



# BOLETÍN INFORMATIVO

Nº 135 • año 11 • agosto 2004

## EDITORIAL

### Los desafíos de la Tecnología de Información para la banca central

Un artículo publicado recientemente en la edición electrónica de la conocida revista América Economía, planteaba las siguientes interrogantes:

“¿Por qué los gobiernos latinoamericanos no hacen de la educación su primera prioridad? ¿Por qué no invierten en ciencia y desarrollo tecnológico? ¿Por qué no implementan políticas que fomenten la innovación? ¿Por qué no hacen todo lo que está en su poder para estimular el crecimiento de industrias locales de alta tecnología e intensivas en el uso del conocimiento?”

La respuesta es simple: la mayoría de los gobiernos de la región, como muchos en todo el mundo, simplemente no se han dado cuenta de lo que está pasando. Por mucho que hagan discursos sobre la importancia de la economía del conocimiento y hablen de la necesidad de investigación y desarrollo, hacen poco y nada para crear conocimiento. Y miran para el otro lado mientras las mejores mentes de Argentina, Venezuela, Colombia, México, emigran a centros de estudio y empresas innovadoras de Estados Unidos y Europa.

El costo de esa negligencia es enorme. Hoy por hoy, las empresas de vanguardia en industrias basadas en el conocimiento nacen y se multiplican exponencialmente. Cuando un país o una región se queda atrás, se le hace cada día más difícil volver a ponerse al día.”

El artículo continúa con el siguiente análisis:

“ - Las economías que dependen de las materias primas (se vienen a la mente Argentina, Brasil, Chile, Venezuela) se volverán inevitablemente más pobres. El precio promedio real de las materias primas es hoy 1/5 de lo que era hace cincuenta años.

- Al apoyarse en la tecnología se produce más riqueza con mayor rapidez. Una persona de los países más ricos del mundo produce 390 veces más que una persona en los países más pobres. Esa tasa llegará a ser de 1.000 a 1 pronto.

- La capacidad de un país de producir, proteger y aplicar conocimientos se puede medir por el número de patentes globales que genera. En 1998, la Oficina de Patentes de Estados Unidos otorgó 46 patentes a los argentinos, 77 a los mexicanos, 88 a los brasileños y 3.362 a los coreanos. Ese mismo año, IBM registró más patentes que 139 países sumados.

- Cada año, Estados Unidos gasta US\$ 182.000 millones en investigación y desarrollo, 130 veces más que México.

- Los académicos y ex alumnos de una sola universidad estadounidense, MIT, han fundado más de 4.000 empresas, con ventas combinadas anuales de más de US\$ 230.000 millones al año. Si esas empresas formaran un país, tendría el 23 mayor PIB del mundo.”

Ante semejante cuadro, las organizaciones deben plantearse si están encarando adecuadamente los retos (y las oportunidades) que implica la tecnología del conocimiento y con mayor razón en sectores donde el uso de esta tecnología es intensivo (sector bancario) y si el contexto involucra aspectos macroeconómicos (banca central).

Si bien la regulación y reglamentación bancaria en nuestro medio corresponden principalmente a la SBEP, las acciones y políticas del BCB en los quehaceres del ámbito financiero influyen directa o indirectamente en la forma de hacer negocios del sector. En el caso de la explotación de las nuevas tecnologías no está en el cometido del BCB atender las demandas de servicios masivos y más bien, deben concentrarse en perfeccionar los servicios especializados propios de su misión institucional como ser los relacionados con el sistema de pagos.

Es a través de esos servicios, o mejor aún, del grado de eficiencia en la prestación de ellos, que el BCB puede (a través de buenas prácticas y adecuada normativa operacional) no solamente demostrar su dominio de las nuevas tecnologías sino también impulsar una adecuada modernización tecnológica del sector bancario, orientada a contribuir a la solidez de sus operaciones. Debemos recordar que los países, para ser competitivos, requieren infraestructuras eficientes para soportar sus transacciones financieras tanto como para producir bienes y servicios en el sector real de la economía, junto a una adecuada normativa que fomente buenas prácticas.

En este contexto, el BCB siempre ha demostrado iniciativa y ha impulsado la modernización de las tareas del sector financiero en las que se desempeña. Dada la velocidad de cambio de las tecnologías y de la actual economía en general, los esfuerzos deben ser constantes. Entre los esfuerzos del BCB podemos destacar la constante renovación de infraestructura tecnológica, el desarrollo de nuevas aplicaciones internas y para uso del sector financiero y últimamente, un mayor énfasis en la formación de un equipo humano para que en el mediano plazo, planifique y conduzca el desarrollo de la tecnología del conocimiento del BCB y de su ámbito de influencia.

Se puede afirmar, sin temor a equivocarse, que el BCB cuenta con la mejor tecnología de información del país. En especial, desde mediados de la década pasada se ha hecho hincapié en la modernización tecnológica del Banco, con la adquisición de equipo incluyendo cableado con fibra óptica y de software, así como la formación de personal. Se creó una Gerencia de Sistemas para centralizar y atender todos los requerimientos informáticos del Banco, la que se ha desempeñado con gran eficiencia.

Una tarea principal para la Gerencia de Sistemas ha sido el desarrollar la infraestructura informática para el Sistema de Pagos de Alto Valor (SIPAV).

El objetivo principal del SIPAV es adecuar el sistema de pagos nacional a las mejoras tecnológicas de los últimos años para incrementar la eficiencia del sistema bancario, a la vez que para reducir los riesgos inherentes a las distintas modalidades de pagos, es decir de transferir valor de una entidad a otra.

El SIPAV es un sistema electrónico de liquidación bruta en tiempo real. Es un sistema informático para las transacciones velando por la máxima seguridad de ellas. El desarrollo informático ha sido particularmente complejo, pero se puede reportar logros importantes, como los del Sistema de Saldos y Extractos (SISE) y, sobre todo el del Sistema de Transferencias Electrónicas (SITE).

Las operaciones del SITE serán completadas en los próximos meses para incluir la facilidad de créditos intradiarios con garantía del fondo de requerimiento de activos líquidos (Fondo RAL). De esta manera se brindará una mayor funcionalidad al sistema de pagos del país.

#### INDICADORES ECONÓMICOS

	Ago. 03	Ago. 04		Ago. 03	Ago. 04
TIPO DE CAMBIO VENTA (Fin de Periodo)(Bs x 1 \$us)	7,73	7,98	INFLACIÓN (acumulada en el año)	2,03%	2,62%
RESERVAS INTERNACIONALES NETAS BCB (Mill. \$us)	861,01	897,95	TASAS DE INTERÉS NOMINALES A 180 DÍAS ACTIVAS (M/E)(2)	7,93%	9,08%
RESERVAS INTERNAL. NETAS RESTO SISTEMA FINANCIERO (Mill. \$us)	616,52	545,44	TASAS DE INTERÉS NOMINALES A 180 DÍAS PASIVAS (M/E)(2)	2,21%	3,53%
RESERVAS INTERNACIONALES NETAS, CONSOLIDADAS (Mill. \$us)	1.477,52	1.443,39	TASAS DE REPORTOS BCB (M/N) (3)	7,50%	7,00%
EMISIÓN MONETARIA (Saldos en Mill. Bs)	2.739,07	3.294,92	TASAS DE REPORTOS BCB (M/E) (3)	6,50%	8,00%
M <sup>3</sup> (Mill. Bs) (1)	29.526,73	27.876,87	TASA LIBOR (a 6 meses)	1,21%	1,99%

(1) Corresponde al sistema financiero; (2) Promedios mensuales ponderados por el monto efectivo de operaciones realizadas; (3) Tasa premio base.

## La tecnología de información en el Banco Central de Bolivia

En 1985, el BCB adquirió una computadora Wang modelo VS-85. Esta compra representó un hito importante pues marcó el inicio de la automatización sistemática de las tareas más críticas dentro la Institución. Mediante la computadora Wang VS-85, el BCB desarrolló su primer sistema informático de contabilidad y un sistema de planillas, además de otros sistemas menores.

Casi una década después, el BCB modernizó nuevamente sus sistemas informáticos, esta vez con la compra de un equipamiento informático con el objetivo de introducir nuevas tecnologías de procesamiento de datos y de red. Así fue como el BCB empezó a utilizar la base de datos "Informix" y además estrenó el uso de una red local para interconectar todas las computadoras personales.

A finales del siglo veinte el BCB dio un nuevo salto tecnológico, esta vez mediante la compra de dos servidores marca SUN con capacidad adecuada a una entidad de nuestra magnitud y también para hacer migrar el sistema contable desde la computadora Wang hacia los nuevos servidores SUN, utilizando además la base de datos Informix. El nuevo sistema de contabilidad integrada se bautizó COIN. Desde ese entonces, las aplicaciones informáticas y la infraestructura tecnológica dentro el BCB no han cesado. Actualmente la institución cuenta con más de 500 computadoras personales, decenas de servidores, y una red que interconecta prácticamente a la totalidad del parque computacional. Aspectos como la conectividad al Internet y a otros servicios especializados de comunicaciones, son parte de la nueva infraestructura de tecnología informática. Dado el carácter crítico de las operaciones que atiende esta infraestructura, se le ha completado con mecanismos de rápida disponibilidad, entre los que se cuenta la capacidad de generación autónoma de energía eléctrica para los equipos de computación así como la existencia de sitios alternativos de procesamiento.

Con respecto a los sistemas de información, actualmente se cuenta con más de treinta sistemas de información abarcando todos los ámbitos dentro del BCB. Así, además del sistema contable, se tiene un sistema presupuestario, otro para manejo de tesorería, otro para la administración de títulos públicos y existen también sistemas de apoyo a la toma de decisiones, de apoyo a la administración interna y otros especializados. El BCB ha estandarizado sus herramientas e instrumentos para el desarrollo de aplicaciones informáticas; sin embargo, la evolución tecnológica hace que nuevos productos sean evaluados e incorporados a la lista de útiles.

En la evolución de los sistemas de información del BCB a principios de esta década, se destaca, además del nuevo sistema de contabilidad integrada COIN, el desarrollo de un sistema para los pagos que realiza el Tesoro General de la Nación (TGN) a través de la banca privada. Este

sistema, denominado SPT (Sistema de Pagos del Tesoro) introdujo dos innovaciones importantísimas desde el punto de vista de sistemas. La primera innovación consistió en el uso del lenguaje "XML" para el formateo e intercambio de datos con el TGN así como con la banca. La decisión de utilizar XML se debió a su aplicabilidad en plataformas informáticas heterogéneas, como es el caso considerando la variedad de tecnologías que utilizan los bancos. La segunda innovación importante de ese momento fue la introducción de la tecnología de firma digital para verificar la autenticidad e integridad de los archivos del SPT que se intercambian con la banca. Esas dos innovaciones fueron fundamentales porque allanaron el camino para una posterior aplicación de estas tecnologías en sucesivos sistemas de interconexión entre las entidades del sector bancario.

### El Sistema de Pagos de Alto Valor

Una vez concluido el desarrollo del sistema COIN, el BCB emprendió la tarea de modernizar el sistema de pagos, área sobre la cual tiene tuición por Ley y que además está especificada en su misión institucional. Para esto, se creó en el organigrama un área especializada, encomendándosele el diseño y el desarrollo de un sistema que permita automatizar todas las operaciones que realiza el BCB con la banca privada en el ámbito del sistema de pagos. Para este efecto, se emitió en primera instancia la Resolución de Directorio 70/2001 mediante la cual se reglamentó el Sistema de Pagos de Alto Valor (SIPAV). Para una mejor comprensión, consideramos importante transcribir las principales disposiciones de la citada normativa.

**Artículo 1.-** Crear el Sistema de Pagos de Alto Valor (SIPAV) del Banco Central de Bolivia cuyo funcionamiento y operatividad se regularán por su Reglamento específico.

**Artículo 2.-** Aprobar el Reglamento del SIPAV en sus 7 capítulos y 54 artículos, el que entrará en vigencia a partir de la fecha.

**Artículo 3.-** Facultar a la Gerencia General la aprobación y cuando corresponda, la actualización del Manual del Usuario del SIPAV, así como de todos los aspectos operativos de este Sistema.

**Artículo 4.-** Disponer la adecuación de los Reglamentos del BCB que contemplan operaciones relacionadas con el SIPAV, cuyas modificaciones, en lo conducente, deberán ser presentadas a consideración de Directorio hasta el 30 de septiembre de 2001.

**Artículo 5.-** Las entidades de intermediación financiera no bancarias que a la fecha de la aprobación de este Reglamento tengan cuentas de encaje en el BCB y cumplan las condiciones establecidas en el Reglamento de Encaje

Legal, podrán ser participantes directos del SIPAV. Estas entidades, para adecuarse y solicitar su ingreso, tendrán un período de seis meses desde el inicio del funcionamiento del Sistema.

Adicionalmente, los títulos de los capítulos de la R.D. 70/2001 cubren los siguientes aspectos, a objeto de comprender mejor el alcance operativo del sistema de pagos en Bolivia.

Capítulo I Disposiciones Generales  
Capítulo II Administración del SIPAV  
Capítulo III Participantes Directos  
Capítulo IV Operaciones  
Capítulo V Crédito Intradario  
Capítulo VI Crédito Overnight  
Capítulo VII Lineamientos de Seguridad Informática y Contingencia

A partir de su creación, el área del sistema de pagos del BCB encaró diversas tareas de coordinación con los denominados “Participantes Directos” (bancos), habiéndose creado comisiones multidisciplinarias que ayudaron en la definición de la operativa que debía tener este sistema. Adicionalmente, en el ámbito informático, esta área especializada en coordinación con la Gerencia de Sistemas del BCB materializó dos aspectos importantes. El primero fue la definición del uso de la red interbancaria de ASOBAN para las operaciones del sistema de pagos. El segundo logro fue la introducción de los equipos especializados para el cifrado de datos, los cuales brindan una protección prácticamente inviolable de la confidencialidad de las operaciones del sistema de pagos.

El desarrollo informático del SIPAV continuó hasta fines del año 2002, época en la cual tuvo que replantearse la arquitectura informática.

### **Las Liquidaciones de la Cámara de Compensación de Cheques**

A comienzos del año 2003, el BCB decidió avanzar otro paso más en la automatización de las operaciones que son parte del sistema de pagos, acordando con el administrador de la cámara de compensación de cheques (ASOBAN), la automatización del envío diario de la planilla de liquidación de cámara, que hasta ese momento se realizaba mediante cartas. Para este efecto, se decidió avanzar sobre las tecnologías empleadas hasta ese momento y que se describieron anteriormente, es decir, XML y firma digital, aprovechando el lanzamiento a nivel internacional de un nuevo estándar para la combinación de las dos tecnologías mencionadas. Es decir se recurrió a la aplicación directa de firmas digitales a mensajes electrónicos, en lugar de aplicarla a archivos. Esta moderna tecnología incorpora además un novel mecanismo de envío de mensajes denominado “Web Services”, que permitió la automatización del intercambio de los mensajes entre sistemas informáticos distintos, aliviando la necesidad de realizarlo manualmente y abriendo la puerta a un procesamiento totalmente automatizado “de punta a punta” en una transacción.

Debido a que en Bolivia no existían todavía las Autoridades de Certificación y la legislación existente al respecto es precaria, se recurrió al uso de certificados digitales autofirmados, los cuales son conceptualmente idénticos a los certificados digitales emitidos por una autoridad de certificación excepto por el hecho que la validación de identidad del suscriptor la realiza el mismo suscriptor del certificado. Para viabilizar esta aplicación fue necesario elaborar un procedimiento de intercambio notariado de estos certificados autofirmados.

### **El Sistema de Transferencias Electrónicas (SITE)**

Durante el año 2003, se replanteó la estrategia de automatización del sistema de pagos. La nueva estrategia consistió en el desarrollo de esta aplicación en módulos. El primer módulo se denominó SISE (Sistema de Saldo y Extractos) y consiste básicamente en una página tipo “Web”, a la cual los bancos acceden para tener información en tiempo real (es decir permanentemente actualizada) de sus saldos y movimientos en las cuentas que mantienen en el BCB. El acceso a este módulo se realiza a través de la red interbancaria administrada por ASOBAN y se garantiza la confidencialidad de la información utilizando para este propósito los encriptores adquiridos anteriormente.

En noviembre del año 2003, el BCB puso en producción el módulo denominado SITE (Sistema de Transferencias Electrónicas) con una primera operación electrónica para que cualquier banco pueda debitar su cuenta corriente y de encaje y realizar simultáneamente el abono a la cuenta corriente y de encaje de otro banco. Esta operación se la realizaba anteriormente mediante cartas. Lo destacable de esta innovación es que se utilizó la tecnología de firma digital aplicada sobre mensajes en formato XML junto con el mecanismo de intercambio electrónico “Web Services” y la validación de estos mensajes mediante certificados digitales autofirmados. Es decir, se aplicó la experiencia tecnológica acumulada en el sector bancario boliviano gracias a la implantación de anteriores sistemas. La confidencialidad de las operaciones electrónicas del SITE que cursan en la red interbancaria administrada por ASOBAN, está protegida mediante mecanismos de cifrado.

Para viabilizar el uso del SITE fue necesario que las entidades bancarias y el BCB firmaran un nuevo contrato de cuenta corriente y encaje, en el cual se contempla ahora el uso de transacciones totalmente electrónicas. Aspectos como el reconocimiento de la firma digital y la irrevocabilidad de las operaciones correctamente validadas electrónicamente, están contemplados en este nuevo contrato. Adicionalmente, en la presente gestión el Directorio del BCB ha emitido la Resolución 86/2004 mediante la cual se norma el uso de la firma digital en las operaciones del sistema de pagos. Se espera que con esta reglamentación, otros sistemas electrónicos de soporte a la banca, como por ejemplo las cámaras de compensación, puedan utilizar este mecanismo garantizándose la integridad e irrevocabilidad de las operaciones del ámbito del sistema de pagos.

## La operativa del SITE

A continuación se explica sucintamente el modelo operativo del SITE. Las operaciones cursadas por los bancos a través del SITE, una vez validadas tienen impacto inmediato sobre el sistema contable COIN del BCB, donde actualmente residen las cuentas corrientes y de encaje. El diseño operativo del SITE se basa en el intercambio de mensajes electrónicos en un modelo de pregunta-respuesta. Los mensajes empleados en el SITE, aún desagregando el par pregunta-respuesta, son “atómicos” y son independientes del medio de comunicación. Es decir, cada mensaje es completo en sí mismo y podría ser enviado, recibido y almacenado por cualquier medio, incluyendo los electrónicos, magnéticos e inclusive papel. El SITE emplea un protocolo de comunicaciones informáticas denominado “SOAP” (“Simple Object Access Protocol”), el cual es parte de la tecnología Web Services.

La atomicidad de cada mensaje, como resultado de sus características técnicas y del modelo operativo del SITE, lo independiza no solamente del medio de transmisión, sino también permite delimitar claramente las responsabilidades en cuanto a su creación, envío, recepción y procesamiento. La creación del mensaje, incluyendo la aplicación de la firma digital, es un proceso bajo el control exclusivo del remitente y puede ser realizado con cualquier tecnología que lo produzca en el formato necesario. Independientemente de la tecnología de comunicación empleada, el procesamiento del mensaje solamente se inicia cuando el mensaje completo e íntegro llega al SITE, en una analogía completa al envío de una comunicación impresa que es recibida físicamente. En razón a que cada mensaje recibido satisfactoriamente es atómico, la transacción solicitada por el remitente puede completarse sin mayor requerimiento, obviamente si cumple todas las condiciones de control.

## Las condiciones de seguridad del SITE

El SITE envía un mensaje de respuesta al mensaje original, cuyo propósito es exclusivamente de confirmación al remitente de éste. El mensaje de respuesta incluye el número que el BCB le asignó a la operación, el número de comprobante contable con el cual se realizó la operación y un código de error si existiera alguno. Adicionalmente, el mensaje de respuesta del BCB incluye también el mensaje original completo. Toda la información del mensaje de respuesta está avalada por la firma digital del BCB. La recepción de este mensaje da al remitente un registro electrónico irrefutable de que su operación se completó satisfactoriamente. Sin embargo, la no recepción de este mensaje de confirmación por parte del remitente de ninguna manera invalida la transacción. En todo caso, el mensaje de respuesta es almacenado en el BCB y puede reenviarse al remitente original aún por medios alternativos a los electrónicos.

Conceptualmente: cada mensaje en el SITE debe incluir por lo menos el código de su remitente, una firma digital aplicada al contenido del mensaje y un dato identificatorio del mensaje el cual debe ser único a su remitente. En la práctica, todos los mensajes del SITE llevan además un campo que identifica el tipo de mensaje y la información relativa a la operación electrónica solicitada o respondida.

La validación de las firmas digitales de los mensajes recibidos por el SITE depende de certificados digitales autofirmados, previamente almacenados en un repositorio electrónico en el BCB a partir del procedimiento notariado de intercambio de estos certificados con cada banco. Cabe destacar que un banco puede optar por presentar más de un certificado digital autofirmado para la validación de un tipo de operación en el SITE, obteniendo de esta forma la posibilidad de desconcentrar sus operaciones desde cualquier punto con acceso a la red interbancaria.

Para completar las condiciones de seguridad, el SITE incluye una operación electrónica cuyo único propósito es deshabilitar inmediatamente todos los certificados digitales autofirmados que el Banco originante hubiera presentado al BCB. El objetivo de esta operación electrónica es brindar una funcionalidad adicional análoga a las “listas de certificados revocados” que brindan las autoridades de certificación. El SITE también puede ampliarse al uso de certificados digitales firmados por una autoridad de certificación, en cuyo caso el almacenamiento previo de estos certificados en el BCB no sería imprescindible.

Debido a que la tecnología empleada para el desarrollo del SITE lo independiza de las aplicaciones que generan los mensajes electrónicos, no es necesario que el BCB provea a los bancos de software alguno para realizar estas operaciones. De hecho, varios bancos ya envían estos mensajes generados directamente desde sus propios sistemas y servidores. Para facilitar la inserción de este nuevo sistema, el BCB ha desarrollado un software “cliente” para pruebas, el cual ha sido entregado a los bancos para que estas entidades verifiquen la funcionalidad de la tecnología.

## Resultados del SITE y perspectivas

Los resultados del SITE hablan por sí solos. En el primer semestre del presente año, las operaciones de transferencias interbancarias que antes se realizaban mediante cartas, se han incrementado en aproximadamente cuarenta por ciento con relación al volumen durante el mismo periodo del año pasado. En los próximos meses, el BCB lanzará nuevas operaciones del SITE y también incluirá la funcionalidad de créditos intradiarios y overnight con garantía del Fondo RAL, los cuales estarán disponibles para las operaciones del SITE y brindarán una mayor funcionalidad al sistema de pagos de Bolivia. De esta forma, el sistema originalmente concebido con el nombre de SIPAV (Sistema de Pagos de Alto Valor) se habrá materializado.