

DINERO ELECTRÓNICO: ALGUNAS REFLEXIONES EN TORNO A SU REGULACIÓN Y EFECTOS MONETARIOS*

Carlos Budnevich**
Sergio Lehmann***

INTRODUCCIÓN

El desarrollo tecnológico en los sistemas de pagos ha permitido la introducción en diferentes países, todavía a nivel de prototipo, de lo que se ha denominado "dinero electrónico". Este corresponde a tarjetas prepagadas de "carácter abierto" o de uso múltiple que, en un microchip contenido en ellas, almacenan toda la información relativa a transacciones y saldos monetarios. Esta característica única, que la diferencia claramente con respecto, por ejemplo, a las tarjetas de débito o crédito, les permite operar fuera de línea con el emisor.

Debido a las ventajas para los usuarios y los establecimientos comerciales que el uso de la tarjeta de dinero electrónico confiere, y que se relacionan fundamentalmente con menores requerimientos de tenencia de dinero efectivo y mayor seguridad en el movimiento de dinero, se estima que en el futuro tendrá una participación importante en el sistema de pagos. Por esta razón, se hace necesario desarrollar un análisis que muestre las ventajas de este sistema de pagos, y los efectos que su generalización podría tener sobre la política monetaria.

El grado de sustitución que el dinero electrónico logre sobre el uso de billetes, monedas y cheques, dependerá de los costos y cargos que el emisor determine, la posibilidad y disposición del emisor para remunerar los fondos de la tarjeta, y las soluciones que el emisor entregue para proteger a los usuarios frente a daños, pérdida o robo de la tarjeta y el grado de aceptación en el mercado.

Respecto a ello, cabe señalar que el carácter anónimo en el uso de la tarjeta puede facilitar su uso fraudulento. De acuerdo con lo señalado por el Instituto Monetario Europeo, no existe certidumbre de que el chip de las tarjetas que almacena la información respecto a transacciones y montos de dinero almacenado provea absoluta protección frente a fraudes.

Sin embargo, existen ventajas evidentes para los usuarios del dinero electrónico, tales como: menor necesidad de llevar dinero para transacciones pequeñas y mayor seguridad, si es que se le incorpora un código de identificación personal. Estas ventajas deben compararse con el costo que el emisor cobraría por el uso de la tarjeta y la necesidad de pagar las transacciones en forma previa (prepagar). Para los establecimientos comerciales, por su parte, disminuye el costo de manejar dinero. Además, desaparece el riesgo de no pago asociado a cheques o tarjetas de crédito inválidas.

Cabe destacar que el Instituto Monetario Europeo (1994) ha planteado que debe ser el mercado el que decida el medio de pago más adecuado para servir las necesidades de los consumidores. Planteamientos en este mismo sentido ha planteado Greenspan (1997). Conforme a ello, el Banco Central no debería interferir en el desarrollo de estas tarjetas de prepago. No obstante, la creación de dinero electrónico debe ser evaluada, considerando sus efectos de largo plazo en la efectividad de la política monetaria y la estabilidad del sistema de pagos.

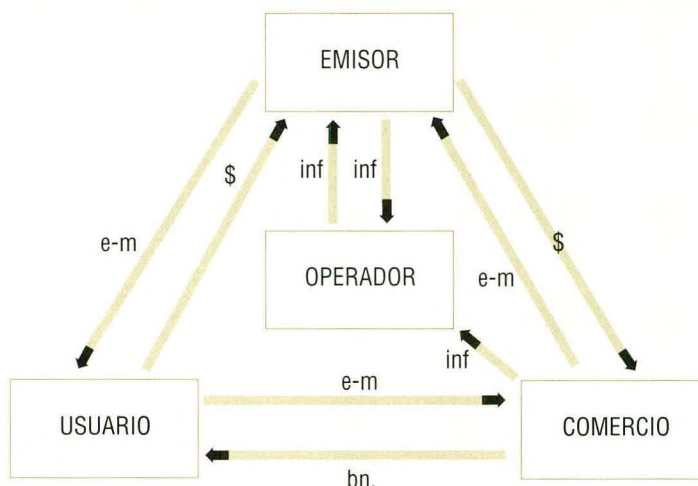
La introducción de dinero electrónico en una economía tiene implicancias sobre el sistema de pagos. En consecuencia, es necesario dar respuesta a preguntas claves, que permitan desarrollar una estrategia para la implementación de un marco regulador, y prepararse frente a posibles limitaciones en la efectividad de la política monetaria. De acuerdo con ello, es necesario tomar en consideración los mecanismos que permitan garantizar la seguridad del uso de una tarjeta de dinero electrónico como medio de pago. En este sentido, un elemento central a considerar es la velocidad de penetración del dinero electrónico en el sistema de pagos.

* Se agradecen los comentarios y valiosas sugerencias de Luis Antonio Ahumada, Klaus Schmidt-Hebbel, Rodrigo Valdés y tres árbitros anónimos. Las opiniones y conclusiones de este trabajo son de exclusiva responsabilidad de los autores y no comprometen en modo alguno al Banco Central de Chile.

** Gerente de Análisis Financiero. Agustinas 1180, Santiago, Chile. E-mail: cbudnevi@condor.bcentral.cl

*** Jefe Depto. Economía y Finanzas Internacionales. Agustinas 1180, Santiago, Chile. E-mail: slehmann@condor.bcentral.cl

Sistema de Dinero Electrónico



A nivel internacional se menciona que en el mediano y largo plazo, los bancos centrales debieran adquirir un rol fundamental en cuanto a regulación y monitoreo del sistema de tarjetas de prepago.

El propósito de este trabajo es analizar los elementos centrales que se deben considerar para efectos de resguardar la estabilidad del sistema de pagos. Adicionalmente se analizan los efectos monetarios que se derivan de esta innovación financiera. Con este fin, el trabajo ha sido organizado en seis secciones adicionales a la presente introducción.

En la segunda sección se plantea una descripción de la operación del sistema de dinero electrónico, junto con la identificación de los distintos agentes involucrados. En la siguiente sección, se analizan las características que debieran tener los emisores de dinero electrónico. En la cuarta sección se presentan los principales elementos contenidos en la norma del Banco Central que regula la emisión y la operación de dinero electrónico. En la quinta se desarrolla un modelo de demanda de dinero electrónico. En seguida, se analizan los efectos monetarios asociados al dinero electrónico en Chile, de acuerdo con su grado de penetración. Finalmente, se presentan algunas observaciones finales.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE DINERO ELECTRÓNICO

El esquema que se presenta a continuación muestra los flujos de información y dinero que se generan al emitirse dinero electrónico. Para estos efectos se identifican cuatro agentes fundamentales: el emisor, el operador, el usuario y los establecimientos comerciales afiliados al sistema. A estos habría que agregar el Banco Central, que fija la normativa reguladora. En ciertos casos, el Banco Central puede convertirse en el emisor de dinero electrónico.¹

En el gráfico 1, se indican los flujos de dinero electrónico (e-m), dinero efectivo (\$), bienes (bn) e información, entre los agentes involucrados en la operación del sistema. En primer término, el usuario se dirige al emisor, traspasándole dinero efectivo, y recibiendo a cambio una tarjeta cargada con dinero electrónico. En caso de que el emisor sea un banco, podría establecerse una relación directa con una cuenta corriente del usuario, desde la cual se haría la “carga” de la tarjeta de dinero electrónico. La información asociada a esta operación es informada al operador del sistema, el que hace el procesamiento de la información y provee los servicios de administración de las tarjetas.

El usuario, una vez que dispone de dinero electrónico, puede efectuar transacciones con los establecimientos comerciales afiliados al sistema. En este caso, el usuario traspasa dinero electrónico al establecimiento comercial, recibiendo un bien o servicio a cambio. De manera de que el sistema garantice plena auditabilidad y pueda detectar algún tipo de fraude, el esquema del gráfico establece que el establecimiento comercial debe informar al operador de la transacción, de manera de hacer disponible para su uso el dinero electrónico recibido. Eventualmente, el establecimiento comercial podrá convertir el dinero electrónico en billetes y monedas, dirigiéndose al emisor. Podrían traspasarse los recursos directamente a una cuenta corriente del establecimiento comercial. Dependiendo de la tecnología del sistema, podría considerarse, en vez del establecimiento comercial

¹ En estos casos el Banco Central no experimentaría pérdidas por señoreaje y podría ahorrar costos de emisión del dinero físico.

como contraparte de la transacción, a otro usuario, como el agente al que se le traspasa dinero electrónico. Éste podría entregar dinero efectivo al primer usuario. Nuevamente, para hacer disponible el dinero electrónico traspasado, se debe comunicar al operador la transacción llevada a cabo.

En las transacciones entre usuario y establecimiento comercial es posible distinguir, cuando la tecnología así lo permite, aquellas que requieren de un código de aprobación (PIN) o firma electrónica. Esta alternativa sería conveniente para transacciones por sobre un determinado monto.

También cabe destacar los sistemas conocidos como monederos electrónicos. En este caso, los montos máximos de dinero electrónico por tarjeta, tienen límites entre 100 y 200 dólares. El uso de estos está orientado a transacciones de bajo valor, tales como transporte, teléfono y otros bienes. En este caso la tecnología no requiere de PIN. Además, los costos asociados a eventuales pérdidas de la tarjeta están acotados por el límite de almacenamiento.

El esquema anterior puede considerarse como emisor a bancos y no bancos, o incluso al propio Banco Central. En cualquier caso, cuando existe más de un emisor, es necesario que exista un mecanismo de liquidación y compensación de pagos entre ellos. Así por ejemplo, es posible que el dinero electrónico de un usuario haya sido emitido por un emisor A, mientras que el establecimiento comercial afiliado al sistema tiene vínculos con un emisor B. En ese caso, debe existir un sistema de liquidación y compensación de pagos, de manera que el emisor A traspase a B los fondos en pesos involucrados en la transacción, y este último acredite la cuenta del establecimiento comercial. Simultáneamente pueden haber ocurrido transacciones de dinero electrónico que requieran el traspaso de fondos del emisor B al emisor A. La suma de todas las transacciones requiere finalmente de un sistema de compensación, de no existir un sistema de traspaso de fondos brutos en tiempo real.

Las tarjetas de dinero electrónico contienen un microchip, lo que permite la verificación remota de saldos y transacciones al momento de usar la tarjeta. La memoria de este microchip permite "extender" el uso de la tarjeta, teniendo la posibilidad de registrar actividades promocionales e información de tipo no

financiera, como médicas u otras. Adicionalmente, se le puede incorporar un código de identificación personal, requerido en el momento de efectuar cualquier transacción.

EMISORES DE DINERO ELECTRÓNICO

A fin de garantizar la estabilidad del sistema de pagos y la efectividad de la política monetaria, cabe preguntarse por el tipo de instituciones que deberían ser autorizadas para la emisión de dinero electrónico. Para estos efectos, se desarrolla el siguiente análisis, en el que, coincidiendo con las recomendaciones del Instituto Monetario Europeo (1994) y el Bank of International Settlements (BIS, 1996), se dan argumentos que sugieren que las instituciones financieras debieran ser las autorizadas a emitir dinero electrónico.

Un primer argumento se refiere al tema de la protección de la integridad del sistema de pagos, en especial para el caso de compras al detalle, hacia las cuales se orienta el dinero electrónico. En este sentido, la banca ha dado suficientes muestras de garantía, considerando su rol habitual en este ámbito.

Un segundo elemento a considerar se refiere a la protección de los consumidores contra las consecuencias de eventuales condiciones de insolvencia de los emisores de dinero electrónico. En este sentido, la banca ha mostrado garantías de solvencia y un alto grado de eficiencia, inserto en un marco regulador estricto que provee los resguardos necesarios para un buen funcionamiento del dinero electrónico.

El radicar la emisión de dinero electrónico en el sistema bancario tiende a facilitar la implementación de la política monetaria. Este punto es particularmente importante en el largo plazo, considerando la posibilidad cierta de que el dinero electrónico sustituya una fracción importante del circulante. Respecto de esta argumentación, cabe indicar que la conducción de la política monetaria se hace a través del sistema financiero. En la medida de que una parte importante del sistema de pagos no estuviese radicado en él, su implementación y efectividad se vería limitada. Sugerencias en torno a medidas que debieran ser adoptadas en el futuro para fortalecer la

política monetaria ante una eventual sustitución significativa de circulante, involucran al sistema bancario².

En la decisión respecto del tipo de instituciones que deben participar de este nuevo sistema, es preciso asegurar una competencia justa entre las instituciones emisoras. En efecto, el estricto marco regulador que recae sobre las instituciones financieras, las dejaría en clara desventaja frente a empresas no financieras que pudiesen emitir dinero electrónico. Este argumento contradice la justificación de mayor competencia que involucraría la autorización a instituciones fuera del ámbito financiero para que emitan dinero electrónico.

Asimismo, con relación a argumentos sobre una posible falta de competencia que podría existir si solo instituciones financieras fuesen autorizadas para emitir dinero electrónico, cabe señalar que este dinero tiene sustitutos: cheques, dinero efectivo y otros instrumentos de pago de menor desarrollo como las tarjetas de crédito y débito. Por lo tanto, siempre los emisores estarán limitados respecto a las comisiones a cobrar por el uso de las tarjetas.

En el caso hipotético de que se autorice a instituciones no bancarias para la emisión de dinero electrónico, debiera establecerse para ellas un marco regulador equivalente al de los bancos, de manera de preservar un campo de juego nivelado entre ambos tipos de instituciones.

Por otro lado, la información contenida en el chip o microcomputador de la tarjeta es un medio de pago, por cuya emisión la institución respectiva obtiene el señoreaje. En consecuencia, en la economía tendríamos dos medios de pago coexistiendo: circulante y dinero electrónico. Para que este sistema sea validado y aceptado por el público, ambos medios de pago deben tener perfecta convertibilidad. Ello plantea una obligación especial al emisor de tarjetas de dinero electrónico, ya que su activo debe ser lo suficientemente líquido, considerando que se trata de depósitos mantenidos fundamentalmente por el motivo de transacción.

² En este sentido, en la discusión internacional se han planteado, por ejemplo, aumento de los encajes, pago de intereses sobre reservas, cargos a los bancos por sus servicios, etc.

³ Históricamente han existido diversas experiencias en que los bancos emiten notas y billetes.

⁴ La Ley Orgánica de la Superintendencia de Bancos establece la fiscalización de estos sistemas en la medida de que se generen obligaciones con el público. Además por Ley de Bancos, sólo las instituciones financieras pueden dedicarse a la captación de fondos del público.

Una vez más, razones de eficiencia, así como de fe pública, pueden plantearse para fundamentar que la emisión de dinero electrónico quede radicada en los bancos comerciales. Cabe destacar que ello determina que, entre otros efectos, la facultad de emisión de base monetaria puede dejar de ser una función exclusiva del Banco Central³.

Otro argumento para fundamentar que la facultad de emisión de tarjetas de dinero electrónico solo pertenezca a instituciones financieras, se desprende de la siguiente reflexión: La emisión de dinero electrónico lleva a una situación, en términos de la naturaleza de los recursos administrados, similar a la de las cuentas corrientes y cuentas a la vista, cuyos fondos requieren alta liquidez. En efecto, ambos casos exigen plena convertibilidad a circulante del medio o instrumento de pago, lo que origina una obligación con el público.⁴

Si la operación de cuentas corrientes y cuentas a la vista ha sido siempre y en todas partes del mundo, responsabilidad exclusiva de los bancos (o sociedades financieras en el caso de cuentas a la vista), ¿por qué no aplicar el mismo criterio en el caso del dinero electrónico?

Razones de eficiencia en la provisión de servicios de pago han sido planteadas como argumentos para que estos roles radiquen exclusivamente en los bancos. Goodfriend (1991), por ejemplo, plantea que la mezcla de servicios que ofrecen los bancos, entre los que destacan los préstamos intensivos en información, hace, por motivos de menores requerimientos de recursos, que la intermediación que realizan y el rol que desempeñan en el sistema de pagos sea un servicio exclusivamente provisto por ellos. Asimismo, Diamond y Dybvig (1986) destacan que la creación de liquidez es una de las funciones fundamentales de la banca. La regulación que sobre ella se ejerce provee garantías suficientes para su cumplimiento. Por lo tanto, este rol en la economía debe necesariamente radicarse en los bancos.

Cabe hacer alguna referencia al paralelo entre las tarjetas de prepago y las tarjetas de crédito. El principio de cuándo regular ambos tipos de instrumentos es el mismo. En el caso de tarjetas cerradas, sólo factibles de utilizar en el establecimiento emisor de la tarjeta, el Banco Central debe dejar operar al mercado libremente. No obstante, en el caso de tarjetas abiertas,

que se pueden utilizar en todos los establecimientos adheridos al sistema, el Banco Central adquiere un rol regulador, ya que existe un compromiso con la fe pública que se debe proteger, y un sistema de pagos por cuya integridad hay que velar. No obstante el principio de cuándo regular es análogo en el caso del dinero electrónico y tarjetas de crédito, la naturaleza de ambos tipos de tarjeta es diferente. A diferencia de la tarjeta de crédito, que permite utilizar un monto de crédito preaprobado en el momento de una compra (instrumento de pago), la suma de dinero almacenada en una tarjeta de prepago abierta, es un medio de pago.

La emisión de dinero electrónico sin suficiente control involucra riesgos sistémicos: ante un eventual fracaso de algún emisor, el sistema de pagos de la economía queda expuesto a una crisis, en especial cuando el dinero electrónico puede representar una proporción importante de los medios de pago.

En estas circunstancias, son básicamente las instituciones bancarias las que proveen suficientes garantías de solvencia y estabilidad.

Como previamente se ha mencionado, en el largo plazo, el dinero electrónico aparecerá como un sustituto importante del circulante. En ese entonces, no sólo la política monetaria se verá afectada en su posibilidad de control monetario, sino que además el Banco Central habrá perdido parte de sus ingresos por señoreaje.⁵ Estos serán captados por las instituciones emisoras o por los consumidores, dependiendo de si los pasivos asociados pagan o no una tasa de interés. Por la correspondiente contrapartida de activo circulante, podrán recibir con bajo riesgo una rentabilidad equivalente a la tasa de interés de los pagarés del Banco Central.

Tomando una posición extrema, de manera de garantizar plena seguridad a los usuarios de dinero electrónico, en caso que a los bancos comerciales sólo se les permitiera adquirir pagarés de corto plazo del Banco Central con los fondos derivados de la emisión de dinero electrónico, tendríamos que parte de los ingresos por señoreaje que el Banco Central recibe serían traspasados a los bancos comerciales. Asimismo, en el hipotético caso de competencia perfecta entre los emisores y libertad para el pago de intereses sobre el dinero electrónico, observaríamos que los ingresos por señoreaje serían traspasados a los tenedores de dinero electrónico. Por este motivo, este pasaría a ser el medio de pago dominante en la economía.

Cabe hacer notar que la emisión de dinero electrónico sólo considera costos iniciales que se asocian al de producción de la tarjeta. El costo marginal de emisión del peso adicional de dinero electrónico, sin embargo, es cero.

Interpretando al dinero electrónico como un medio de pago, es posible plantearse, tal como se está haciendo en círculos internacionales, la posibilidad de que en el futuro el propio Banco Central lo emita. No obstante, esta alternativa desmejora la competitividad relativa de la banca comercial que, para el público general, puede ofrecer un respaldo relativo algo menos sólido si se compara con el del Banco Central.

Es importante señalar que la emisión de dinero electrónico puede potencialmente llevar a aumentos en la velocidad de circulación del dinero, por la reducción en los costos de transacción involucrados, con las consiguientes presiones inflacionarias. Ello determinaría la necesidad de reducir la base monetaria. Este es un nuevo argumento que fundamenta la necesidad del Banco Central de regular el sistema, adoptando las medidas necesarias que den resguardo al sistema de pagos y no debiliten el rol del Banco Central como institución garante de la estabilidad macroeconómica⁶.

NORMATIVA DEL BANCO CENTRAL DE CHILE

El recuadro 1 resume los requerimientos de seguridad que debe cumplir el dinero electrónico de acuerdo con las recomendaciones internacionales. En marzo de 1998 el Banco Central publicó una norma para la emisión de dinero electrónico, la que especifica los requerimientos para emisores y operadores, además de algunos otros elementos relacionados con la tecnología y vinculaciones entre emisores, operadores y usuarios. Los siguientes puntos resumen los principales contenidos de la norma.

⁵ En el caso chileno esto ya ha venido ocurriendo por la baja sostenida en la inflación en los últimos años.

⁶ Cabe indicar que, considerando que el dinero electrónico está principalmente dirigido a sustituir dinero de baja denominación, existirían ahorros importantes para el Banco Central en la impresión y acuñamiento de billetes y monedas.

RECUADRO 1

Requerimientos de Seguridad para el Dinero Electrónico

Este recuadro señala los elementos que, de acuerdo con las recomendaciones internacionales, deben considerarse de manera que el dinero electrónico ofrezca garantías mínimas de seguridad. Fundamentalmente están orientadas a evitar el uso fraudulento de las tarjetas y proteger al usuario de las mismas.

Algunos Elementos de Protección a la Transferencia Electrónica de Fondos¹

Los usuarios de sistemas de transferencia electrónica de fondos son protegidos legalmente por las normas que recoge el Electronic Fund Transfer Act. A continuación se analiza, para el caso del dinero electrónico en Chile, la aplicabilidad de algunos elementos considerados prioritarios para el Federal Reserve System (FED), de Estados Unidos, en el tema de transferencia electrónica de fondos. Cuatro son los aspectos o temas que más destacan en este ámbito y en los cuales se requieren resguardos, tales como medidas para enfrentar un uso no autorizado, errores, desprestigio del emisor y cambios en las condiciones del contrato.

Un primer caso a analizar se refiere al tema del uso no autorizado. En el caso de dinero electrónico, podríamos tener una situación en la que una tarjeta es extraviada y por fallas en el sistema, utilizada por una persona distinta al titular. En ese caso sería conveniente limitar las obligaciones de la persona cuando esta da aviso dentro de un plazo razonable. Ese límite debería ser tal que excluya a los monederos electrónicos de este beneficio. Estas consideraciones podrían quedar estipuladas en el contrato entre emisor y usuario.

Los errores o fallas en el funcionamiento del sistema pueden incluir: i) una falla para completar la transacción,

ii) ejecutar una transacción por un monto equivocado, iii) otros errores, como, por ejemplo, haber pagado a otra persona.

La entrega de estados de cuenta permitiría detectar eventuales errores en la transmisión o digitación de información. En consecuencia, por montos sobre un determinado nivel, resulta aconsejable exigir que el emisor envíe periódicamente un estado de cuenta.

Un tercer caso de preocupación se refiere a situaciones de desprestigio o incumplimiento del contrato por parte del emisor. Si una institución no realiza un pago o transferencia electrónica de fondos, el banco o institución adquiere la obligación con el consumidor respecto de todos los daños provocados por este motivo. Ello debe estar contemplado en el contrato entre emisor y usuario del sistema.

Las condiciones estipuladas en el contrato, que entre otras cosas establece los cargos por uso de tarjetas de dinero electrónico, deben ser cumplidas. En consecuencia, modificaciones en el mismo deben ser anunciadas a los usuarios del sistema con suficiente anticipación. En Estados Unidos se establece un plazo de 21 días para el aviso previo.

Medidas de Seguridad Propuestas por el BIS²

Asimismo, el BIS ha estudiado y analizado el tipo de medidas de seguridad relevantes para mantener la integridad de los sistemas de pagos electrónicos, las que pueden ser agrupadas en medidas de prevención, medidas de detección y medidas complementarias. Muchas de estas medidas deben ser adoptadas como formas de autorregulación del sector privado.

Los equipos electrónicos y la criptografía proveen la primera línea de defensa contra ataques externos al equipo y prevención de fraudes. Dado que siempre el dinero efectivo será un sustituto del dinero electrónico, en la medida que este no dé seguridad a los usuarios, no será adoptado por los mismos. En cualquier caso la autoridad debe poder rechazar cualquier sistema que no ofrezca un grado de seguridad suficiente. Es importante también que los emisores y operadores establezcan métodos de control, destinados a identificar eventuales errores, fallas, fraudes, etc.

Como medidas de detección, destacan el monitoreo y rastreo de transacciones, la interacción con una central del sistema, la existencia de información de los montos transferidos y algún análisis estadístico.

De manera de mantener un control de la emisión de dinero electrónico, cautelando el buen uso del mismo y la estabilidad del sistema de pagos, es necesario que, no obstante su carácter anónimo, sea monitoreable. Para estos efectos, los sistemas deben contar con mecanismos de información que permitan satisfacer las necesidades de control.

De igual forma, resulta recomendable la existencia de un operador central que administre el sistema y con el cual cada tarjeta pueda interactuar, de manera de hacer disponible los recursos traspasados entre tarjetas o tarjeta y chip de un establecimiento comercial. De esta forma se mantiene el control necesario para evitar operaciones fraudulentas o alteraciones en la información de los chips de las tarjetas.

Aun cuando establecer límites a los montos transferidos puede ser discutible como medida para limitar riesgos, al menos se puede, por ejemplo, entregar recibos por transacciones por sobre cierto monto, y de esta manera proteger a los usuarios.

Un continuo análisis estadístico, que permita medir la penetración y uso del dinero electrónico es recomendado, como forma de mantener un monitoreo cercano sobre el sistema.

Como un conjunto típico de medidas complementarias que pueden utilizarse, cabe mencionar los límites que pueden establecerse a montos almacenados, el registro de equipos y tarjetas, el seguimiento de una lista de tarjetas bajo sospecha y la suspensión del sistema frente a incumplimientos de medidas de seguridad.

La limitación de la capacidad de las tarjetas pudiera ser útil, lo que es particularmente válido en el caso de tarjetas al portador. Así, en caso de pérdida de la tarjeta o daño de la información, las pérdidas están acotadas a niveles razonables.

También parece razonable que el emisor mantenga un registro de las tarjetas emitidas, aun cuando sean al portador, así como de los equipos de los establecimientos comerciales que contienen un chip de almacenaje.

A partir de la información que tengan emisores y operadores, es útil, como información complementaria, construir una lista de tarjetas bajo sospecha de fraude o mal uso.

Cuando cualquiera de las normas de seguridad o de funcionamiento del sistema no son respetadas cabalmente, es preciso que la autoridad reguladora pueda suspender o revocar la autorización para la emisión u operación del sistema de dinero electrónico cuestionado.

1 Para mayor detalle ver Board of Governors of The Federal Reserve System (1997).

2 Bank for International Settlements (1997b).

TABLA 1

Características de la Norma Chilena vs. Recomendaciones del BIS

Medida de Seguridad	Norma	Mercado	Facultad del Banco Central
Instrumento Resistente a Alteraciones		•	
Criptografía		•	
Autorización en Línea		•	
Verificación de Transacciones		•	
Controles Administrativos y Procedimientos	•	•	
Límite a Capacidad de la Tarjeta ¹	•		
Registro de Equipos y Tarjetas			•
Análisis Estadístico			•
Lista bajo Sospecha			•
Suspensión del Sistema			•

¹ El límite a la capacidad de la tarjeta se establece únicamente en el caso de tarjetas al portador.

Para efectos de integridad y solvencia, la norma establece que sólo los bancos y las sociedades financieras establecidas en Chile están autorizadas para la emisión de dinero electrónico. Las instituciones emisoras de dinero electrónico requieren autorización previa del Banco Central de Chile. Para estos efectos, la tecnología debe ofrecer mínimas garantías de seguridad.

La operación de los sistemas puede ser asumida por sociedades anónimas de giro único, a las que se les exige un capital mínimo 100000 UF.

Para efectos de protección del consumidor, la regulación establece que se debe suscribir un contrato entre el emisor y el usuario de la tarjeta de dinero electrónico cuando la capacidad de la tarjeta supera el límite de \$ 50000, establecido para estos efectos. El contrato debe estipular al menos, costos de uso y mantención, formas de uso del dinero electrónico y el derecho de los usuarios para requerir la restitución total o parcial del dinero almacenado en la tarjeta. Cualquier modificación del contrato por parte del emisor debe ser comunicada al usuario con al menos 30 días de anticipación.

También, la regulación establece la necesidad de un contrato entre emisores y operadores del sistema. El contrato debe indicar que la responsabilidad de pago de los recursos almacenados en las tarjetas recae en el emisor. Los cambios en los contratos deben ser comunicados con 30 días de anticipación.

En relación con temas de transparencia, se exige al emisor la entrega de información al poseedor de dinero electrónico por medio de una cartola de movimientos de la tarjeta para montos mínimos que deben ser elegidos e informados por el emisor. Para transacciones por sobre \$50000, los establecimientos comerciales afiliados al sistema deben entregar un recibo por la transacción con dinero electrónico.

En caso de transacciones entre tarjetas, cuando la tecnología así lo permite, el receptor de fondos debe informar la transacción al operador, de manera de hacer disponible los recursos recibidos. A su vez, los emisores de dinero electrónico deben mantener permanentemente informado al Banco Central respecto a los montos de dinero electrónico emitido, lo que permite mantener información

adecuada respecto de los agregados monetarios.

La regulación también contempla otros aspectos que simplifican el funcionamiento del sistema y hacen simétrico su tratamiento regulatorio con otros productos similares. Por ejemplo, se establece que el dinero electrónico se emite en moneda local y que las tarjetas por debajo de \$50000 pueden ser al portador.

De manera similar al tratamiento regulatorio de productos o cuentas asociadas al sistema de pagos, no pueden concederse préstamos asociados a una tarjeta de dinero electrónico. La tenencia de dinero electrónico no reditúa un rendimiento nominal positivo. Los montos que el banco emisor recauda, asociados al dinero electrónico, estarán afectos al encaje y reserva técnica aplicados a depósitos a la vista.

Es importante mencionar que el Banco Central está facultado para suspender o revocar una autorización de emisión u operación de dinero electrónico, si los requerimientos establecidos en la norma no se cumplen, incluyendo mínimas garantías de seguridad para la tecnología.

Le experiencia internacional sobre emisores de dinero electrónico y su regulación se presenta en el recuadro 2. La tabla 1 muestra las características de la regulación definida por el Banco Central de Chile para la emisión y operación de dinero electrónico, en comparación con las principales sugerencias del BIS. Se concluye que dado un marco regulador, el mercado tiene bastante libertad para definir su producto y un amplio margen para autorregularse, pero siempre con la requerida aprobación del Banco Central.

RECUADRO 2**Experiencia Internacional**

Este recuadro resume los principales elementos de las políticas adoptadas en diferentes países, como respuesta a la introducción de dinero electrónico. La información proviene del BIS (Bank for International Settlements), lo que refleja la preocupación que existe en los círculos internacionales respecto a los efectos que, sobre la estabilidad de los sistemas de pagos y la efectividad de la política monetaria, se derivan de la introducción del dinero electrónico.

En la tabla 2.1 se presenta una agrupación de países, categorizados de acuerdo a las instituciones autorizadas a emitir dinero electrónico. Según esta clasificación, 56% de los países que presentan algún grado de desarrollo en el tema del dinero electrónico, autorizan solo a instituciones financieras a emitir este medio de pago. Asimismo, 23% autoriza tanto a empresas bancarias y no bancarias para emitir dinero electrónico. Por último, 21% de la muestra no tienen una norma o recomendaciones que lleven a tipificar a los emisores de dinero electrónico.

Los países que han decidido autorizar sólo a bancos para emitir dinero electrónico han estado fuertemente influenciados por: a) las sugerencias que al respecto hizo el Instituto Monetario Europeo (EMI)¹; b) la interpretación

de que los fondos asociados a la emisión de dinero electrónico constituyen una forma de captación de dinero; c) razones de estabilidad del sistema de pagos.

No obstante, algunos países están estudiando ampliar la posibilidad de emisión a otro tipo de instituciones, las que deberían regirse por un marco regulador equivalente al de los bancos. Razones de competitividad han fundamentado este estudio.

En términos generales, los países manifiestan algún grado de preocupación respecto a la seguridad del sistema y su eventual uso como un medio para el lavado de dinero. El señoreaje, por otra parte, no es un problema que, al menos por el momento, sea relevante, dado los bajos niveles relativos de los montos de dinero electrónico.

Cabe mencionar que a la fecha de esta información, ninguno de los países de la muestra había establecido un cupo máximo para las tarjetas de dinero electrónico. Algunas tecnologías sí lo consideran, como un elemento de autorregulación. En el Anexo No 1 se presenta un resumen de los desarrollos recientes del dinero electrónico en una muestra seleccionada de países

¹ Hoy día transformado en el Banco Central Europeo

Tabla 2.1
Clasificación de Países por Emisores de Dinero Electrónico
(marzo 1997)

Instituciones Financieras		Emisores Bancarios y No-Bancarios	No Existe Regulación
Austria	Corea	Canadá	Australia
Bélgica	Holanda	Estados Unidos	Brasil
Chile	Portugal	República Checa	Nueva Zelanda
China	Rumania	Dinamarca	Tailandia
Francia	Rusia	Finlandia	Turquía
Alemania	Singapur	Israel	Colombia
Grecia	España	Hong Kong	Lituania
Islandia	Suecia	Noruega	
Italia	Suiza		
Japón	Reino Unido		

UN MODELO DE DEMANDA DE DINERO ELECTRÓNICO

En esta sección se desarrolla un modelo simple que permite determinar la demanda de dinero electrónico. Para estos efectos, se plantea una extensión modelo de Easterly, Mauro y Schmidt-Hebbel (1995), incorporando en la formulación la posibilidad de realizar transacciones con dinero electrónico. El modelo planteado supone un agente representativo, que toma decisiones de consumo, inversión en capital fijo e inversión de portafolio. El agente vive infinitamente y maximiza una función de utilidad intertemporal estándar.

$$\text{Max} \int_0^{\infty} e^{-\rho t} \frac{C^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} dt \quad (1)$$

en donde C es el consumo, ρ la tasa de preferencia intertemporal y σ es el inverso de la elasticidad de sustitución intertemporal. El consumo puede realizarse a través de transacciones que involucren billetes y monedas o circulante (m), dinero electrónico (e) o depósitos bancarios (b). El monto asociado a estos activos financieros es expresado en términos reales.

Se supone que la producción Y , depende exclusivamente del *stock* de capital físico del agente (k), al igual como lo proponen Easterly *et al.* (1995), Barro (1990) y Rebelo (1991).

$$Y \leq Ak \quad (2)$$

El agente representativo, por su parte, mantiene un portafolio de billetes y monedas, dinero electrónico y/o depósitos bancarios. Para estos efectos, debe tomar decisiones de inversión en cada uno de estos activos monetarios, I_m , I_e e I_b , respectivamente.

El modelo planteado exige la necesidad de mantener billetes y monedas, dinero electrónico o depósitos bancarios, para poder efectuar la compra de bienes de consumo. La siguiente expresión refleja esa necesidad, siendo f una función homogénea de grado 1 en m , e y b , que satisface $f_m > 0$, $f_e > 0$, $f_b > 0$, $f_{mm} < 0$, $f_{ee} < 0$, $f_{bb} < 0$, $f(m, 0, 0) = \infty$, $f(0, e, 0) = \infty$ y $f(0, 0, b) = \infty$.

$$f(m, e, b) \geq C \quad (3)$$

Por otro lado, el consumidor enfrenta la siguiente restricción de presupuesto, que determina el nivel

de consumo en cada período, de acuerdo con la diferencia entre la producción y la inversión en capital físico, circulante, dinero electrónico y depósitos bancarios (I_k , I_m , I_b e I_e , respectivamente).

$$C = Y - I_k - I_m - I_b - I_e \quad (4)$$

Tenemos que la evolución del *stock* de billetes y monedas y dinero electrónico que mantenga el agente, dependerá, en primer término, de los niveles de inversión en estos activos. Sin embargo, al ser expresados en términos reales, deben restarse los efectos inflacionarios sobre el *stock* (π) y los costos de transacción respectivos. En el caso de billetes y monedas debe considerarse, además, el costo asociado a las pérdidas por robos (γ_m). En el caso del dinero electrónico, debe considerarse el costo asociado a comisiones y cargos que establece el emisor (γ_e).

Para los depósitos bancarios, suponemos que se paga una tasa de interés real $r < A$. En consecuencia, el siguiente conjunto de ecuaciones determina la evolución en el *stock* que mantiene el agente en cada instrumento financiero:

$$\dot{m} = I_m - (\pi + \gamma_m)m \quad (5)$$

$$\dot{e} = I_e - (\pi + \gamma_e)e \quad (6)$$

$$\dot{b} = I_b + rb \quad (7)$$

$$\dot{k} = I_k \quad (8)$$

Las condiciones de primer orden del problema de programación dinámica planteado, permiten encontrar las siguientes ecuaciones, que reflejan la tasa de sustitución en el portafolio del agente representativo, entre circulante y depósitos bancarios (ecuación 9) y entre circulante y dinero electrónico (ecuación 10).

$$\frac{f_m}{f_b} = \frac{A + \pi + \gamma_m}{A - r} \quad (9)$$

$$\frac{f_m}{f_e} = \frac{A + \pi + \gamma_m}{A + \pi + \gamma_e} \quad (10)$$

De las relaciones anteriores, se desprende que a medida que aumenta la inflación, los consumidores incrementan, en la constitución de sus portafolios, la participación de los depósitos bancarios. De la misma manera, en la medida que aumenta la tasa de interés real, se incrementan los depósitos bancarios.

Las relaciones entre las tasas mantenidas en el portafolio de circulante, dinero electrónico y depósitos bancarios con respecto a consumo se obtienen de la ecuación (3). Al ser f una función homogénea de grado 1, se puede reescribir como:

$$f\left(\frac{m}{C}, \frac{e}{C}, \frac{b}{C}\right) = 1 \quad (11)$$

Tal como lo hacen Easterly *et al.* (1995), se propone la siguiente parametrización de la función f , que plantea una elasticidad de sustitución constante:

$$f(m, e, b) = [\psi_1 m^n + \psi_2 e^n + \psi_3 b^n]^{1/n} \quad (12)$$

en donde $n \leq 1$ y $\psi_i, i=1,2,3$ son parámetros positivos.

Utilizando esta formulación en las ecuaciones (9) y (10), se encuentra que:

$$\frac{e}{m} = \left[\frac{\psi_1 \left(\frac{A + \pi + \gamma_e}{A + \pi + \gamma_m} \right)}{\psi_2} \right]^{1/n-1} = \phi_1 \quad (13)$$

$$\frac{b}{m} = \left[\frac{\psi_1 \left(\frac{A - r}{A + \pi + \gamma_m} \right)}{\psi_3} \right]^{1/n-1} = \phi_2 \quad (14)$$

Reemplazando en la ecuación (11) estas expresiones, tenemos que:

$$\frac{m}{C} = [\psi_1 + \psi_2 \phi_1^n + \psi_3 \phi_2^n]^{-1/n} \quad (15)$$

$$\frac{e}{C} = \phi_1 [\psi_1 + \psi_2 \phi_1^n + \psi_3 \phi_2^n]^{-1/n} \quad (16)$$

A medida que el costo de transacción asociado al dinero electrónico g_e cae con mayor intensidad con relación al costo de transacción de billetes y monedas g_m , aumenta la proporción de dinero electrónico con respecto a billetes y monedas que el agente representativo mantiene en su portafolio.

Es decir, el grado de penetración del dinero electrónico está directamente relacionado con las bondades que, en términos de eficiencia, representa este nuevo medio de pago.

EFECTOS MONETARIOS DEL DINERO ELECTRÓNICO

Efectos en la Demanda por Dinero $M1$, en su Composición y en el Equilibrio Monetario

Conceptualmente, la introducción de dinero electrónico se produce por una caída sustancial de los costos de transacción asociados a su utilización g_e , lo que debe conllevar a una sustitución de otros componentes del agregado monetario $M1$ por dinero electrónico (e).

También pueden producirse efectos por el lado del multiplicador monetario, dependiendo del patrón de reemplazo que se produzca. Si una fracción del circulante es reemplazada por dinero electrónico, tiende a producirse un mayor efecto multiplicador de la base monetaria, ya que una mayor fracción de fondos puede intermediarse a través del sistema financiero.⁷

En efecto, los mayores fondos recaudados por el emisor de dinero electrónico pueden ser colocados en el mercado por vía de préstamos, determinando una potencial expansión de la oferta de dinero derivada de un mayor efecto multiplicador de la base monetaria.

Ante la introducción del dinero electrónico, se debe redefinir $M1$, que tradicionalmente se define como circulante más depósitos en cuenta corriente (dc), incorporando al dinero electrónico e como un componente más del dinero.

$$M1 = m + e + dc \quad (17)$$

El gráfico 2 nos muestra esquemáticamente la sustitución de depósitos en cuenta corriente (dc), circulante (m) y depósitos a plazo (b) que produce la introducción

⁷ El efecto multiplicador sería despreciable si los emisores fueran no bancarios, y los fondos captados se destinaran exclusivamente a comprar títulos del Banco Central.

de dinero electrónico. ε_1 , ε_2 y ε_3 representan las elasticidades de sustitución respectivas entre circulante-dinero electrónico, depósitos en la cuenta corriente dinero electrónico y depósitos a plazo dinero electrónico.

Bajo una configuración de parámetros asociados a elasticidades de sustitución en que se supone que existe sustitución entre dinero electrónico y circulante, y dinero electrónico y cuentas corrientes ($\varepsilon_1 > 0$, $\varepsilon_2 > 0$), pero sin sustitución entre dinero electrónico y depósitos a plazo ($\varepsilon_3 = 0$), la aparición del dinero electrónico no producirá efectos sobre el nivel de demanda por $M1$ ni en la demanda por depósitos a plazo (b). Por lo tanto, se supondrá aquí que los efectos se concentran en la composición de la cantidad de dinero $M1$. Debido a la caída en sus costos de transacción, la demanda por dinero electrónico (e) aumenta para reemplazar circulante (m) y cuentas corrientes (dc).

Existen dos casos extremos de recomposición del $M1$, los que ocurren dependiendo de la configuración de elasticidades de sustitución. Si $\varepsilon_1 > 0$ y $\varepsilon_2 = 0$, no existe sustitución de cuentas corrientes por dinero electrónico, y la recomposición del $M1$ sólo se concentra en desplazar circulante por dinero electrónico. A su vez, si $\varepsilon_1 = 0$, $\varepsilon_2 > 0$, el patrón de sustitución es tal que no se producen efectos sobre el circulante y el dinero electrónico sólo reemplaza cuentas corrientes.

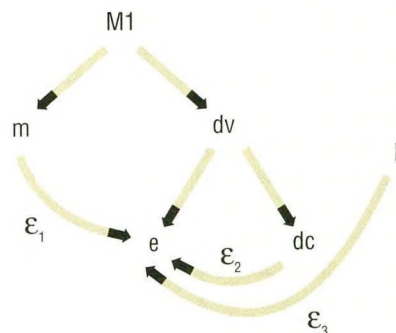
Por el lado de la oferta, solo se producen efectos sobre el multiplicador monetario cuando el dinero electrónico tiende a reemplazar circulante, lo que ocurre cuando la elasticidad de sustitución entre estos dos componentes del $M1$ es positiva ($\varepsilon_1 > 0$). En estas circunstancias se produce una caída en la preferencia por circulante, lo que lleva a que una mayor parte de recursos monetarios sea intermediada por el sistema financiero, con el consiguiente efecto multiplicador de los fondos que captan los bancos. Solo en los casos en que la sustitución se produzca exclusivamente entre dinero electrónico y cuentas corrientes ($\varepsilon_1 = 0$), no hay efectos sobre el proceso de multiplicación del dinero por el sistema bancario.⁸

⁸ Esto supone un efecto multiplicador monetario similar para el dinero electrónico y para las cuentas corrientes. Podrían haber casos en donde estos efectos fueran diferentes, como, por ejemplo, si los requerimientos de encaje fueran distintos para el dinero electrónico y las cuentas corrientes.

⁹ Si por lo contrario, el Banco Central efectúa una política monetaria por vía del control de la base monetaria, la introducción de dinero electrónico se manifiesta en una caída de la tasa de interés, como consecuencia de la expansión de la oferta de dinero inducida por el mayor efecto multiplicador. Para eliminar presiones inflacionarias, el Banco Central debe reducir la base monetaria.

GRÁFICO 2

Efectos de la Introducción de Dinero Electrónico en las Decisiones de Portafolio de los Agentes



Debido al supuesto de que la introducción del dinero electrónico no surte efectos sobre la demanda total de dinero $M1$ (circulante más depósitos a la vista más dinero electrónico), y que por lo general tiende a incrementarse el multiplicador monetario, la mantención de un nivel de $M1$ constante requiere, en equilibrio, de una reducción de la base monetaria. Con una política monetaria orientada a determinar las tasas de interés de corto plazo, la oferta monetaria se acomoda pasivamente al nivel de demanda por $M1$ que se mantiene constante, por la vía de esterilizar cualquier exceso de liquidez mediante la venta de bonos emitidos por el Banco Central. En este caso, el incremento del multiplicador monetario se esteriliza automáticamente por una disminución de la liquidez asociada a la base monetaria y un incremento equivalente del *stock* de bonos emitidos por el Banco Central. Este proceso se vería reflejado en una mayor tenencia de bonos del Banco Central por parte del sector privado. Es este el caso que se considerará en el análisis siguiente.⁹

EFFECTOS SOBRE EL BALANCE DEL BANCO CENTRAL

La disminución de la base monetaria determina una caída de los ingresos por señoreaje del Banco Central. Haciendo algunos supuestos de elasticidad de sustitución entre dinero electrónico y circulante, y entre dinero electrónico y depósitos a la vista, y del grado de penetración de esta innovación financiera, se estimará, en lo que sigue, el impacto de la aparición del dinero electrónico emitido por bancos comerciales en los ingresos del Banco Central.

La recomposición de activos monetarios al interior del $M1$ también incide en la composición de los pasivos del Banco Central. Hemos supuesto que la introducción de dinero electrónico no afecta el nivel de $M1$, pero sí su composición. A su vez en la medida que este dinero tienda a reemplazar con mayor intensidad al circulante, empieza a originarse un mayor efecto de multiplicación del dinero. Como la demanda por dinero no ha variado y la política monetaria determina las tasas de interés de corto plazo permitiendo el acomodo pasivo de la oferta a la demanda por dinero, un aumento de los recursos que se intermedian por el sistema bancario crea un foco potencial de multiplicación monetaria que se esteriliza automáticamente mediante la venta de papeles emitidos por el Banco Central.

El reemplazo de circulante por un nivel de dinero electrónico equivalente a NS , se representa por la ecuación (18), en donde N es el número de tarjetas de dinero electrónico que son emitidas y S es el *stock* promedio almacenado en ellas. Esta ecuación refleja que no existe efecto sobre la demanda de dinero $M1$ y que el efecto es básicamente de recomposición.

$$\Delta e = -\Delta dc = NS \quad (18)$$

Definamos la preferencia por circulante (c), como la razón circulante (m) a depósitos vista (dv). Antes de la introducción de dinero electrónico, los depósitos a la vista sólo incluyen los depósitos en cuenta corriente. Por el lado de la oferta de dinero, la preferencia por circulante cae de c_0 a c_1 por el reemplazo de circulante por dinero electrónico y por el incremento en los depósitos captados por el sistema financiero, incluido el dinero electrónico. La reducción en la preferencia por circulante incrementa al multiplicador bancario, lo que se expresa en las ecuaciones siguientes (19) y (20).

$$c_1 = \frac{c_0 - \frac{NS}{dc_0}}{1 + \frac{NS}{dc_0}} \quad (19)$$

Al suponerse que la política monetaria del Banco Central persigue mantener en forma estable la tasa de interés de corto plazo, cualquier efecto de oferta sobre los agregados monetarios, dada la demanda de dinero, se esteriliza automáticamente mediante el retiro

del exceso de liquidez en el mercado con la venta de bonos del Banco Central. La ecuación (20) muestra que la cantidad de dinero $M1$ en forma previa y posterior a la aparición del dinero electrónico se mantiene inalterada en equilibrio. En consecuencia un mayor multiplicador monetario $(1 + c_1)/(\mu + c_1)$, en donde μ representa la tasa de encaje y c_1 la menor preferencia por circulante, requiere de un ajuste de la base monetaria.

$$M1_1 = \frac{1 + c_1}{\mu + c_1} E_1 = \frac{1 + c_0}{\mu + c_0} E_0 = M1_0 \quad (20)$$

En equilibrio se debe producir, por tanto, una reducción en la base monetaria, de acuerdo con lo expresado en la ecuación (21).

$$\Delta E = -E_0 = \left(\frac{\frac{1 + c_1}{\mu + c_1} - \frac{1 + c_0}{\mu + c_0}}{\frac{1 + c_1}{\mu + c_1}} \right) \quad (21)$$

Se produce, en consecuencia, una recomposición de pasivos del balance del Banco Central coherente con lo expresado en la ecuación (21). En efecto, la reducción de la demanda por circulante induce a un incremento en la emisión de pasivos no monetarios como los bonos de la deuda interna emitidos por el Banco Central. La ecuación (22), por su parte, muestra el efecto en el estado de resultados del Banco Central, en donde y son los ingresos por señoreaje y w el costo de la emisión ($y > w$). Este último se relaciona fundamentalmente con el costo asociado a la fabricación de billetes de baja denominación y monedas.

$$\Delta BC = (y - w)\Delta E \quad (22)$$

Para efectos de este ejercicio, cuyo propósito es cuantificar la expresión anterior, se considera que el dinero electrónico sólo sustituye circulante ($\epsilon_1 > 0$, $\epsilon_2 = 0$, $\epsilon_3 = 0$). Este es el caso más desfavorable para los ingresos del Banco Central, considerando que ello determina un mayor efecto multiplicador sobre la base monetaria, de manera que el ajuste en la emisión del Banco Central es también más alto. En caso de algún grado de sustitución de saldos acumulados en cuentas corrientes, los efectos sobre los ingresos por señoreaje del Banco

TABLA 2

Efectos Monetarios del Dinero Electrónico

Escenario	Nº Tarjetas	Saldo Prom. por Tarjeta (US\$)	Monto Dinero Electrónico Millones US\$	Multiplicador inicial	Multiplicador final
1	250,000	50	12.5	2.89	2.91
2	1,000,000	100	100.0	2.89	3.04
3	3,000,000	200	600.0	2.89	4.0

Nota: Para efectos de los cálculos efectuados, se consideró un nivel de M1 de US\$ 5739 millones vigente al 15 de octubre de 1999. Se usó también la razón circulante a depósitos vista (preferencia por circulante) de 0.39, vigente en esa fecha. Las mediciones están en dólares de mediados de octubre de 1999.

TABLA 3

Efectos en el Estado de Resultados del Banco Central

Escenario	Penetración Dinero Electrónico como % de M1	Reducción Base Monetaria Millones US\$	Pérdida Señoreaje BCCH Millones US\$	Menor Costo Emisión Millones US\$	Pérdida Anual Balance BCCH Millones US\$
1	0.22	11.4	1.08	0.43	-0.65
2	1.74	91.0	8.65	3.46	-5.19
3	10.45	546.0	51.87	20.75	-31.12

Central serán menores. De hecho, si solo se sustituyen cuentas corrientes ($\varepsilon_1=0$, $\varepsilon_2>0$, $\varepsilon_3=0$), no se producen mayores efectos sobre la composición de pasivos y los ingresos del Banco Central.

La introducción de dinero electrónico conduce a un proceso de mayor multiplicación monetaria, siempre y cuando $\varepsilon_1>0$. Considerando una tasa de encaje de 9% y una preferencia por circulante a depósitos en cuenta corriente inicial de 0.39 vigente en octubre de 1999, tenemos que inicialmente el multiplicador monetario equivale a 2.89 veces, el que puede incrementarse hasta 3 ó 4 veces según sea el grado de penetración del dinero electrónico.

La existencia de un mayor rol del proceso de multiplicación de dinero, con una demanda de dinero inalterada, y una política monetaria cuyo objetivo operativo son las tasas de interés de corto plazo, conlleva a reducciones de una sola vez en el nivel de la base monetaria, y, por lo tanto, a menores ingresos permanentes para el Banco Central. El cálculo de estos montos supone una pérdida de ingresos por señoreaje equivalente a un porcentaje de la emisión igual a la tasa de interés real más la inflación (9.5% anual para efectos del ejercicio de simulación desarrollado) y un ahorro de recursos asociados a los menores costos para el Banco Central de emitir dinero físicamente.

Supondremos tres diferentes escenarios con relación al grado de sustitución de dinero electrónico - circulante: alta, media y baja.¹⁰ Los supuestos para la definición de cada uno de los escenarios

se caracterizan por el número de tarjetas que entran en circulación y el saldo promedio que los consumidores mantienen en cada uno de ellos.

El escenario 1 considera que 250000 tarjetas de dinero electrónico son introducidas, con un *stock* promedio en cada una de ellas de US\$ 50. El escenario medio, por su parte, considera que 1,000,000 de tarjetas son introducidas, con un *stock* promedio de US\$ 100. El tercer escenario, que considera una alta penetración de dinero electrónico, supone que 3,000,000 tarjetas circulan, con un *stock* promedio de US\$ 200. Estos valores se traducen en las siguientes participaciones del dinero electrónico en *M1*: 0.22%, 1.74% y 10.45%, respectivamente.

Para efectos de calcular el ahorro de costos por menor emisión de billetes y monedas, se supone un patrón de reemplazo de circulante equivalente al de las denominaciones en circulación iguales o menores a mil pesos¹¹. En caso de reemplazo de denominaciones más altas, el costo de emisión promedio por cada peso es menor, por lo que disminuye la reducción de costos del Banco Central obtenidos por esta vía. El patrón de reemplazo de circulante antes señalado, determina que el costo promedio de emisión es equivalente a 3.8% de los montos de circulante emitidos, inferior a la pérdida de señoreaje equivalente a 9.5%.¹²

¹⁰ Una baja penetración del dinero electrónico se podría asociar conceptualmente a una mayor elasticidad de sustitución entre dinero electrónico y circulante de baja denominación y una menor sustitución de dinero electrónico entre dinero electrónico y circulante de alta denominación.

¹¹ La estructura de billetes y monedas en circulación considera que en términos de valor, 1.6% corresponde a monedas de \$1; 1.7% a monedas de \$5; 5.3% a monedas \$10; 4% a \$50; 15.3% a monedas de \$100; 13.1% a billetes de \$500; y 58.9% a billetes de \$1.000. La sustitución es, entonces, de acuerdo con estas proporciones.

¹² El costo de oportunidad implícito en la pérdida de señoreaje equivale a suponer 3% de inflación anual y una tasa de interés real anual de 6.5%.

Es preciso notar que la reducción de la base monetaria requerida para neutralizar las consecuencias monetarias de la introducción del dinero electrónico en estado de régimen, es menor que el nivel de dinero electrónico, pues parte de este se encaja, lo que constituye de por sí base monetaria.

Las tablas 2 y 3 muestran los resultados del análisis. En el caso de una baja penetración del dinero electrónico (0.22% con relación al *MI*), las pérdidas anuales para el Banco Central son relativamente bajas, de alrededor de US\$ 0.65 millones. Si el dinero electrónico en estado de régimen alcanza un nivel de 1.74% del *MI*, las pérdidas netas para el Banco Central se incrementan a algo más de US\$ 5 millones anuales. Si el dinero electrónico llegara a representar cerca de 10% del *MI*, entonces el Banco Central podría incurrir en pérdidas anuales cercanas a US\$ 31 millones.

De las tablas anteriores se desprende que para el Banco Central existirá un costo asociado a la penetración de dinero electrónico, el que dependerá también del patrón de reemplazo de las distintas denominaciones de billetes y monedas. Sin embargo, la evaluación sobre el efecto neto asociado al dinero electrónico debe considerar los beneficios sociales que se derivan de su introducción. En términos del modelo teórico, estos se reflejan en un menor costo por transacciones monetarias, inferior al del circulante. Si el dinero electrónico alcanza una alta aceptación, queda en evidencia que g_e es inferior a g_m , con lo cual aparecen beneficios sociales asociados al dinero electrónico. En este sentido, es fundamental que el Banco Central dé espacio para el desarrollo de estos mecanismos que hacen más eficiente y seguro el sistema de pagos y pueden derivar en un aumento del bienestar de la sociedad.

OBSERVACIONES FINALES

La introducción de dinero electrónico puede representar un hito importante en el desarrollo del sistema de pagos. Su uso también puede determinar menores costos de transacción y beneficios relativos a la seguridad en la tenencia de dinero.

Sin embargo, existen riesgos involucrados que deben resguardarse y efectos monetarios que la autoridad debe considerar. Es por ello que se postula que las entidades bancarias den garantía de un buen manejo de este nuevo producto financiero. Respecto a los

riesgos, se debe tener especial cuidado con las posibilidades de fraude y mal uso que podrían aparecer. De manera de minimizar estos riesgos, el sistema debe ser auditable y monitoreable. Para estos efectos es necesario contar con una norma que exija al sistema estas propiedades mínimas.

Con relación a los efectos monetarios, el dinero electrónico tiende potencialmente a reemplazar billetes y monedas. En consecuencia, tenemos que, sin modificar las políticas de encaje, el Banco Central reduce sus ingresos por señoreaje, pero al mismo tiempo, sus costos de fabricación de billetes y monedas. Para estos efectos, dependiendo del grado de penetración del dinero electrónico como medio de pago, el Banco Central debe estar preparado para enfrentar la pérdida de señoreaje que se deriva de estos nuevos escenarios.

Finalmente, cabe señalar que la autoridad debe dar suficiente libertad al mercado para que elija el sistema de pagos que ofrezca mayores beneficios. En consecuencia, el desafío para las autoridades monetarias consiste en dar precisamente la posibilidad de que el mercado elija los instrumentos de pago más convenientes, pero sin poner en riesgo la estabilidad y solvencia al sistema de pagos.

REFERENCIAS

- Barro, R. J. (1990). "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth." *Journal of Political Economy* 98(5): 103-25.
- Bank for International Settlements (1996). "Implications for Central Banks of the Development of Electronic Money." Basilea, Suiza, octubre.
- Bank for International Settlements (1997a). "Survey on E-Money." Mimeo, Basilea, Suiza.
- Bank for International Settlements (1997b). "Security Measures for E-Money." Basilea, Suiza.
- Blinder, Alan S. (1995). "Statement on Electronic Money." Mimeo, Board of Governors of the Federal Reserve System, octubre.

Board of Governors of the Federal Reserve System (1997). "Report to the Congress on the Application of the Electronic Fund Transfer Act to Electronic Stored-Value Products." marzo.

Diamond, P. y M. Dybvig (1986). "Banking theory, deposit insurance and bank regulation." *Journal of Business* 59(1): 55-68.

Easterly, W., P. Mauro y K. Schmidt-Hebbel (1995). "Money Demand and Seigniorage-Maximizing Inflation." *Journal of Money, Credit and Banking* 27(2): 583-603.

Greenspan, A. (1997). "Regulating Electronic Money." CATO Online Policy Report, XIX(2): http://www.cato.org/pubs/policy_report/cpr-19n2-1.html, marzo/abril.

The European Monetary Institute (1994). "Report to the Council on Prepaid Cards." Working Group on EU Payment Systems.

Goodfriend, M. (1991). "Money, credit, banking, and payments system policy." *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Review* 77(1): 7-23

Kelley, Edward W. Jr. (1996). "The Future of Electronic Payments." Mimeo, Federal Reserve Bank of Minneapolis, octubre.

Rebelo, S. (1991). "Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth." *Journal of Political Economy* 99(3): 500-21.

ANEXO

Desarrollo del Dinero Electrónico y Políticas Adoptadas en una Selección de Países a Marzo de 1997¹

Alemania

De acuerdo con la legislación alemana, sólo los bancos pueden actuar como emisores de dinero electrónico. En consecuencia, los requerimientos de liquidez y solvencia que se les exige, son equivalentes a los del sistema bancario.

La decisión de clasificar la emisión de dinero electrónico como un negocio exclusivo de los bancos, se debe a consideraciones sistémicas de protección de la integridad del sistema de pagos y seguridad para los usuarios del dinero electrónico.

La tecnología en operación considera una carga de las tarjetas desde un mínimo de US\$ 12 a un máximo de US\$ 120.

Bélgica

En la actualidad sólo instituciones de crédito pueden actuar como emisores de dinero electrónico. No obstante, se señala que la categorización de los fondos que los emisores recaudan no es evidente. En consecuencia, se está analizando la posibilidad de que instituciones no financieras emitan dinero electrónico. Ello, conforme a lo señalado por las instituciones belgas, sería consecuente con la revisión que el B.C. Europeo está haciendo.

El número de tarjetas en circulación en Bélgica, a diciembre de 1996, era de 160.000. Ellas utilizan la tecnología Protón de Banksys, que está diseñada para transacciones bajo US\$ 15, y se carga por montos que varían entre los 3 y 150 dólares. No admite transacciones entre tarjetas.

A fines de 1996 existían en circulación US\$ 14 millones en forma de dinero electrónico.

La autoridad revisa cada seis meses las estadísticas derivadas de las transacciones con dinero electrónico.

Canadá

En Canadá se autoriza a instituciones no financieras a emitir dinero electrónico. No obstante, hasta el primer trimestre de 1997, no existía ninguna de ellas en operación. Solo bancos han participado en la emisión de dinero electrónico.

La aplicación de un seguro de depósito está en estudio.

En localidades seleccionadas, se han introducido, a modo de proyectos piloto, tarjetas de dinero electrónico Visa Cash, Mondex y Exact (Protón).

Corea

Según lo establecido por las autoridades coreanas, la institucionalidad que rige la emisión de dinero electrónico se enmarca dentro de la Ley de Negocios de Tarjetas de Crédito. Por lo tanto, 10% de los fondos

¹ Fuente: Bank for International Settlements (1997a).

asociados a dinero electrónico deberá ser establecido como colateral de los pasivos del emisor.

La interpretación anterior, determina que sólo instituciones emisoras de tarjetas de crédito están facultadas para emitir dinero electrónico. Los fondos serán administrados a través de cuentas corrientes bancarias.

España

Una serie de proyectos de dinero electrónico se están llevando a cabo. En todos ellos, sólo los bancos pueden actuar como emisores.

Visa Cash estima que en 1997 habrían sido emitidas 4 millones de tarjetas. Existe, además, el proyecto Euro 6000, consistente en un monedero electrónico desarrollado por la Confederación Española de Bancos de Ahorro, que involucra a 52 bancos.

Los cargos por uso de las tarjetas pueden ser libremente fijados por los bancos.

La supervisión del sistema es asumida por el Banco de España, quien aplica las correspondientes normas sobre instituciones de crédito, los únicos posibles emisores.

Las compensaciones entre instituciones que operan dinero electrónico se realizan en el Sistema Nacional de Compensación Electrónica.

Estados Unidos

Las autoridades de Estados Unidos han mantenido una posición de observación del desarrollo del dinero electrónico. No existen mayores objeciones para que instituciones no financieras sean emisoras de dinero electrónico.

En agosto de 1996, el FDIC (Federal Deposit Insurance Corporation) publicó una opinión respecto a que ciertos tipos de tarjetas de almacenamiento de valor no son depósitos y, por lo tanto, no se aplicaría el seguro de depósitos.

En septiembre de 1996, el congreso ordenó al Federal Reserve Board preparar un reporte evaluando los elementos de la norma sobre transferencia electrónica de fondos que podrían ser aplicados a productos de almacenamiento electrónico de valores. Este informe, completado en marzo de 1997, examina los costos y

beneficios de varias alternativas regulatorias.

Respecto a las tecnologías actualmente en prueba, se encuentran Visa Cash y Mondex. Sumadas, correspondían a un total aproximado de 50.000 tarjetas a diciembre de 1996.

Citibank anunció su intención de desarrollar un proyecto piloto con Visa Cash en Nueva York. En éste también participaría Mondex, de manera de testear la interoperabilidad de las dos tecnologías.

Mondex USA es propiedad de un conjunto de Bancos, AT&T y MasterCard.

Holanda

En la actualidad, para efectos del cálculo de encaje, los fondos asociados a la emisión de dinero electrónico son tratados como fondos de cuentas corrientes.

Sólo un banco puede servir como emisor, aun cuando la tecnología es diseñada y administrada por un agente no bancario.

Un grupo de bancos desarrolló una tecnología similar a la belga Protón (Chipknip), que en 1997 estaba en posesión de 3 millones de consumidores. Uno de los bancos (Postbank) se unió con Telecom para desarrollar su propia tarjeta (Chipper), con una base de 6 millones de tarjetas bancarias y 3 millones de tarjetas telefónicas.

Las consecuencias sobre la efectividad de la política monetaria es un tema en estudio.

Por otro lado, dado que existe en esquema de seguro especial para el dinero electrónico, los fondos asociados no están asegurados conforme al esquema corriente.

Existen discusiones en torno a cómo definir legalmente los pagos efectuados con dinero electrónico.

Israel

Existe una proposición relativa a un marco regulador. De acuerdo con este, las instituciones interesadas en emitir dinero electrónico deberán solicitar autorización al Banco de Israel, el que consultará a un Comité de Licencias.

Para los no bancos, se exigirán garantías de solvencia, además de exclusividad como emisores de dinero electrónico.

Por motivos de seguridad:

- a) Se prohíben los proyectos que no estén basados en tarjetas. (i.e. software)
- b) Transferencias entre tarjetas de clientes estarán prohibidas inicialmente.
- c) Se requerirá de revisiones periódicas relativas a la seguridad del sistema de al menos una vez al año, y ciertamente cuando las innovaciones tecnológicas así lo requieran.

Japón

La emisión de dinero electrónico se ha limitado legalmente a instituciones captadoras de depósitos. No obstante, las autoridades monetarias japonesas estiman que se deberían autorizar a otras instituciones a participar en este negocio. Para estos efectos sería necesario desarrollar un marco regulador apropiado.

Durante 1997 hubo 30.000 tarjetas en circulación en la ciudad de Kobe. En 1998, 100.000 tarjetas fueron emitidas en Tokyo (Visa Cash), donde se esperaba que 1.000 comerciantes minoristas se plegaran al sistema. Además, existen varias otras tecnologías a muy baja escala, en etapa de estudio.

Reino Unido

Mondex ha estado operando en el Reino Unido desde julio de 1995. A diciembre de 1996 existían 13.000 tenedores de esta tarjeta de dinero electrónico. Visa Cash también ha incursionado en el mercado inglés,

en donde existían 65.000 tarjetas en circulación.

Tanto Mondex como Visa Cash tienen un valor máximo de almacenamiento cercano a £50.

Hasta marzo de 1997, sólo instituciones de crédito habían manifestado interés en la emisión de dinero electrónico. No obstante, otro tipo de instituciones también podrían hacerlo, en cuyo caso se definirían las políticas de solvencia y estabilidad necesarias.

La supervisión se enmarca dentro del ámbito bancario.

Sudáfrica

Un grupo de cuatro bancos ha anunciado proyectos individuales o conjuntos de dinero electrónico con VISA y MasterCard. No obstante, existen una serie de otros operadores para sistemas de almacenamiento en tarjetas electrónicas, debido a que la emisión de dinero electrónico no se ha limitado solo a bancos.

Se ha planteado la necesidad de desarrollar una estructura para identificación digital, bajo el amparo de una Autoridad de Certificación. Ella certificaría los dispositivos electrónicos utilizados como base de los sistemas de pago.

Suecia

Los fondos por emisión de dinero electrónico pueden ser categorizados como aquellos asociados a depósitos. En consecuencia, las regulaciones bancarias se aplican al dinero electrónico.

Cash Card, con tecnología Protón, es la tarjeta con mayor nivel de desarrollo en Suecia.