

Las tecnologías de la información en las entidades financieras

Enrique Hernández Orallo y Antonio Armero Martínez

(ehernandez@disca.upv.es) y (armero@gmail.com)

Todos somos usuarios de las entidades financieras. Diariamente hacemos operaciones en nuestros bancos o cajas: reembolsos, ingresos, transferencias, préstamos, compra/venta de acciones y un largo etcétera. Todas estas operaciones serían imposibles de realizar sin el soporte de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Para hacerse una idea de lo que representan, las entidades financieras españolas gastaron en el año 2007 aproximadamente 3.500 millones de euros en TIC [1].

La crisis que están sufriendo las entidades financieras en todo el mundo está obligando a un mayor control sobre las operaciones y a buscar factores de diferenciación que les permitan aumentar el beneficio. Las Tecnologías de Información (TI) son una de las herramientas fundamentales para que las entidades financieras se puedan enfrentar a dichos desafíos con una sólida gestión no sólo de sus procesos, transacciones e información interna, sino también con un profundo conocimiento de los clientes actuales y potenciales del mercado.

El objeto de este artículo es describir someramente la estructura y funcionamiento de las tecnologías de la información en las entidades financieras en general y de las españolas en particular.

Un poco de historia

El desarrollo de la informática estuvo muy ligado al principio a la mecanización de los sistemas financieros, sobre todo en lo referente a grandes instalaciones (o *mainframes*). Grandes compañías informáticas como IBM, Honeywell, Univac, Bull desarrollaron grandes ordenadores (*mainframes*) pensados para la informatización de los sistemas de gestión.

Como resultado de esta vinculación, se pueden comentar dos grandes hitos en la historia de la informática. Uno de los primeros len-



guajes de programación desarrollados fue Cobol (año 1959), y aún se sigue utilizando ampliamente en el sector financiero. En 1997, según un informe del Gartner Group, el 80% de los sistemas informáticos financieros estaban desarrollados en Cobol, con cerca de 200.000 millones de líneas de código.

Otro avance fue la introducción del IBM *mainframe* S/360 en 1964 (ver figura 1). Este sistema introdujo importantes avances en la informática, como son la arquitectura de familia, los sistemas compartidos y transaccionales. Fue tal el impacto de este sistema que actualmente el estándar de facto en los sistemas financieros es el *mainframe* IBM con el sistema operativo MVS (y derivados). El 90% de las entidades financieras utilizan este sistema. Hace diez años había entidades con *mainframes* de otros fabricantes, como Bull, Fujitsu, etc., pero al final han tenido que convertirse a IBM o a sistemas abiertos Unix (ver figura 2). Estos *mainframes* siguen siendo sistemas transaccionales basados en CICS y programados fundamentalmente en Cobol. Con el tiempo, estos sistemas se han ido adaptando a las nuevas tecnologías, como Internet, servicios Web, etc.



Figura 1. IBM S/360.

La aparición del PC en los años 80 no supuso una gran influencia en la informática de las entidades financieras, ya que normalmente las sucursales ya disponían de terminales donde los empleados realizaban las operaciones requeridas por los clientes sobre el ordenador central. Estos terminales, simplemente permitían introducir los datos necesarios, enviar la información al ordenador central y que éste responda (la transacción) y finalmente presentar en pantalla el resultado de la operación. Algunos terminales permitían el acceso a impresoras específicas para la operativa financiera (trabajo con libretas, cheques, etc.).

Cuando en los 90 se introdujo Microsoft Windows y las herramientas ofimáticas (procesadores de texto, hojas de cálculo, etc.), sí que supuso una adaptación en los puestos de oficinas. Los terminales fueron sustituidos por puestos PC con Windows, lo que abría el campo para el uso de otro tipo de aplicaciones y periferia.

Recientemente, lo que sí que ha supuesto una revolución es la aparición de Internet. Al principio las entidades financieras acogieron Internet con cierto escepticismo. Se desarrollaron unos primeros portales con unas mínimas operaciones. Pero la amplia difusión que ha tenido recientemente Internet ha hecho cambiar de actitud a las entidades financieras, y éstas han apostado por los denominados portales financieros o banca por Internet, en el que se incluyen prácticamente toda la operatoria habitual de una sucursal.

Otro aspecto de renovación es la periferia bancaria: cajeros automáticos, dispensadores de efectivo, lectores de cheques, etc. El objetivo de este tipo de dispositivos es fundamentalmente el ahorro de costes en operaciones repetitivas y sin ningún valor añadido.



Figura 2. "Totem" de Uiso Alemany. Esta escultura está hecha con los restos del mainframe del fabricante Bull que estuvo en funcionamiento en los años 90 en Bancaja.

Resumiendo, aunque las entidades financieras se han ido adaptando a las nuevas tecnologías, éstas siguen basándose en el binomio Cobol-MVS.

III Estructura de las tecnologías de la información en una entidad financiera

Las estructuras de los sistemas informáticos y de comunicaciones de una entidad financiera son de una complejidad muy elevada. Tienen que soportar millones de operaciones diarias, almacenar grandes cantidades de información, interactuar con otros sistemas en tiempo real y todo esto con una fiabilidad y disponibilidad muy elevadas. Se puede decir que si el sistema informático o las comunicaciones de una entidad financiera fallan, la entidad queda paralizada.

También es muy importante el control del acceso de la información. La LOPD (Ley orgánica de protección de datos) ha impuesto un control muy exhaustivo sobre quién y cómo acceder a los datos de los clientes.

Por motivos históricos (y prácticos) la estructura de los sistemas informáticos está centralizada, tal como se muestra en la figura 3, y se componen principalmente de:

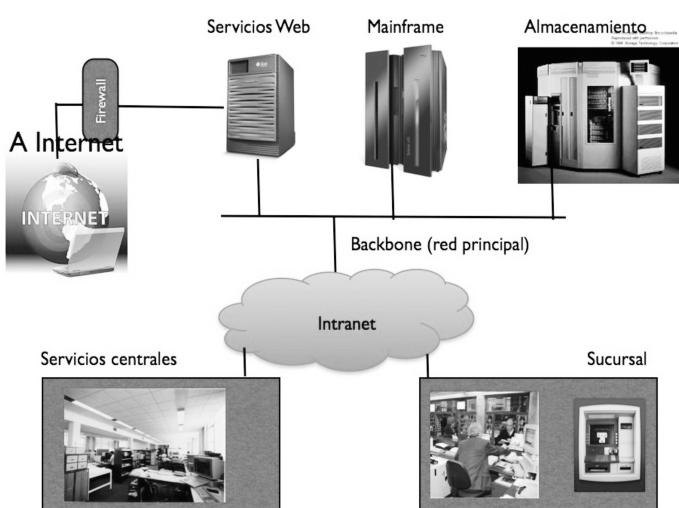


Figura 3. Estructura de los sistemas de información.

Mainframe. Sistema transaccional que realiza las operaciones sobre los datos de los clientes.

Almacenamiento de información. Permite guardar las operaciones realizadas diariamente en soportes magnéticos u ópticos, para su posterior almacenamiento.

Servicios Web. Ofrece Internet a los clientes implementando los portales financieros. La conexión externa a Internet se realiza a través de uno a varios cortafuegos (firewalls).

Red corporativa y comunicaciones. Permite la comunicación de sucursales, cajeros, servicios centrales, etc., con los sistemas centrales.

Ofimática. Herramientas ofimáticas (correo electrónico, Intranet, procesadores de textos).

Cajeros y datáfonos. Gestión de los cajeros automáticos y datáfonos.

Normalmente, los tres primeros elementos residen en un mismo edificio, denominado históricamente centro de cálculo. Estos centros suelen disponer de una medida de seguridad elevadas para evitar incidencias ante posibles problemas o atentados. De hecho, son preceptivos los planes de contingencia para que en el caso de un desastre en el que el centro de cálculo quede inoperativo, se traslade su operatoria a un centro de respaldo.

Básicamente, todo el sistema es transaccional. Una transacción es una operación atómica que se realiza sobre una estructura de datos (normalmente una base de datos). Con un ejemplo sencillo entenderemos lo que es una transacción. Por ejemplo, un cliente llega a la sucursal y pide el reintegro de 300 euros de su cuenta. Las operaciones que se realizan son las siguientes (de forma muy simplificada):

El empleado de la sucursal obtiene y verifica los datos del cliente. Introduce los datos en el ordenador: número de cuenta y cantidad (300).

Estos datos son enviados en un mensaje al mainframe por medio de la red corporativa, junto con el código de la operación (reintegro).

Cuando el mainframe recibe este mensaje, comproba el código de la operación (reintegro) y recoge los datos del mensaje. Con estos datos llama a la rutina que realiza el reintegro.

Dentro de la rutina de reintegro, se hacen distintas comprobaciones (que exista saldo, etc.) y si todo es correcto se actualiza el saldo (actualizando la base de datos).

Se genera un mensaje de respuesta con la información de respuesta (saldo). Este mensaje se envía al puesto desde donde se inició la operación.

Cuando este mensaje llega al equipo de la sucursal se presenta la información en pantalla y el empleado le entrega al cliente el importe, actualizando la libreta o imprimiendo el justificante conveniente.

Todas estas operaciones se realizan de forma muy rápida, no tardando más de 2 ó 3 segundos. Esta operación es muy similar en el caso de que se realice en un cajero automático. En el caso de Internet, tam-

bién se realiza la transacción con el *mainframe*, aunque en este caso existe un intermediario (o *front-end*) que es el servidor web.

Como se puede ver, el núcleo es el *mainframe* y tiene programado miles de transacciones para cada una de las operaciones que se pueden realizar.

En los últimos años se está evolucionando de un sistema meramente transaccional (el *mainframe* que hace operaciones) a un sistema más complejo en el cual se procesa y analiza la información para obtener más rendimiento. Por ejemplo, se puede hacer una campaña de marketing específica a todos los clientes que viven en Valencia y hayan realizado más de 10 compras con VISA en el último mes. Esto introduce las técnicas de minería de datos (*data-mining*). Todo esto ha evolucionado a lo que se denomina globalmente Sistemas de Información (SI).



Figura 4. Sala de ordenadores de un centro de cálculo.

III Sistemas de información

Un Sistema de Información (SI) es un conjunto organizado de 4 tipos de elementos:

- Personas.
- Datos.
- Actividades o técnicas de trabajo.
- Recursos informáticos y de comunicación.

Todo este conjunto de elementos interactúa entre sí para procesar los datos y la información (incluyendo procesos manuales y automáticos) y distribuirla de la manera más adecuada posible en una determinada organización en función de sus objetivos. Normalmente, el concepto de sistemas de información es más amplio que el de un mero sistema informático.

Las entidades financieras se están dando cuenta que buena parte del negocio se basa en la correcta gestión de la información que tienen. Lo que se requiere es una gestión avanzada de la información que permita:

- Una gestión estratégica de clientes, conociendo cuál es la rentabilidad de cada cliente en todo momento y buscando productos que puedan mejorar esta rentabilidad.
- Control en tiempo real del riesgo. Hay que evaluar el riesgo de cada operación para reducir la morosidad.
- Gestión de negocio: tener indicadores en tiempo real sobre cómo va la entidad financiera, tanto globalmente como por sucursal, zonas, servicios, etc.
- Calidad de servicio: la comunicación y la confianza con el cliente es una de las bases del negocio financiero. No todos queremos el mismo tipo de comunicación, por lo que lo lógico es que la entidad se adapte a nuestras preferencias.

El problema es que en muchas entidades la información está dispersa en varios sistemas o su acceso no es uniforme. Esto impide una correcta explotación de esta información. Por ello, muchas entidades están llevando a cabo proyectos de reestructuración de la información.

Según Gustavo Díaz [2], en el futuro los sistemas de información de las entidades financieras deberían considerar como mínimo:

- Alineación de la estrategia de TI con el negocio = orientación de la TI hacia las necesidades de negocio.
- Concebir las TI como generadoras de valor = TI como ventaja competitiva, generadora de resultados medibles.
- Integración transversal de procesos internos = gerencia orientada a la calidad de servicio.
- Gestión estándar de los recursos técnicos y humanos = prácticas efectivas.
- Un mejor flujo de información hacia clientes internos y externos = la TI orientada hacia el cliente.
- Un equipo de personas con habilidades técnicas y de negocio = *TeamWork* efectivo.
- La reducción de fallos operativos de la plataforma = TI centrada en la continuidad de negocio.

- Una optimización de los recursos e inversiones de TI = visión financiera de la TI, entrega de ROI (retorno de inversión).

III Canales de distribución

En los últimos diez años hemos visto un incremento de los canales de distribución de los productos financieros. Antes, el único canal de distribución era la sucursal. Actualmente existen varios canales de distribución y se tiene que dar soporte informático a ellos:

- Sucursales. El canal tradicional.
- Teléfono. Fue el primer medio para realizar operaciones a distancia. Ha caído en desuso por la aparición de Internet.
- Internet. La banca por Internet permite cada vez más operatoria, evitando la presencia cada vez más del cliente en las sucursales. Hay incluso entidades que sólo operan por Internet.
- Móviles. Con los móviles de tercera generación se van a poder realizar multitud de operaciones, de forma parecida a Internet, pero incluyendo algunas más, como compra en comercios o transferencias entre móviles.

Muchas veces el objetivo principal de los nuevos canales es el ahorro de costes. Se intenta que el cliente acuda cada vez menos a la sucursal para hacer operaciones con poco valor añadido. Antes, operaciones tan simples como consultar si habían ingresado la nómina o un cheque, requerían ir a la sucursal. Ahora, lo podemos consultar por Internet o incluso nos pueden avisar al teléfono móvil usando un mensaje sms.

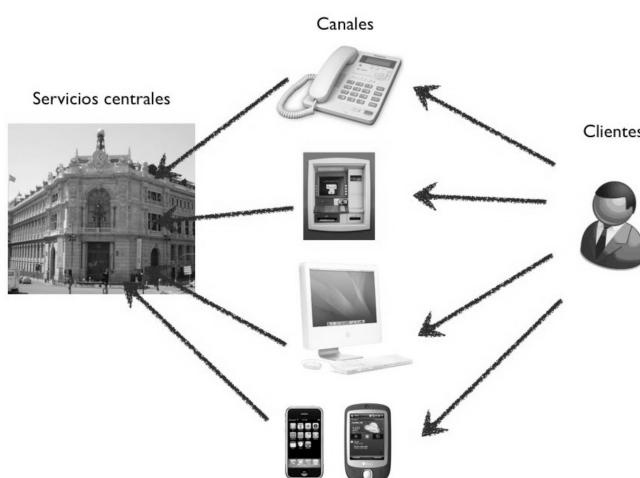


Figura 5. Canales de distribución.

Pero también se pueden orientar los nuevos canales para la venta de productos. En muchos casos los portales de Internet ya ofrecen productos que antes obligaban a acudir a la sucursal.

III Periferia

Igual que pasó con la industria, el sector bancario está automatizando sus procesos mecánicos. Es habitual entrar en una oficina y encontrar multitud de dispositivos para realizar distintas operaciones: cajeros automáticos, lectores de cheques, máquinas que actualizan la libreta, etc. El objetivo es reducir el trabajo mecánico y administrativo de los empleados de la sucursal.

Todos estos dispositivos se denominan en el sector periferia bancaria. La periferia bancaria se puede dividir en tres grandes grupos.

- Dispositivos autónomos: estos periféricos suelen ser equipos grandes, tienen una conexión directa con el sistema informático de la entidad y suelen ser usados directamente por el cliente de la oficina. Se pueden incluir en este grupo los cajeros automáticos, actualizadores de libretas, kioscos de venta de entradas, etc.
- Periferia del puesto: estos periféricos están conectados al ordenador del puesto del empleado de la oficina. Por tanto, suelen tener algún programa en el ordenador que los utiliza. En este grupo se pueden incluir los siguientes dispositivos: impresora financiera, lectores de cheques, lector de códigos de barras, dispensadores de efectivo, etc.
- Independientes: en este grupo se pueden incluir dispositivos que no requieren ninguna conexión informática y realizan tareas muy concretas. Por ejemplo: contadores de billetes y monedas, detectores de billetes falsos, etc.

Voy a describir con un poco más de profundidad los periféricos más complejos: cajeros y dispensadores.

Cajeros automáticos

¿Quién no ha utilizado un cajero alguna vez? Efectivamente, los cajeros automáticos son los dispositivos bancarios más conocidos. Los cajeros automáticos son dispositivos muy complejos, que están compuestos por los siguientes componentes:

- Pantalla: la pantalla muestra las operaciones a realizar. Suele ser táctil para facilitar el funcionamiento.
- Teclado numérico: permite introducir datos numéricos, como la clave secreta o importes.
- Lector de tarjetas: lee la banda magnética de la tarjeta, que junto a la clave secreta nos permite realizar operaciones con efectivo.
- Lector y actualizador de libretas: este componente realiza dos operaciones; primero, permite leer la banda de la libreta, y segundo, tiene una impresora que permite escribir en la libreta las operaciones realizadas.
- Dispensador de efectivo: se encarga de dispensar los billetes pedidos. Para ello dispone de una serie de cajetines donde se almacenan los billetes y un complejo mecanismo para seleccionar los billetes y ponerlos en la boca de dispensación.
- Impresora: imprime en papel, si el usuario lo desea, un ticket con el resultado de la operación.
- Lector de códigos de barras (opcional): permite leer los códigos de barras de recibos, liquidaciones de declaraciones de renta..., para poder realizar el cobro de forma automática.
- Ordenador: es el encargado de controlar todos los dispositivos anteriores y realizar la conexión telemática con el ordenador central y autorizar la operación.

Para mejorar la seguridad de las tarjetas se está incluyendo el chip. Esto, en un futuro, eliminará el uso de la banda magnética, que es fácilmente duplicable.

Los cajeros cada vez permiten una mayor operativa. Ya no son únicamente dispensadores de efectivo. Se pueden pagar tributos, recibos, comprar entradas, etc.



Figura 6. Típico cajero automático.

Dispensadores de efectivo/recicladores

Por motivos de seguridad (y cumpliendo la normativa legal aplicable), los puestos en los que se dispensa e ingresa dinero en efectivo (puestos de caja) tienen que estar blindados (los denominados *búnkers*). Esto produce un cierto alejamiento al cliente y normalmente en una sucursal grande suele haber otros puestos en el que podemos tratar con el empleado de la sucursal sin la molesta pantalla de cristal. Esta división de puestos en una pequeña sucursal con sólo dos o tres empleados resulta poco práctica.

La solución es utilizar los dispensadores de efectivo o recicladores, lo que permite la eliminación de estos *búnkers*. Un dispensador de efectivo es una caja fuerte que se sitúa debajo de la mesa y que permite dispensar una cantidad de dinero. Funciona de forma parecida a un cajero: tiene cajetines que se cargan cada mañana con billetes y están conectados al ordenador del puesto. La única forma de dispensar dinero es por medio del ordenador y la cantidad está limitada por día y cuenta (esto se hace para evitar atracos). El dinero que el cliente ingresa se introduce manualmente en un cajón que cuando se cierra la sucursal se abre y se introduce en la caja fuerte de la sucursal.

El problema con los dispensadores de efectivo es que se tienen que llenar todas las mañanas los cajetines para que puedan funcionar durante todo el día. Si algún día en los cajetines se agotan los billetes, el puesto no podrá dispensar dinero. La solución es lo que se denomina un reciclador. Un reciclador es un aparato muy complejo que permite ingresar y dispensar billetes. Cuando un cliente quiere ingresar una cantidad, los billetes se ponen en una boca del aparato y el reciclador los cuenta comprobando su valor e incluso detectando los posibles billetes falsos. El importe que el reciclador ha contado va directamente al ordenador del puesto y el empleado de la sucursal confirma la cantidad al cliente. Si es correcto, el empleado da la orden de ingreso y estos billetes son ingresados en la caja fuerte del reciclador y organiza-



Figura 7. Reciclador de efectivo.

dos para su posterior uso. Es decir, son reciclados. Esto supone un ahorro de costes muy grande, aunque los recicladores son unos aparatos de coste muy elevado.

III I+D+i en las entidades financieras

Hace 10 ó 15 años la I+D en las entidades financieras se consideraba como algo ajeno. La consigna era: "Nuestro negocio está en las sucursales y las TI son un gasto". Durante nuestra experiencia profesional en una de las entidades financieras más importantes de España era corriente la cantinela: "Aquí no se investiga, eso es cosa de la Universidad".

En los últimos años, en algunas entidades ha habido un cambio de actitud. La primera razón ha sido (como no), económica. Según el Real Decreto 4/2004 del Nuevo Impuesto de Sociedades, hay una deducción importante en el impuesto si un proyecto se certifica como I+D o innovación tecnológica. Esto ha conducido a que las entidades financieras estén interesadas en que muchos proyectos de desarrollo de software se engloben dentro de la I+D+i.

Según el artículo 35 de este real decreto hay dos categorías: investigación y desarrollo (I+D) e innovación tecnológica (IT). La diferencia entre las dos categorías es bastante sutil. Para considerarse I+D se tienen que aplicar conocimientos científicos en el proyecto o bien debe tratarse de desarrollo de software avanzado que incluya nuevos algoritmos. Normalmente, la mayoría de proyectos se engloban dentro de innovación tecnológica. Un proyecto puede considerarse como innovación tecnológica si:

- Se trata de una actividad planificada cuyo resultado supone un avance tecnológico en la obtención de nuevos productos o procesos de producción o mejoras sustanciales de los ya existentes.
- Ingeniería de procesos de producción, que incluirán la concepción y la elaboración de los planos, dibujos y soportes destinados a definir las especificaciones técnicas para la prueba, instalación y utilización de un producto.
- Esta actividad incluirá la materialización de los nuevos productos o procesos en un plano, esquema o diseño, así como la creación de un primer prototipo no comercializable.

Utilizando estos criterios, muchos de los nuevos desarrollos (no meras adaptaciones ni mantenimiento del software) pueden ser calificados como IT. Normalmente, cuando una entidad financiera inicia un

proyecto informático está realizando un desarrollo propio usando técnicas informáticas actuales para obtener una aplicación novedosa para él, aunque no lo sea en el mercado, y que se adapta al perfil de sus actividades, logrando unas utilidades que mejoran sustancialmente las que le ofrecía el "software" utilizado hasta ahora. Por lo tanto, la actividad desarrollada por la entidad puede considerarse como innovadora tecnológicamente.

III Conclusiones

Las entidades financieras hacen un uso intensivo de las tecnologías de la información. A pesar de la complejidad y amplitud de estas tecnologías, éstas sólo suponen un gasto del 13% con respecto a los gastos totales de administración de las entidades financieras. Lo cual muestra la gran eficacia y rentabilidad con las que se usan las TI. Además, se puede decir que las entidades financieras españolas son líderes a nivel mundial en el uso de las TI.

El negocio ya no es sólo gestionar dinero, sino más bien gestionar la información que poseen sobre los clientes. En este sentido, se pasa de un paradigma basado en la operación a otro basado en la información. De hecho, muchas entidades tienen en desarrollo grandes proyectos de I+D+i en los que el objetivo principal es la mejora de sus procesos.

La inclusión de nuevos canales de distribución (Internet) y periferia avanzada supone un ahorro de costes y una oportunidad.

Para concluir, voy a enumerar algunos de los principales retos a los que se afrontan las entidades financieras para los próximos años:

- Orientación al cliente desde la concepción base de los sistemas. Conseguir una mayor integración entre tecnología y negocio.
- Uso de las tecnologías de la información para mejorar la capacidad competitiva, la innovación y la aportación de valor al negocio de forma sostenida.
- Disponibilidad de múltiples y uniformes canales de distribución.
- Asegurar la productividad y el uso eficaz de los recursos informáticos con unos recursos humanos cualificados.
- I+D+i. Las entidades financieras tienen que pensar que los proyectos informáticos suponen un desarrollo lo suficientemente complejo e

innovador, con una mejora en los procesos productivos que se pueden considerar claramente proyectos de I+D+i.

III Referencias

1. Accenture España, “Estudio de costes de tecnologías de la información en las entidades financieras españolas en 2006”, 2007.
2. Gustavo Díaz, “Los sistemas de información en las entidades bancarias: estrategias, escenarios y desafíos futuros 2007-2010”, 2006, en <http://www.degerencia.com/gdiaz>.
3. Raúl Lafuente Sánchez, “Los servicios financieros Bancarios Electrónicos”, Editorial Tirant Lo Blanch, 2005.