisa de ponerse en contacto con un host o una red de hosts para realizar la operatoria, de modo que son estos los que realmente operan; la tarjeta de banda magnética es un elemento fundamentalmente de carácter pasivo en las transacciones. Esto implica la necesidad de conexiones on-line, bien sea en el mismo momento de la operación, o, en algunas ocasiones perfectamente predeterminadas, posteriormente. Este último tipo de operaciones, las operaciones denominadas off-line, son claramente la excepción. Ello acarrea un coste muy importante de comunicaciones.

El chip, sin embargo, es similar a un ordenador. El chip es un elemento fundamentalmente de carácter activo, que es capaz de realizar operaciones por sí mismo, pudiendo alma-

cenar gran cantidad de información y realizar operaciones con la misma y con otras informaciones que le pueda proporcionar el dispositivo con el que se pone en contacto en cada momento. Este simple hecho posibilita que una parte cuantitativamente importante de las transacciones pueda realizarse sin necesidad de telecomunicaciones.

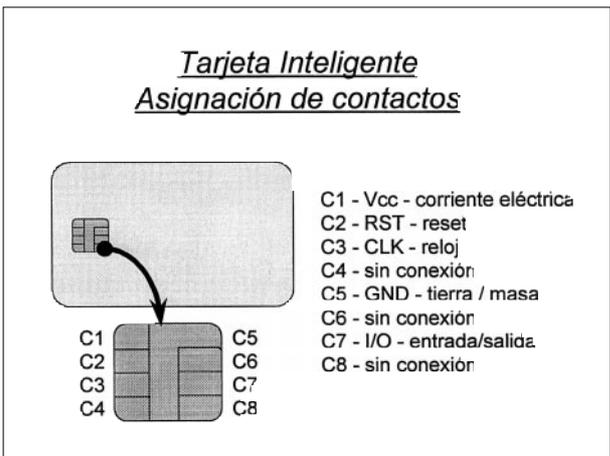
2. **Seguridad:** el contenido de la banda magnética, por la tecnología que implica, puede ser leído y, aunque no es sencillo, puede ser manipulado por personas con conocimiento y medios adecuados.

El chip, sin embargo, contiene una tecnología interna mucho más sofisticada que hace que las posibilidades de manipulación física se reduzcan de forma muy sensible. Además, por su capacidad interna, es capaz de participar en y soportar procesos criptográficos muy complejos (DES simple, triple DES, RSA...)

3. **CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN:** la cantidad de información incorporable a una banda magnética es pequeña y, fundamentalmente, estática, por lo que la relación entre el usuario de la tarjeta y el emisor es muy unidimensional : únicamente se actualiza cuando se interactúa a través de hardware sofisticado (ATMs). El chip, sin embargo, une a su mayor capacidad de recogida de información, la virtualidad de poder gestionar dicha información, con lo que se abren nuevas posibilidades para la relación usuario-emisor .

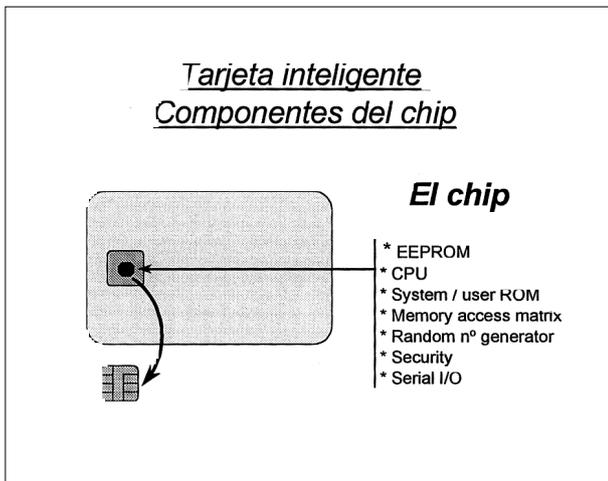
Estas características diferenciales motivan que la difusión de la tecnología chip aplicada en tarjetas de plástico sea altamente deseable. Y esta difusión pasa inevitablemente por la estandarización del producto.

En el terreno estrictamente físico, la ubicación exacta del chip en la tarjeta de plástico y de los contactos a través de los que interactúa está consensuada a nivel mundial. Esto, además de otros efectos intrínsecamente más importantes, ha tenido como efecto que su imagen se esté popularizando y sea cada vez más comúnmente reconocida. La parte más exterior de todo el mecanismo que soporta su operatoria no es el chip, sino un conjunto de zonas de contacto, cada una de las cuales tiene unas funciones predeterminadas :



Cuadro 2

C1 - el chip es similar a un PC. Precisa, por tanto, de energía para funcionar. C1 es la "toma de corriente" del chip. La energía la proporciona el dispositivo hardware con el que la tarjeta interactúa en cada operación.



Cuadro 3

C2 - es el mecanismo que pone en funcionamiento la interrelación entre una tarjeta inteligente y cualquier elemento externo adecuado con el que se ponga en contacto (TPV, ATM, TPS,...)

C3 - el "reloj" determina la velocidad de funcionamiento de la tarjeta

C4 - no tiene asignadas funciones por el momento

C5 - la "masa" de la "toma de corriente"

C6 - no tiene asignadas funciones por el momento

C7 - punto de entrada y salida de la información

C8 - no tiene asignadas funciones por el momento.

Debajo de la placa de contactos se halla el chip. Tal como hemos dicho el chip es similar a un ordenador ó PC, por lo que, en síntesis y para no entrar en detalles excesivamente técnicos, en términos generales podemos decir que contiene sistema operativo, memorias ROM y RAM, CPU, estructura de ficheros, sistema y estructura de seguridad.

1.3. Factores determinantes de la extensión del uso de la tarjeta inteligente

La evolución de la utilización de la tarjeta inteligente va a depender fundamentalmente de los siguientes aspectos :

- la capacidad de almacenamiento del chip
- la estandarización de comandos, procesos y aplicaciones
- la resolución de cuestiones de seguridad

En cuanto a la capacidad del chip, hoy en día se dispone comercialmente de chips de 1K hasta 8K, y chips de 16K serán operativos en muy poco tiempo. Al igual que ha sucedido con los PCs, cuanto mayor sea la capacidad de almacenamiento y la velocidad de procesamiento de la información de los chips, mayor será también su capacidad de soportar cualesquiera aplicaciones y funcionalidades. Y esto último está directamente relacionado con su penetración en la vida de los ciudadanos.

Como dato anecdótico cabe señalar que las líneas de investigación en desarrollo sobre los componentes materiales soporte del chip se están centrando, a corto plazo, en el cobre como sustituto del silicio. Y para más largo plazo, se están analizando las potencialidades de las proteínas como

agentes almacenadores y gestores de información. Se espera que la utilización de proteínas provoque una gran revolución, ya que posibilitará la "gestión tridimensional" de la información.

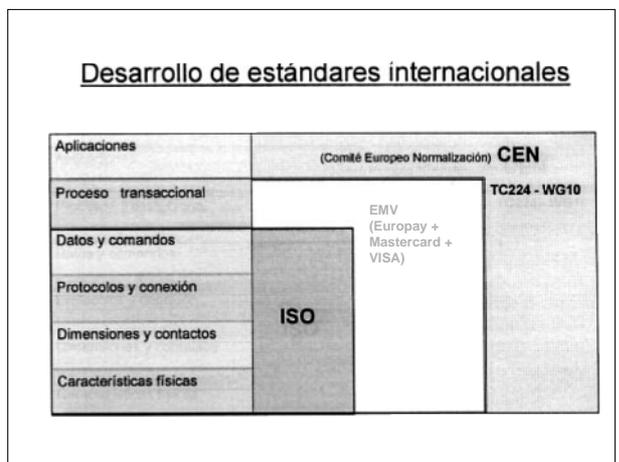
Un segundo aspecto necesario para la más amplia extensión del uso de la tarjeta inteligente es el consenso acerca de determinados estándares materiales y funcionales que permitan el desarrollo sin limitaciones de aplicaciones institucionales y de usuario final, que posean la capacidad de coexistir en entornos diferentes. De otra manera nos encontraríamos con el absurdo de precisar de una tarjeta diferente para cada entorno, con sus correspondientes periféricos adaptados, lo que llevaría al no desarrollo de esta tecnología.

En este orden de cosas ya se están realizando importantes avances y todo hace prever que en un futuro muy próximo se irá llegando a mayores grados de homogeneidad. Hoy en día ya están desarrollados los siguientes estándares :

1. **ISO:** normas que afectan a las características más básicas, incluso físicas, de los componentes de las tarjetas inteligentes.

2. **EMV:** los tres operadores internacionales más importantes de medios de pago están ultimando el desarrollo de estándares que se refieren al proceso transaccional.

3. **CEN:** normativa del Comité Europeo de Normalización que tiene por objeto el funcionamiento de las aplicaciones. La homogeneidad de este aspecto posibilita la convivencia de diferentes utilidades en una misma tarjeta.



Cuadro 4

Finalmente, el desarrollo de procedimientos de seguridad para las transacciones de comercio electrónico implicará sin duda una fuerte potenciación del uso de las tarjetas inteligentes.

Como se puede ver en forma resumida en el cuadro nº5, en la actualidad ya existen desarrollos de diferentes tipos que sistemas de seguridad. Todos ellos tienen una fiabilidad buena, pero, en general, no están totalmente exentos de ser violentados de alguna manera.

Hoy en día generalmente se entiende que, de todos ellos, el sistema que ofrece mayores garantías es el SET (Secure Electronic Transactions), ya que implica la intervención de un tercero neutral (autoridad certificadora) y que ninguna de las

Seguridad en las transacciones

Tipo	Características	Ejemplos
Comunicaciones protegidas	El intercambio de datos está protegido, y el pago se realiza fuera de Internet	SSL (Netscape) S-HTTP (Mosaic)
Intermedios	Añaden un proceso adicional al sistema tradicional, trabajando con cuentas que se cancelan en diferido contra tarjetas de crédito o depósitos bancarios.	FVH (First Virtual Holdings) Net Bill
Pagos en Internet	Completan en tiempo real las transacciones con sistemas tradicionales	CyberCash SET
Dinero digital	Crean dinero digital, que se almacena por el propio usuario	DigiCash NetCash

Cuadro 5

partes intervinientes en la operación posee toda la información de la misma, con lo que las posibilidades de fraude prácticamente desaparecen.

1.4. Perspectivas de evolución de la utilización de la tarjeta inteligente

El desarrollo de las tres circunstancias que acabamos de mencionar (capacidad del chip, estándares internacionales y seguridad de las transacciones) va a ser determinante de la implantación del uso de la tarjeta inteligente. En este proceso, a medida que se va desarrollando la tecnología de tarjeta inteligente se van realizando experimentos y pruebas-piloto. Como consecuencia de ellas se está generando una larga lista de posibles aplicaciones y entornos aptos para la utilización del mencionado soporte.

Posibles aplicaciones de tarjeta inteligente

• monedero electrónico	• telefonía básica
• tarjeta multicuenta multifunción	• GSM
• identificación / control accesos	• universidades
• tarjetas de fidelización	• bibliotecas
• transportes públicos	• clubes deportivos
• taxis	• farmacias
• sanidad	• aplicaciones especializadas

Cuadro 6

La lista del cuadro nº 6 adjunto contiene una relación que, evidentemente, no pretende ser ni exhaustiva ni cerrada, sino meramente ejemplificativa.

En un sentido último se podría afirmar que cualquier entorno o actividad en que exista una dinámica de información ó datos es susceptible de incorporar una operatoria basada en tarjetas inteligentes.

Entornos de utilización preferente de tarjeta inteligente (Encuesta a clientes - España)

Transporte.....	78%
Gasolineras.....	74%
Parking.....	73%
Teléfono.....	66%
Supermercados.....	65%
Entretenimiento.....	63%
Maquinas expendedoras.....	62%
Comercio al detalle.....	57%
Farmacias.....	48%

Fuente: 48

Cuadro 7

El cuadro adjunto nº 7 recoge el resultado de una encuesta que investigó los entornos de utilización preferente de tarjeta inteligente desde el punto de vista de potenciales usuarios. Esta encuesta refleja, con toda seguridad, tanto el sesgo de su impulsor (una entidad operadora de medios de pago) como, seguramente, el hecho de que la mayoría de las personas identifica las "tarjetas" con tarjetas financieras por lo que, con alta probabilidad, tienden a pensar en el uso de la misma en términos de medio de pago, aun cuando, como hemos visto, admite muchas otras utilidades diferentes.

Por último, como visión complementaria de la anterior, se recogen a continuación las previsiones de la evolución del mercado de tarjetas inteligentes de dos especialistas en la materia.

En primer lugar tenemos la evolución por sectores de utilización, recogida en el cuadro nº 8, según la estimación del más importante fabricante de tarjetas inteligentes en el mundo en el momento presente, la multinacional francesa GEMPLUS.

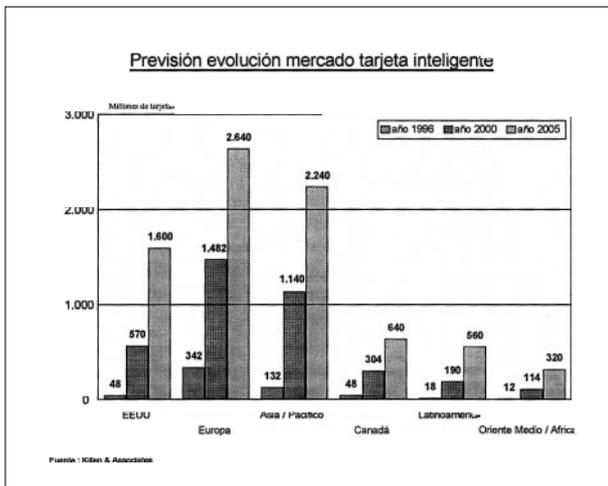
Previsión de evolución del mercado de tarjetas inteligentes

SEGMENTO	año 1994	año 2000	Incremento promedio anual
Teléfono	310	1.400	29%
GSM	9	50	33%
Sanidad	62	400	36%
Financiero	20	500	71%
Identidad	1	400	171%
Transporte	1	200	142%
TV	10	100	47%
Juegos	1	500	182%
Acceso/Vending	4	200	92%
Otros	4	200	92%
TOTAL (datos en millones de tarjetas)	422	3.950	45%

Fuente: Gemplus

Cuadro 8

Como se puede ver, mientras en 1.994 las tarjetas de uso telefónico acaparaban 3/4 partes del mercado, se estima que hacia el año 2.000 representarían "solo" 1/3 del mismo, habiendo surgido otros sectores de uso que deben alcanzar cifras relevantes (finanzas, sanidad,). Asimismo hay que



Cuadro 9

destacar que se estima que este mercado va a ir creciendo a un ritmo de un 45/50% anual, es decir, que se considera que se trata de un mercado claramente emergente y de fuerte desarrollo.

El cuadro nº 7 recoge la previsión de evolución del mercado por áreas geográficas de todo el mundo que realizan los consultores especialistas Killen & Associates. Hay que resaltar el papel de liderazgo que se prevé para Europa.

A modo de conclusión podemos decir que la tarjeta inteligente es una tecnología a la que se puede vaticinar un futuro emergente. Su propia capacidad intrínseca, su adaptabilidad a las necesidades de muy diferentes entornos y su facilidad de manejo, entre otras características que se podrían citar, hacen altamente previsible su rápida expansión y su progresiva introducción en todo tipo de entornos y situaciones, tanto de la dinámica de las empresas como de la vida de los ciudadanos de a pié.

2. APLICACIONES PRACTICAS DE LA TARJETA INTELIGENTE

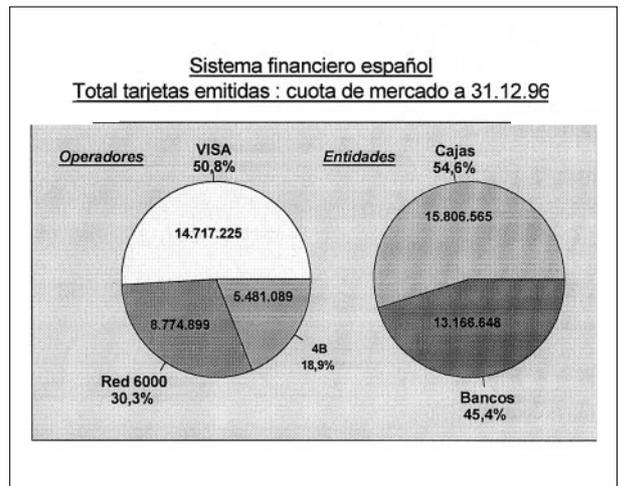
2.1. La tarjeta inteligente en el entorno de las entidades financieras

Hoy en día la utilización de tarjetas de plástico se produce fundamentalmente en el entorno financiero debido a la intensa actividad emisora desarrollada por prácticamente todas las entidades financieras que se dedican a la banca de particulares, actividad especialmente desarrollada en los últimos quince años.

La finalidad fundamental con que nacieron las tarjetas financieras en dicho entorno fue la de servir tanto como de medios de pago (tarjetas de crédito primero, y de débito después) como de medio de dispensación de dinero efectivo (activación de ATMs - cajeros automáticos).

La evolución de los sistemas financieros y de las políticas de marketing de empresas de otros sectores de actividad, ha llevado a que alcance su adecuada dimensión otra importante función de las tarjetas desde el punto de vista de sus emisores: la de ser vehículo activo para la relación de clientela.

España es país pionero a nivel mundial en la utilización de tarjetas financieras. La crisis económica de la década de los años 70 tuvo consecuencias en el entorno de los medios



Cuadro 9

de pago: algunos de dichos medios de pago (cheques, letras de cambio...) perdieron una parte de su credibilidad, no por factores asignables al producto, sino por la extensión excesiva de su utilización fraudulenta (pagos sin fondos). Este hecho tuvo como consecuencia el desarrollo pionero y potenciación de estructuras de medios de pago alternativas, especialmente transacciones on-line apoyadas en tarjetas financieras (conocidas en el entorno financiero como tarjetas de débito). En la actualidad los sistemas que están plenamente desarrollados y operativos en nuestro país, están empezando su fase de implantación masiva en otras economías desarrolladas (Estados Unidos, Inglaterra, Francia...).

Para tener una idea aproximada del fenómeno al que nos estamos refiriendo basta observar los datos recogidos en el cuadro adjunto nº 9. En este gráfico podemos ver como en España se habían emitido hasta 31 de diciembre de 1.996 casi 30 millones de tarjetas. De dicha cifra, casi el 55% de las mismas habían sido emitidas por Cajas de Ahorros, y el resto por bancos y otras entidades financieras. A este volumen de emisión de tarjetas se corresponde un importante volumen de operatoria, centrado muy principalmente en la disposición de efectivo en cajeros automáticos.

En el momento presente las entidades financieras emiten tres tipos básicos de tarjetas:

1. **Tarjeta de CRÉDITO:** los pagos realizados con las mismas se cobran inmediatamente por los vendedores y se pagan al cabo de cierto plazo por los compradores. Esta operatoria se financia mediante el pago de una comisión que cubre, además, otras funciones. Incorporan además la posibilidad de financiar la operación a un plazo mayor que el del mero diferimiento del pago, es decir, pago aplazado y fraccionado. Estas tarjetas fueron las primeras en funcionar ya que básicamente eran off-line (aunque con autorización previa del emisor o del operador)

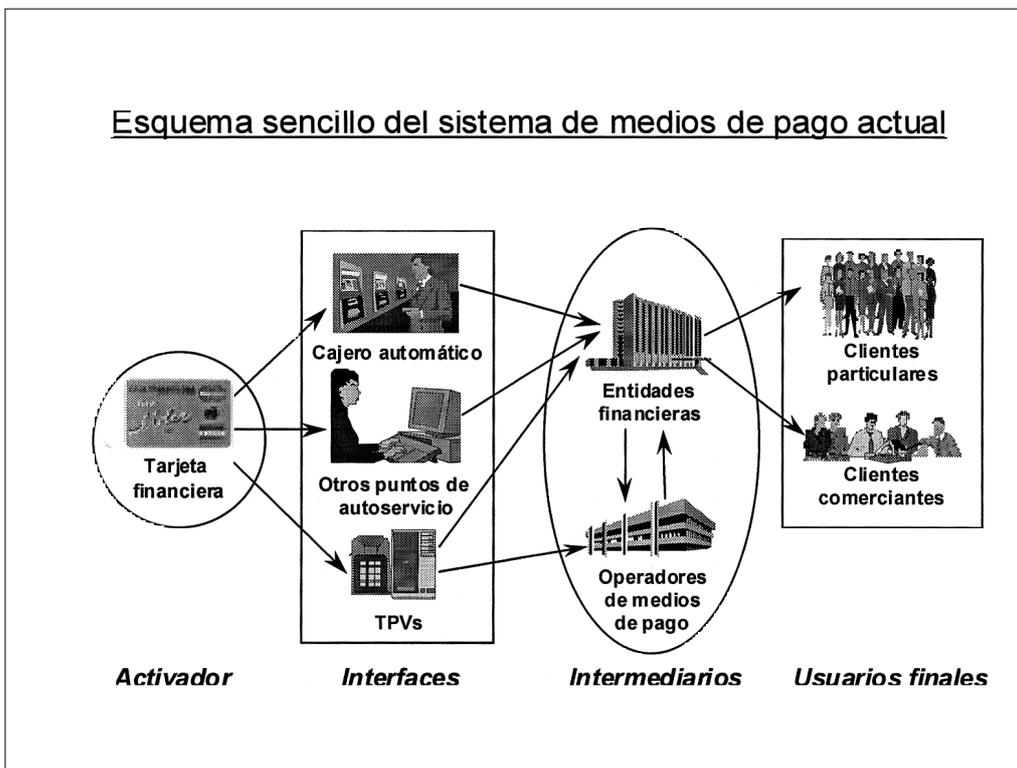
2. **Tarjeta de DÉBITO:** suponen un importante adelanto tecnológico respecto de las anteriores, ya que se trata de pagos realizados on-line contra el saldo efectivo existente en un depósito bancario, bien sea para disposición de efectivo en ATM, bien sea para transferencia automática entre cuentas bancarias en una transacción comercial. Como ya hemos dicho, España es un país pionero en la implantación de esta operatoria que ahora está dinamizándose en otros países cuyos sistemas financieros están más desarrollados en otros aspectos.

3. **Tarjeta MONEDERO ELECTRÓNICO:** es el primer desarrollo basado en la tecnología del chip. Dada su capacidad de almacenamiento y proceso de información, el chip se carga con valor dinerario descargado de un depósito bancario. Este valor dinerario es exactamente igual que dinero efectivo: la única diferencia consiste en que en los billetes el valor dinerario está materializado en papel y en el monedero se materializa digitalmente. El valor dinerario incorporado en el chip se va actualizando con cada transacción que se realiza, y pasa de un chip (el de la tarjeta monedero) a otro chip (el del

terminal del comerciante) o, de nuevo, a un depósito bancario o a dinero en billetes (a través de un cajero automático).

Para hacernos más adelante una idea del impacto que puede suponer la introducción de la tarjeta inteligente en el entorno financiero, debemos tratar de entender de una forma sencilla el esquema operativo del entorno de medios de pago.

En una descripción sencilla de los modernos sistemas de pagos podemos distinguir cuatro tipos de elementos:



Cuadro 10

1. **Activadores:** se denomina así a las tarjetas, ya que, por un lado, son los elementos que ponen en funcionamiento (activan) al hardware con el que se relacionan, y, por otro lado, con su utilización a través de dichos equipos (interfaces) activan la relación de clientela con el emisor haciendo dicha relación operativa.

2. **Interfaces:** es el hardware que pone en contacto al usuario del activador con su intermediario financiero, bien sea directamente, bien sea a través de un operador de medios de pago.

3. **Intermediarios:** pueden ser vistos desde una perspectiva "personal" (describiendo quienes son...), pero es más adecuada su visión como impulsores de grandes redes de distribución y de gestión de operatoria, ya que, en última instancia, posibilitan por adición la interrelación entre todos los agentes finales del mercado "real" (compradores y vendedores).

4. **Usuarios finales:** son los clientes particulares (en aras de simplificar, bien sean personas físicas o jurídicas) y los comerciantes o vendedores al detalle.

En una visión global de este esquema hay que observar el papel central de los intermediarios, muy especialmente de

las entidades financieras, que posibilitan, mediante la emisión de tarjetas y la creación de infraestructuras interconectadas de interfaces y operadores, la operatoria final de los agentes no financieros. Las entidades financieras, con toda su infraestructura de medios de pago ya existente en el mercado, van a ser unos de los principales impulsores de la introducción de la tarjeta inteligente, activando principalmente su aplicación como monedero electrónico.

En el entorno financiero actual se está produciendo una importante transformación de los medios ó interfaces de relación con los clientes. Esta transformación viene impulsada, en primer lugar, por los avances tecnológicos, que posibilitan la existencia de dispositivos (cajeros automáticos, terminales punto de venta, terminales de autoservicio...) cada vez más eficientes y sofisticados. Al mismo tiempo se va produciendo un movimiento de integración de la tecnología (fundamentalmente vía PCs) en la vida de los ciudadanos, tanto en los entornos de trabajo como en los hogares. Esta integración está incidiendo en los hábitos sociales, que se están modificando de forma pausada pero segura, y dicha modificación conlleva la demanda de nuevas funcionalidades y servicios, que, a su vez, implican la necesidad de nuevos interfaces. De ahí el cambio funcional que ostensiblemente están sufriendo las sucursales bancarias, así como el establecimiento de nue-



Cuadro 11

vas formas de interrelación entre las entidades financieras y sus clientes (banca telefónica, banca electrónica, banca en internet...).

Este entorno, cada vez más sofisticado tecnológicamente (lo que no implica que tenga que ser operativamente más complejo), es caldo de cultivo perfecto para la introducción de la tecnología del chip. Ya que, como se ha explicado antes, la tarjeta-chip posee una mayor capacidad de almacenar información, puede gestionar activamente tanto la información que posee como la que recibe de otro dispositivo y, muy importante, se puede insertar en procedimientos operativos de muy alta seguridad, nos hallamos ante un elemento que puede perfectamente incorporarse junto con otros dispositivos en redes operativas de alto valor añadido. Por ello cada vez más nos vamos a ir encontrando en un entorno en el que todo tipo de dispositivos (ATMs, TPSs, TPVs, PCs, TV digital, teléfonos particulares y públicos, vehículos...) tendrán incorporado un lector/grabador de chip.

Por lo anterior, cada vez serán más los entornos en que se podrá utilizar la tarjeta inteligente Incluso en algunos entornos (p.ej.: Internet) podrá llegar a ser obligatorio para la realización de determinadas operaciones (accesos a bases de datos, comercio electrónico...), ya que las tarjetas inteligentes son vehículo idóneo como soporte de certificados SET (Secure Electronic Transaction), que posibilitarán la realización de todo tipo de transacciones electrónicas de forma totalmente segura.

Las tarjetas financieras con el chip incorporado posiblemente evolucionarán hacia un único "plástico", en el que podrán convivir y se podrán utilizar "a la carta" los diferentes tipos de sistemas de pago (crédito, débito y monedero) que conocemos en la actualidad. Y tal vez veamos nuevos servicios financieros incorporados en dichas tarjetas, desarrollados a partir de la gran potencialidad que proporciona el chip.

Por todo ello, por lo menos, podemos prever sin dificultad la integración de la tecnología chip en los actuales sistemas de medios de pago. Las tarjetas inteligentes no van a aportar nada novedoso en sí mismo al entorno de servicios y productos de las entidades financieras. Si van a posibilitar una materialización de la relación de clientela financiera mucho más conveniente y satisfactoria para los clientes, que van a poder disponer de forma más efectiva de aquellos productos y servicios que atiendan adecuadamente sus necesidades. Y, además, posibilitarán la disponibilidad de otros servicios adicio-

nales de mayor valor añadido que los servicios auxiliares que hoy en día se anexan a las tarjetas financieras de banda magnética.

Por todo lo señalado, se puede prever que la tarjeta inteligente se va a constituir en el próximo soporte estándar del sistema de medios de pago. Y, dada la velocidad actual de evolución de acontecimientos y tecnologías, dicha previsión se debe materializar en muy futuro muy cercano.

2.2. La tarjeta inteligente en otros entornos

Es un hecho reiteradamente mencionado que el desarrollo de las tecnologías de la información y de las telecomunicaciones y el abaratamiento del coste de almacenamiento de información están propulsando de forma definitiva un conjunto de modificaciones que podemos calificar como la revolución de la información. Hoy en día la actividad de muchos sectores se está reordenando y reconduciendo para centrarse en la gestión de información. Aquellos sectores que producen bienes materiales utilizan intensivamente diferentes tipos de información (de producción, de gestión, comercial...) como herramientas decisivas para el éxito en su actividad. En muchos sentidos estamos viviendo en la sociedad de la información.

En este contexto, la tarjeta inteligente es un elemento que, dadas sus propias características, se puede insertar de forma natural en toda la cadena de generación y gestión de información en múltiples sectores de actividad: allí donde se pueda realizar un proceso con gestión de información puede insertarse una tarjeta inteligente.

El objetivo de este último apartado es proporcionar una visión general y rápida de como la tarjeta inteligente puede ser utilizada en múltiples entornos diferentes.

Precisamente por los desarrollos que se están realizando en materia de seguridad de transacciones, una primera función genérica para la que puede ser utilizada la tarjeta inteligente es como **herramienta de identificación**. Cuando se hace referencia a identificación se está mencionando todo tipo de identificaciones personales que tengan utilidad tanto para el acceso a espacios físicos (el propio domicilio, una biblioteca, un área de uso restringido...) como para el acceso a espacios virtuales (una zona de una base de datos, un conjunto de servicios prestados por medio de internet...). Sin dejar volar demasiado la imaginación podemos pensar en que todo tipo de carnets (carnet de identidad, de socio de un club, de conducir...) y de permisos (licencia temporal para un coto de caza, para estacionar en una zona determinada de una ciudad...) pueden perfectamente incorporarse en una tarjeta inteligente. La combinación de la tecnología del chip con los procesos de securización de operaciones que se están desarrollando (RSA, SET,...) o que se puedan desarrollar, proporcionaría una herramienta de gran potencial.

La **telefonía**, tanto la telefonía básica como la GSM, constituye un terreno perfectamente susceptible de incorporar utilizaciones de tarjeta inteligente. En un gráfico anterior (cuadro nº 8) se ha visto como en la actualidad el principal destino de las tarjetas inteligentes que se fabrican son los usos telefónicos. Estos usos telefónicos se centran principalmente en las denominadas tarjetas de prepago (adquisición del derecho a utilizar comunicaciones telefónicas por un determinado valor económico) y en la identificación del usuario para la utilización de dispositivos. No es difícil pensar en que la tarjeta inteligente utilizada en terminales telefónicos debidamente habilitados

se pueda convertir en elemento de identificación de su titular y, consiguientemente, legitimarle para realizar determinadas operaciones; o que la propia tarjeta pueda enviar y recibir información por este conducto.

En materia de **comercio electrónico** la tarjeta inteligente puede llegar a adquirir una especial relevancia por varias razones. La primera es que, como procesador de información, tal como hemos reiterado ya varias veces, puede intervenir activamente en procesos de securización de transacciones, no solo identificando a su titular, sino también colaborando para que su titular tenga la seguridad de que se está poniendo en contacto con otro usuario legítimo. Asimismo puede almacenar valor económico (dinero) y posibilitar la adquisición de bienes y servicios a través de redes de información, transfiriendo o recibiendo valor económico con la otra parte de cualquier transacción. Y al hablar de comercio electrónico no debemos pensar nada más en los actuales centros de compras (malls) que existen en internet, también el "pay per view" televisivo y todas sus posibles implicaciones, la consulta a bases de datos no gratuitas... es decir, hay que pensar en cualquier transacción de cualquier tipo de mercancía (en un sentido muy amplio) que se pueda imaginar.

El entorno de los **transportes públicos** es uno de los que más experimentos está concentrando, ya que se entiende que es uno de los terrenos que más rápidamente puede contribuir a la vulgarización de las tarjetas inteligentes. En este entorno concreto se puede materializar por medio de tarjetas inteligentes toda la gestión de bonos de viajes (los bonobuses), precios especiales para determinados colectivos (descuentos para pensionistas), gestión de transbordos dentro de una misma línea e incluso entre líneas de diferentes compañías... En las empresas de transportes se ha suscitado un gran interés por esta tecnología, ya que las posibilidades que propor-

ciona de gestión en tiempo real de información de viajeros, combinadas con la utilización de otros medios técnicos, abren las puertas a una gestión realmente eficiente de las flotas de vehículos.

En todo lo referente a **salud** también la tarjeta inteligente puede realizar una interesante aportación. Ya se han realizado varias experiencias tendentes a integrar el historial clínico de las personas en tarjeta-chip. Las ventajas que puede aportar una utilidad semejante pueden ser muy importantes, ya que, especialmente en situaciones de urgencias clínicas, posibilitarían conocer rápidamente todas las vicisitudes médicas de cada persona de cara a realizar actuaciones médicas de mínimos riesgos para la vida del individuo. En línea similar se ha avanzado en funciones de historial farmacológico, que posibilitaría el conocimiento inmediato de las ingestas más recientes de medicamentos, o posibles alergias o contraindicaciones experimentadas por un individuo concreto.

Asimismo se están desarrollando experiencias de gestión hospitalaria, consistentes en que toda la gestión de las personas ingresadas en centros hospitalarios o clínicas se soporte en tarjeta inteligente. Dicha tarjeta no solo contiene la información de registro del paciente, sino también información propiamente sanitaria referente a las visitas médicas, tratamiento prescrito y administrado... e información de gestión del centro, como comidas administradas, uso de teléfono y televisión, Los hospitales, como tantos otros ejemplos de centros de actividades "cerradas" que se nos pueden ocurrir (universidades, clubes deportivos...) se pueden convertir en verdaderos laboratorios de desarrollo de experiencias con tarjeta inteligente.

A modo de conclusión podemos decir que la tarjeta inteligente es un elemento que tiene grandes visos de convertirse en un elemento cotidiano en nuestras vidas en un plazo de tiempo relativamente corto.