

ECONOMÍA CHILENA

VOLUMEN 2 - Nº3 / DICIEMBRE, 1999

ÍNDICE

Resúmenes de trabajos	3
Abstracts	4
Artículos	
<i>Cuenta Corriente y Desvíos Transitorios en Términos de Intercambio y Volúmenes de Exportaciones: Chile 1985-1999</i>	
Jaime Guajardo M. / Guillermo Le Fort V.	5
<i>Predicción de Tasas de Interés Nominal de Corto Plazo en Chile: Modelos Complejos versus Modelos Ingenuos</i>	
Franco Parisi F.	27
<i>Dinero Electrónico:</i>	
<i>Algunas Reflexiones en Torno a su Regulación y Efectos Monetarios</i>	
Carlos Budnevich L. / Sergio Lehmann B.	41
Revisión de Libros	
<i>Inflation Targeting: Lessons from the international experience</i>	
<i>por Ben S. Bernanke, Thomas Laubach,</i>	
<i>Frederic S. Mishkin y Adam S. Posen</i>	
Pablo García S.	59
<i>Macroeconomía, Comercio y Finanzas</i>	
<i>para Reformar las Reformas en América Latina</i>	
<i>por Ricardo Ffrench-Davis</i>	
Vittorio Corbo L.	61
Revisión de Publicaciones	
Catastro de publicaciones recientes	65
Resúmenes de artículos seleccionados	67

RESÚMENES DE TRABAJOS

CUENTA CORRIENTE Y DESVÍOS TRANSITORIOS EN TÉRMINOS DE INTERCAMBIO Y VOLÚMENES DE EXPORTACIONES: CHILE 1985-1999

Jaime Guajardo M. / Guillermo Le Fort V.

Para moderar el riesgo de interrupción del financiamiento externo parece conveniente mantener el déficit en cuenta corriente en niveles sostenibles y así suavizar en forma continua la trayectoria del consumo. La volatilidad en los términos de intercambio y en los volúmenes de ciertas exportaciones dificulta evaluar el nivel del déficit sostenible. Para facilitararlo, este trabajo construye un "indicador de tendencia", que elimina el efecto de desviaciones transitorias reestimando el déficit sobre la base de precios externos y volúmenes de exportación "normalizados". De esta forma, el ejercicio permite verificar en forma sencilla y oportuna si el nivel del déficit es adecuado o se requiere de un ajuste en las políticas de demanda agregada para corregirlo.

PREDICCIÓN DE TASAS DE INTERÉS NOMINAL DE CORTO PLAZO EN CHILE: MODELOS COMPLEJOS VERSUS MODELOS INGENUOS

Franco Parisi F.

Esta investigación compara la capacidad explicativa y predictiva de los modelos teóricos de un factor y los ingenuos o AR(1), en el análisis del comportamiento de la tasa de interés de corto plazo en Chile. Los modelos teóricos aventajan ampliamente a los ingenuos en ambos aspectos: el modelo CKLS predice correctamente la dirección del cambio en la tasa de interés 70% de las veces, mientras que, en el caso del ingenuo, esta cifra no sobrepasa 50%. Más aún, el error de predicción de los modelos teóricos varía entre 0.21% y 0.43% mensual, y el de los AR(1) entre 0.67% y 0.76%. Asimismo, se observa la presencia del fenómeno de reversión a la media en las tasas de interés.

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

Carlos Budnevich L. / Sergio Lehmann B.

Este trabajo analiza las características que debiera tener la regulación del dinero electrónico para resguardar la integridad del sistema de pagos, de los consumidores y de la economía en general. A través de un modelo simple de demanda de dinero, se muestra cómo la introducción del dinero electrónico altera la composición del dinero agregado, generando una mayor intermediación bancaria y, en consecuencia, un mayor efecto multiplicador. La esterilización de estos efectos conduce a una pérdida para el Banco Central debido a la menor recaudación de señoreaje. Se presentan estimaciones para esta eventual pérdida en el caso de Chile, considerando distintos escenarios de penetración del dinero electrónico. No obstante, la introducción de dinero electrónico tiene beneficios sociales derivados de menores costos de transacción y del desarrollo de un sistema de pagos más eficiente y seguro.

ABSTRACTS

CURRENT ACCOUNT AND TRANSITORY DEVIATIONS OF TERMS OF TRADE AND EXPORT VOLUMES: CHILE 1985-1999

Jaime Guajardo M. / Guillermo Le Fort V.

To limit the risks of a sudden stop in external financing that would jeopardize intertemporal consumption smoothing, the current account deficit should be limited to sustainable levels. However, the volatility of the terms of trade and some export volumes cause difficulties in assessing a sustainable current account level. This paper provides a “trend indicator” for the current account based on “normalized” external prices and export volumes. Thus the exercise allows evaluating, in a simple and timely fashion, whether the deficit level is sustainable and, if not, demand adjustment measures are needed to correct it.

FORECAST OF SHORT RUN NOMINAL INTEREST RATES IN CHILE: COMPLEX VS. NAIVE MODELS

Franco Parisi F.

This paper explores the explanatory and predictive capability of one-factor theoretical interest rate models and a naive AR(1) model for the short-term interest rate in Chile. The theoretical models outperform the naive alternative: the CKLS model correctly predicts 70% of the time the direction of change in interest rates while the naive model does it only 50% of the time. Moreover, the forecast error for the interest rate is in the range of 0.21% to 0.43% in the theoretical models versus a range of 0.67 to 0.76% in the case of the AR(1) models. Interest rates also display mean reversion.

E-MONEY: SOME REFLECTIONS ON REGULATORY ISSUES AND ITS MONETARY EFFECTS

Carlos Budnevich L. / Sergio Lehmann B.

This paper analyzes regulatory issues related to electronic money, in particular the integrity of the payments system, consumer protection, and the effects on the overall economy. The paper develops a money demand model that shows how the introduction of electronic money affects the composition of money aggregates, causing higher intermediation and hence a larger money multiplier. Sterilization of the latter effect reduces seignorage collected by the central bank. The paper presents estimates for the loss of seignorage by the Central Bank of Chile for different scenarios regarding the degree of diffusion of electronic money. However the introduction of electronic money has important social benefits derived from lower transaction costs and improved efficiency and stability of the payments system.

CUENTA CORRIENTE Y DESVÍOS TRANSITORIOS EN TÉRMINOS DE INTERCAMBIO Y VOLÚMENES DE EXPORTACIONES: CHILE 1985-1999

Jaime Guajardo M.
Guillermo Le Fort V. *

INTRODUCCIÓN

La creciente globalización y la inestabilidad financiera observada en la economía mundial han aumentado el interés por el estudio de las condiciones que aseguran el equilibrio externo de las economías emergentes. Entre estas se considera como una de las principales, el mantener el saldo de la cuenta corriente de la balanza de pagos en niveles considerados sostenibles. Así, aceptando que el aprovechamiento de las oportunidades de mayor inversión y crecimiento que brinda el financiamiento externo amplía el bienestar, también se deben cautelar los riesgos asociados al mismo. Estos riesgos se relacionan con el sobre uso del financiamiento y con problemas con la capacidad de pago de las obligaciones externas, los que obligan a realizar costosos procesos de ajuste para superar la interrupción del financiamiento externo y luego recuperar el acceso a las fuentes de financiamiento de carácter voluntario.

Los países en desarrollo o emergentes han ido recibiendo una fracción creciente de los flujos de financiamiento externo por sus favorables oportunidades de inversión. Para estos países un mayor nivel de ahorro externo o déficit en cuenta corriente les permite asegurar una mayor tasa de inversión y, por lo tanto, un mayor ritmo de crecimiento del producto. De hecho, la mayor parte de estas economías mantienen déficit sostenidos en cuenta corriente, financiados por ingresos de capitales externos. Por lo mismo, los riesgos de interrupción del financiamiento externo son especialmente relevantes para ellos, y en este sentido, la mantención de elevados déficit en cuenta corriente por períodos prolongados puede ser causa de una pérdida de confianza de los acreedores

internacionales. Una eventual reducción o encarecimiento del flujo de financiamiento obligaría a la economía en cuestión a aplicar medidas de ajuste para reducir su dependencia de este y evitar así una crisis cambiaria o, en el peor de los casos, para hacer frente a la escasez absoluta de capitales externos luego de producida dicha crisis. En ambos casos, el costo social involucrado es alto, reflejándose en la caída del producto y en el aumento del desempleo que habitualmente se asocia a los procesos de ajuste de la demanda interna.

Resulta difícil determinar el nivel óptimo de los pasivos externos netos que una economía emergente debería mantener, o el ritmo en que ellos deberían aumentar, el que por definición equivale al déficit en cuenta corriente. El déficit en cuenta corriente sostenible puede ser entendido como el máximo flujo de financiamiento externo que puede utilizarse continuamente sin que se generen situaciones que obliguen al ajuste. Un nivel menor del déficit es subóptimo, pues implica no aprovechar al máximo el financiamiento externo disponible para la inversión y el crecimiento, mientras que uno mayor puede gatillar una crisis. La mantención de los equilibrios externos ha sido una preocupación importante para la política económica en Chile y durante la década del noventa, el Banco Central ha reconocido explícitamente la necesidad de limitar el déficit en cuenta corriente. Así, durante los primeros años de la década del noventa, el Banco Central reconocía explícitamente que un déficit en cuenta corriente "de tendencia" no superior primero a 3 ó 4% del PIB era considerado sostenible, para posteriormente referir la

* Economista del Departamento de Economía y Finanzas Internacionales, y Gerente de la División Internacional del Banco Central de Chile, respectivamente. Este artículo se origina en un trabajo sobre la evolución de la Cuenta Corriente desarrollado en la División Internacional, en cuya elaboración también participaron Andrés Reinstein y Sergio Lehmann. Agradecemos sus aportes y comentarios como también los de los participantes del seminario interno del Banco en el que se discutió la versión previa de este artículo, y la colaboración de Carmen Fontova y María Isabel Méndez en la generación de la base de datos utilizada en el trabajo. Con todo, los errores remanentes como también las opiniones vertidas en este artículo son de la exclusiva responsabilidad de sus autores.

meta a un intervalo de 3 a 5% del PIB. No es posible determinar con certeza la meta para el déficit en cuenta corriente, pero el rango de 3 a 5% del PIB parece consistente tanto con la política aplicada durante la década como con los principales resultados empíricos de los modelos de déficit sustentable, y por eso lo adoptamos como elemento guía.

La estimación de los niveles sostenibles de la cuenta corriente se basa en las expectativas de flujos futuros, de manera que una economía que hoy mantenga un cierto nivel de pasivos netos con el exterior y continuos déficit en cuenta corriente debería, en algún momento en el futuro, comenzar a tener superávit. En la medida de que el paso desde déficit a superávit en cuenta corriente se haga en forma gradual y sin quiebres abruptos, estamos en presencia de déficit en cuenta corriente *sostenibles*, y es difícil que este rango considerado sostenible sea además estable. Esto, pues en general las economías emergentes se caracterizan por la alta variabilidad en sus términos de intercambio. Esta variabilidad hace volátil el saldo en cuenta corriente para condiciones de actividad y gasto interno dadas, lo que provoca problemas al momento de evaluar si los déficit son excesivos o no, pues el nivel sostenible del déficit también varía ante las alteraciones de los términos de intercambio.

La experiencia indica que los términos de intercambio, además de volátiles, muestran un comportamiento cíclico, pasando de niveles elevados que generan una bonanza de ingresos a períodos de fuerte deterioro y reducción de ingresos. En esas condiciones es inconveniente basar las políticas públicas en los niveles extremos de términos de intercambio, como también ajustarlas continuamente según estos varíen. De hecho, para definir las políticas sobre la base de niveles promedio o de tendencia de los términos de intercambio se han desarrollado mecanismos como los fondos de estabilización del precio de materias primas. Existen distintas experiencias de los mismos, incluidos los fondos del cobre y del petróleo en Chile, del café en Colombia y algunos intentos por establecer un fondo del petróleo en Venezuela. Estos mecanismos, al menos marginalmente, favorecen que el gasto agregado dependa más de la posición permanente de los términos de intercambio y del ingreso nacional que de las cambiantes condiciones corrientes.

El propósito de este artículo es generar una forma de medición del saldo de la cuenta corriente bajo condiciones de normalidad de los términos de intercambio y tasas de interés, para que este sea directamente comparado con un valor o rango fijo considerado sostenible. El conocer la magnitud del desvío entre el saldo sostenible y el indicador de tendencia permite evaluar si se requiere o no de acciones de política para corregir el nivel de gasto agregado en la economía.

El indicador presenta el saldo en cuenta corriente medido “a precios de tendencia”, entendiéndose como tales los precios externos y tasas de interés que estarían vigentes como promedio en los próximos cinco años. Adicionalmente, el indicador de cuenta corriente está ajustado por los desvíos transitorios en los volúmenes de exportación, los que se originan en impactos de oferta de carácter temporal. Así, por ejemplo, la entrada en producción de una inversión minera después de años de desarrollo reduce artificialmente el déficit en ese año, pero lo ha exagerado en los años previos durante el desarrollo del proyecto. Los cambios transitorios en la disponibilidad de recursos renovables también originan variaciones transitorias en el volumen de las exportaciones. Calculados los precios de tendencia y los volúmenes normalizados, es posible ajustar los saldos en cuenta corriente efectivos de cada año y generar un indicador del déficit en cuenta corriente de tendencia, el que puede compararse con un valor o rango fijo para el déficit considerado sostenible, el que debe ser definido para las mismas condiciones normales o de tendencia de los términos de intercambio y tasas de interés.

El déficit en cuenta corriente ajustado o a precios de tendencia provee de una valiosa información para evaluar la posición externa de la economía y el posible requerimiento de ajustes en las políticas de demanda. Si el saldo en cuenta corriente medido a precios de mercado se desvía de un cierto rango, debido a factores de carácter temporal, cuya normalización se espera para un período relativamente breve, puede que no se requiera de acción de política alguna. De esta manera, se puede esperar que los desvíos en el saldo de cuenta corriente, originados en *shocks* de términos de intercambio o *shocks* a los volúmenes de exportaciones principales, se corrijan conforme se normalizan los precios externos o los volúmenes de esas exportaciones.

Entonces, el desvío del saldo de cuenta corriente se dará sólo para la medición a precios de mercado, pero no se registrará para la de tendencia. En cambio, si el desvío del déficit también se da para el indicador a precios de tendencia, se puede considerar que el desvío en el saldo de cuenta corriente es más bien duradero y refleja una condición que requiere de alguna acción de política para corregirlo.

Este *indicador de tendencia*, sin embargo, tiene sus limitaciones, ya que es muy difícil determinar cuáles son los precios “normales” y, por lo tanto, qué parte de las alteraciones en las condiciones de precios externos son transitorias, en el sentido de que en un período de cinco años son eliminadas. Aunque muy probablemente los precios de productos básicos tienen sus altos y bajos, las desviaciones respecto de niveles considerados normales pueden durar más de cinco años. Una segunda característica de este *indicador de tendencia* es a la vez debilidad y fortaleza, ya que no está basado en un modelo de equilibrio general, y, por lo tanto, no toma en cuenta la respuesta de los agentes a las desviaciones entre precios efectivos y de tendencia. Las cantidades de exportaciones e importaciones obtenidas a precios observados no se corrigen por los desvíos en términos de intercambio, por lo que este modelo no simula lo que sucedería con la cuenta corriente bajo precios de tendencia. Si bien esto es una limitación en el sentido de la descripción del comportamiento de los agentes, no es completa. Es también un beneficio en el sentido de permitir en forma simple y oportuna evaluar la posición efectiva en que se encuentra la cuenta corriente. La disponibilidad oportuna de un indicador de cuenta corriente de tendencia permite una mejor evaluación respecto de las condiciones efectivas del sector externo, lo que es útil para el diseño de políticas. Un modelo de equilibrio general presenta complicaciones en su manejo y problemas en su especificación, por lo que disponer de él, aunque sería útil para responder a muchas interrogantes, no lo es para disponer de una evaluación simple y consistente de la posición externa vigente en cada período.

El artículo consta de cinco secciones, incluyendo esta introducción. En la segunda sección se presenta un análisis y discusión de la bibliografía sobre los saldos en cuenta corriente sostenibles. En la tercera se expone en detalle la metodología utilizada para estimar los niveles de tendencia de los precios de los bienes

comerciables internacionalmente, los volúmenes de las exportaciones de productos básicos y los servicios financieros. En la cuarta se realiza un análisis de los resultados que se obtienen de aplicar esa metodología a la cuenta corriente chilena de los últimos quince años. Finalmente, se exponen algunas conclusiones e implicancias de los resultados obtenidos.

LA CUENTA CORRIENTE SOSTENIBLE

La sustentabilidad del déficit en cuenta corriente y del nivel de endeudamiento externo ha sido un motivo de continua preocupación en la investigación económica, especialmente luego de la fuerte explosión que ha mostrado la integración económica y financiera durante las últimas décadas, y los episodios de crisis cambiaria que han ocurrido en diversos países en desarrollo. Quizás el primer episodio de importancia que se estudió fue la crisis de América Latina en 1982, luego algunas crisis aisladas como Argentina y Brasil hacia fines de la década pasada y comienzos de ésta, la de México en 1994 y, por último la crisis que se inició en los países asiáticos a partir de 1997, y que ha tenido fuertes efectos también en Rusia y algunos países latinoamericanos. Los estudios de solvencia intertemporal han seguido dos caminos alternativos: el primero basado en variables de *stocks*, mientras que el segundo en variables de flujo.

Modelos de stocks

Este enfoque se concentra en las regularidades empíricas que han acompañado a los distintos episodios de crisis cambiarias, haciendo énfasis en la evolución de los llamados indicadores de *stocks* e indicadores del mercado de capitales. En esta línea destacan los trabajos de Dornbusch, Goldfajn y Valdés (1995); Calvo (1995, 1996); Sachs, Tornell y Velasco (1996); Milesi-Ferretti y Razin (1996); Frankel y Rose (1996) y Kaminsky, Lizondo y Reinhart (1997). La mayor parte de los indicadores de *stocks* considerados en el análisis de solvencia de los países pueden clasificarse en cuatro grupos (Milesi-Ferretti 1998):

- 1) *Indicadores del sector externo*: Déficit en cuenta corriente, apertura comercial, tipo de cambio real, deuda externa neta, composición de los flujos de capitales y reservas internacionales.

2) *Indicadores macroeconómicos*: Inversión, ahorro, crecimiento y posición fiscal.

3) *Indicadores financieros*: Profundidad del sistema financiero, evolución del mercado de acciones y salud del sistema bancario.

4) *Indicadores de los mercados internacionales*: Términos de intercambio y tasas de interés internacionales.

Este enfoque es útil para hacer análisis comparativo de la condición de solvencia entre distintos países, pero no permite estimar un patrón intertemporal óptimo de comportamiento del gasto y el endeudamiento externo que le permita a cada economía aprovechar al máximo la fuente de financiamiento externo de acuerdo con sus características estructurales.

Modelos de flujos

Este enfoque se concentra en la sustentabilidad del endeudamiento externo de los países bajo una visión intertemporal, que enfatiza la diferencia entre la evolución del ingreso corriente y el gasto corriente. El ingreso corriente depende de las características que la economía presente en cada período, por lo que está expuesto a *shocks* de oferta y demanda, que lo hacen variable de un año a otro, mientras que el gasto agregado, especialmente el consumo, depende más bien del valor presente de los ingresos futuros esperados o ingreso permanente. De existir un mercado financiero internacional eficiente, al cual la economía estuviese plenamente abierta, el consumo tendría una trayectoria más estable ante *shocks* transitorios de oferta y demanda. En este caso, la cuenta corriente ayudaría a suavizar la trayectoria del consumo ante aquellas perturbaciones transitorias que afecten el ingreso nacional corriente.

Bajo este enfoque se reconoce, además, que la mayoría de los países en desarrollo, con un alto grado de apertura en su cuenta de capitales, presentan una tasa de crecimiento del producto mayor a su costo de financiamiento (tasa de interés real internacional). Esto implica que el valor presente de los ingresos esperados es mayor que el ingreso corriente, por lo que el nivel gasto interno corriente debería también superar al producto, lo que necesariamente significa mantener déficit en cuenta corriente. Sin embargo, no pueden acumular deuda externa por siempre, pues en algún momento deben saldarla.

La condición de solvencia intertemporal establece que el valor presente de los superávits esperados en cuenta corriente debería ser igual al valor presente de los déficits esperados más el *stock* de deuda externa. Sin embargo, no indica claramente en qué momento se produciría el cambio de signo en el saldo en cuenta corriente. Para asegurar que la trayectoria consistente con la solvencia también lo sea con la estabilidad macroeconómica, se impone además la condición de *sustentabilidad*. Esta indica que los niveles actuales del déficit en cuenta corriente serán sostenibles sólo si el traspaso futuro desde déficit a superávit se realiza en forma suave, evitando cambios bruscos en los niveles de gasto y en los precios relativos. Si se produce algún tipo de crisis especulativa o pérdida de confianza que obligue a un cambio en el saldo de la cuenta corriente en forma abrupta, entonces los saldos previos en cuenta corriente no eran sostenibles.

El nivel sostenible del déficit en cuenta corriente debe entenderse como un nivel variable. Un *shock* positivo sobre el ingreso nacional reduciría el déficit necesario para suavizar la trayectoria del consumo, mientras que un *shock* negativo sobre el ingreso nacional provocaría el efecto contrario. Sin embargo, hacer análisis de sustentabilidad, basado exclusivamente en ecuaciones de acumulación de deuda externa, es probablemente incompleto. Se desconoce que la voluntad de los capitalistas externos a financiar a un país depende de algunas otras variables que en dicho análisis no son consideradas, como los indicadores de desbalances de *stocks* y del mercado de capitales mencionados en el enfoque de *stocks*. La única forma de asegurar que un determinado nivel de déficit en cuenta corriente será sustentable es manteniendo la confianza de los capitalistas externos en la solvencia del país, por lo que los indicadores líderes de crisis cambiarías deben mantenerse en niveles estables.

Los trabajos más destacados bajo el enfoque de flujos son los de Sachs (1982); Frenkel y Razin (1987); Ghosh (1990), Sheffrin y Woo (1990); y Otto (1992); todos aplicados a países industrializados. Sin embargo, el efecto suavizador de la cuenta corriente sobre la trayectoria del consumo es quizás más relevante en los países en desarrollo, pues están más expuestos a *shocks* externos, especialmente en los términos de intercambio o las tasas de interés internacionales. Debido a esto, esta metodología comenzó a aplicarse en forma creciente a economías

en desarrollo, destacando en este sentido, los trabajos de Ghosh y Ostry (1995); Milesi-Ferretti y Razin (1996); Ostry (1997) y Milesi-Ferretti (1998).

Ostry (1997) estimó que la ampliación en el déficit en cuenta corriente en algunas economías del sudeste asiático hasta 1995 no excedía los niveles estimados sostenibles. De hecho, esta ampliación era atribuible al mayor crecimiento que exhibieron desde la segunda mitad de la década del ochenta, luego de haber efectuado algunas reformas estructurales. Ghosh y Ostry (1995) realizaron estimaciones similares para algunos países de América Latina, encontrando evidencia de consumo y déficit en cuenta corriente excesivos para México y algunos vecinos, a principios de la década del noventa. Esto, junto a la insolencia que mostraban los indicadores de *stocks* y del mercado de capitales explican en parte la crisis cambiaria que vivió México a fines de 1994. Para Chile estos autores estimaron el déficit en cuenta corriente sostenible para el período 1985 a 1991 en un rango de 3.0 a 4.0% del PIB, no encontrando síntomas de déficit excesivos.

Milesi-Ferretti (1998) estimó que el nivel sustentable de la cuenta corriente chilena bajo condiciones de normalidad para el período 1998 a 2003 era de 5.0% del PIB. Como condiciones de normalidad supuso:

- 1) Crecimiento del PIB de 6.0% en 1998 y cercano al potencial (7.0%) entre 1999 y 2003.
- 2) Precio del cobre de US\$ 1 por libra para todo el período.
- 3) Cuenta de capitales: Inversión extranjera directa creciendo a las mismas tasas que los últimos cinco años, y flujos de portafolio similares a los de 1996 para todo el período.
- 4) Depreciación del tipo de cambio real de 2.4% en todo el período.

Incluso en el caso en que las condiciones antes planteadas fuesen más adversas, el nivel sustentable de la cuenta corriente no variaba significativamente¹.

Sin embargo, en un ambiente de volatilidad de los términos de intercambio es difícil comparar el nivel del déficit en cuenta corriente efectivo con el estimado como sustentable. Esto porque variaciones en esta relación de precios no sólo afectan al saldo efectivo en cuenta corriente, sino

también al comparador. Ante un *shock* positivo de términos de intercambio el déficit sostenible cae producto del aumento en el ingreso corriente, lo cual hace menos necesario el financiamiento externo para mantener el nivel de gasto. De igual forma, un *shock* negativo de términos de intercambio incrementa el déficit sustentable. Para evaluar adecuadamente si el déficit en cuenta corriente es excesivo se hace necesario filtrar el resultado del saldo por los desvíos transitorios de los términos de intercambio y otros que alteran la lectura del déficit del año.

El déficit de cuenta corriente a precios de tendencia es un elemento adicional de juicio que complementa el saldo efectivo en cuenta corriente. Si el *shock* es transitorio, y no desvía el déficit en cuenta corriente de tendencia del rango considerado sustentable, entonces lo aconsejable sería una corrección parcial del *shock*. Si en cambio este es percibido como más perdurable, entonces este también desviará el saldo en cuenta corriente de tendencia, requiriendo de una acción de política que lo compense completamente. La acción de política que encausa un déficit en cuenta corriente hacia el rango sostenible es un ajuste en el gasto interno, y en una economía abierta a los flujos de capitales externos para esto, en general, es necesaria la colaboración de las políticas monetaria y fiscal.

PRECIOS Y VOLÚMENES DE TENDENCIA PARA EL SECTOR EXTERNO CHILENO

La construcción del indicador de cuenta corriente de tendencia se inicia en la estimación de precios externos, tasas de interés y volúmenes de exportación normales o de tendencia. A partir de estos valores, es posible calcular los desvíos de la cuenta corriente que se originan en *shocks* transitorios en las condiciones externas o en las condiciones de oferta de las exportaciones. El paso siguiente es construir una serie para el saldo de la cuenta corriente de tendencia de los años pasados, basados en las condiciones de precios y volúmenes de exportaciones consideradas normales. Es importante notar que ni los volúmenes de importaciones y de exportaciones

¹ Cabe mencionar que no se evaluó un escenario tan negativo como el que vivió nuestra economía durante 1998 y 1999 producto de la crisis internacional originada en el sudeste asiático.

no tradicionales, ni los niveles de demanda agregada y actividad y el tipo de cambio real, fueron corregidos por sus variaciones cíclicas o en función a su posible respuesta ante el desvío de los términos de intercambio. Las variables macroeconómicas se mantuvieron en su valor efectivo, limitando la corrección a las variables “volátiles”: términos de intercambio y volúmenes de exportaciones principales.

Siguiendo un procedimiento desagregado, cada partida de la cuenta corriente es ajustada a los precios considerados normales, entendiendo que ellos son los que se estima estarán vigentes en promedio en los próximos cinco años. Se hicieron ajustes a la balanza

comercial, servicios no financieros y servicios financieros para representar estos precios de tendencia. En el caso del comercio de bienes y servicios no financieros, se normalizaron tanto los precios “reales” de exportaciones e importaciones, como también los volúmenes de exportación de productos básicos (cobre y principales no cobre)². En lo que se refiere a servicios financieros, se normalizaron las tasas de interés internacionales y las utilidades de la inversión extranjera en la minería del cobre.

Exportaciones

Las exportaciones de bienes básicos, también llamadas principales, se ajustaron por precios y volúmenes. Para los precios se estimó un nivel de tendencia para cada bien, entendiendo como tal el precio promedio

² El deflactor utilizado fue el promedio de los IPM de los países del “G7”, medidos en dólares y ponderados conforme al PIB en dólares.

TABLA 1

Precios de las Exportaciones Principales (Dólares de 1990)

Bienes	Unidades de medida	Promedio 1989-1998	Estimado Tendencia	Promedio 1998
Cobre	(Centavos de dólar por libra)	102.5	86.1	74.3
Hierro				
-Hierro pellet	(Dólares por tonelada métrica neta)	26.5	26.5	31.5
-Hierro mineral	(Dólares por tonelada métrica neta)	12.5	12.5	13.3
Salitre y yodo				
-Salitre sódico	(Dólares por tonelada métrica neta)	136.2	136.2	163.3
-Salitre potásico	(Dólares por tonelada métrica neta)	167.1	167.1	200.6
-Yodo	(Miles de dólares por tonelada métrica neta)	12.0	12.0	18.0
Plata metálica	(Dólares por onza neta fino contenido)	5.6	5.6	5.5
Minerales de oro	(Dólares por kilo neto fino contenido)	11207.8	9565.4	9066.7
Fruta Fresca				
-Uva	(Dólares por tonelada métrica neta)	1036.8	1147.8	1152.3
Harina de pescado	(Dólares por tonelada métrica neta)	468.1	526.1	694.2
Madera aserrada	(Dólares por metro cúbico)	140.5	140.5	118.2
Rollizos y madera cepillada				
-Rollizos pino	(Dólares por metro cúbico)	58.7	58.7	81.3
-Rollizos pulpa	(Dólares por metro cúbico)	47.7	47.7	58.3
-Madera cepillada	(Dólares por tonelada métrica neta)	1022.9	1022.9	1190.4
Celulosa cruda	(Dólares por tonelada métrica neta)	396.9	411.3	339.9
Celulosa blanqueada	(Dólares por tonelada métrica neta)	502.0	516.5	404.9
Metanol	(Dólares por tonelada métrica neta)	113.1	76.5	78.4
Carbonato de litio	(Dólares por tonelada métrica neta)	2599.0	2599.0	1588.0
Oxido y ferromo.	(Miles de dólares por tonelada métrica neta)	6.8	6.8	5.2
Oro met.+metal doré	(Dólares por kilo neto fino contenido)	10209.0	9565.4	9066.7
Índice principales	(Tendencia = 100)	112.2	100.0	93.1

Fuente: Los precios estimados de tendencia corresponden, en el caso del cobre y el oro, a estimaciones del Banco Mundial; para la harina de pescado a estimaciones de Corpesca y proyecciones para el precio de la harina de soya en EE.UU.; para la uva a estimaciones de Odepa; y para la celulosa y el metanol a estimaciones de la industria exportadora nacional, Celulosa Arauco y Methanex, respectivamente.

esperado para los próximos cinco años. Para el caso de los productos más importantes (cobre, uva, harina de pescado, celulosa cruda y blanqueada, metanol y oro) dicho precio se obtuvo de las proyecciones que realizan expertos de cada mercado, mientras que para el resto de los bienes se consideró el precio real promedio entre 1989 y 1998. Posteriormente, se llevó los precios a dólares de cada año, usando los IPM de los países G-7, medidos en dólares.

En la tabla 1 se presentan los precios reales de las exportaciones principales, las cuales representaron aproximadamente 2/3 de las exportaciones totales en 1997. La primera columna representa los precios promedio efectivos para el período 1989-1998; la segunda, los precios estimados como de tendencia, o que se espera estén vigentes en promedio en los próximos cinco años, y, la última, los precios vigentes durante 1998. Los precios de tendencia para estos productos básicos se obtuvieron en general de proyecciones realizados por expertos. De esta tabla es posible concluir que el índice de precios reales estimado como de tendencia para las exportaciones principales es aproximadamente 12% menor al precio real promedio prevaleciente en el período 1989-1998. Además, el nivel de este índice durante 1998 fue 7.0% inferior al estimado de tendencia, lo que muestra la profundidad del *shock* negativo que Chile comenzó a vivir a partir de ese año.³

Para el caso de las exportaciones no principales, también llamadas no tradicionales, se utilizó una metodología diferente debido a que el gran número de bienes que componen esta clasificación hace imposible basar las proyecciones en opiniones de expertos. Se proyectó el índice de precios real para el agregado de las exportaciones no tradicionales, en general productos manufacturados, mediante la estimación de una función de comportamiento bajo un enfoque de equilibrio parcial, de acuerdo con la metodología descrita en Dornbusch (1985), y modificada por Borensztein y Reinhart (1994). El nivel de precios de estos bienes se supuso función de las condiciones de oferta y demanda mundial, pero independiente de la oferta nacional, dadas las características de economía pequeña. Se consideró como variables explicativas del índice de precios de las exportaciones no tradicionales al crecimiento anual del producto industrial de los países industrializados y las variaciones porcentuales en doce meses del tipo de cambio real de EE.UU.⁴; ambas

variables estacionarias⁵. Además, se incorporó un rezago de la variable dependiente con el fin de identificar el grado de inercia de este índice de precios. En este caso, todas las variables resultaron significativas, según se aprecia en la primera columna de la tabla 2⁶.

Según estos resultados, la producción industrial de los países industrializados es una variable de demanda, mientras que el tipo de cambio real de EE.UU. puede reflejar una respuesta de demanda por insumos, en el sentido de que una apreciación real del dólar reduce las exportaciones manufactureras americanas y con ello la demanda por insumos chilenos, o puede estar representando el efecto de la mayor oferta de productos manufacturados realizada por otros socios comerciales de EE.UU. al apreciarse el dólar y depreciarse sus monedas. Ambos parámetros, el de la producción industrial y el del tipo de cambio real de EE.UU., en la ecuación de precios de las exportaciones resto, son menores en valor absoluto a los estimados por Borensztein y Reinhart (1994). La diferencia se debe a la distinta composición que tiene cada uno de los índices. Mientras el índice de exportaciones no tradicionales chilenas está compuesto principalmente por bienes manufacturados, el índice considerado por los autores antes mencionados lo está por productos básicos, materias primas, cuyos precios tienden a mostrar respuestas más marcadas ante cambios en las condiciones internacionales.

Utilizando el valor de los parámetros estimados y los valores proyectados para los próximos cinco años de las variables explicativas de acuerdo con *Consensus Forecast*, se estimó el índice de precios proyectado en promedio para el mismo período. Este valor real se transformó a dólares de cada año utilizando el IPM en dólares de los países G7⁷. La proyección del índice de precios de las exportaciones no tradicionales realizada sobre la base de un modelo

³ La relación histórica entre los precios nominales, efectivos y estimados de tendencia, para cada uno de los principales bienes de exportación se presentan en el anexo N° 1 de Guajardo y Le Fort (1999).

⁴ Definido de manera que una variación positiva del índice refleje una apreciación.

⁵ También se consideró los tipos de cambio reales de Alemania y Japón, pero no resultaron significativos.

⁶ El detalle de esta estimación se presenta en el anexo N° 2 de Guajardo y Le Fort (1999).

⁷ Los valores históricos y los esperados para los próximos cinco años de las variables explicativas se presenta en el anexo N° 3 de Guajardo y Le Fort (1999).

TABLA 2

Estimación de los Índices de Precios Reales

	Exportaciones No Tradicionales	Importaciones		
		Consumo	Capital	Intermedios No Combustibles y Lubricantes
Constante	2.60 (4,62)	3.27 (6,10)	4.59 (7,11)	1.89 (5,58)
Variable Dependiente Rezagada 1 Período	0.44 (3,62)	0.30 (2,59)	0.01 (0,09)	0.58 (7,88)
Producción Industrial Países G-7 (a/a, %)	0.94 (2,81)	-0.37 (-1,58)	0.33 (1,58)	0.00 (0,01)
Tipo de Cambio Real de EE.UU. (a/a, %)	-0.29 (-2,01)	0.27 (2,56)	0.25 (2,64)	-0.05 (-0,51)
R ²	0.66	0.41	0.25	0.69
Test-F	11.56	7.28	3.47	23.46

TABLA 3

Precio de las Importaciones de Petróleo
(Dólares de 1990)

	Promedio (1989-1998)	Estimado Tendencia	Promedio 1998
Petróleo (US\$ por barril)	17.7	16.3	13.0

Fuente: El precio de tendencia corresponde a proyecciones del Banco Mundial.

estructural fue contrastada con el resultado obtenido a partir de la estimación de un modelo autorregresivo para estos precios⁸. Los resultados no mostraron diferencias significativas en cuanto a los valores proyectados bajo ambos métodos.⁹

La relación histórica entre los índices de precios efectivos y los estimados de tendencia para el total de exportaciones se presenta en el gráfico 1. Los precios efectivos de las exportaciones principales, cobre y no cobre, son los que presentan las mayores desviaciones respecto al precio estimado de tendencia, mientras que en las exportaciones no tradicionales los precios efectivos y estimados de tendencia presentan trayectorias similares.

En lo referente a los volúmenes de exportación, sólo se suavizaron las exportaciones asociadas directamente a la explotación de recursos naturales, cobre y principales no cobre, pues en algunos casos presentaban discontinuidades o saltos “anormales” ya sea por *shocks* transitorios de oferta ante cambios en la disponibilidad de recursos renovables, o por la puesta en marcha de nuevos proyectos que explotan recursos no renovables. Esta corrección no sólo persigue la eliminación de los *shocks* transitorios de oferta que afectan a los volúmenes de exportación, sino que también persigue la suavización de las variaciones derivadas de nuevos proyectos. Para obtener la trayectoria de tendencia de los volúmenes de exportación de las exportaciones principales se aplicó el filtro de Hodrick y Prescott (H&P) a cada una de estas series¹⁰.

En el gráfico 1 se muestran las trayectorias de los volúmenes efectivos y de tendencia de las exportaciones totales. Para las exportaciones no tradicionales no se realizó una normalización de volumen, pues las variaciones de éste más que efectos de *shocks* exógenos dependen en forma importante de la respuesta endógena a los precios externos, al nivel del TCR chileno y a otras variables macroeconómicas. No se corrigió por la

respuesta de los volúmenes de exportación a esas variables, sino sólo por las desviaciones transitorias. De hecho, atendiendo a su característica de ser un conglomerado amplio de bienes manufacturados, el volumen de las exportaciones no tradicionales creció en forma relativamente estable en el período.

Importaciones

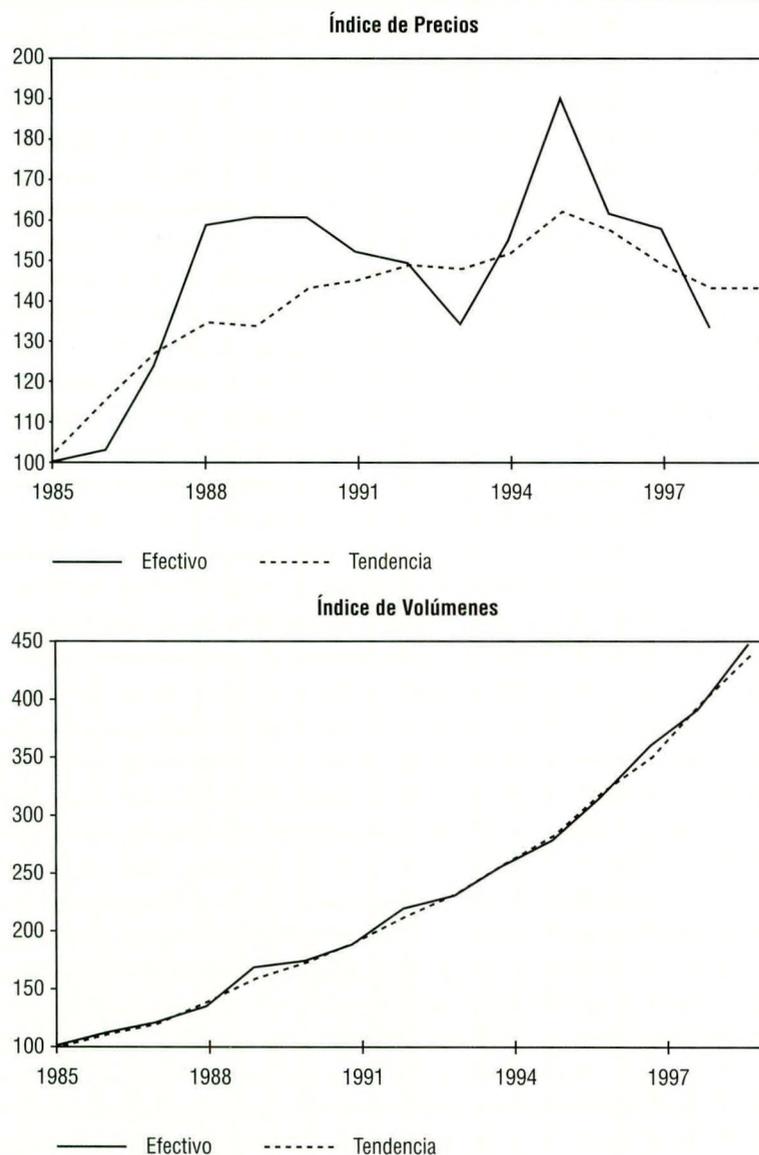
Se distinguieron las importaciones de bienes de consumo, de bienes de capital, y de bienes intermedios, estos últimos a su vez fueron divididos en combustibles y lubricantes, y otros intermedios. Para las distintas categorías no se realizaron correcciones de volúmenes, por estimar que estos responden a la posición cíclica de la demanda agregada, más que a factores transitorios, y sólo se estimaron y corrigieron los precios de tendencia de las importaciones. Los índices de precios de tendencia de todas ellas, excepto las importaciones de combustibles y lubricantes, se estimaron utilizando funciones estructurales de comportamiento, siguiendo el mismo enfoque de equilibrio parcial usado para las exportaciones no tradicionales. Para ello se incluyeron como variables explicativas el crecimiento

⁸ El detalle de esta estimación se muestra en el anexo N° 4 de Guajardo y Le Fort (1999).

⁹ La evaluación del poder predictivo de ambos modelos indicó que el modelo estructural proyectaba mejor dentro de la muestra que el modelo autorregresivo. Un mayor detalle de esta evaluación se presenta en el anexo.

¹⁰ Los resultados para cada uno de los bienes se presentan en el anexo N° 7 de Guajardo y Le Fort (1999).

Precios y Volúmenes de las Exportaciones Totales (Efectivo 1985 = 100)



El crecimiento del producto industrial de los países industrializados no resultó significativo en ninguna de las ecuaciones de precios estimadas, mientras que el tipo de cambio real sólo resultó serlo para las importaciones de bienes de consumo y capital. En ambos casos, esta última variable representa una respuesta de la oferta americana de este tipo de bienes. La diferencia en el signo del parámetro asociado al tipo de cambio real de Estados Unidos respecto a las estimaciones de Borensztein y Reinhart (1994), se debe nuevamente a la diferente naturaleza de los bienes considerados en los índices de precios en ambos trabajos. Para contrastar las proyecciones de los índices de precios para cada agrupación de importaciones se realizaron estimaciones paralelas siguiendo un modelo autorregresivo para cada índice de precios¹². En este caso también se encontró que los valores estimados para los próximos cinco años eran relativamente similares bajo ambas metodologías, a la vez que el poder predictivo de ambos tipos de especificaciones es también similar en promedio.¹³

Las importaciones de combustibles y lubricantes se separaron en importaciones de petróleo y resto. Al igual que en los ítemes antes mencionados, aquí sólo se ajustaron los precios, considerando una

anual del producto industrial de los países industrializados, la variación anual del tipo de cambio real de EE.UU., y un rezago de la variable dependiente. Luego, empleando los resultados de las estimaciones y los valores proyectados por *Consensus Forecast* para las variables explicativas en los próximos cinco años, se proyectaron los índices de precios de las importaciones. El promedio esperado de estos índices para los próximos cinco años se transformó a dólares de cada año, utilizando el IPM en dólares de los países G7. Los resultados de las ecuaciones estimadas se presentan en la segunda, tercera y cuarta columnas de la tabla 2, respectivamente¹¹.

determinada tendencia para el precio del petróleo de acuerdo con el precio proyectado para los próximos cinco años. Luego este precio se expresó en dólares de cada año con el IPM de los países G7. La tabla 3 muestra la relación entre el precio del petróleo esperado como promedio para los próximos cinco años, el precio promedio entre 1989 y 1998,

¹¹ El detalle de estas estimaciones se presenta en los anexos N° 8, 9 y 10 de Guajardo y Le Fort (1999).

¹² El detalle de estas estimaciones se presenta en los anexos N° 11, 12 y 13 de Guajardo y Le Fort (1999).

¹³ La evaluación del poder predictivo de las ecuaciones se presenta en el anexo.

y el promedio de 1998. El precio de las otras importaciones de combustibles y lubricantes se ajustó en la misma proporción que el precio del petróleo.

La relación histórica entre los precios efectivos y los estimados de tendencia para las distintas agrupaciones de importaciones se presentan en el gráfico 2. El precio del petróleo es el que presenta mayores fluctuaciones respecto a la tendencia, mientras que en el caso del resto de las partidas sólo el índice de precios de las importaciones de bienes intermedios no combustibles y lubricantes presenta algunas desviaciones respecto al precio de tendencia.

Los precios de las distintas categorías individuales de exportaciones e importaciones pueden agregarse en índices para los precios de exportaciones e importaciones totales, y de ellos se deducen los correspondientes términos de intercambio. En el gráfico 3 se presenta la evolución de los términos de intercambio, efectivos y de tendencia, calculados de acuerdo con la metodología antes expuesta¹⁴. Como se aprecia en este gráfico, el punto más alto de los términos de intercambio en el período considerado fue 1995; otros períodos favorables fueron 1988-1990, y 1997, mientras que los períodos de términos de intercambio más desfavorables fueron los años 1985 a 1987, 1993, 1998 y 1999.

El principal riesgo en que se incurre al momento de calcular la desviación existente entre los términos

¹⁴ Esta serie se construyó utilizando los valores de exportación e importación efectivos de 1997 como ponderadores fijos para todos los años de la muestra.

GRÁFICO 2

Índices de Precios de las Importaciones Totales (Efectivo 1985 = 100)

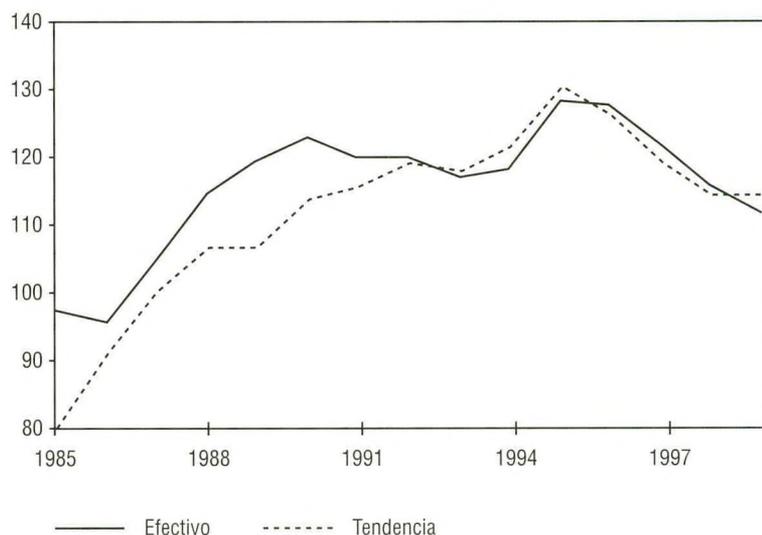
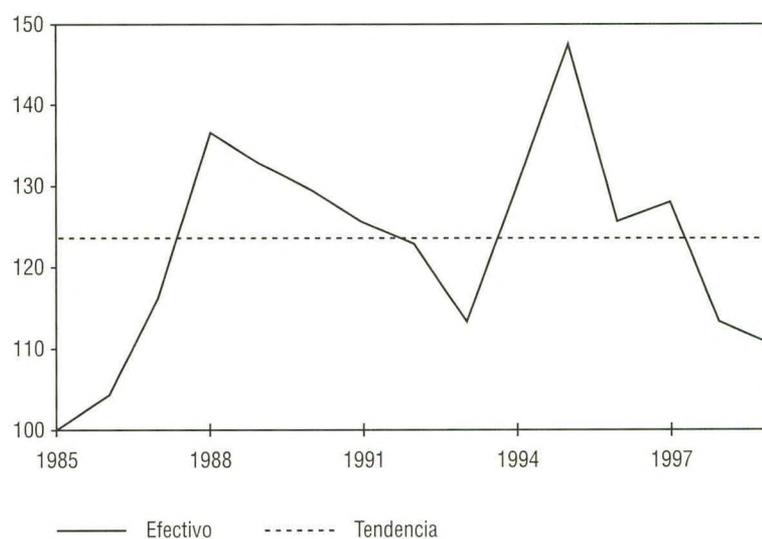


GRÁFICO 3

Índices de Términos de Intercambio (Dólares de 1990; Efectivo 1985 = 100)



de intercambio efectivos y los de tendencia, es que estos últimos estén sobrestimados. Con el fin de cuantificar estos posibles riesgos, se desarrolló un escenario alternativo con proyecciones más pesimistas para los precios de los bienes de exportación, cuyos resultados se evaluarán posteriormente (ver gráfico 9).

Servicios

El turismo, uno de los dos principales componentes de los servicios no financieros, responde especialmente a variables macroeconómicas tales como tipo de cambio real, ingreso personal en Chile y en el extranjero, por lo que se decidió no ajustarlo. El segundo componente, los servicios de fletes, refleja la evolución de los volúmenes de comercio. De este modo, se ajustaron solamente los créditos de los servicios de fletes, los que corresponden al flete realizado por empresas nacionales a importadores externos y están asociados en general al volumen de exportaciones.

En los servicios financieros se distinguieron intereses y utilidades, normalizándose tanto los intereses pagados como los recibidos, pero solo parte de las utilidades. Para normalizar los intereses pagados por el país por la deuda externa que mantiene se estimó una tasa de interés en dólares "de tendencia" (LIBO a 3 meses de 5.5%), sobre la base de la tasa LIBO a 10 años plazo vigente en 1999. A dicha tasa se aplicó el spread efectivo que pagó la deuda externa pactada a tasa flotante sobre la tasa LIBO efectiva para cada año, sin modificar el monto acumulado de deuda externa, pero considerando a toda la deuda como si hubiese sido pactada a tasa variable. De esta forma, se estimaron los pagos de intereses que se habrían dado a la tasa normalizada, manteniendo el nivel y composición de la deuda externa. La composición de la deuda externa entre deuda a tasa fija y deuda a tasa variable depende de los movimientos de las tasas de interés internacionales. Así, en períodos en que dichas tasas caen, la deuda externa nacional se hace más intensiva en deuda a tasa fija, con lo cual la tasa de interés promedio y el spread pagado tiende a caer en los años siguientes.

Los intereses recibidos corresponden a las ganancias de intereses del país por la inversión en renta fija en los mercados externos. En el período considerado, esto corresponde casi exclusivamente a la inversión de las reservas internacionales del Banco Central. Para ajustar esta partida se asumió que las reservas rentaban la tasa LIBO de tendencia para depósitos en dólares a tres meses. La relación entre el saldo de intereses netos efectivos y de tendencia se presenta en el gráfico 4. La tasa de interés recibida en promedio durante los últimos cuatro años ha estado bastante cerca de la tasa considerada de tendencia, mientras que la tasa de interés pagada efectivamente de los últimos cuatro años se ha mantenido bajo la tasa de interés

considerada de tendencia, debido a la composición de la deuda externa, que se hizo más intensiva en deuda a tasa fija luego de la recesión que presentara EE.UU. en 1991. De hecho, las tasas de interés promedio pagadas por el total de deuda externa durante 1997 y 1998 fueron menores a la LIBO a tres meses en dólares de esos años. Esta anomalía debería desaparecer en la medida que este tipo de deuda expire.

Cabe mencionar que se realizó un ajuste adicional al saldo en balanza comercial producto de las variaciones en las tasas de interés internacionales. Esto pues, en períodos de alta inflación internacional, en que las tasas de interés internacionales suben en términos nominales, de hecho se acelera la amortización de la deuda externa. El valor real de la deuda se reduce con la inflación, y se paga por ello a través de los mayores intereses nominales. Esta aceleración del pago implica una desviación de recursos desde las importaciones al servicio de la deuda, lo que afecta el saldo en balanza comercial. Para eliminar este efecto desde el saldo en cuenta corriente se ajustó el saldo en balanza comercial por la diferencial entre la inflación de Estados Unidos efectiva y la de tendencia, estimada en 2.0%. Dicha estimación se obtuvo de la diferencial entre el rendimiento de un bono nominal a 10 años y el rendimiento de la primera emisión de bonos indizados a 10 años, ambos emitidos en enero de 1997. Las expectativas de inflación a 10 años promedio entre enero de 1997 y septiembre de 1999 son de 2%. La corrección al saldo a balanza comercial resultó ser importante sólo hasta 1991, pues en los años siguientes la inflación efectiva de EE.UU. se mantuvo cercana a la estimada de tendencia

Las utilidades devengadas por la inversión extranjera fueron normalizadas solo en el caso de las empresas ligadas a la minería del cobre, cuyas utilidades representan aproximadamente 45% del total, y son las más correlacionadas al ciclo de precios de nuestros productos de exportación. Para estos efectos, se ajustó los ingresos totales de estas empresas por la diferencia entre el precio del cobre observado en cada año y el de tendencia, multiplicado por el nivel de ventas. La relación entre el saldo total de utilidades devengadas efectivas y de tendencia se presenta también en el gráfico 4. Las utilidades devengadas de la inversión extranjera en la minería del cobre comenzaron a ser importantes a partir de 1994, año

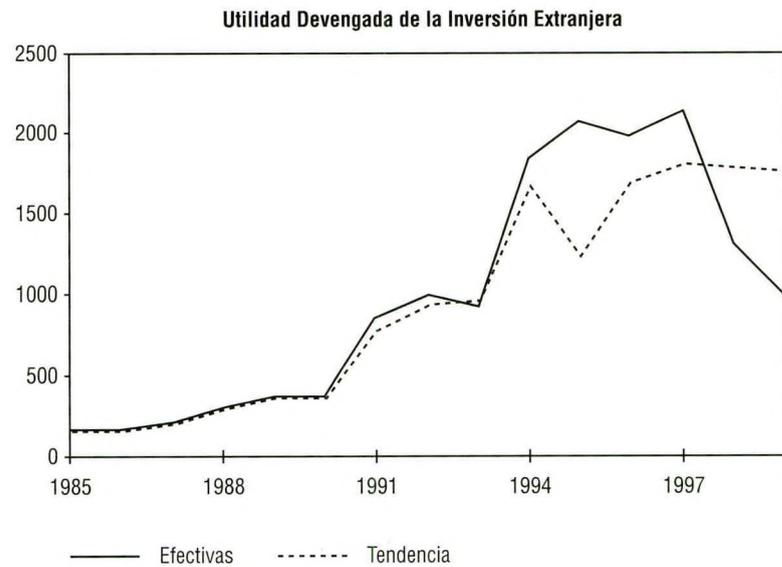
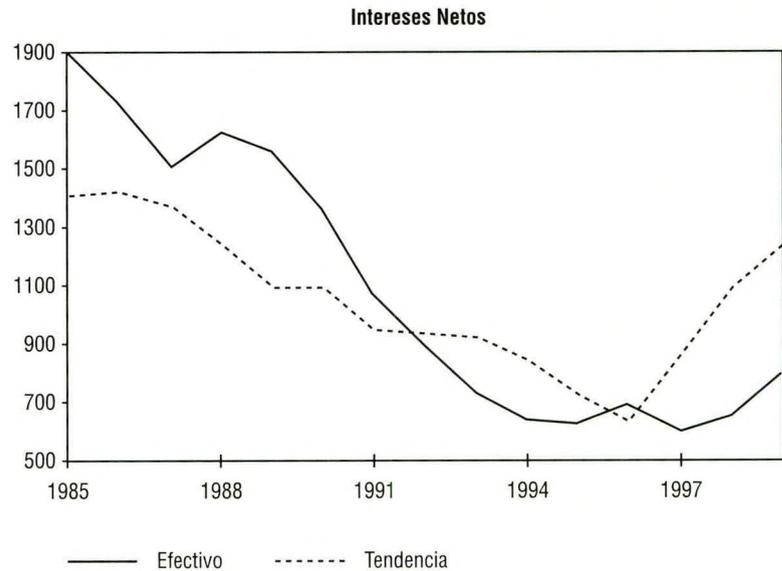
Déficit de Servicios Financieros (Millones de dólares)

en que entraron en operaciones los primeros proyectos privados en la Gran Minería del Cobre. Como se aprecia en este gráfico, las utilidades efectivas de estas empresas fueron notoriamente mayores a las estimadas de tendencia entre 1995 y 1997, debido a que el precio real del cobre observado durante esos años era mayor al esperado como promedio para los próximos cinco años. Sin embargo, en 1998 y 1999 la situación se invirtió, reflejando la profunda caída del precio de este metal como consecuencia de la crisis internacional.

SALDO CUENTA CORRIENTE A PRECIOS DE TENDENCIA

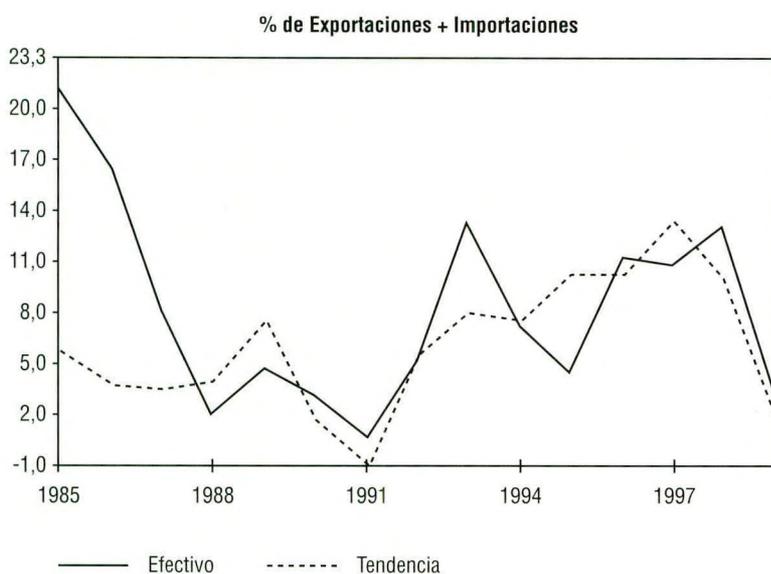
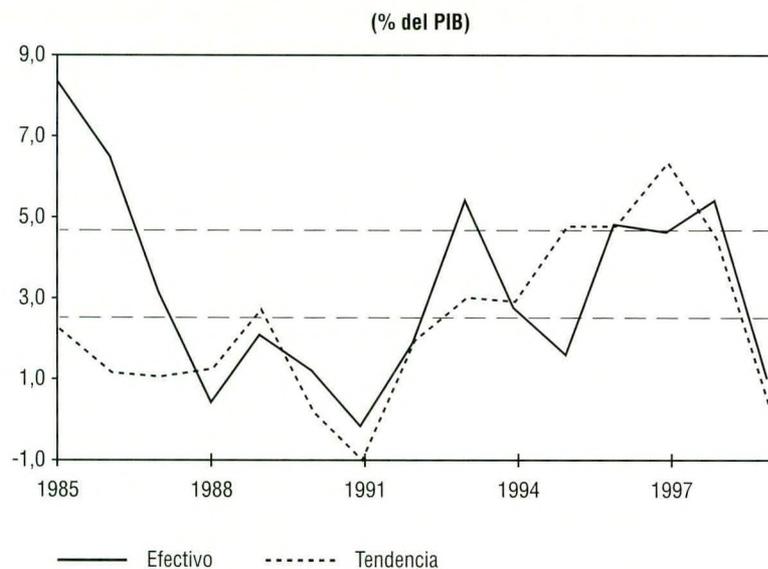
La aplicación de la metodología presentada en la sección anterior permite obtener una estimación del saldo de tendencia de los distintos componentes de la cuenta corriente y el saldo global. La corrección realizada limpia el déficit del efecto de los desvíos transitorios de los términos de intercambio y de los volúmenes de exportación, pero no corrige posibles desvíos en el saldo de la cuenta corriente derivados de la evolución de las condiciones macroeconómicas domésticas, incluyendo el producto y la demanda interna. Lo que se busca es generar un indicador del déficit de tendencia que pueda servir como una medida de la posible desalineación del gasto interno respecto de sus valores de equilibrio. Esto permitiría cuantificar el grado de intervención que las políticas de demanda deben realizar para mantener una trayectoria de gasto consistente con los equilibrios básicos del sector externo.

El déficit en cuenta corriente efectivo es presentado como porcentaje del producto interno bruto efectivo,



mientras que el déficit en cuenta corriente de tendencia es presentado como porcentaje del producto interno bruto de tendencia, medido en dólares. Es necesario hacer esa corrección, ya que en años de condiciones externas favorables por el incremento de los términos de intercambio y por la posible apreciación real de la moneda se genera un aumento transitorio en el valor

Déficit en Cuenta Corriente



del PIB medido en dólares, lo que reduce artificialmente el nivel del déficit en cuenta corriente de tendencia medido como proporción del PIB. Lo contrario ocurre bajo condiciones desfavorables que reducen el valor de éste en dólares y exageran la medición del déficit de tendencia. Con el fin de corregir esta deficiencia, se calculó una tendencia para el PIB en dólares mediante la aplicación del Filtro H&P¹⁵. La corrección más importante que arrojó déficit superiores en 0.6% del PIB anual en promedio, corresponde al período 1995 - 1997, años en los que

el PIB en dólares se expandió fuertemente, producto del favorable panorama externo de términos de intercambio y de afluencia de capitales.

Los déficit en cuenta corriente efectiva y de tendencia también se presentan como porcentaje del comercio exterior chileno (exportaciones más importaciones de bienes), lo cual corrige el valor del déficit por el grado de apertura de la economía¹⁶. Una economía que requiera reducir su déficit en cuenta corriente en un cierto porcentaje del PIB, requerirá de un esfuerzo en términos de aumento porcentual de las exportaciones y caída porcentual de las importaciones que será inversamente proporcional al grado de apertura comercial que ésta presente. En la medida que la reasignación de recursos productivos desde el sector no transable al sector transable sea costosa, la corrección del déficit en cuenta corriente como porcentaje del comercio total refleja mejor la magnitud del esfuerzo que requiere una determinada situación.

De los resultados se desprende que el saldo en cuenta corriente efectivo, además de presentar mayores fluctuaciones que el saldo de tendencia, entrega muchas señales falsas respecto a la evolución futura del equilibrio

externo. El déficit de tendencia en cambio evoluciona más lentamente y su posición y cambios indican la evolución de las condiciones macroeconómicas subyacentes en el equilibrio externo, anticipando la futura evolución del déficit. El saldo en cuenta

¹⁵ La relación entre el PIB efectivo y el estimado de tendencia se presenta en el anexo.

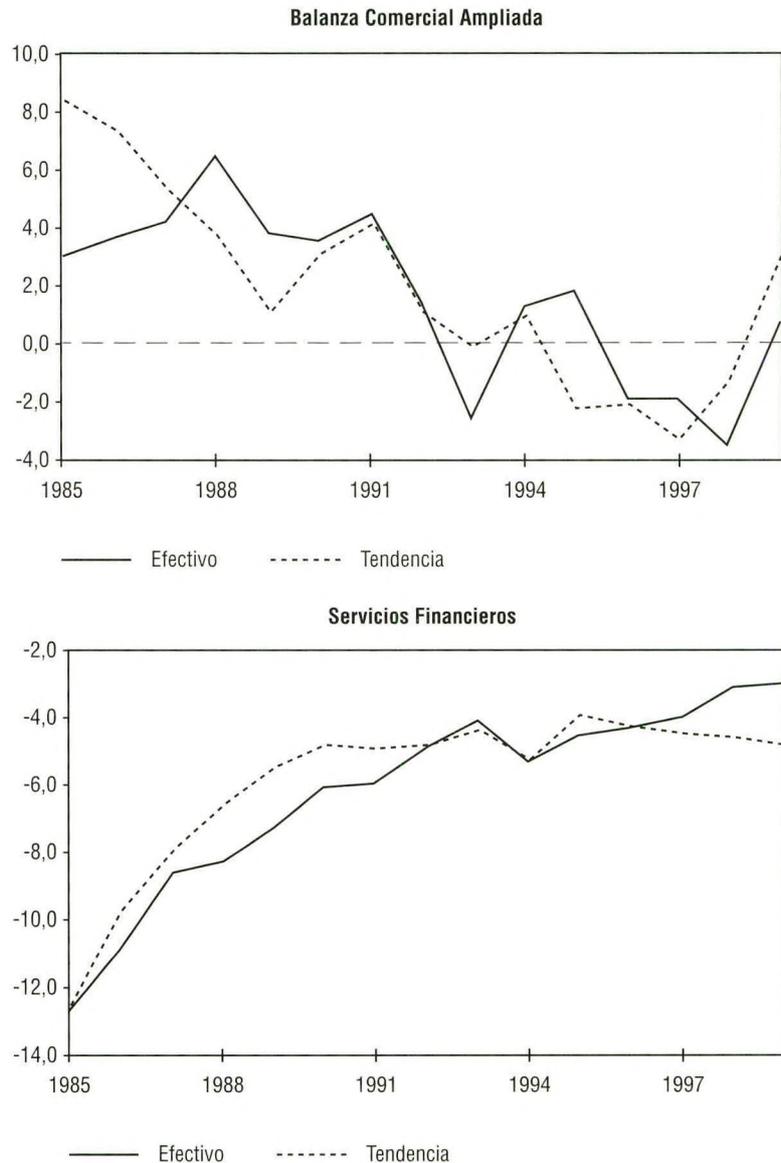
¹⁶ El saldo en cuenta corriente efectivo se expresó como porcentaje del comercio de bienes efectivo, mientras que el saldo estimado de tendencia se expresó como porcentaje del comercio de bienes de tendencia.

Saldo en Balanza Comercial Ampliada y Servicios Financieros (% del PIB)

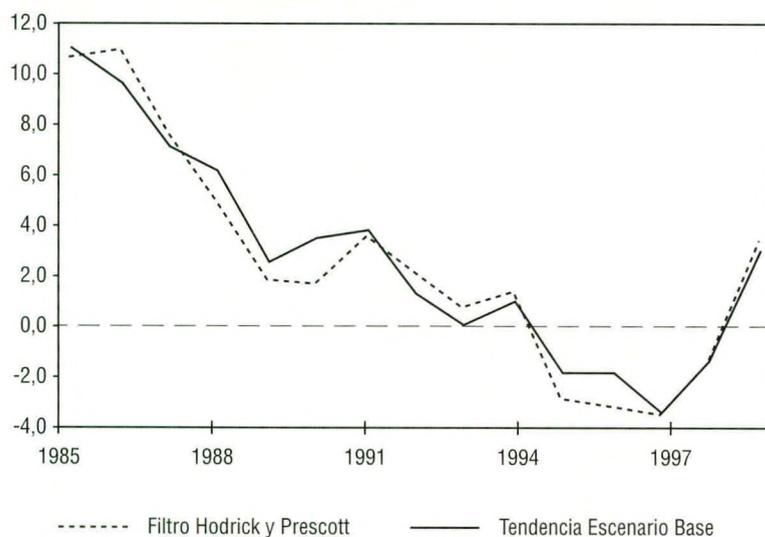
corriente efectiva había presentado alternadamente déficit superiores a 5% del PIB en los años 1985, 1986 y 1993, y déficit inferiores a 3% entre 1988 y 1992. Pero esta volatilidad reflejaba principalmente cambios transitorios en los términos de intercambio. El déficit en cuenta corriente a precios de tendencia, en cambio, se mantuvo por debajo de 3% hasta 1993, pero desde 1991 se observó una tendencia creciente en el mismo, la que se manifestó en déficit de 3% en 1993, de 4% en 1994, y superiores a 5% entre 1995 y 1997, cuando finalmente alcanza su máximo. Las favorables condiciones externas y de términos de intercambio vigentes, junto a una fuerte entrada de capitales externos, permitieron que el alto nivel del déficit de tendencia pasara desapercibido entre 1995 y 1997. De hecho, el déficit en cuenta corriente de tendencia se incrementó, superando el 5% del PIB en 1995 y 1996, y alcanzado sobre 6% en 1997, mientras que el déficit efectivo sólo alcanzó el 5% del PIB en 1996 y 1997. La crisis internacional provocó a partir de 1998 un fuerte deterioro de los términos de intercambio de nuestro país, el que hizo evidente el desequilibrio y obligó a restringir la expansión de la demanda agregada. Con ello, el saldo de la cuenta corriente de tendencia se redujo por debajo de 5% del PIB en 1998 y por debajo de 3% en 1999. Al mismo tiempo el saldo efectivo superó el 5% del PIB en 1998, pero caería bajo 2% en 1999, representando sólo en ese período la magnitud del ajuste iniciado el año anterior. Estos resultados se aprecian en el gráfico 5 y en el anexo.

Presentando los déficit en cuenta corriente como porcentaje del comercio exterior de bienes las trayectorias de los déficit efectivo y de tendencia

son muy similares a las de los déficit correspondientes, expresados como porcentaje del PIB. En el gráfico 5 se aprecia que, al igual que el saldo en cuenta corriente de tendencia como porcentaje del PIB, el saldo en cuenta corriente de tendencia como porcentaje del comercio total se deterioró continuamente a partir de 1991, llegando a su máximo en 1997. Sin embargo, el fuerte ajuste implementado en 1998 cambió la tendencia, reduciendo dicho déficit en 1999 a un nivel similar al prevaleciente en 1990.



Balanza Comercial de Tendencia Agregada (% PIB)



El comportamiento del saldo en cuenta corriente de tendencia se refleja en buena parte en la trayectoria que ha mostrado el saldo en balanza comercial ampliada (bienes y servicios no financieros) medido en términos de tendencia. Entre 1985 y 1994 la balanza comercial ampliada de tendencia presentaba saldos superavitarios, los cuales fueron decreciendo gradualmente en el tiempo sin que ello significara cambios mayores en el saldo de la cuenta corriente, dada la reducción paralela del déficit de servicios financieros. A partir de 1995, sin embargo, la balanza comercial ampliada pasa a una clara posición deficitaria que refleja el deterioro del saldo global en cuenta corriente referido anteriormente. El saldo promedio de la balanza comercial de tendencia entre 1985 y 1994 fue un superávit equivalente a 3.4% del PIB, mientras que entre 1995 y 1997 fue un déficit de -2.6%. Producto del ajuste iniciado en 1998 el déficit de tendencia de la balanza comercial ampliada se redujo notoriamente durante ese año, llegando a un superávit en 1999, según se aprecia en el gráfico 6.

La corrección del saldo en la balanza comercial por desvíos transitorios de términos de intercambio y de volúmenes de exportaciones principales se realizó en forma desagregada por partidas individuales. Para determinar el grado en que el saldo de tendencia estimado por este método es coincidente con uno estimado de forma agregada, se comparó ambos indicadores del saldo en balanza comercial. Se obtuvo

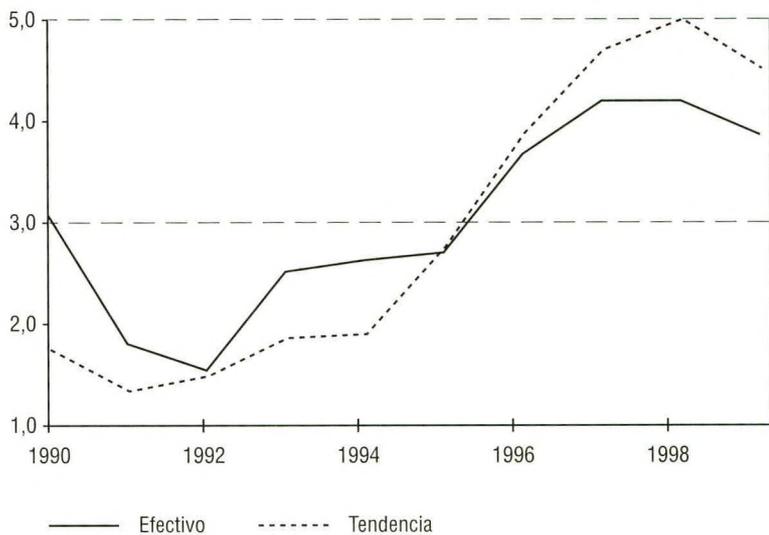
la tendencia de los términos de intercambio y de los volúmenes de las exportaciones agregados mediante de la aplicación del Filtro H&P a estas series. Cabe mencionar que este segundo enfoque difiere del primero, en el sentido de que no considera como tendencia los precios esperados para los próximos cinco años, sino más bien el promedio de los precios históricos. Pese a esta diferencia, ambas series presentan trayectorias similares, según se aprecia en el gráfico 7.

En el caso de los servicios financieros, su saldo de tendencia fue deficitario en todo el período. Sin embargo, este déficit fue decreciente en los primeros diez

años de la muestra, estabilizándose en torno a 4.0% del PIB a partir de 1995, según se aprecia en el gráfico 6. La reducción del déficit de servicios financieros registrada hasta 1995 se explica por los menores pagos de intereses netos al exterior, reflejo de la menor deuda externa, la menor tasa de interés internacional y el menor *spread* por riesgo país chileno, el que junto a la tasa de interés internacional determina el costo del endeudamiento. De hecho, el saldo de intereses netos de tendencia pasó de niveles cercanos a -8% del PIB en 1985 a -1%, promedio en 1995. Sin embargo, la caída en el déficit de intereses netos fue parcialmente compensada, a partir de 1991, por el aumento en el déficit de utilidades devengadas netas de la inversión extranjera directa, debido especialmente al auge de los proyectos en la minería del cobre. El saldo de utilidades devengadas de tendencia pasó de déficit de 1% del PIB a principios de la muestra a déficit cercanos a 2.5% a partir de 1994. Con todo, el saldo de tendencia de los servicios financieros mejoró sostenidamente entre 1985 y 1995, deteriorándose sólo a partir de entonces.

Otro elemento importante a destacar es el efecto estabilizador sobre el saldo de la cuenta corriente mostrado por las utilidades devengadas de las inversiones extranjeras en industrias exportadoras, en particular el cobre. Ante reducciones en el precio de las exportaciones no sólo disminuye el valor de estas, sino que también se reducen

Déficit de Cuenta Corriente (Quinquenios móviles, % PIB)



las utilidades devengadas por los capitales externos. Es así como las desviaciones negativas de las exportaciones de cobre efectivas sobre las de tendencia, -1.6% del PIB en 1998, y -0.9% en 1999, se compensan parcialmente con una desviación positiva del saldo de utilidades netas de 0.8%, y 1% en cada año, respectivamente.

El indicador de cuenta corriente de tendencia presentado elimina el efecto directo en el saldo de cuenta corriente, generado por las variaciones transitorias de los precios externos y de algunos volúmenes de exportaciones, pero no simula lo que habría sucedido de haberse mantenido los precios externos y los volúmenes en sus niveles de tendencia. En efecto, los agentes económicos basaron sus decisiones de gasto y producción en los precios relativos e ingresos efectivamente vigentes y no en los que se estiman como de tendencia. Por lo tanto, período a período habría diferencias entre las decisiones de producción y gasto efectivas, y los que se habrían tomado a precios de tendencia. Sin embargo, en términos acumulativos, probablemente las diferencias serían mínimas como lo muestran las trayectorias convergentes en los déficit de la cuenta corriente efectivos y de tendencia en promedios móviles a cinco años en el gráfico 8.

Un ejercicio adicional consistiría en corregir el déficit en cuenta corriente por los efectos que ejercen los ciclos de gasto interno y de demanda externa sobre los volúmenes de las importaciones y exportaciones. El indicador de cuenta corriente de tendencia corregido, además, por las fluctuaciones cíclicas de la demanda agregada, reflejaría las condiciones subyacentes de carácter estructural que afectan el equilibrio externo, incluyendo los efectos del tipo de cambio real y la evolución de la productividad, y podría ser útil para

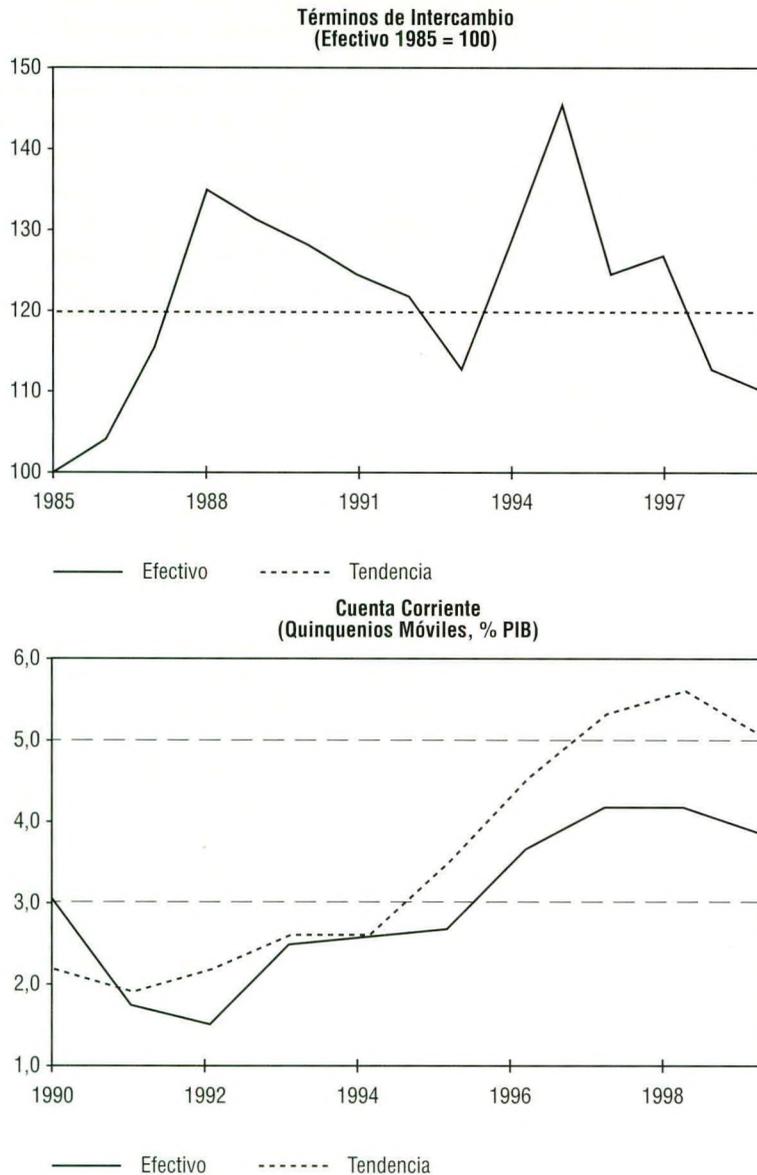
evaluar grados de desvío en el tipo de cambio real respecto a sus niveles de equilibrio, esto es niveles coherentes con el déficit de cuenta corriente, considerado sostenible.

Evaluación de un escenario Alternativo o Pesimista

El principal riesgo que existe en la estimación del saldo en cuenta corriente de tendencia es que los precios proyectados para los principales bienes de exportación excedan a los efectivos en los próximos cinco años. Con el fin de cuantificar el efecto sobre el saldo en cuenta corriente de tendencia de este riesgo potencial, se realizó una sensibilización de dicho saldo, considerando un escenario pesimista, en el cual el precio esperado de los principales bienes de exportación durante los próximos cinco años sería 5% menor al estimado en el escenario base. Teniendo en cuenta que el escenario base ya consideraba un nivel esperado de precios de las exportaciones principales para los próximos cinco años cerca de 12% menor a los precios promedios entre 1989 y 1998, el escenario pesimista consideraría un deterioro de 17% en el precio de las exportaciones principales durante los próximos cinco años respecto al promedio entre 1989 y 1998. Con estos nuevos precios de tendencia se estimaron nuevamente los términos de intercambio y las utilidades devengadas de las empresas extranjeras de la minería del cobre¹⁷.

¹⁷ Los cálculos de tendencia de las importaciones, servicios no financieros e intereses netos no se ven alterados por el precio de los principales bienes de exportación.

Escenario Pesimista



El escenario alternativo parece bastante pesimista para el caso del precio del cobre, ya que el precio estimado de tendencia nunca superó al precio efectivo registrado entre 1985 y 1998, igualándose ambos sólo en los años en que el precio efectivo se mantuvo muy deprimido. En el caso de las exportaciones principales no cobre, este escenario parece algo más realista, aunque presenta diferencias de consideración en algunos años¹⁸. Como se puede apreciar en el gráfico 9, en este nuevo escenario las desviaciones negativas de los términos de intercambio efectivos sobre los de tendencia en 1993 y 1998 parecen

pequeños en magnitud comparados a la desviación positiva de 1995. De hecho, este *shock* positivo se habría mantenido con alguna menor importancia durante los años 1996 y 1997.

Ciertamente, el déficit en cuenta corriente de tendencia derivado del escenario pesimista es mayor al estimado en el escenario base, pero la desviación existente entre estos dos saldos de tendencia no es constante en los distintos años debido al cambio de composición que han sufrido las exportaciones totales y las utilidades devengadas de las empresas de propiedad extranjera. Aun en este escenario la cuenta corriente a precios de tendencia nunca superó el 5% del PIB entre 1985 y 1994. En 1995 y 1996 este déficit de tendencia habría superado el 5% en cerca de un 1 punto porcentual (p.p.), mientras que en 1997 lo habría hecho por algo más de 2 p.p. Sin embargo, este déficit vuelve a ubicarse por debajo del 5% durante 1999, producto del fuerte ajuste económico que se aplicó durante 1998. Por lo tanto, podemos decir, con un considerable grado de confianza, que la política de contención de la demanda implementada en 1998, habría logrado que el déficit en cuenta corriente de tendencia de 1998, así

como seguramente el de 1999, se ubicaran bajo el límite máximo considerado sostenible.¹⁹

El efecto neto de considerar un precio de tendencia del cobre 10% menor al estimado en el escenario base habría sido un déficit en cuenta corriente de

¹⁸ El anexo N° 22 de Guajardo y Le Fort (1999) presenta las trayectorias de los precios efectivos y estimados de tendencia en el escenario pesimista de las exportaciones de cobre y principales no cobre, además de las trayectorias de las utilidades devengadas de inversión extranjera, efectiva y de tendencia, en este escenario.

¹⁹ El detalle del escenario alternativo en cuenta corriente se presenta en el anexo N° 23 de Guajardo y Le Fort (1999).

tendencia de 0.5% del PIB mayor en 1998. Por otra parte, un deterioro de 10% en el precio de tendencia de los principales bienes de exportación, exceptuando el cobre, habría repercutido en un aumento adicional en el déficit de cuenta corriente de tendencia de 0.5% del PIB en el mismo año. Los valores calculados para 1998 no deberían variar sustancialmente en los años inmediatamente siguientes, de manera que dan una idea del riesgo implícito en un deterioro adicional de los términos de intercambio. Debe notarse que un deterioro en el precio del cobre genera fuerzas encontradas, por una parte se reduce el valor de las exportaciones y el saldo en balanza comercial, y por otra se reducen las utilidades devengadas netas de las empresas extranjeras que operan en la minería del cobre.

Por último, es útil verificar si el saldo en cuenta corriente efectiva acumulada en cinco años presenta una trayectoria convergente con el saldo acumulado de tendencia en este escenario, de manera de apreciar si el escenario alternativo o pesimista para los precios de exportación es representativo de las expectativas de los agentes, las que se reflejan en sus decisiones acumuladas de gasto y producción en los últimos años. Como se aprecia en el gráfico N° 9, el escenario pesimista de precios externos genera en los últimos años un déficit en cuenta corriente de tendencia no sólo mayor, sino claramente divergente del efectivo, con lo cual se puede concluir que este escenario alternativo no es representativo de la trayectoria del saldo en cuenta corriente, y de hecho parece sobrestimar el déficit de tendencia.

CONCLUSIONES

El indicador de la cuenta corriente de tendencia desarrollado en este trabajo permite limpiar los saldos de las desviaciones transitorias originadas por la volatilidad de los precios externos y de ciertos volúmenes de exportación. El indicador de tendencia presenta una trayectoria mucho más estable que la del saldo efectivo, y refleja las condiciones macroeconómicas que subyacen en la situación del sector externo. De acuerdo con el indicador, el déficit de tendencia sólo ha superado el límite del 5% del PIB, en tres de los últimos quince años, y ha estado bajo el límite inferior del rango meta (3% del PIB) en un buen número de ocasiones, especialmente entre 1985 y 1992. Esto indica que se pasó de un

aprovechamiento subóptimo de esta fuente de financiamiento externo durante los últimos años de la década pasada y los primeros de esta, a un uso excesivo entre 1995 y 1997. Esto puede ser explicado por los profundos cambios en la magnitud de los flujos de capitales externos hacia nuestro país, que de ser muy escasos durante la década del ochenta pasaron a ser extraordinariamente abundantes a principios de esta década.

Los resultados del trabajo señalan también la importante magnitud y variabilidad de los *shocks* externos, ya sea de términos de intercambio o de otras alteraciones a las condiciones exógenas que afectan al sector externo. Estos *shocks* han implicado desvíos entre los saldos efectivos y de tendencia en la cuenta corriente con mínimos cercanos a -5% del PIB en 1985 y 1986, y -2% en 1993, 1998 y 1999, los años con *shocks* más desfavorables. Por el contrario, los *shocks* más favorables provocaron desviaciones positivas de 3% del PIB en 1995 y de cerca de 2% en 1997. Entre los años más “normales” desde el punto de vista de los desvíos transitorios de los factores externos destacan 1992, 1994 y 1996, con desvíos muy cercanos a cero. Desde luego que, en promedio, los desvíos de la cuenta corriente respecto a su valor de tendencia se anulan, pero su desviación estándar es elevada (equivalente a 2.2% del PIB). El principal origen de estos *shocks* está en las variaciones de términos de intercambio que generan desvíos en la balanza comercial, aunque el efecto de los *shocks* de oferta de las exportaciones principales también llega a ser de importancia en algunos años.

El indicador de cuenta corriente de tendencia es de completa relevancia para tomar decisiones de política económica, ya que atendiendo sólo a las cifras efectivas de ingreso y ahorro externo puede llevar a implementar ajustes innecesarios o a postergar y agravar otros que son inevitables. En la medida que se dispone de reservas y de acceso al financiamiento externo, no es necesario que el nivel de gasto agregado siga estrictamente la evolución del ingreso corriente, sino que es posible decidir si realizar o no ajustes en la demanda agregada en respuesta a cambios en las condiciones externas. No será conveniente realizar estos cambios en la medida que la cuenta corriente de tendencia se mantenga en rangos sostenibles, evitando así efectos negativos en los niveles de demanda, actividad económica y empleo. En particular, el ajuste

económico aplicado a partir de 1990 con el fin de reducir la expansión de la demanda agregada, no parece justificarse en su intensidad a la luz de las cifras de cuenta corriente. El déficit de tendencia apenas había superado el límite inferior del rango considerado sostenible en 1989, y el ajuste llevó a que la cuenta corriente de tendencia alcanzara un superávit en 1991. Posiblemente éste se justificaba como una forma de frenar las presiones inflacionarias y ganar reputación, ya que ese año se inició el camino descendente de la tasa de inflación. En otras oportunidades se requiere de un ajuste más profundo para reducir un déficit creciente y de nivel alto. Así, las políticas de demanda agregada vigentes entre 1995 y 1997 aparecen como demasiado suaves a la luz de las cifras de tendencia, pues mientras el déficit en cuenta corriente efectivo se mantenía bajo el límite superior considerado sostenible, el de tendencia superaba claramente dicho nivel. Ese exceso, sumado al fuerte deterioro de términos de intercambio, justificó las políticas de ajuste que se aplicaron a partir de 1998, las que han reducido el saldo en la cuenta corriente de tendencia desde 6.6% del PIB en 1997 a 4.8% y 0.8% en 1998 y 1999, respectivamente. Es importante notar que los *shocks* de los términos de intercambio por sí mismos modifican el ingreso y tienden a afectar la demanda agregada, reforzando en este caso el efecto de las acciones de política. Además, el tamaño de los flujos de capitales se reduce junto con el deterioro de los términos de intercambio, ya que los participantes de los mercados de capitales internacionales tienden a reaccionar más en función de los precios *spot* que de los de tendencia.

Los *shocks* de términos de intercambio tienden a generar respuestas endógenas que en algunos casos agravan los desequilibrios. Una mejora de los términos de intercambio mismos expande la demanda agregada por el efecto ingreso, y porque se ve asociado con una mayor afluencia de capitales externos que reduce el costo del financiamiento y crea presiones a la apreciación real de la moneda. La expansión de la demanda agregada provoca un aumento del déficit de cuenta corriente a precios de tendencia, el que puede llegar a ser excesivo. Tal parece ser el origen de la sobreexpansión del gasto ocurrido en la economía chilena entre 1995 y 1997, después de los favorables términos de intercambio vigentes a partir de 1995.

De igual manera, un deterioro en los términos de intercambio que frena la expansión de la demanda agregada, desincentiva la entrada de capitales, creando presiones especulativas sobre la moneda local, lo que obliga al Banco Central a mantener tasas de interés altas con el fin de mantener la estabilidad del tipo de cambio y los precios. Esto puede profundizar el ajuste de la demanda agregada más de lo necesario, provocando una caída en el déficit en cuenta corriente bajo del límite inferior considerado sostenible para nuestra economía. Es posible que esa sea la explicación del ajuste experimentado por la economía chilena en 1998 y 1999, luego de los esfuerzos que tuvo que hacer el Banco Central para hacer frente a los ataques especulativos, ante la inestabilidad del mercado de capitales internacional.

La reacción de los mercados financieros a los cambios en las condiciones externas en general, provoca una ampliación de los *shocks* externos que recibe la economía. Por esto es particularmente importante una adecuada evaluación de la situación por parte de los responsables de las políticas de demanda agregada, a fin de que corrijan las posibles sobrereacciones que llevan a la ampliación de los desequilibrios. La acción oportuna basada en una buena evaluación reduce significativamente los costos de ajuste. La contribución de este trabajo es desarrollar una herramienta de cálculo sencillo y oportuno que permita una mejor evaluación de las condiciones subyacentes en el sector externo de la economía.

REFERENCIAS

- Borensztein, E. y C. Reinhart (1994). "The Macroeconomic Determinants of Commodity Prices." *IMF Staff Papers* 41(2): 236 - 61.
- Boughton, J. (1991). "Commodity and Manufactures Prices in The Long Run." IMF Working Paper N° 47, mayo.
- Calvo, G. (1996). "Capital Flows and Macroeconomic Management: Tequila Lessons." *International Journal of Finance Economics* 1: 207 - 23.
- Cashin, P. y J. McDermott (1998). "Terms of Trade Shocks and the Current Account." IMF Working Paper N° 177, diciembre.
- Debelle, G. y H. Faruquee (1996). "What Determines the Current Account? A Cross-Sectional and Panel Approach." IMF Working Paper N° 58, junio.

- DeRosa, D. (1991). "Increasing Export Diversification in Commodity-Exporting Countries: A Theoretical Analysis." IMF Working Paper N° 105, octubre.
- Dornbusch, R. (1985). "Policy and Performance Links Between LDC Debtors and Industrial Nations." *Brookings Papers on Economic Activity* 2: 303 - 56.
- Dornbusch, R., I. Goldfajn, y R. Valdés (1995). "Currency Crises and Collapses." *Brookings Papers on Economic Activity* 2: 219 - 93.
- Dupont, D. y V. H. Juan-Ramon (1996). "Real Exchange Rates and Commodity Prices." IMF Working Paper N° 27, abril.
- Frankel, J. y A. Rose (1996). "Currency Crashes in Emerging Markets: Empirical Indicators." *Journal of International Economics*.
- Frenkel, J. y A. Razin (1987). "Fiscal Policies and The World Economy: An Intertemporal Approach." *Cambridge, Mass, EE.UU.: MIT Press*.
- Ghosh, A. (1990). "International Capital Mobility and Optimal Current Account Behavior: An Empirical Investigation." John M. Olin Program for the Study of Economic Organization and Public Policy 50, febrero.
- Ghosh, A. y J. Ostry (1994). "Export Instability and The External Balance in Developing Countries." IMF Working Paper N° 8, enero.
- Ghosh, A. y J. Ostry (1995). "The Current Account in Developing Countries: A Perspective from the Consumption-Smoothing Approach." *The World Bank Economic Review* 9(2): 305 - 33.
- Goldstein, M. y M. Khan (1982). "Effects of Slowdown in Industrial Countries on Growth in Non-Oil Developing Countries." IMF Occasional Paper 12, agosto.
- Guajardo, J. y G. Le Fort (1999). "Cuenta Corriente y Desvíos Transitorios en Términos de Intercambio y Volúmenes de Exportaciones: Chile 1985 - 1999." Banco Central de Chile, Documento de Trabajo N° 49, noviembre.
- Hoffmaister, A. y J. Roldós (1996). "The Sources of Macroeconomic Fluctuations in Developing Countries; Brazil and Korea." IMF Working Paper N° 20, febrero.
- Kaminsky, G., S. Lizondo y C. Reinhart (1997). "Leading Indicators of Currency Crises." IMF Working Paper N° 79, julio.
- Laurens, B. y J. Cardoso (1998). "Managing Capital Flows: Lessons from the Experience of Chile." IMF Working Paper N° 168, diciembre.
- Le Fort, G. (1998). "La Política Monetaria, el Tipo de Cambio Real y el Encaje al Influjó de Capitales: Un modelo Analítico Simple." Banco Central de Chile, Documento de Trabajo 36, diciembre.
- Manmohan, K. (1992). "Econometric Analysis of Industrial Country Commodity Exports." IMF Working Paper N° 4, enero.
- Mendoza, E. (1992). "A Quantitative Examination of Current Account Dynamics in Equilibrium Models of Barter Economies." IMF Working Paper N° 14, febrero.
- Mendoza, E. (1992). "The Terms of Trade and Economic Fluctuations." IMF Working Paper N° 98, noviembre.
- Milesi-Ferretti, G. M. (1998). "External Sustainability: A Study of Chile." Mimeo, International Monetary Fund, enero.
- Milesi-Ferretti, G. M. y A. Razin (1998). "Current Account Reversals and Currency Crises: Empirical Regularities." IMF Working Paper N° 89, abril.
- Milesi-Ferretti, G. M. y A. Razin (1996). "Current Account Sustainability: Selected East Asian and Latin American Experiences." IMF Working Paper N° 110, octubre.
- Milesi-Ferretti, G. M. y A. Razin (1997). "Sharp Reductions in Current Account Deficits: An Empirical Analysis." IMF Working Paper N° 168, diciembre.
- Ostry, J. (1997). "Current Account Imbalances in ASEAN Countries: Are They a Problem?." IMF Working Paper N° 51, abril.
- Otto, G. (1992). "Testing a Present-Value Model of The Current Account: Evidence from U.S. and Canadian Time Series." *Journal of International Money and Finance* 11: 414 - 30.
- Reinhart, C. y P. Wickham (1994). "Commodity Prices: Cyclical Weakness or Secular Decline." IMF Working Paper N° 7.
- Sachs, J. (1982). "The Current Account in The Macroeconomic Adjustment Process." *Scandinavian Journal of Economics* 84(2): 147 - 59.
- Sachs, J., A. Tornell, y A. Velasco (1996). "Financial Crises in Emerging Markets: Lessons from 1995." *Brookings Papers on Economic Activity* 1: 147 - 98.
- Sheffrin, S., y W. T. Woo (1990). "Present Value Tests of an Intertemporal Model of The Current Account." *Journal of International Economics* 29: 237 - 53.

ANEXO

TABLA 1A

Evaluación del Poder Predictivo de las Ecuaciones de Precios

	Exportaciones No Tradicionales	Importaciones		
		Consumo	Capital	Intermedios No Combustibles y Lubricantes
Estimación Estructural				
Raíz del Error Cuadrático Medio	0.038263	0.029882	0.025494	0.030779
Error Absoluto Medio	0.030314	0.025421	0.021576	0.025472
Porcentaje de Error Absoluto Medio	0.650729	0.547261	0.462879	0.559092
Coefficiente de Desigualdad de Theil	0.004112	0.003214	0.002739	0.003382
Sesgo Proporcional	0.000060	0.000306	0.000000	0.000034
Varianza Proporcional	0.130392	0.281478	0.338450	0.166606
Covarianza Proporcional	0.869548	0.718215	0.661550	0.833360
Estimación Autorregresiva				
Raíz del Error Cuadrático Medio	0.075648	0.035153	0.024408	0.024885
Error Absoluto Medio	0.060984	0.028561	0.018297	0.020028
Porcentaje de Error Absoluto Medio	1.307989	0.615002	0.392695	0.441164
Coefficiente de Desigualdad de Theil	0.008121	0.003783	0.002623	0.002733
Sesgo Proporcional	0.000741	0.000407	0.007464	0.009251
Varianza Proporcional	0.309968	0.527343	0.047982	0.106193
Covarianza Proporcional	0.689291	0.472250	0.944555	0.884556

GRÁFICO 1A

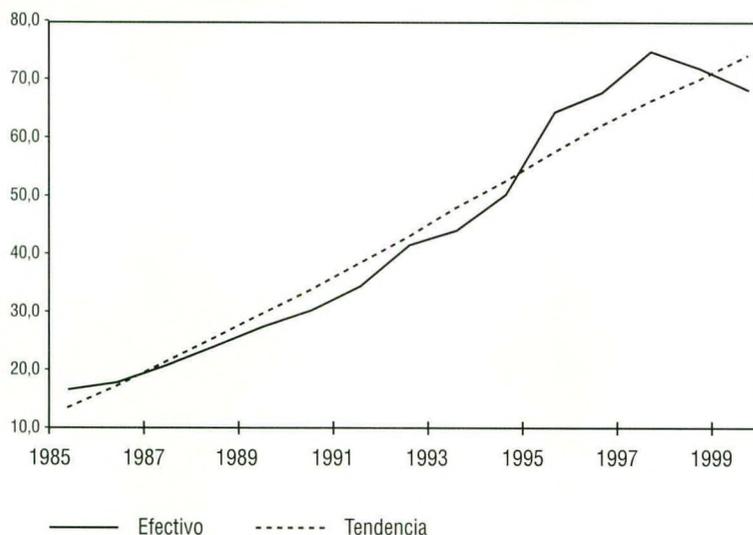
Chile, Producto Interno Bruto Efectivo y de Tendencia
(Miles de millones de dólares)

TABLA 2A

Cuenta Corriente Efectiva y de Tendencia
(Escenario base, % del PIB)

Efectiva	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Cuenta Corriente	-8.6	-6.7	-3.6	-0.9	-2.5	-1.6	-0.3	-2.3	-5.7	-3.1	-2.1	-5.1	-4.9	-5.7	-1.5
Balanza Comercial	5.4	6.2	6.3	9.2	5.4	4.2	4.3	1.7	-2.2	1.4	2.1	-1.6	-2.1	-3.4	0.9
Exportaciones	23.1	23.7	25.6	29.2	29.3	27.6	25.8	23.9	20.7	22.8	24.6	22.5	22.0	20.3	22.2
-Cobre	10.8	9.9	10.8	14.1	14.6	12.6	10.4	9.3	7.3	8.3	9.9	8.8	9.0	7.3	8.3
-Resto	12.2	13.7	14.8	15.1	14.7	15.0	15.4	14.6	13.4	14.5	14.6	13.7	13.0	13.0	13.9
Importaciones	17.7	17.5	19.3	20.0	23.9	23.4	21.5	22.2	22.9	21.4	22.5	24.1	24.0	23.8	21.3
-Petróleo	2.5	1.4	1.7	1.9	2.1	2.8	2.1	1.9	1.7	1.4	1.3	1.6	1.5	1.1	1.4
-Resto	15.2	16.0	17.6	18.1	21.8	20.6	19.4	20.3	21.2	19.9	21.1	22.4	22.5	22.7	19.9
Servicios no Financieros	-2.4	-2.7	-2.3	-2.9	-1.7	-0.8	0.1	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5	-0.4	0.1	-0.2	-0.4
Créditos	4.2	5.9	5.1	4.5	5.6	6.1	6.1	5.6	5.6	5.6	5.1	5.3	5.4	5.6	5.6
Débitos	-6.6	-8.6	-7.3	-7.4	-7.3	-6.9	-6.0	-6.1	-6.2	-5.9	-5.6	-5.7	-5.4	-5.8	-6.0
Servicios Financieros	-12.4	-10.7	-8.3	-7.9	-7.0	-5.7	-5.6	-4.5	-3.7	-4.9	-4.2	-3.9	-3.6	-2.7	-2.6
Intereses Netos	-11.5	-9.7	-7.2	-6.7	-5.6	-4.4	-3.0	-2.1	-1.6	-1.2	-0.9	-1.0	-0.8	-0.9	-1.2
Utilidades Netas	-0.9	-1.0	-1.1	-1.3	-1.4	-1.3	-2.5	-2.4	-2.1	-3.7	-3.2	-2.9	-2.9	-1.8	-1.4
Transferencias	0.9	0.5	0.7	0.7	0.8	0.6	0.9	0.9	0.7	0.7	0.5	0.7	0.7	0.6	0.6

A Precios de Tendencia (escenario base)

Cuenta Corriente	-2.7	-1.7	-1.6	-1.7	-3.1	-0.7	0.4	-2.4	-3.4	-3.3	-5.1	-5.1	-6.6	-4.8	-0.8
Balanza Comercial	11.5	10.0	7.5	6.5	2.7	3.7	4.0	1.5	0.3	1.1	-1.7	-1.8	-3.4	-1.2	3.3
Exportaciones	29.1	27.3	25.6	24.3	22.5	22.5	22.2	22.6	21.6	22.3	24.1	24.2	23.2	23.3	23.5
-Cobre	12.9	11.2	10.1	9.2	8.2	8.0	7.6	7.5	7.3	7.6	8.5	8.7	8.8	8.9	9.3
-Resto	16.3	16.1	15.5	15.1	14.4	14.5	14.6	15.1	14.3	14.7	15.6	15.5	14.4	14.4	14.2
Importaciones	17.9	17.3	18.2	17.9	19.9	18.9	18.3	21.2	21.4	21.2	25.8	26.0	26.7	24.5	20.2
-Petróleo	1.3	1.3	1.3	1.8	1.7	1.8	1.5	1.6	1.6	1.5	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4
-Resto	16.5	16.0	16.9	16.1	18.2	17.1	16.7	19.6	19.8	19.7	24.2	24.4	25.1	23.0	18.8
Servicios no Financieros	-3.1	-2.8	-2.2	-2.8	-1.7	-0.7	0.1	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5	-0.4	0.1	-0.1	-0.3
Créditos	5.4	6.2	5.0	4.4	5.2	5.5	5.5	5.4	5.2	5.4	5.8	5.9	6.1	5.8	5.2
Débitos	-8.5	-9.0	-7.2	-7.1	-6.8	-6.2	-5.4	-5.9	-5.7	-5.6	-6.3	-6.3	-6.1	-6.0	-5.6
Servicios Financieros	-12.2	-9.4	-7.5	-6.1	-5.0	-4.3	-4.5	-4.3	-3.9	-4.8	-3.4	-3.7	-4.0	-4.1	-4.4
Intereses Netos	-11.0	-8.3	-6.5	-4.9	-3.7	-3.2	-2.4	-2.1	-1.9	-1.6	-1.2	-1.0	-1.3	-1.5	-1.9
Utilidades Netas	-1.2	-1.0	-1.0	-1.2	-1.3	-1.1	-2.1	-2.2	-2.0	-3.2	-2.2	-2.8	-2.8	-2.6	-2.4
Transferencias	1.1	0.5	0.7	0.7	0.8	0.6	0.8	0.9	0.7	0.6	0.5	0.8	0.8	0.7	0.5

Desviación Cuenta Corriente (efectiva - tendencia)

Cuenta Corriente	-5.9	-5.0	-2.0	0.8	0.6	-0.9	-0.7	0.1	-2.3	0.2	3.1	0.0	1.7	-0.9	-0.6
Balanza Comercial	-6.1	-3.8	-1.2	2.7	2.6	0.5	0.3	0.2	-2.5	0.3	3.8	0.2	1.4	-2.2	-2.4
Exportaciones	-6.0	-3.7	0.0	4.9	6.8	5.1	3.6	1.3	-0.9	0.5	0.5	-1.8	-1.2	-3.0	-1.2
-Cobre	-2.0	-1.3	0.7	5.0	6.4	4.6	2.8	1.7	0.0	0.7	1.5	0.1	0.2	-1.6	-0.9
-Resto	-4.0	-2.4	-0.7	0.0	0.4	0.5	0.8	-0.5	-0.9	-0.2	-1.0	-1.8	-1.5	-1.4	-0.3
Importaciones	-0.1	0.2	1.1	2.1	4.1	4.5	3.2	1.0	1.6	0.2	-3.4	-1.9	-2.6	-0.7	1.1
-Petróleo	1.2	0.1	0.4	0.1	0.5	1.0	0.6	0.3	0.1	-0.1	-0.3	0.0	0.0	-0.4	0.0
-Resto	-1.3	0.1	0.7	1.9	3.6	3.5	2.6	0.7	1.4	0.3	-3.0	-2.0	-2.6	-0.4	1.1
Servicios no Financieros	0.7	0.1	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Créditos	-1.2	-0.3	0.1	0.1	0.4	0.6	0.6	0.2	0.4	0.2	-0.7	-0.5	-0.7	-0.2	0.4
Débitos	1.9	0.4	-0.1	-0.3	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.5	-0.2	0.7	0.6	0.7	0.2	-0.5
Servicios Financieros	-0.2	-1.3	-0.8	-1.8	-2.0	-1.4	-1.0	-0.2	0.2	-0.2	-0.7	-0.1	0.4	1.4	1.7
Intereses Netos	-0.5	-1.4	-0.7	-1.8	-1.9	-1.2	-0.6	0.0	0.3	0.3	0.3	0.0	0.5	0.7	0.8
Utilidades Netas	0.3	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.4	-0.2	-0.1	-0.5	-1.0	-0.2	-0.1	0.8	1.0

PREDICCIÓN DE TASAS DE INTERÉS NOMINAL DE CORTO PLAZO EN CHILE: MODELOS COMPLEJOS VERSUS MODELOS INGENUOS

Franco Parisi F. *

INTRODUCCIÓN

La tasa de interés de corto plazo es una de las variables más importantes en economía y finanzas. En efecto, esta variable permite entregar información al mercado con relación a la transmisión de *shocks*. En economías desarrolladas existen múltiples investigaciones respecto a modelos de comportamiento de esta variable y la capacidad de éstos para predecir su valor futuro, pero no así en Chile. Estos modelos son muy útiles al momento de construir estrategias de cobertura y valorar instrumentos financieros, tanto de renta variable como fija.¹

Dentro de la literatura financiera existe un gran número de modelos de un factor que buscan explicar el comportamiento de la tasa de interés de corto plazo. Su verificación empírica requiere de la aplicación de diferentes metodologías, las que han sido desarrolladas en trabajos como los de Chan, Karolyi, Longstaff y Sanders (1992) y Brenner, Harjes y Kroner (1996)², los cuales se presentan brevemente en el recuadro 2.

Estos estudios, y sus innovaciones, han sido recientemente aplicados a la economía chilena por Parisi (1998), Edwards (1998), Parisi y Parisi (1998) y Zúñiga (1999), determinándose la factibilidad de modelar tanto la media como la varianza de la tasa de interés de corto plazo nominal, así como también la existencia de un persistente fenómeno de reversión a la media en el comportamiento de la varianza de la variable en cuestión.

En este artículo, a diferencia de los señalados anteriormente, se comparan las habilidades para explicar y predecir la tasa en estudio, de los modelos teóricos (GARCH y el sugerido por CKLS) versus los ingenuos. Además, se emplea un modelo de estimación en conjunto para las tasas de interés

nominal de los bonos del gobierno de corto plazo (PDBC³) y la tasa de interés nominal de los bancos comerciales, por medio del procedimiento de Método Generalizado de Momentos (GMM) sugerido por Hansen (1982). Los resultados logrados en la investigación indican la conveniencia de utilizar los modelos teóricos por sobre los ingenuos, al momento de predecir y explicar el comportamiento de la tasa de interés de corto plazo en Chile. En particular, los modelos teóricos superan ampliamente a los ingenuos en su habilidad de predicción.

El análisis está estructurado en tres secciones. En la primera de ellas se presentan los modelos y las metodologías de estimación para determinar el comportamiento de la tasa de interés de corto plazo en Chile. En la segunda se describen los datos utilizados y los resultados logrados. Finalmente, en la tercera sección se entregan las conclusiones y recomendaciones finales.

MODELOS Y METODOLOGÍAS PARA LA ESTIMACIÓN

En esta sección se presentan los modelos y procedimientos metodológicos empleados para determinar el comportamiento de la tasa de interés nominal de los bonos del Banco Central Chile y la de los préstamos bancarios dentro del sistema financiero, ambas de corto plazo. El primero es el modelo GARCH, construido a partir de Bollerslev (1986) y utilizado por BHK (1996),

* *Department of Banking and Finance, University of Georgia y Departamento de Administración, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad de Chile. La parte final de este trabajo fue realizada por Parisi en su calidad de Académico de la Universidad de Chile. El autor agradece los comentarios del Editor de ECONOMÍA CHILENA Rodrigo Valdés, y de los árbitros anónimos, además de los de Lance Nail, Matías Facuse, Jorge Gregoire, Ivonne Moya, Carlos Maquieira y Antonino Parisi. Los errores que aún persistan son responsabilidad del autor.*

¹ En el recuadro 1 se presenta una aplicación empírica de este tipo de modelos.

² En adelante CKLS y BHK, respectivamente.

³ Pagarés Descantables del Banco Central.

RECUADRO 1

Aplicación del Modelo CKLS restringido¹ de acuerdo con Rendleman y Bartter para la valorización de una call sobre un PDBC a 90 días

En un gran número de modelos que han sido desarrollados para explicar el comportamiento de la tasa de interés real, se asume que sólo hay una variable estocástica subyacente (o factor) que explica el comportamiento de un activo, donde el proceso neutral al riesgo para r es de la siguiente forma:

$$dr = m(r) dt + s(r)dz \quad (1)$$

Rendleman y Bartter (RB) hacen supuestos particularmente simples sobre $m(r)$ y $s(r)$ en la ecuación (1). Ellos asumen que $m(r) = Mr$ y $s(r) = Sr$ donde M y S son constantes. Esto significa que r sigue un proceso browniano geométrico. Es decir, tiene una tasa de crecimiento esperado constante (M) y volatilidad constante (S) en un mundo neutro al riesgo. Podemos modelar esta situación usando un árbol binomial², donde los parámetros u (uno más el porcentaje de alza en la tasa), d (uno menos el porcentaje de baja en la tasa) y p (probabilidad de alza) se obtienen de la siguiente forma:

$$u = e^{s\sqrt{\Delta t}}$$

$$d = e^{-s\sqrt{\Delta t}}$$

$$p = \frac{a-d}{u-d} \quad \text{con } a = e^{M\Delta t} \text{ (factor de descuento)}$$

Ahora bien, supongamos que tenemos períodos mensuales, es decir ($\Delta t = 1/12$). Luego, al calcular el modelo CKLS restringido de acuerdo con lo sugerido por RB para el caso de los PDBC, mediante GMM, en su versión discreta, se tiene que las ecuaciones estudiadas son:

$$r_t - r_{t-1} = \beta r_{t-1} + \varepsilon_t$$

con

$$E[\varepsilon_t] = 0, E[\varepsilon_t^2] = \sigma^2_{t-1} r_{t-1}$$

Los coeficientes logrados indican que $M = -0.1508$ y $S = 0.216$. Por lo tanto, los parámetros obtenidos son:

$$u = 1.0643$$

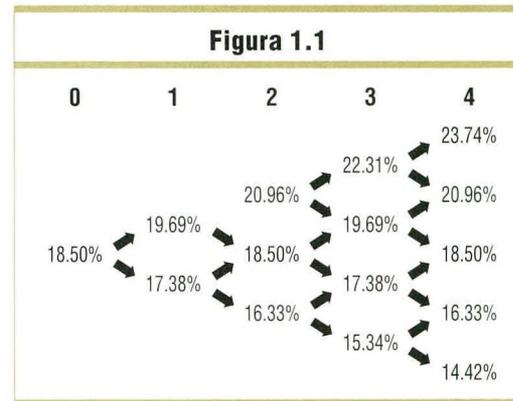
$$d = 0.9395$$

$$p = 0.3848$$

$$a = 0.9875$$

Si el valor inicial de la tasa de interés es 18.5% anual, se obtiene el árbol binomial de la estructura de la tasa

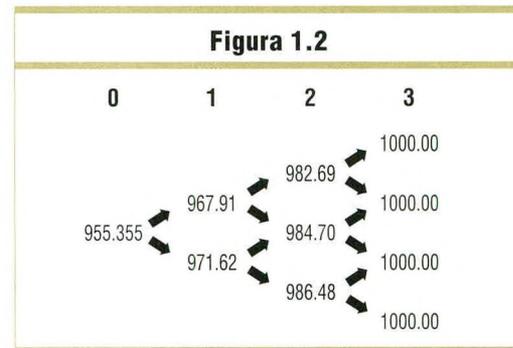
de interés, que se muestra en la Figura 1.1, donde la tasa proyectada de 19.69% en el primer período se logra al multiplicar 18.5% por u . Ahora para lograr 17.38% se tiene que multiplicar 18.5% por d , y así sucesivamente.



Supongamos que queremos valorar una opción call americana³ sobre un bono cero cupón⁴ que madura en 90 días, con un valor de carátula de \$1000. Además, se asume que el precio de ejercicio de la opción es \$980. Para calcular el precio del bono en cada nodo del árbol, debemos trabajar hacia atrás a través de él, donde el bono vale \$1000 al final del tercer mes (período 3). La tasa de interés se define como $r_{ij} = r u^j d^{i-j}$ y P_{ij} como el valor del bono en el período $t + i\Delta t$:

$$P_{ij} = e^{-r_{ij}\Delta t} [p P_{i+1,j+1} + (1-p) P_{i+1,j} + c] \quad (2)$$

Donde c es el cupón del bono, que en este caso será cero. Los valores del bono en cada nodo se muestran en la Figura 1.2.



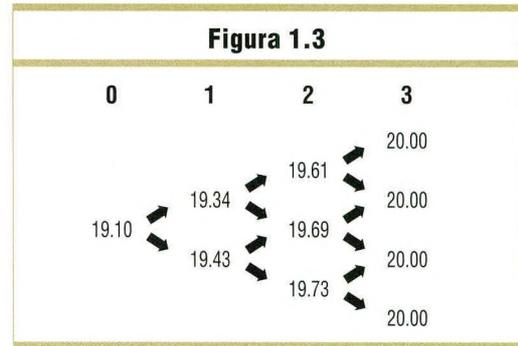
Por último, debemos calcular el precio de la opción. Se define f_{ij} como el valor de la opción en el período $t + i \Delta t$, donde la tasa de interés es r_{ij} :

$$f_{3j} = \text{Max} [P_{3j} - 980, 0]$$

y cuando $i < 3$:

$$f_{ij} = \text{Max} [P_{ij} - 980, e^{r_{ij}\Delta t}(pf_{i+1,j+1} + (1-p)f_{i+1,j})]$$

Los valores de la *call* en cada nodo del árbol se presentan en la Figura 1.3. Como se puede ver, el valor de la opción es 19.10. Por lo que, gracias a este procedimiento se puede valorar el activo subyacente del bono y su *call* al contar con los parámetros de la ecuación del comportamiento de la tasa de interés, a partir del modelos CKLS restringido.



- 1 Aplicar el Modelo CKLS en su versión no restringida exige un nivel de complejidad mayor al presentado aquí, sin embargo, el ejercicio en cuestión cumple con el objetivo de ser una aplicación directa y sencilla de los modelos estudiados en este artículo
- 2 Para mayor detalle ver Hull, J. (1993), capítulos 14 y 15.
- 3 Opción de compra a plazo fijo
- 4 Bono que paga el principal al final de su período de duración

Parisi y Parisi (1998) y Zuñiga (1998), el cual se describe a continuación:

$$r_t - r_{t-1} = \alpha + \beta r_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\sigma_t^2 = a_0 + a_1 \varepsilon_{t-1}^2 + a_2 \sigma_{t-1}^2 \quad (2)$$

$$\varepsilon_t \rightarrow N(0, \sigma_{t-1}^2 | \zeta_{t-1}) \quad (3)$$

Donde r_t es la tasa de interés libre de riesgo en el momento t ; α, β, a_0, a_1 , y a_2 son los coeficientes de la regresión; ε_t es el error del modelo o las innovaciones; ζ_{t-1} es el set de información en el momento $t-1$. Los errores en las ecuaciones (1) y (2) se distribuyen normalmente con media cero y varianza σ_t^2 , como se indica en la ecuación (3).

La ecuación (1) se conoce como media condicional y la ecuación (2) como varianza condicional. El estudio de esta ecuación se basa en la evidencia empírica con respecto a la inercia temporal de la volatilidad de la tasa de interés nominal y en el efecto significativo que los *shocks* inesperados tienen sobre dicha volatilidad. Esto último se puede interpretar como una sobre-reacción del mercado ante un cambio inesperado en la tasa de interés, que se manifiesta en un incremento de la incertidumbre, reflejada en la volatilidad de esta tasa. Ambos efectos son capturados por las ecuaciones (1) y (2), es decir en la media y varianza condicionada.

Cabe señalar que este modelo no permite que la volatilidad de la tasa de interés sea función de su nivel, como lo señalan la mayoría de los modelos teóricos⁴ de un solo factor, tales como los propuestos por Brennan y Schwartz (1979, 1980); Dothan (1978); Cox, Ingersoll y Ross (1985). Para superar este problema se intentó calcular el modelo GARCH-X, el cual permite que la volatilidad de la tasa libre de riesgo dependa del nivel de la tasa de interés nominal de corto plazo. Sin embargo, los parámetros entregados para el caso de la tasa de captación bancaria indicaron la inconsistencia de este modelo, aun cuando se utilizaran diferentes procesos de iteración y valores iniciales, razón por la cual no se presentan estos resultados.

Otro modelo que se estudia es el sugerido por CKLS (1992), que, al igual que nosotros, utiliza una estructura econométrica simple para comparar los modelos estocásticos de la tasa de interés nominal de corto plazo, formulación que captura la dinámica del cambio por medio de la siguiente ecuación estocástica diferencial:

$$dr = (\alpha + \beta r) dt + \sigma r^\gamma dZ \quad (4)$$

⁴ Para más detalle ver Parisi (1998).

En que r es la tasa de interés; t denota tiempo; en tanto que, α , β y γ son parámetros; σ es la desviación estándar del cambio continuo de la tasa libre de riesgo; y dZ es un incremento con un proceso Wiener⁵. Esta formulación dinámica permite que la media y la varianza condicionadas de los cambios en la tasa de interés de corto plazo dependan de su nivel, de acuerdo con lo sugerido por múltiples modelos de un factor (ver recuadro 2). La particularidad de este modelo, en su versión discreta, es que logra incorporar la intuición de que tanto la dinámica del cambio en la tasa de interés como su volatilidad se ven afectadas por el nivel de la tasa. Es decir, cuando la tasa de interés es alta, entonces el cambio y la volatilidad también lo son, cuestión observada durante 1997 y 1998 en economías de países en vías de desarrollo.

CKLS (1992) calcula la ecuación (4) por medio del procedimiento GMM, pero en su versión discreta y sin imponer restricciones sobre los parámetros, a diferencia de otros modelos de cambio en la tasa de interés de corto plazo, como los presentados en el recuadro 2. Esta metodología de estimación ha sido ampliamente utilizada por diferentes autores, como Gibbons y Ramaswamy (1987); Harvey (1988); Longstaff (1989); y Longstaff y Schwarz (1992), entre otros. La razón para la amplia difusión de este procedimiento se basa en que de acuerdo con el método de momentos, si uno tiene una muestra sacada de alguna distribución, se puede estimar cualquier momento de la distribución con el correspondiente momento de la muestra, lo que se justifica a partir de la ley de los grandes números. Al hablar de GMM, muchas generalizaciones se pueden derivar, algunas relacionadas con el simple hecho de relajar el supuesto de que los errores se distribuyen idéntica e independientemente (i.i.d.), por ejemplo, donde no se asume distribución alguna sobre la muestra estudiada, lo que claramente facilita la interpretación de los resultados y su procedimiento, permitiendo además,

⁵ Un proceso Wiener se obtiene a partir del límite de un proceso de Random Walk, cuando t tiende a cero, donde la variable Z , que sigue el proceso Wiener, puede ser entendida al considerar los cambios en su movimiento en pequeños intervalos de tiempo. Un proceso Wiener es un tipo particular de un proceso estocástico Markov. Este último sido usado en física para describir el movimiento de una partícula que está sujeta a un gran número de shocks moleculares.

⁶ Ver ecuación (4).

⁷ Latente o no-observable.

no sólo probar modelos, sino que también definir parámetros, en el sentido de entregar un mapa de parámetros definidos para un modelo.

En el modelo anteriormente descrito se aplicó una modificación metodológica sugerida en Parisi y Parisi (1998), considerando las aplicaciones en conjunto de CKLS (1992) y BHK (1996), donde el coeficiente de varianza en el modelo original de CKLS (1992) es reemplazado por la varianza condicionada del modelo GARCH como variable exógena. La significancia del nivel de la tasa libre de riesgo en la varianza condicionada se determina por medio del estudio del coeficiente γ , a partir de las siguientes ecuaciones:

$$r_t - r_{t-1} = \alpha + \beta r_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (5)$$

con

$$E[\varepsilon_t] = 0$$

$$E[\varepsilon_t^2] = \sigma_{t-1}^2 r_{t-1}^{2\gamma} \quad (6)$$

La ecuación (6) presenta la modificación efectuada, ya que se utiliza σ_{t-1}^2 , en vez de σ^2 , utilizada en el modelo CKLS (1992) original⁶. El cálculo de este modelo se hace mediante el procedimiento GMM. La ventaja se observa en el hecho de que permite incorporar las virtudes de los modelos de un factor y de los modelos GARCH, tanto en el cambio de la tasa de interés como en su volatilidad condicionada.

Otro aporte metodológico de este trabajo dice relación con la estimación en conjunto del comportamiento de los PDBC y la tasa de colocación bancaria, utilizando la metodología propuesta por Ilmanen (1994). La metodología sugerida por este autor resulta a partir de un modelo de Variables Latentes⁷ Simples (SLVM) estimado por medio del procedimiento GMM, como se muestra en la ecuación (7).

$$\begin{pmatrix} r_{1,t} \\ r_{2,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha & \beta & \sigma & \gamma \\ \lambda^* \alpha & \lambda^* \beta & \lambda^* \sigma & \lambda^* \gamma \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Z_{0,t} \\ Z_{1,t} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} u_{1,t} \\ u_{2,t} \end{pmatrix} \quad (7)$$

Donde $r_{i,t}$ es la tasa de interés mensual anualizada para los bonos nominales del Banco Central si i es igual a 1 o la tasa nominal de colocación bancaria si i es igual a 2. Las variables instrumentales, Z , incluyen una constante y la tasa de interés nominal

RECUADRO 2

Reseña de modelos de un factor de la tasa de interés nominal de corto plazo

Por lo general se asume que la tasa de interés de corto plazo está dada para cada momento y estado de la naturaleza. Aun cuando este es un buen supuesto práctico, existe una alternativa, que consiste en especificar el comportamiento de la tasa de interés de corto plazo por medio de la ecuación de Ito, similar al proceso dado al comportamiento de las acciones, lo cual nos permite trabajar en tiempo continuo. En este contexto, podemos definir que la tasa instantánea de interés de corto plazo $r(t)$ es satisfecha en una ecuación del tipo de Ito, como se muestra a continuación,

$$dr = \mu(r, t)dt + \sigma(r, t)dZ$$

Donde $z(t)$ es un proceso Wiener¹ estandarizado en un mundo neutral al riesgo. Dando una condición inicial para $r(0)$, la ecuación define un proceso estocástico de $r(t)$. Muchos modelos han sido propuestos como una buena aproximación al comportamiento efectivo de la tasa de interés, los cuales discutimos a continuación, pero no sin antes mencionar que la estimación de sus parámetros se debe realizar en su versión discreta, la cual se comenta más adelante.

Merton (1973)	$dr = \alpha dt + \sigma dZ$
Vasicek (1977)	$dr = (\alpha - \beta r)dt + \sigma dZ$
Cox, Ingersoll y Ross (CIR SR)	$dr = (\alpha - \beta r)dt + \sigma r^{1/2}dZ$
CKLS (1992)	$dr = (\alpha - \beta r)dt + \sigma r^\gamma dZ$

El modelo de Merton (1973) es usado por su autor para derivar un modelo de valorización de bonos descontados, por medio de un proceso estocástico de la tasa libre de riesgo que es simplemente un movimiento browniano (o, equivalentemente, proceso de Wiener) con un drift. Por su parte Vasicek (1977) logra su modelo a partir de un modelo de equilibrio de valoración de bonos descontados. Asimismo, el modelo CRS SR (1985) ha sido empleado para determinar modelos de valorización de activos sensibles a la tasa

de interés. Los supuestos detrás de los modelos de un factor no son tan restrictivos como parecen a primera vista, en especial con respecto a la variabilidad en la forma de la estructura intertemporal de la tasa de interés, pudiendo ser ésta constante, ascendente o decreciente. En esencia, los modelos de un factor suponen que todos los cambios en las tasas de interés son en la misma dirección, en un intervalo corto de tiempo, lo cual no significa que se muevan en la misma proporción.

Para poder investigar la aplicabilidad de estos modelos en diferentes mercados, diversos autores recomiendan transformar la continuidad de éstos en su versión discontinua. En particular, CKLS (1992) recomienda realizar la siguiente transformación, basado en Brennan y Schwartz (1982); Dietrich-Campbell y Schwartz (1986); Harvey (1988); Sanders y Unal (1988), entre otros.

$$r_{t+1} - r_t = \alpha + \beta r_t + \varepsilon_t$$

con

$$E(\varepsilon_t) = 0, \quad E(\varepsilon_t^2) = \sigma^2 r_t^{2\gamma}$$

Por su parte los modelos de Brenner, Harjes y Kroner (1986) son una proposición de estimación de los modelos continuos, en su versión discontinua, por medio de modelos GARCH, que tratan de capturar los fenómenos documentados en los modelos de un factor². Dentro de estos fenómenos se encuentran la relación entre nivel de tasa y su volatilidad, principalmente. Sin embargo, estos autores y aplicaciones posteriores presentan una alta dificultad al momento de evaluar la aplicabilidad de sus resultados a situaciones relacionadas con derivar la estructura intertemporal, o valorización de activos sensibles a la tasa de interés de corto plazo, siendo estas su mayor desventaja.

1 Ver nota 5, en el artículo.

2 Para mayor detalle con relación a los modelos GARCH, ver Magendzo (1998).

rezagada, de cada variable explicada. Los test-t son estimados a partir de los coeficientes, empleando los errores estandarizados ajustados por heterocedasticidad y autocorrelación de primer orden, de acuerdo con el procedimiento sugerido por Newey y West (1987). En tanto que $\alpha, \beta, \sigma, \gamma$ y λ son coeficientes de la estimación, suponiendo que las ecuaciones de media y varianza están dadas por el modelo propuesto por CKLS (1992), en su versión discreta.⁸

El procedimiento SLVM implica que la tasa de interés de los bonos del gobierno y de las colocaciones bancarias son proporcionales en λ_i , y entonces, están perfectamente correlacionadas si λ_i no es estadísticamente significativo diferente de uno. La tasa de interés nominal del activo i sería,

$$r_{i,t} = \beta_i \lambda_i = \beta_i \left(\sum_{n=0}^N \phi_n Z_{n,t} \right) = \sum_{n=0}^N w_{in} Z_{n,t} \quad (8)$$

Donde $w_{in} = b_i \phi_n$. El retorno del activo i varía entre los activos sólo en la medida en que los betas sean diferentes entre sí. La intuición de este modelo está dada por la necesaria interrelación entre los *shocks* de información que se genera entre ambas tasas de interés, lo cual podría dar paso a una mejor predicción y explicación del cambio en la tasa de interés y su volatilidad.

También estudiaremos los modelos ingenuos, donde el cambio en la tasa de interés nominal está explicado por un modelo AR(1). Cabe recordar que la volatilidad incondicional observada se logra a partir del cuadrado de la tasa de interés, cuestión sugerida en CKLS (1992), es por ello que la volatilidad condicional arrojada por el modelo AR(1) o ingenuo resulta a partir de la tasa de interés condicional al cuadrado o su media condicional al cuadrado.

Las pruebas que examinamos dicen relación con el grado de explicación de los modelos sobre el cambio en la tasa de interés y su volatilidad. Para ello seguimos la metodología propuesta por CKLS (1992), quienes recomiendan medir el poder de

explicación del cambio en la tasa de interés nominal de corto plazo y de la tasa de interés al cuadrado como *proxy* de la volatilidad de la tasa libre de riesgo. Esto se obtiene calculando, en primer lugar, las series de tiempo de los cambios en la tasa de interés nominal de corto plazo condicional y la varianza condicional para cada modelo, usando los valores ajustados de las ecuaciones indicadas anteriormente. Luego se calcula la proporción de la variación total *ex post* del cambio en la tasa en estudio o del cambio al cuadrado, que puede ser explicada por las ecuaciones de media y varianza condicionadas, que se presentan a continuación.

$$r_t = \alpha_i + \beta_i \hat{r}_t + \varepsilon_i \quad (9)$$

$$\sigma_t = \alpha_i + \beta_i \hat{\sigma}_t + \varepsilon_i \quad (10)$$

El diagnóstico está dado por el R2 de dichas regresiones, que llamaremos R12 y R22, respectivamente, los cuales se obtiene por el método de mínimos cuadrados ordinarios aplicados sobre las ecuaciones (9) y (10), para el caso de la tasa de interés y volatilidad respectivamente, donde i es el modelo en estudio, con $i = \text{CKLS, GARCH, Parisi y Parisi, Ilmanen e Ingenuo}$. Estos R²s, según CKLS (1992), entregan información acerca de la exactitud con la que cada modelo es capaz de explicar el cambio y volatilidad de la tasa de interés nominal de corto plazo en Chile. Es decir, en la medida que los R²s sean más cercanos a uno, mejor será el poder de predicción del modelo en estudio.

Alternativamente, para verificar la capacidad de predicción de los modelos teóricos e ingenuos, haremos pruebas de predicción de signo dentro y fuera de la muestra, para el cambio en la tasa de interés. En efecto, uno de los usos de los modelos estudiados dice relación con la capacidad de predecir el cambio en la tasa de interés para el próximo período, indicando un alza o disminución de la tasa de interés esperada, en que el modelo que arroja un mayor número de aciertos será el mejor. Paralelamente, para el caso de la volatilidad esperada, estudiaremos las bondades de los modelos estudiados en torno a su capacidad predictiva, donde el modelo que entregue un menor error absoluto entre la volatilidad proyectada y la observada será el recomendado.

⁸ σ es una aproximación de la desviación estándar.

TABLA 1

Coeficientes y Resultados para el Modelo GARCH (1992) Versus Modelos Ingenuos

$$r_t - r_{t-1} = \alpha + \beta r_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\sigma_t^2 = a_0 + a_1 \varepsilon_{t-1}^2 + a_2 \sigma_{t-1}^2$$

	α	β	a_0	a_1	a_2	R^2_1	R^2_2
GARCH PDBC	0.056 (2.946)*	-0.390 (3.565)**	0.001 (1.629)**	0.439 (3.608)*	0.589 (5.764)*	0.714	0.293
GARCH Captación	0.42 (3.164)*	-0.320 (4.122)*	0.001 (1.543)	0.600 (2.897)*	0.495 (0.00)*	0.761	0.329
Ingenuo PDBC ¹						0.389	0.284
Ingenuo Captación ²						0.361	0.469

En paréntesis se entregan el t-test, donde * indica significativo al 5% y ** al 10%.

¹ El coeficiente logrado en el Modelo AR(1) es de 0.908, significativo en términos estadísticos al 1%.

² EL coeficiente logrado en el modelo AR(1) es de 0.915, significativo en términos estadísticos al 1%.

RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados logrados a partir de la estimación de los modelos comentados en la sección anterior. En particular se discutirán las implicancias de los modelos teóricos con relación a los resultados de las proposiciones de carácter ingenuo. Los datos utilizados son similares a los empleados por Edwards (1998), para el caso de las tasas bancarias de colocación promedio mensual⁹ desde enero 1990 a junio de 1997. Por su parte, las tasas de los bonos nominales del gobierno a 30 días se lograron a partir del promedio mensual entregado por el Banco Central para el período en cuestión en sus licitaciones semanales de PDBC¹⁰. Cabe recordar que la autoridad monetaria eliminó los bonos cupón cero a treinta días en julio de 1997, introduciendo los PDBC a 42 días y a 90 días, es por esta razón que la muestra termina en junio de 1997. La fecha de comienzo de la muestra en estudio se fijó en función de los profundos cambios introducidos en Chile a partir de esa fecha en cuanto a la política de metas de inflación y al acceso al mercado internacional de capitales¹¹.

Con relación a la estimación del comportamiento de la tasa de interés de corto plazo para el caso chileno, usando los modelo GARCH sugeridos por

BHK (1996), se lograron los coeficientes que se presentan en la Tabla 1. El procedimiento de estimación es el sugerido por BHHH¹² (1974).

De la tabla anterior, se desprende que los modelos GARCH(1,1) explican el cambio de las tasas de interés en cuestión, en mejor medida que los modelos ingenuos, pero no se observa una explicación superior en la varianza condicionada de las tasas en estudio por parte de los modelos GARCH, en relación con los modelos ingenuos. Cabe señalar que también se observa el fenómeno de reversión a la media, por medio del signo del coeficiente β , el cual es negativo, al igual que en otras investigaciones.

Los resultados para el modelo de CKLS (1992) se entregan en la Tabla 2. De esta tabla se desprende que en el período estudiado, ambas tasas presentan un comportamiento similar, donde la totalidad de los coeficientes son significativos. Es destacable el hecho de que ambas muestras indican la presencia de reversión a la media.

⁹ El test ADF fue de 4.89, y el PP test estadístico fue de 4.92, ambos rechazan la hipótesis de raíz unitaria al 1% de significancia.

¹⁰ El test ADF fue de 4.49, y el PP test estadístico fue de 5.085, ambos rechazan la hipótesis de raíz unitaria al 1% de significancia.

¹¹ Además de ser la sugerida por Edwards (1998), lo cual permite tener una mayor amplitud de investigaciones con respecto a la tasa de interés de corto plazo y su volatilidad para el caso chileno.

¹² Berndt, E., B. Hall, R. Hall y J. Hausman.

TABLA 2

Coeficientes y Resultados para el Modelo de CKLS (1992) versus Modelos Ingenuos

$$dr = (\alpha + \beta r)dt + \sigma r^\gamma dZ$$

	α	β	σ	γ	R^2_1	R^2_2
PDBC	0.0629 (3.473)*	-0.325 (-4.200)*	0.329 4.093)*	0.9218 (3.263)*	0.831	0.693
Captación	0.053 (3.254)*	-0.288 (-4.003)*	0.307 (3.988)*	0.932 (3.456)*	0.843	0.592
Ingenuo PDBC					0.389	0.284
Ingenuo Captación					0.361	0.469

En paréntesis se entregan el t-test, donde * indica significativo al 5%.

TABLA 3

Coeficientes y test para el modelo CKLS (1992) modificado

$$r_t - r_{t-1} = \alpha + \beta r_{t-1} + \varepsilon_t$$

donde: $E[\varepsilon_t] = 0$ y $E[\varepsilon_t^2] = \sigma_{t-1}^2 r_{t-1}^{2\gamma}$

Parisi y Parisi (1998)	α	β	γ	R^2_1	R^2_2
PDBC	0.077 (4.260)*	-0.430 (-3.897)*	0.081 (1.814)	0.710	0.585
Captación	0.069 (4.487)*	-0.396 (-4.043)*	0.072 (1.605)**	0.715	0.518
Ingenuo PDBC				0.389	0.284
Ingenuo Captación				0.361	0.469

En paréntesis se entregan el t-test, donde * indica significativo al 5%, ** al 10%.

De la tabla anterior se desprende que el modelo sugerido por CKLS (1992) entrega una mejor explicación del comportamiento de la tasa de interés de corto plazo en Chile en su media y varianza, tanto para la muestra de los bonos del gobierno como para la muestra de los depósitos bancarios, en comparación con los modelos ingenuos, lo que se desprende al comparar los R^2_1 y R^2_2 arrojados por los modelos teóricos e ingenuos, También es destacable el hecho

de que el coeficiente γ no se encuentra en el rango correcto, es decir, que el modelo, debido al valor de sus coeficientes, no pertenece a la clase de tractable affine-yield¹³ y obliga a resolver la estructura intertemporal de la tasa de interés en fórmula numérica, de acuerdo con Harvey, Lo y MacKinlay (1996).

Al compatibilizar la metodología de CKLS (1992) con la de los modelos GARCH, conforme a lo sugerido por Parisi y Parisi (1998), se obtuvieron los coeficientes y resultados que se muestran en la Tabla 3. Es destacable que este modelo, al igual que los anteriores, indica la presencia de reversion a la media en la tasa de interés nominal de corto plazo en

¹³ Concepto que engloba a los modelos simples, en los cuales todas las variables relevantes son lognormales y los logaritmos de las TIR de los bonos son lineales con respecto a las variables en estudio.

TABLA 4

Coeficientes y resultados para el modelo de Ilmanen (1994) modificado^a

$$\begin{pmatrix} r_{1,t} \\ r_{2,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha & \beta & \sigma & \gamma \\ \lambda^* \alpha & \lambda^* \beta & \lambda^* \sigma & \lambda^* \gamma \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Z_{0,t} \\ Z_{1,t} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} u_{1,t} \\ u_{2,t} \end{pmatrix}$$

	α	β	σ	γ	λ	PDBC		Captación	
						R^2_1	R^2_2	R^2_1	R^2_2
Ilmanen	0.080	-0.446	0.217	0.748	0.987	0.647	0.629	0.682	0.578
	(5.869)*	(-8.075)*	(3.841)*	(2.828)*	(25.35)*				
Ingenuo						0.389	0.284	0.361	0.469

En paréntesis se entrega el t-test, donde * indica significativo al 5%.

^a Notar que los coeficientes se estiman simultáneamente para ambas ecuaciones. Los coeficientes correspondientes a la ecuación para la tasa de captación se obtienen de multiplicar los de la tasa de los PDBC (o sea, $\alpha, \beta, \sigma, \gamma$) por el parámetro λ .

Chile, tanto para la tasa de los bonos de gobierno como para la tasa de colocación bancaria.

A partir de estos resultados, se ratifican las conclusiones dadas por Parisi y Parisi (1998) con relación a la poca significancia del nivel de la tasa de interés de corto plazo en la varianza del cambio de esta variable. Lo anterior se verifica por medio de la poca significancia estadística del coeficiente γ , el cual en los dos casos no es diferente de cero a un 5% de nivel de confianza. Sin embargo, el poder de explicación del modelo es muy superior al de los modelos ingenuos, tanto en cambio como en varianza. Claramente el poder de explicación del comportamiento de las tasas en estudio por parte del modelo CKLS (1992) mejorado es significativo, especialmente con relación al cambio en la tasa de interés nominal en Chile, sea ésta la de los bonos del gobierno o la bancaria, lo que se verifica por un R^2_1 de 0.710 y 0.715 versus un 0.389, arrojado por el modelo ingenuo.

Por último, la aplicación de la metodología sugerida por Ilmanen (1994) al caso de la tasa de interés nominal de corto plazo en Chile para los bonos del gobierno y de los créditos bancarios arroja resultados similares a los anteriores, como se observa en la Tabla 4.

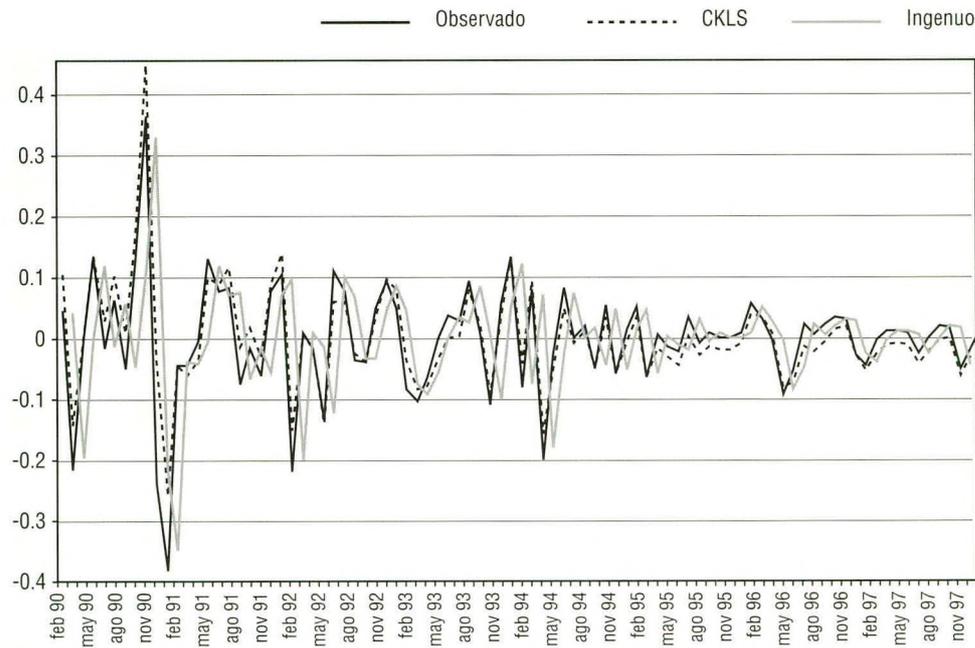
En efecto, los coeficientes permiten verificar el fenómeno de reversión a la media, donde el coeficiente λ es estadísticamente significativo y

negativo al nivel de 5%. Además, el coeficiente λ es significativo y positivo, lo que implica que ambas tasas se comportan en forma similar y son explicadas por las mismas variables, destacando que este coeficiente λ es muy cercano a uno. De hecho, el test-t rechaza la hipótesis de que éste no sea uno con 95% de confianza. Por su parte, el coeficiente γ no se encuentra dentro del rango correcto, lo que indicaría la imposibilidad de poder inferir la estructura intertemporal de la tasa de interés en Chile a partir del comportamiento de la tasa de corto plazo. A pesar de este problema, los modelos teóricos explican el cambio de la tasa de interés y su volatilidad condicional es mayor que la de los modelos ingenuos, tanto para la muestra de los bonos del Banco Central como la de las colocaciones de los bancos comerciales, cuestión que se desprende al observar los test descritos por R^2_1 y R^2_2 .

Asimismo, se realizaron varias estimaciones para encontrar cambios estructurales en el caso de los modelos CKLS (1992), Parisi y Parisi (1998) e Ilmanen (1994), para diferentes posibles períodos. Los resultados indican que los modelos son capaces de capturar dichos cambios estructurales considerando toda la muestra, donde los coeficientes logrados no son estadísticamente diferentes a los entregados en las tablas anteriores, indicando que los posibles cambios estructurales no afectan a los modelos calculados y a las implicancias

GRÁFICO 1

Cambio PDBC



arrojadas a partir de sus coeficientes. Estos resultados son similares a los logrados en CKLS (1992) y Parisi (1998), en cuanto a la habilidad explicativa de los modelos estudiados y los resultados logrados en este estudio. Sin embargo, al tratar de estudiar posibles cambios estructurales a partir del modelo GARCH, los resultados no fueron posibles de lograr por problemas de convergencia de los coeficientes.

Ahora bien, con respecto a la capacidad predictiva de los modelos teóricos, se puede señalar que éstos logran un mejor desempeño que los modelos ingenuos. En efecto, en el caso del modelo CKLS, el de mejor desempeño explicativo, también lo es en su habilidad predictiva dentro de la muestra, entregando 74% de aciertos con respecto al sentido del cambio en la tasa de interés nominal, en comparación con 44% en el caso de los modelos ingenuos. Además, a partir de los gráficos 1 y 2, se puede observar que el grado de

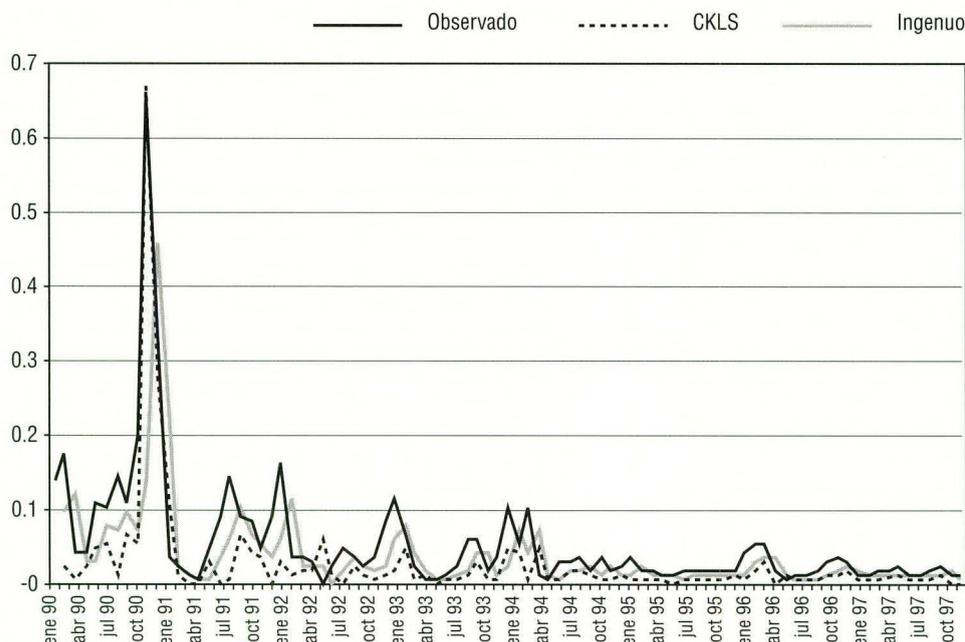
explicación del modelo CKLS versus el de los modelos ingenuos es considerable. En este caso, se puede destacar que el modelo CKLS coincide en reiteradas ocasiones con los cambios efectivos, superando ampliamente lo recomendado por el modelo ingenuo, especialmente en los *peaks*.

Con respecto a la capacidad predictiva fuera de la muestra, donde se estimaron los modelos usando treinta observaciones y proyectando la observación 31, se logra un porcentaje de aciertos de 71%, en el caso del modelo CKLS, versus 48%, en el caso del modelo ingenuo. El error promedio mensual¹⁴ del modelo CKLS fue de 0.212%, en tanto que para el caso del modelo ingenuo este resultado fue de 0.669%, ambos resultados con respecto a la tasa mensual. A la luz de estos resultados, queda de manifiesto la conveniencia de emplear los modelos teóricos al momento de proyectar el cambio en la tasa de interés nominal de corto plazo en Chile. Esta conclusión es extensiva para el resto de los modelos teóricos estudiados, pero en menor nivel.

¹⁴ El error de la estimación se calculó como el valor absoluto de las diferencias entre el modelo estudiado y el cambio efectivo.

GRÁFICO 2

Variación PDBC



Al estudiar la capacidad de proyectar la volatilidad, los modelos teóricos también se desempeñan mejor que los ingenuos, al considerar los errores absolutos de la estimación, tanto en su versión dentro como fuera de la muestra. En efecto, el modelo CKLS, en su varianza, entrega un error absoluto de 0.01703, en tanto que el modelo ingenuo entrega un resultado de 0.026189. De este resultado se concluye lo recomendable del uso de los modelos teóricos por sobre los ingenuos, al momento de proyectar la volatilidad de la tasa de interés nominal en Chile. Al construir los gráficos 3 y 4, a partir de la volatilidad observada y las sugeridas por los modelos CKLS e ingenuo, se destaca el hecho de que el modelo teórico es más acertado durante toda la muestra, especialmente en los *peaks*, al igual que en el caso del cambio en la tasa de interés, lo que hace recomendable emplear los modelos sofisticados al momento de predecir y explicar la tasa de interés y su volatilidad.

Finalmente, los modelos estudiados presentan limitaciones con relación a otros más sofisticados, conocidos como modelos de dos o tres factores, así como los modelos no paramétricos, como los

sugeridos por Stanton (1997) y Jiang (1998), los cuales critican a los discutidos en este artículo, debido a las limitaciones que éstos presentan al suponer linealidad de los coeficientes. Sin embargo, en este artículo no se pretende agotar el estudio de los modelos de tasas de interés, sino más bien dar pie a la discusión y aplicación de modelos de tasa de interés en Chile.

CONCLUSIONES

Del análisis es posible concluir que el comportamiento de la tasa de interés de corto plazo en Chile puede ser explicado y proyectado por modelos teóricos. En particular, y como se desprende de los resultados arrojados por el modelo de Ilmanen (1994) modificado, tanto las tasas de interés nominales de los bonos del Banco Central como las bancarias se mueven en función de las mismas variables, y además están fuertemente influenciadas entre sí. Lo anterior permite zanjar la discusión referente a qué tasa es la relevante al momento de definir el comportamiento de esta variable de corto plazo en la economía chilena, siendo ésta una conclusión destacable de nuestra investigación.

GRÁFICO 3

Cambio Tasa Captación

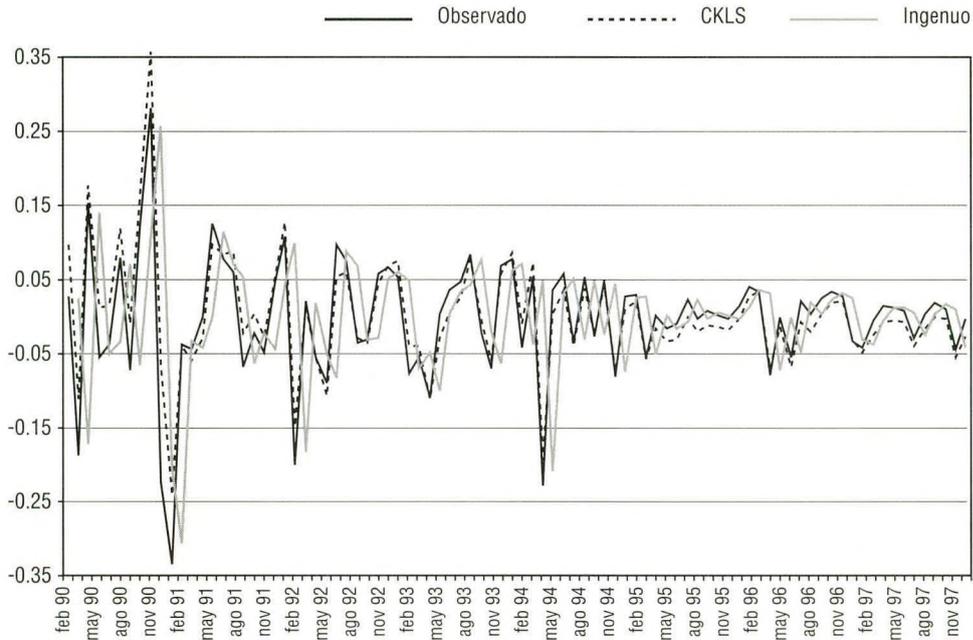
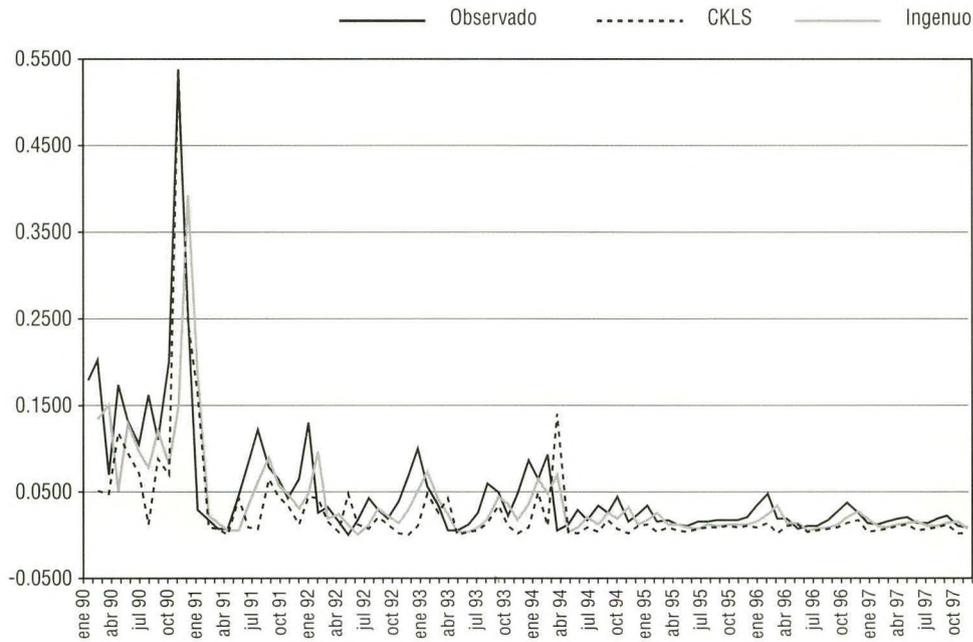


GRÁFICO 4

Volatilidad de Tasa de Captación



Además, un resultado novedoso de esta investigación dice relación con la mayor capacidad de predecir de los modelos teóricos respecto de los ingenuos, tanto al momento de estimar el cambio como la volatilidad de la tasa de interés nominal de corto plazo en Chile. En efecto, la conveniencia de emplear los modelos teóricos para proyectar las variables en estudio queda de manifiesto en que el error de predicción de la tasa de interés arrojado por el modelo CKLS fue de tan sólo 0.212% mensual en comparación con el del modelo ingenuo que fue de 0.669%, mensual. Cabe señalar que la probabilidad de predecir correctamente el signo del cambio en la tasa de interés nominal en Chile, usando los modelos teóricos, varía entre 71% y 64%, dependiendo del modelo en cuestión. En tanto que para el modelo ingenuo, esta probabilidad fue de tan sólo 48%.

Es interesante consignar, además, que el fenómeno de reversión a la media de las tasa de interés se observa en todos y cada uno de los modelos estudiados, cuestión que es consistente con investigaciones previas

Por último, esta investigación permitirá a los inversionistas sofisticados poder aplicar modelos de comportamiento para sus predicciones de tasa de interés de corto plazo, y a la vez contar con modelos de estimación de volatilidad para poder valorar instrumentos derivados a partir de la tasa de interés de corto plazo en Chile. Cabe señalar que uno de los requisitos para la modernización del mercado de capitales chileno es contar con instrumentos derivados en función de la tasa de interés nominal de corto plazo, como el caso presentado en el recuadro 1.

REFERENCIAS

- Berndt, E., B. Hall, R. Hall y J. Hausman (1974). "Estimation and Inference in Nonlinear Structural Models." *Annals of Economic and Social Measurement* 3(4): 653-65
- Brennan, M. y E. Schwartz (1979). "A Continuous Time Approach to the Pricing of Bonds." *Journal of Banking and Finance* 3 (1): 133-55.
- Berndt, E., B. Hall, R. Hall y J. Hausman (1980). "Analyzing Convertible Bonds." *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 15 (4): 907-29.
- Brenner, R., R. Harjes y K. Kroner (1996). "Another Look at Models of the Short-Term Interest Rate." *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 31(1): 85-108.
- Bollerslev, T. (1986) "Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity." *Journal of Econometrics* 31(3): 307-27
- Chan, K., G. Karolyi, F. Longstaff y A. Sanders (1992). "An Empirical Comparison of Alternative Models of the Short-Term Interest Rate." *Journal of Finance* 47 (3): 1209-27.
- Cox, J., J. Ingersoll y S. Ross (1980). (1985). "A Theory of the Term Structure of Interest Rates." *Econometrica* 53 (2): 385-407.
- Dothan, U. (1978). "On the Term Structure of Interest Rates." *Journal of Financial Economics* 6 (1): 59-69.
- Edwards, S. (1998). "Interest Rate Volatility, Contagion and Convergence: An Empirical Investigation of the Cases of Argentina, Chile and Mexico." *Journal of Applied Economics* 1 (1): 55-86.
- Gibbons, M. y K. Ramaswamy (1987). "The Term Structure of Interest Rate: Empirical Evidence." Working paper, Stanford University, Stanford, California.
- Hansen, L. (1982). "Large Sample Properties of Generalized Method of Moments estimators." *Econometrica* 50 (4): 1029-54.
- Harvey, C. (1988). "The Real Term Structure and Consumption Growth." *Journal of Financial Economics* 22 (2): 305-33.
- Harvey, C., A. Lo y A. MacKinlay (1996). *The Econometrics of Financial Markets*. Princeton, New Jersey, EE.UU.: Princeton University Press.
- Hull, J. (1993). *Options, Futures, and other Derivative Securities*, 2nd edition. New Jersey, EE.UU.: Prentice Hall.
- Ilmanen, A. (1994). "Time-Varying Expected Returns in International Bond Markets." *Journal of Finance* 50 (2): 481-506.
- Jiang, G. (1998). "Nonparametric Modeling of U.S. Interest Rate Term Structure Dynamic and Implications on the Price of Derivative Securities." *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 33 (4): 465-97.
- Longstaff, F. (1989). "A Nonlinear General Equilibrium Model of the Term Structure of Interest Rate." *Journal of Financial Economics* 23 (2): 195-224.
- Longstaff, F. y E. Schwartz (1992). "Interest-rate Volatility and the Term Structure: A two-factor General Equilibrium Model." *Journal of Finance* 47 (4): 1259-82.
- Magendzo, I. (1998). "Inflación e Incertidumbre Inflacionaria en Chile." *Economía Chilena* 1 (1): 29-42.

- Newey W. y K. West (1987). "Hypothesis Testing with Efficient Method of Moments Estimation." *International Economic Review* 28 (4): 777-87.
- Parisi, F. (1998). "Tasa de Interés Nominal de Corto Plazo en Chile: Una comparación Empírica de sus Modelos." *Cuadernos de Economía*, N°105 (Agosto): 161-81.
- Parisi, F. y A. Parisi (1998). "Modelos GARCH y la Tasa de Interés Nominal en Chile: Una Evidencia Empírica." *El Trimestre Económico* 65 (4): 519-34.
- Poterba, J. y L. Summer, 1988. "Mean Reversion in Stock Prices: Evidence and Implications." *Journal of Financial Economics* 22 (1):27-59.
- Stanton, R. (1997). "A Nonparametric Model of Term Structure Dynamics and the Market Price of Interest Risk." *The Journal of Finance* 52 (5):1973-2001.
- Zúñiga, S. (1999). "Modelo de Tasa de Interés, una Revisión." *Cuadernos de Economía* N° 108: 875-95.

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.

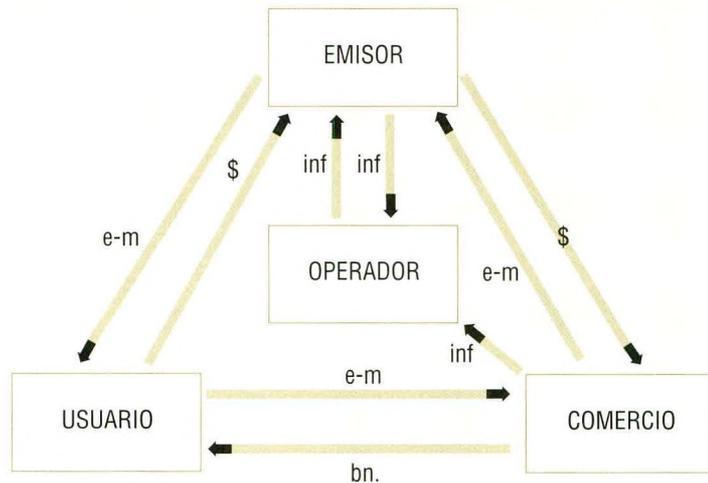
La introducción de dinero electrónico en una economía tiene implicancias sobre el sistema de pagos. En consecuencia, es necesario dar respuesta a preguntas claves, que permitan desarrollar una estrategia para la implementación de un marco regulador, y prepararse frente a posibles limitaciones en la efectividad 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

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

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

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).

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:

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

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:

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

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

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.

EFFECTOS 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.

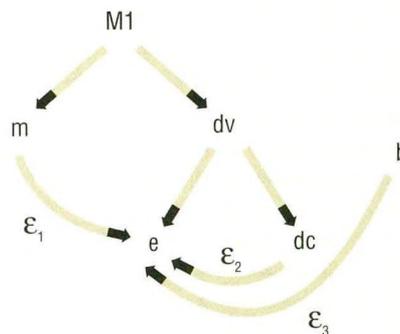
Por el lado de la oferta, solo se producen efectos sobre el multiplicador monetario cuando el dinero electrónico tiende a reemplazar circulante, lo que ocurre cuando la elasticidad de sustitución entre estos dos componentes del $M1$ es positiva ($\varepsilon_1 > 0$). En estas circunstancias se produce 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 *MI* también incide en la composición de los pasivos del Banco Central. Hemos supuesto que la introducción de dinero electrónico no afecta el nivel de *MI*, 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 *MI* 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 *MI* 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.

$$MI_1 = \frac{1 + c_1}{\mu + c_1} E_1 = \frac{1 + c_0}{\mu + c_0} E_0 = MI_0 \quad (20)$$

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

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

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%.

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

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 *MI*: 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

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.

REVISIÓN DE LIBROS

COMENTARIO AL LIBRO "INFLATION TARGETING: LESSONS FROM THE INTERNATIONAL EXPERIENCE"

por Ben S. Bernanke, Thomas Laubach, Frederic S. Mishkin y Adam S. Posen
Princeton University Press, 1999

Pablo García S.*

En "*Inflation Targeting: Lessons from the International Experience*", Bernanke, Laubach, Mishkin y Posen desarrollan una revisión tanto conceptual como de casos del manejo de la política monetaria en un esquema de metas de inflación. Esta contribución es de particular importancia para economías como la chilena, que recientemente han profundizado su esquema institucional, añadiendo a la autonomía del Banco Central un esquema de metas de inflación para el mediano plazo. Por otro lado, la activa participación de los autores en el diseño e implementación de la política monetaria le da un cariz no sólo de excelencia técnica, sino que además de gran aplicabilidad de política.

El libro se divide en tres partes. Primeramente los autores tratan el tema del cómo y por qué de la política monetaria basada en un esquema de metas de inflación. Esta parte me parece la fundamental, pues clarifica la relación entre metas de inflación y los conceptos de reglas versus discreción, el rol de la política monetaria y los beneficios de la estabilidad de precios. La segunda parte considera una serie de casos de economías que han adoptado el esquema de metas de inflación. La tercera, las conclusiones.

En la primera parte, los autores clarifican el rol de la política monetaria y el porqué del uso de una meta de inflación para el largo plazo. Este esquema de manejo de la política monetaria reconoce diversos factores. En primer lugar, se entiende que en el largo plazo (digamos más de una década) la política monetaria es *neutral*. Vale decir, eventualmente lo único que se ve afectado por la política monetaria es

la inflación y el nivel de precios. Luego, no tiene sentido imponerle a la autoridad monetaria el logro de objetivos distintos a la inflación en el largo plazo. En segundo lugar, se puede argumentar que el objetivo de inflación baja y estable en el largo plazo es socialmente deseable. Los autores señalan correctamente que es difícil encontrar una relación empírica negativa entre inflación moderada y el desempeño económico en general, pero no cabe duda que niveles elevados de inflación (digamos sobre 30% anual) llevan a una mala asignación de recursos en la economía, introducen volatilidad excesiva en las variables nominales y reducen la utilidad de los precios relativos en la transmisión de información entre los agentes. Un caso algo más difícil de defender es qué diferencia hace tener una inflación de 3% versus niveles entre 10% y 20%. Aquí quizá un argumento relevante es la necesidad de tener niveles de inflación (nuevamente, en el largo plazo) similares al de los principales socios comerciales. Dado que existen grados importantes de rigidez en contratos en muchas economías, el tener niveles de inflación muy distintos con respecto al resto del mundo puede introducir volatilidad excesiva en el tipo de cambio real.

En tercer lugar, y en cierta forma relacionado con lo anterior, es clave la existencia de un ancla nominal en la economía. La razón de esto es que permite fijar las expectativas en el largo plazo. En efecto, si no existe un ancla nominal es posible que se generen cambios importantes en las expectativas de los agentes, lo que lleva al Banco Central a enfrentar un dilema complejo. Por ejemplo, un incremento en las expectativas de inflación que lleve a una caída sustancial en la demanda por dinero

* Banco Central de Chile

puede generar una profunda recesión en la economía si el Banco Central no cambia su política monetaria. Si por otro lado, se considera que los costos reales son demasiado altos y el Banco Central acomoda el cambio de las expectativas, no sólo se llegará a un nivel de inflación mayor, sino que los agentes verán sus expectativas validadas, lo cual puede generar un círculo vicioso de profecía autocumplida. La existencia de una meta de inflación creíble para el largo plazo evita estas fluctuaciones en las expectativas de los agentes, y permite anclar el escenario inflacionario de largo plazo. Los autores no lo mencionan, pero en el uso de una meta de inflación como ancla nominal implícitamente se está reconociendo una opción de flexibilidad cambiaria. En efecto, algunos países con historias monetarias muy turbulentas han optado por usar como ancla nominal el tipo de cambio. Esto reafirma la importancia de la meta de inflación como ancla nominal en un esquema de tipo de cambio flotante.

La discusión anterior permite finalmente conceptualizar del esquema de metas de inflación como un marco (*framework*), y no una regla. De hecho, los autores señalan que el uso de la meta de inflación como regla puede ser sujeto a fuertes críticas. En primer lugar, la idea de que la volatilidad en el crecimiento del producto no es una variable de relevancia logra poco apoyo no sólo entre el público, sino que además entre los bancos centrales y la mayoría de los economistas. En segundo lugar, y relacionado con lo anterior, el uso rígido del objetivo de inflación puede llevar a exacerbar la volatilidad del producto y de precios relativos claves, como el tipo de cambio real, frente a *shocks* de oferta agregada. Una adhesión rígida a la meta de inflación, por tanto, puede introducir grados importantes de volatilidad en la economía, lo que tiene costos sociales evidentes.

Aún más, si bien es un hecho que los países que han optado por un esquema de metas de inflación han logrado niveles de inflación menores, no existe evidencia que los costos de la desinflación hayan disminuido en estos casos. De hecho, la elevada credibilidad de las autoridades monetarias en Alemania, Suiza y los EE.UU. no impidió que procesos desinflacionarios intensos generaran altos costos en términos de producto y empleo.

¿Implica lo anterior que el esquema de metas de inflación lleva a la discrecionalidad en el manejo de la política monetaria? Los autores señalan que esto no es así, y que más bien el esquema de metas de inflación permite una discrecionalidad restringida. Por un lado, la meta de inflación provee el ancla nominal para el largo plazo, pero por otro, da un grado sustancial de libertad para la utilización de la política monetaria como mecanismo estabilizador en el corto plazo.

Esta conceptualización de la meta de inflación como un marco de discrecionalidad restringida impone demandas claves para el Banco Central. En primer lugar, se requiere un importante grado de transparencia en el manejo de la política monetaria. El Banco Central debe explicitar a los agentes su proceso de toma de decisiones, en particular cómo manejará la política monetaria en la coyuntura con miras a lograr el objetivo de meta de inflación de largo plazo. Se reconoce que pueden haber desviaciones temporales debido, por ejemplo, a *shocks* externos, pero esto no puede comprometer el objetivo inflacionario de largo plazo. Aún más, dado que la política monetaria actúa con cierto rezago, esta debe necesariamente mirar hacia el futuro. En efecto, si bien es posible que en la actualidad no se perciban presiones inflacionarias, quizás existen desequilibrios que en el mediano plazo llevarían a un aumento en la inflación. El Banco Central debe reconocer lo anterior y actuar de la forma adecuada, pero al mismo tiempo debe ser capaz de transmitir las razones que lo llevan a actuar de esta forma.

En segundo lugar, la responsabilidad que le cabe al Banco Central en el manejo de la política monetaria se debe reflejar en una adecuada forma de dar cuenta de su gestión. En efecto, la existencia simultánea de un objetivo de largo plazo junto a grados importantes de discrecionalidad en el corto plazo requiere que el Banco Central dé cuenta de cómo sus acciones en el corto plazo impactan en el escenario de largo plazo.

En la segunda parte del libro, los autores desarrollan detallados estudios de casos, donde consideran una serie de economías de tamaño mediano y abiertas. La utilidad de estos estudios de casos radica en que permiten entender temas claves de implementación, tales como la forma de diseño de la meta de inflación (rango o meta), en quién reside la responsabilidad para fijar la meta, cómo la autoridad monetaria debe

enfrentar diversos shocks y cómo el Banco Central comunica sus objetivos e intenciones a los agentes económicos. Asimismo, el estudio de casos permite entender de qué manera el entorno político interactúa con los temas anteriores, y cómo se estructura la relación del Banco Central autónomo con el resto de los poderes del Estado, en particular el gobierno central y el parlamento.

En conclusión, este libro no sólo aporta una cantidad sustancial de información específica a diversos países, sino que revela también una profunda reflexión acerca de los temas más relevantes y

actuales en el diseño e implementación de la política monetaria. Así, los autores van más allá de la conveniencia de tener un Banco Central autónomo, y se centran en darle contenido, sentido y operatividad a esta autonomía. Es un libro altamente recomendable para los interesados en la profundización del desarrollo institucional en Chile, y es invaluable como elemento de discusión seria acerca de hacia dónde va el marco donde se desenvuelve la política monetaria en Chile.

COMENTARIO AL LIBRO
"MACROECONOMÍA, COMERCIO Y FINANZAS PARA REFORMAR
LAS REFORMAS EN AMÉRICA LATINA"
 por **Ricardo Ffrench-Davis**
 Editorial **Mc Graw-Hill**; 1999

*Vittorio Corbo L.**

Este es un muy buen libro donde el autor analiza las dificultades con las políticas que América Latina siguió en el pasado y con las que se han implementado en los últimos años. No hay dudas de que el diseño y la aplicación de las reformas económicas son un área muy compleja, donde hay que estar conscientes tanto de aspectos analíticos de economía, como de economía política y de instituciones, para evitar llegar a reformas que tengan resultados muy distintos de los esperados. Sin embargo, ha habido muchos avances en la teoría y práctica de las reformas que nos hacen estar hoy mucho más optimistas con respecto a los beneficios que se pueden derivar de la lectura de este libro. Se debe recalcar que la principal virtud de este libro es que muestra claramente todos los problemas que pueden surgir en la implementación de reformas. Para que su lectura resulte beneficiosa para una autoridad responsable de políticas económicas, requiere ser leído en forma paralela con libros que ilustren los beneficios y la práctica de las reformas, destacando los casos en los cuales hay argumentos económicos para justificar una intervención que altere el funcionamiento del mercado.

En la parte central del libro, Ricardo Ffrench-Davis presenta una crítica a las reformas económicas que una serie de países han emprendido en los últimos años. Los principales argumentos que usa el autor para criticar las reformas se centran en tres puntos: "Primero, algunos equilibrios se alcanzaban a expensas de desequilibrios en otras variables macroeconómicas, o bien descuidando aspectos esenciales para lograr la equidad o la competitividad sistémica. En segundo lugar, (...) la política macroeconómica debió haberse desplazado hacia la búsqueda activa de una convergencia entre las trayectorias de la demanda efectiva y la capacidad productiva. Tercero, la despreocupación por lograr un adecuado equilibrio en el tratamiento de las distintas metas de la sociedad".

Según el autor, aunque los caminos seguidos por los países de América Latina para diseñar reformas son muy variados, estos tienen características comunes, ya sea por "influencias externas o enfoques internos compartidos". El autor va más allá y afirma "la moda predominante ha involucrado la repetición de costosos errores, en particular en el manejo macroeconómico; en el diseño de reformas financieras y comerciales, y en la insuficiencia de los esfuerzos para completar mercados". Enseguida,

* P. Universidad Católica de Chile

contrasta el modelo neoliberal con un enfoque neoestructural que se basa en una aplicación pragmática, tomando en consideración el funcionamiento real de los mercados.

El modelo neoliberal, que privilegia la estabilidad macroeconómica y el uso del mercado en la asignación de recursos y que tanto critica Ffrench-Davis, surgió no como una elaboración teórica alejada de la realidad, sino que, por el contrario, de la evaluación de los efectos en la asignación de recursos y en la eficiencia de las políticas tradicionales, utilizadas mayoritariamente en América Latina (y en una parte importante del mundo en desarrollo) en el período 1950 a 1980. El antiguo modelo de desarrollo no sólo condujo a una economía altamente distorsionada e ineficiente, sino que además falló en lograr los objetivos finales en cuanto a conseguir mejoras sostenibles en el crecimiento del producto, la reducción en la desigualdad en la distribución del ingreso, y una significativa reducción de la pobreza. Las fallas en este frente se debieron tanto a la ineficiencia del sistema económico creado en el proceso, como a la falta de políticas orientadas a mejorar las oportunidades de los grupos más pobres de la población. Un claro ejemplo de esto último era la completa falta de focalización de los gastos en educación y salud. En educación, una parte sustancial del presupuesto fue destinada a la educación universitaria, mientras la calidad y la cobertura de la educación primaria y secundaria permanecieron muy pobres. Sin embargo, la igualdad de oportunidades requiere que la educación primaria, a la que tienen acceso los más pobres, se mejore significativamente. De hecho, los pobres hacen un uso muy limitado de la educación universitaria, dado que la baja calidad de la educación primaria y secundaria a la que han tenido acceso les hace muy difícil acceder y completar una educación universitaria. Además, para los grupos de ingresos medianos y altos que acceden a la educación universitaria, esta educación es un bien privado por la cual estarían en condiciones de pagar su costo. En salud, el presupuesto se orientó hacia la salud urbana, en desmedro del sector rural, además de asignar escasa importancia a la atención primaria.

La crisis de la deuda de comienzos de los ochenta creó en América Latina el escenario propicio para la introducción de reformas amplias, las que terminaron por cambiar drásticamente el modelo de desarrollo

tradicional basado en la sustitución de importaciones y la intervención estatal, que la mayoría de los gobiernos latinoamericanos persiguió desde la Segunda Guerra Mundial. En la medida que la crisis de la deuda se extendió, uno por uno los países de la región encontraron severamente restringido su acceso a los mercados de préstamos internacionales. En estas circunstancias, el ajuste era inevitable. Típicamente, el país que sufría una crisis externa, tenía también grandes e insostenibles déficit fiscales y, en muchos casos, experimentaba una alta inflación. De este modo, los problemas macroeconómicos se encontraban en la base de la crisis y, por lo tanto, los programas de ajuste macroeconómico tuvieron un papel preponderante.

Los programas de ajuste de los ochenta, diseñados en medio de una profunda crisis, debían encontrar rápidamente formas de reducir los déficit en cuenta corriente, a la vez que debían ser capaces de sentar las bases para el crecimiento futuro. En el corto plazo, la reducción de los déficit en cuenta corriente (iguales a la diferencia entre el gasto interno y el ingreso nacional) hacía necesario orientar las medidas de política más hacia la reducción del gasto que hacia el aumento del producto, dado que estas últimas producen resultados mucho más lentos. Por esto, los programas de ajuste eran dominados por componentes de estabilización, a menudo con el apoyo del FMI y otras instituciones financieras internacionales. Estas reformas han ido de la mano con un aumento en la calidad del debate político en la región, donde los argumentos técnicos han reemplazado a los dogmas ideológicos. A esto ha contribuido una nueva generación de economistas muy bien preparados, muchos de ellos graduados en programas académicos de las principales universidades de Estados Unidos y Europa, los que han jugado un rol clave en el diseño e implementación de estas políticas, y también en convencer a la sociedad de sus beneficios. Fue la desilusión por los pobres resultados en cuanto a crecimiento sostenido y pobreza lo que creó las condiciones propicias para facilitar el cambio de modelo.

Como resultado, el descuido de los equilibrios macroeconómicos y la ineficiencia en el uso de los recursos que caracterizó a las décadas de los sesenta, setenta y ochenta ha dado paso a una mayor preocupación por la estabilidad macroeconómica y ha

cedido un mayor espacio al mercado en la tarea de asignar los recursos. El cambio institucional y político ha sido tan dramático que todo el modelo de desarrollo ha sido objeto de una drástica revisión. El nuevo modelo enfatiza la estabilidad macroeconómica, las estructuras de mercados competitivas, la integración a la economía mundial (orientación hacia fuera) y un rol activo para el gobierno en la regulación y supervisión financiera y en la puesta en práctica de un marco regulatorio que promueva la competencia y la eficiencia en servicios de utilidad pública (electricidad, telecomunicaciones, transporte, agua y saneamiento). En el nuevo modelo, el gobierno es responsable de establecer las instituciones necesarias para conseguir y mantener la estabilidad macroeconómica y de velar por el adecuado funcionamiento de una economía de mercado. Pero esto no es todo. Además, el gobierno ha ido adquiriendo responsabilidades adicionales en la provisión de bienes públicos y en mejorar el acceso de los grupos más pobres de la población a los servicios sociales.

El rol que juega la estabilidad en este modelo tiene un amplio respaldo. La teoría y la práctica muestran que inflaciones altas y variables afectan negativamente el crecimiento. En lo que se refiere al uso y creación de mercados, esta es una enseñanza que viene con la profesión desde los desarrollos de Adam Smith y David Ricardo, desde hace más de doscientos años. Pero lo que sí es un punto muy válido, desarrollado por Ffrench-Davis, es la importancia de desarrollar mercados competitivos. Aquí le cabe un rol muy importante al Estado en el desarrollo de una institucionalidad que promueva y garantice la competencia.

En lo que se refiere a reforma comercial, el autor critica que estas políticas se implementaron en muchos casos sin preocuparse de los efectos negativos en los sectores que compiten con importaciones. Pero es bien sabido que el propósito central de una reforma comercial es alterar la asignación de recursos, desplazándolos desde sectores altamente protegidos hacia los sectores que estaban discriminados con el anterior esquema de precios relativos (actividades exportadoras y no comerciables). Por supuesto que para facilitar la reasignación de factores se debe actuar en forma simultánea para levantar impedimentos a la movilidad del trabajo y a la intermediación de

recursos financieros. De hecho, este tipo de políticas no tiene nada que ver con el consenso de Washington, tan criticado por el autor, sino que con principios básicos de economía que ya habían jugado un rol central en la explicación hecha por Little, Scitovsky y Scott, en su libro de 1970, de los pobres resultados en asignación de recursos observados en países en desarrollo. Además, vale la pena destacar que las exitosas reformas comerciales de Polonia, la República Checa y Hungría fueron mucho más radicales en cuanto a velocidad y nivel final del arancel que las implementadas en América Latina. La importancia de la apertura y la integración a la economía mundial ha sido también un objetivo prioritario del gobierno de la República Popular China, que ha estado haciendo todos los preparativos para institucionalizar su reforma comercial solicitando su ingreso a la OMC.

De hecho, una de las áreas donde hay más acuerdo entre economistas académicos es en el diseño de una política arancelaria. Desde los tiempos de los grandes economistas Adam Smith y David Ricardo, y hasta los desarrollos más recientes de Samuelson, Bhagwati y Corden, se ha destacado el rol central que juega el libre comercio (aranceles parejos de nivel cero) en el nivel de bienestar que puede alcanzar un país, así como también de su tasa de crecimiento a través del tiempo. Conuerdo con Ffrench-Davis en que la apertura comercial debe ir acompañada de un marco de políticas macroeconómicas que mantenga el déficit en cuenta corriente acotado y que facilite una depreciación real para promover la expansión de las exportaciones y evitar un aumento desmesurado en el desempleo.

En lo que se refiere a liberalización financiera, conuerdo plenamente con el autor sobre los prerequisites que se requieren para proceder con una liberalización exitosa. Conuerdo también que esta es un área donde se han cometido muchos errores con grandes costos económicos y en la asignación de recursos. Para lograr una liberalización financiera exitosa, el sistema financiero debe estar bien supervisado, regulado y capitalizado; los préstamos a empresas relacionadas, restringidos; los riesgos, bajo control y apropiadamente medidos; y las instituciones supervisoras y reguladoras deben ser independientes financiera y políticamente, además de contar con un equipo bien capacitado y entrenado.

La velocidad y cobertura de toda reforma financiera debe considerar la velocidad a la cual se puede construir esta capacidad.

La importancia de contar con un sistema financiero sano y fuerte no debe ser minimizada, dado que las crisis financieras son por lo general costosas y crean grandes dificultades macroeconómicas, como ha sido mostrado por la experiencia reciente en una serie de países (México, Paraguay, Ecuador, Venezuela y Bolivia). Las dificultades han aparecido como resultado de una debilidad en la regulación y supervisión de las instituciones financieras, lo que ha significado tomar riesgos sin que estos sean manejados adecuadamente. Este ha sido el caso, especialmente, de los riesgos cambiarios y de madurez de activos y pasivos. Por otro lado, el manejo de este tipo de instituciones requiere de conocimientos y experiencias específicas de este sector. La evaluación es además difícil, puesto que una institución con problemas de subcapitalización puede funcionar sin mayores problemas aparentes durante un tiempo. Por esto, se hace necesario tener una adecuada capacidad reguladora y supervisora asignada a una Superintendencia de Bancos, o a cualquier otra organización similar, antes de liberalizar.

La defensa que el autor hace de la represión financiera en Asia al afirmar que “el acceso fluido al crédito a tasas de interés subsidiadas para las actividades favorecidas, fueron las formas como el Estado intentó, exitosamente, superar las ineficiencias de los mercados de capital” es sorprendente, dado que en las evaluaciones acerca de las causas de la crisis asiática la debilidad del sistema financiero y del proceso de asignación de la inversión ha sido un factor común en ellas.

En lo que se refiere a los sistemas cambiarios, el autor muestra nostalgia por los sistemas de bandas cambiarias. Sin embargo, una de las principales lecciones de las crisis cambiarias recientes, es que con libertad en los movimientos de capitales, los tipos de cambio fijos —pero ajustables— y las bandas cambiarias resultan muy vulnerables a ataques especulativos. Esta vulnerabilidad se origina tanto en potenciales conflictos con la política monetaria interna, como en la desconfianza de los agentes económicos en la capacidad de la autoridad para mantener la paridad fija. Esta desconfianza surge en

situaciones en que los aumentos en las tasas de interés necesarios para mantener la paridad se cree que resultarán en fuertes incrementos en el desempleo, un excesivo aumento en el riesgo de los préstamos financieros y/o un incremento en el costo fiscal de la deuda pública expresada en moneda doméstica. De hecho, hoy es ampliamente aceptado que las opciones son entre tipo de cambios creíblemente fijos, como las cajas de convertibilidad o la dolarización, o tipos de cambio flexibles.

Finalmente, en lo que se refiere a controles de los flujos de capitales, el autor le atribuye una efectividad que no está probada por la evidencia empírica, al mismo tiempo que no resalta en forma suficientemente explícita, que estos muchas veces son la respuesta a problemas con el sistema financiero interno o inconsistencia entre las políticas macroeconómicas. En estos casos, los controles de capitales terminan siendo un cuarto o un quinto mejor, con efectos muchas veces negativos en el bienestar y discriminando a las empresas nacionales y, dentro de estas últimas, a las empresas pequeñas y medianas.

En resumen, creo que este es un libro muy valioso que identifica meticulosamente los problemas que se pueden presentar al implementar reformas económicas. Debe ser lectura obligatoria para ilustrar potenciales problemas con la introducción de reformas, pero su valor agregado se aumenta si se asigna paralelamente con una lectura de los beneficios y el progreso de las reformas como los informes de 1996 y 1997 del BID.

REFERENCIAS

- Banco Interamericano de Desarrollo (1996); *Informe Económico y Social*. Washington D.C.
- Banco Interamericano de Desarrollo (1997); *Informe Económico y Social*. Washington D.C.
- Krugman, P. (1993); “Protection in developing Countries” en *Policymaking in the Open Economy*. World Bank, Oxford University Press.
- Little, I. M. P., Tibor Scitovsky, and Maurice Scott (1970); *Industry and Trade in Some Developing Countries*. Oxford: Oxford University Press.

REVISIÓN DE PUBLICACIONES

DICIEMBRE 1999

Esta sección de la Revista tiene por objetivo presentar las más recientes investigaciones publicadas sobre diversos tópicos de la economía chilena. La presentación se divide en dos partes: una primera sección de listado de títulos de investigaciones y una segunda sección de títulos y resúmenes de publicaciones. Las publicaciones están agrupadas por área temática, considerando la clasificación de publicaciones del Journal of Economic Literature (JEL), y por orden alfabético de los autores.

CATASTRO DE PUBLICACIONES RECIENTES

Los resúmenes de los artículos indicados con (*) se presentan en la siguiente sección.

Código JEL: E / MACROECONOMÍA Y ECONOMÍA MONETARIA

- * Alesina, A., R. Hausmann, R. Hommes y E. Stein (1999). "Budget Institutions and Fiscal Performance in Latin America." *Journal of Development Economics* 59(2): 253-73.
- * Barro, R. (1999). "Determinants of Economic Growth: Implications of the Global Evidence for Chile." *Cuadernos de Economía* 36(107): 443-78.
- * Calvo, G. y E. Mendoza (1998). "Empirical Puzzles of Chilean Stabilization Policy." Working Paper N°9802. Department of Economics, Duke University, marzo.
- De Gregorio, J. y C. Huneeus (1999). "El Índice de Precios al Consumidor y el Costo de la Vida." Serie Economía N°53. Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, abril.
- * Engel, E., A. Galetovic y C. Raddatz (1999). "Taxes and income distribution in Chile: some unpleasant redistributive arithmetic." *Journal of Development Economics* 59(1): 155-92.
- * Fernández, C. (1999). "Inflation and Welfare: An Application to Chile." *Cuadernos de Economía* 36(107): 519-44.
- * Hall, R. (1999). "Controlling the Price Level." NBER Working Paper N° 6914, enero.
- * Shiller, R. (1999). "Designing Indexed Units of Account." NBER Working Paper N° 7160, junio.
- * Werner, A. (1999). "Building consensus for stabilizations." *Journal of Development Economics* 59(2): 319-36.

Código JEL: F / ECONOMÍA INTERNACIONAL

- * Agosín, M. (1999). "Comercio y Crecimiento en Chile." *Revista de la CEPAL* N° 68: 79-100.
- * Bleaney, M., S. Leybourne y P. Mizen (1999). "Mean Reversion of Real Exchange Rates in High-Inflation Countries." *Southern Economic Journal* 65(4): 839-54.

- * Chinn, M., M. Dooley y S. Shrestra (1999). "Latin America and East Asia in the context of an insurance model of currency crises." *Journal of International Money and Finance* 18(4): 659-81.
- * Edwards, S. (1999). "On Crisis Prevention: Lessons from Mexico and East Asia." NBER Working Paper N° 7233, julio.
- * Edwards, S. y Savastano M. A. (1999). "Exchange Rates in Emerging Economies: What Do We Know? What Do We Need to Know?." NBER Working Paper N° 7228, julio.
- * Engel, E. (1999). "Poisoned Grapes, Mad Cow, and Protectionism." NBER Working Paper N° 6959, febrero.
- * Harald, B., P. Rojas y R. Vergara (1999). "Trade liberalization and wage inequality." *Journal of Development Economics* 59(1): 103-23.
- Tamirisa, N. (1999). "Exchange and Capital Controls as Barriers to Trade." *IMF Staff Papers* 46(1): 69-88.

Código JEL: G / ECONOMÍA FINANCIERA

- Jorion, P. y W. Goetzmann (1999). "Global Stock Markets in the Twentieth Century." *The Journal of Finance* 54(3): 953-80.
- * Martínez, M. S. y S. Schmukler (1998). "Do Depositors Punish Banks for "Bad" Behavior?: Examining Market Discipline in Argentina, Chile, and Mexico." Working Paper N°2058. World Bank Research, diciembre.
- * McKinnon, R. y H. Pill (1998). "International Overborrowing. A Decomposition of Credit and Currency Risks." Working Paper N°98004. Department of Economics, Stanford University, febrero.
- * Rouwenhorst, G. (1999). "Local Return Factors and Turnover in Emerging Stock Markets." *The Journal of Finance* 54(4): 1439-64.
- * Saens, R. (1999). "Premia in Emerging Market ADR Prices: Evidence from Chile." *Revista AVANTE* 2(1): 51-70.

Código JEL: O / DESARROLLO ECONÓMICO, CAMBIO TECNOLÓGICO, Y CRECIMIENTO

- * Arellano, M. S. y M. Braun (1999). "Stock de Recursos de la Economía Chilena." *Cuadernos de Economía* 36(107): 639-84.
- * Braun, J. y M. Braun (1999). "Crecimiento Potencial: El Caso de Chile." *Cuadernos de Economía* 36(107): 479-517.
- * Coeymans J. E. (1999). "Ciclos y Crecimiento Sostenible a Mediano Plazo en la Economía Chilena." *Cuadernos de Economía* 36(107): 545-96.
- Coeymans J. E. (1999). "Determinantes de la Productividad en Chile." *Cuadernos de Economía* 36(107): 597-637.
- Elías, V. y R. Fuentes (1999). "Convergence in the Southern Cone." *Estudios de Economía* 25(2): 179-89.
- * Levinsohn, J. y A. Petrin (1999). "When Industries Become More Productive, Do Firms?." NBER Working Paper N° 6893, enero.
- * Spilimbergo, A. (1999). "Copper and the Chilean Economy." Working Paper N° 57. International Monetary Fund, abril.

Código JEL: Y / NO CLASIFICADOS

Arellano, M. S. y M. Braun (1999). "Rentabilidad de la Educación Formal en Chile." *Cuadernos de Economía* 36(107): 685-724.

* Sánchez, J. M., S. Valdés y B. Ostro (1998). "Estimación de los Beneficios en Salud del Plan de Descontaminación de Santiago." *El Trimestre Económico* 65(3): 363-406.

RESÚMENES DE ARTÍCULOS SELECCIONADOS

Los textos presentados a continuación son transcripciones literales del original.

Código JEL: E / MACROECONOMÍA Y ECONOMÍA MONETARIA

Alesina, A., R. Hausmann, R. Hommes y E. Stein (1999). "Budget Institutions and Fiscal Performance in Latin America." *Journal of Development Economics* 59(2): 253-73.

In this paper, we collect detailed information on the budget institutions of Latin American Countries. We classify these institutions on a 'hierarchical' / 'collegial' scale, as a function of the existence of constraints on the deficit, and voting rules. We show that 'hierarchical' and transparent procedures have been associated with more fiscal discipline in Latin America in the 1980s and early 1990s.

Barro, R. (1999). "Determinants of Economic Growth: Implications of the Global Evidence for Chile." *Cuadernos de Economía* 36(107): 443-78.

The determinants of economic growth and investment are analyzed in a panel of around 100 countries observed from 1960 to 1995. The data reveal a pattern of conditional convergence in the sense that the growth rate of per capita GDP is inversely related to the starting level of per capita GDP, holding fixed measures of government policies and institutions and the character of the national population. Application of the results to Chile reveal a predicted growth rate for per capita GDP from 1996 to 2006 of 3.0% per year, compared to a sample average of 1.6%. The high growth forecast for Chile reflects particularly relatively low government consumption, high rule of law and investment, and a low fertility rate. Levels of schooling and inflation and the extent of international openness are roughly in Chile and therefore do not explain the growth-rate differential. The convergence force is negative because Chile is relatively rich in this broad sample.

Calvo, G. y E. Mendoza (1998). "Empirical Puzzles of Chilean Stabilization Policy." Working Paper N°9802. Department of Economics. Duke University, marzo.

This paper reviews Chilean Stabilization policy during the 1990s and argues that, while the merits of Chilean policy should be praised, there are four puzzles in conventional interpretations of the Chilean experience worth studying. First, the policy of targeting indexed interest rates does not coincide with a policy of targeting real interest rates. Second, there is no systematic link between the decline in inflation and the upward adjustments in indexed interest rates. Third, explain the decline in inflation. Fourth, the strong cyclical growth of the real economy was influenced in part by the large and persistent increase in the world price of Copper. We provide statistical evidence favoring these arguments using recursively-identified vector-autoregression models, and sketch a model of staggered pricing under indexation that sheds some light on the Chilean case.

Engel, E., A. Galetovic y C. Raddatz (1999). "Taxes and income distribution in Chile: some unpleasant redistributive arithmetic." *Journal of Development Economics* 59(1): 155-92.

This paper quantifies the direct impact of taxes on income distribution at the household level in Chile and estimates the distributional effect of several changes in the tax structure. We find that income distributions before and after taxes are very similar (Gini coefficients of 0.488 and 0.496, respectively). Moreover, radical modifications of the tax structure, such as raising the value added tax from 18 to 25% or substituting a 20% flat tax for the present progressive income tax affect the after-tax distribution only slightly. We present some arithmetic showing that the scope for direct income redistribution through progressivity of the tax system is rather limited. By contrast, for parameter values observed in Chile, and possibly in most developing countries, the targeting of expenditures and the level of the average tax rate are far more important determinants of income distribution after government transfers. Thus, a high-yield proportional tax can have a far bigger equalizing impact than a low-yield progressive tax. Moreover, a simple model shows that the optimal tax system is biased against progressive taxes and towards proportional taxes, with a bias that grows with the degree of inequality of pre-tax incomes. Our results suggest that to reduce income inequality, the focus of discussion should be on the amount to be redistributed, the targeting of public spending, and the relative efficiency targeting of public spending, and the relative efficiency of alternative taxes, and not on the progressivity of the tax system.

Fernández, C. (1999). "Inflation and Welfare: An Application to Chile." *Cuadernos de Economía* 36(107): 519-44.

This paper develops a monetary endogenous growth model where money is no longer superneutral. Economic growth is propelled by the accumulation of human capital and money enters into the optimization problem of the individual through a shopping-time technology. A higher rate of inflation induces the agent to increase the allocation of time devoted to transaction activities, reducing time available to more productive activities and hence, affecting the growth rate of the economy and the welfare of the individuals.

Hall, R. (1999). "Controlling the Price Level." NBER Working Paper N° 6914, enero.

Governments determine the size of the unit of value just as they determine the length and weight of physical units of measure. What are the different ways that a government can control the size of the unit of value, that is, control the price level? In general, the government designates a resource gold, paper currency, another country's currency and defines its unit of value as a particular amount of that resource. An interesting variant proposed by Irving Fisher in 1913 and implemented more recently in Chile is to alter the resource content of the unit to stabilize the price level.

Another idea is to alter the interest rate paid on reserves in a way that stabilizes the price level.

Shiller, R. (1999). "Designing Indexed Units of Account." NBER Working Paper N° 7160, junio.

An indexed unit of account is a unit of measurement defined using an index such as a consumer price index so that prices defined in terms of these units will automatically adjust to changing economic conditions. Evidence on sticky prices and money illusion, and evidence from countries (notably Chile) that have created indexed units of account, suggests that creating such units is an important policy option for government in countries with unstable price levels. A model is given that shows the dynamics of money prices when prices are expressed in the units. Results from the model suggest some design elements for an indexed unit of account: institutions to promote broad use of the unit for pricing, and a formal policy to increase the frequency of index computation when the price level becomes more volatile.

Werner, A. (1999). "Building consensus for stabilizations." *Journal of Development Economics* 59(2): 319-36.

Several stabilization attempts in the 1980s followed a two-stage approach. In the first stage, some partial and temporary measures were taken to achieve a very drastic fall in the inflation rate. In the second stage, which sometimes never materialized, the fiscal reform was implemented. We develop a model where, under certain conditions, it will be rational for a government that cannot implement a lasting stabilization to go ahead with this two-stage approach. Allowing for political uncertainty introduces the possibility that after the first stage is in place, the government is not able to achieve the fiscal reform. The probability of success of the program is positively related to the level of individual uncertainty and the speed of learning about the benefits of stabilization, and negatively related to the cost of financing the budget deficit during the first stage and, under certain conditions, to the degree of political uncertainty.

Código JEL: F / ECONOMÍA INTERNACIONAL

Agosín, M. (1999). "Comercio y Crecimiento en Chile." *Revista de la CEPAL* N° 68: 79-100.

Este estudio analiza las relaciones entre el notable desempeño de las exportaciones de Chile en las últimas dos décadas y la elevada tasa de crecimiento económico del país desde mediados del decenio de 1980. Concluye que la experiencia chilena puede calificarse como un caso de "crecimiento inducido por las exportaciones" más que uno de "exportaciones inducidas por el crecimiento". ¿Cuáles fueron las causas del éxito exportador de Chile? La liberalización del comercio cumplió un papel importante como estímulo, pero influyeron también otras políticas de alcance tanto horizontal como sectorial: la política cambiaria a partir de 1982, la introducción de reintegros y subsidios a las exportaciones de menor importancia relativa a mediados de los años ochenta, el uso de un programa de conversión de deuda para estimular nuevas producciones orientadas a la exportación de productos específicos después de la crisis de la deuda, la participación activa del Estado en el suministro de información de mercado y los grandes subsidios al sector forestal. La etapa siguiente del desarrollo de las exportaciones chilenas será más difícil, con requisitos de política más complejos que la etapa anterior. Entre estos figura la solución de las fallas del mercado en actividades claves (capacitación y educación, conocimiento técnico y de comercialización, provisión de recursos financieros a largo plazo para la inversión en actividades nuevas no acometidas antes).

Bleaney, M., S. Leybourne y P. Mizen (1999). "Mean Reversion of Real Exchange Rates in High-Inflation Countries." *Southern Economic Journal* 65(4): 839-54.

We test for mean reversion in real exchange rates using data from five countries, four of which have experienced episodes of high inflation. Using monthly data for Argentina, Brazil, Chile, Colombia, and Israel, we find that a stochastic unit root model is typically appropriate (Brazil is the exception). Kalman filter estimates of the stochastic unit roots show sharp deviations from unity associated with high inflation episodes. This suggests that stochastic unit root models are a more appropriate way to model mean reversion in real exchange rates for high inflation countries than models with fixed rates of mean reversion.

Chinn, M., M. Dooley y S. Shrestha (1999). "Latin America and East Asia in the context of an insurance model of currency crises." *Journal of International Money and Finance* 18(4): 659-81.

This paper focuses on the 1995 Latin American and the 1997 East Asian crises using an insurance-based model of financial crises. First, the Dooley model is described. Second, some empirical evidence for an insurance model is presented. The key variables in this approach include the ratio of foreign exchange

reserves to bank loans (domestic credit) extended to the private sector, the ability of the private sector to appropriate government assets, and appropriation as measured by capital flight. We argue that the insurance model is consistent with the observed evolution of these variables in the recent crises in Latin America and Asia. Finally, we examine the statistical evidence in favor of the model using panel regressions. We find that the econometric results are consistent with the insurance model, and tend to support this approach over some competing explanations.

Edwards, S. (1999). "On Crisis Prevention: Lessons from Mexico and East Asia." NBER Working Paper N° 7233, julio.

This paper provides a comparative analysis of the East Asian and Mexican crises, and draws lessons for the emerging economies. Although much of the discussion concentrates on East Asia and Mexico, I also draw on the history of some previous crisis episodes. I argue that in spite of the efforts to understand the anatomy of currency crises, there are still a large number of controversial and unresolved issues. More to the point, I argue that some of the lessons extracted from these crises are based on a misreading of the historical record. As a result, some of the policy implications that have emerged from this debate are, to say the least, questionable. In particular, I make two points: First, I argue that, in general, current account ratios have limited usefulness in determining a country's financial health. Although I fall short of taking the position that the current account is completely irrelevant, I do argue that a rigid interpretation of current account ratios may be highly misleading. Second, I argue that the rapidly growing popularity of controls on capital inflows as a device for reducing external vulnerability is rooted in a misreading of the recent history of external crises.

Edwards, S. y Savastano M. A. (1999). "Exchange Rates in Emerging Economies: What Do We Know? What Do We Need to Know?." NBER Working Paper N° 7228, julio.

Exchange rates have been the center of economic debates in emerging economies. Issues related to the feasibility of flexible exchange rates, the relationship between exchange rate volatility and growth, and the role of exchange rate overvaluation in recent crises, among other, have been extensively discussed during the last few years. In this paper we address some of the most important exchange rate-related issues in emerging economies. In particular, we deal with: (a) the merits of alternative exchange rate regimes; (b) the extent to which purchasing power parity holds in the long run in these countries; and (c) models to assess real exchange rate overvaluation. We also discuss future areas for research on exchange rates in the emerging nations.

Engel, E. (1999). "Poisoned Grapes, Mad Cow, and Protectionism." NBER Working Paper N° 6959, febrero.

This paper studies two episodes where an exporting industry saw its sales plummet after importing countries banned their products to protect their citizens' health. The first case is the poisoned graped crisis involving Chile and the United States in 1989. The second is the mad cows dispute between the United Kingdom and the European Union in 1996. These case studies motivate a new definition of protectionist measure' which is applied to argue the European Union's ban on British beef exports did not constitute a protectionist measure, while the US ban on Chilean fruit possibly classifies as such a measure.

Harald, B., P. Rojas, y R. Vergara (1999). "Trade liberalization and wage inequality." *Journal of Development Economics* 59(1): 103-23.

This paper studies empirically the link between trade liberalization and wage inequality in Chile. Within the context of the Heckscher-Ohlin-Samuelson (HOS) model, we use cointegration techniques to estimate

the long run relationship between the skill premium in Chile and product prices, openness and factor endowments. We find that the fall in the relative price of labor-intensive goods helps explaining the increase in wage inequality in Chile during the last two decades. The increase in proportion of the labor force with college degree, on the other hand, tends to reduce wage inequality in Chile. Openness, measured as the volume of trade over GDP, widens the wage gap between skilled and unskilled labor. We offer some hypothesis on the elements that are behind this positive relationship between wage openness and inequality, but no empirical work is done. This area may be an interesting subject of research.

Código JEL: G / ECONOMÍA FINANCIERA

Martínez, M. S. y S. Schmukler (1998). "Do Depositors Punish Banks for "Bad" Behavior?: Examining Market Discipline in Argentina, Chile, and Mexico." Working Paper N°2058. World Bank Research, diciembre.

This paper examines the existence of market discipline in the banking industries of Argentina, Chile, and Mexico during the 1980s and 1990s. Using a bank panel data set, we test for the presence of market discipline by studying whether depositors punish risky banks by withdrawing their deposits. We find that across countries and across deposit insurance schemes, market discipline exists even among small, insured depositors. Standardized coefficients and variance decomposition of deposits indicate that bank fundamentals are at least as important as other factors affecting deposits. GMM estimations confirm that the results are robust to the potential endogeneity of bank fundamentals.

McKinnon, R. y H. Pill (1998). "International Overborrowing. A Decomposition of Credit and Currency Risks." Working Paper N°98004. Department of Economics, Stanford University, febrero.

The severity of the financial crises enveloping the 'tiger' economies of South East Asia in 1997 came as a surprise to many observers. This paper uses a simple Fisherian model of the 'overborrowing syndrome' to compare the Asian crises of 1997 with earlier overborrowing episodes in Mexico and Chile. While important similarities exist, the crises in South East Asia have been exacerbated by the unhedged foreign exchange positions of Asian banks. This open currency positions not only imposed significant additional losses on the banks following devaluation, they also magnified the scale of overborrowing during the cycle's initial boom phase. Failure to limit the exposure of banks to foreign exchange is therefore increased the magnitude of the boom- bust overborrowing cycle both ex ante and ex post. The paper highlights the importance of effective regulation and supervision of capital markets, with a focus on limiting the speculative currency positions of banks, especially those that form the core of the domestic payments system and therefore enjoy a (possibly implicit) public guarantee. Improving the institutional infrastructure of financial supervision is the only effective way of mitigating the macroeconomic costs of overborrowing.

Rouwenhorst, G. (1999). "Local Return Factors and Turnover in Emerging Stock Markets." *The Journal of Finance* 54(4): 1439-64.

The factors that drive cross-sectional differences in expected stock returns in emerging equity markets are qualitatively similar to those that have been documented for developed markets. Emerging market stocks exhibit momentum, small stocks outperform large stocks, and value stocks outperform growth stocks. There is no evidence that high beta stocks outperform low beta stocks. A Bayesian analysis of the return premiums shows that the combined evidence of developed and emerging markets strongly favours the hypothesis that similar return factors are present in markets around the world. Finally, there exists a strong cross-sectional correlation between the return factors and share turnover.

Saens, R. (1999). "Premia in Emerging Market ADR Prices: Evidence from Chile." *Revista AVANTE* 2(1): 51-70.

The Impact of issuing American Depository Receipts on the wealth of Latin America shareholders has been rarely discussed in the specialized literature. The Event Study methodology is used to analyze the reaction to Public Announcement of ADRs. Using several model specifications the results robustly indicate that prices incorporate such announcement in a positive statistically and economically significant way with a cumulative average-abnormal return of 5% in three days and a 9% for a window of twenty-one days.

Código JEL: O / DESARROLLO ECONÓMICO, CAMBIO TECNOLÓGICO, Y CRECIMIENTO

Arellano, M. S. y M. Braun (1999). "Stock de Recursos de la Economía Chilena." *Cuadernos de Economía* 36(107): 639-84.

This paper presents the methodology used to estimate the Chilean stock of human capital, physical capital and natural resources in 1995, including the results obtained. Physical capital stock was estimated based mainly on a direct quantification of different types of capital. It amounted in 1995 to 2.4 times the GDP. Unlike previous studies, natural resources were not estimated based on fiscal valuation but on direct quantification of them. Land's total value and mineral reserves amounted to US\$ 181.033 million and US\$ 17.095 million respectively. Both direct and indirect costs (tuition and fees and foregone earnings) were taken into account to estimate human capital's replacement cost. Using a rate of discount of 10%, human capital stock amounted US\$ 521.661 million (8 times GDP) in 1995. Physical to human capital ratio was in the United States 2.6 times Chilean's ratio. This increased accuracy in the estimation of Chilean resources will be very useful for the empirical estimation of economic growth models and also for quantitative evaluations of the impact of economic policies on growth.

Braun, J. y M. Braun (1999). "Crecimiento Potencial: El Caso de Chile." *Cuadernos de Economía* 36(107): 479-517.

This paper presents an endogenous growth model, which explicitly incorporates international capital mobility. Production depends on both physical and human capital. We work out the transition to the equilibrium ratio of human to physical capital when there is a deficit of the latter. We argue that this model represents the relevant economic forces for a typical developing country that has gone through structural changes towards better economic policies. The role of human capital relative abundance for subsequent growth and real exchange rate appreciation is emphasized. We argue that the real exchange rate is nothing but the relative price of human capital. The model predicts high and declining output growth rates, current account deficits, local interest rates and real exchange rates. The model is carefully calibrated for the Chilean economy. For the next ten years we predict an average growth potential of 6.4%, an average investment rate of 28%, an average current account deficit of 3.4% of GDP and a 36% real appreciation for the whole period.

Coeymans J. E. (1999). "Ciclos y Crecimiento Sostenible a Mediano Plazo en la Economía Chilena." *Cuadernos de Economía* 36(107): 545-96.

In the first part of this paper a historic analysis of the Chilean economy's growth sources is performed. A total factor productivity index shows strong procyclical behaviour. The analysis reveals the importance of external shocks as principal determinants of productivity cycles and output in the short run. It also shows the importance of openness on output in the medium and long run, which is much broader than typical efficiency gains that could be derived from reallocation of resources. During 1979-82 and 1990-97, the Chilean economy experienced the largest long term productivity gains.

In the first part of this paper a simple growth prediction model is built. The simulations show that, in order to reach output growth rates of 8%, very optimistic assumptions for productivity and labour force growth are required. Average growth rates about 6.4% seem more plausible in the medium run. In this case, and according to estimated investment and wage equations, the investment rate would converge to about 30%, and the unemployment rate to 6.3%. This seems realistic for the Chilean economy in the medium run and consistent with a sustainable current account deficit, once terms of trade return to more normal levels.

Levinsohn, J. y A. Petrin (1999). "When Industries Become More Productive, Do Firms?." Working Paper N°6893. National Bureau of Economic Research, enero.

This paper investigates two explanations for why industries might become more productive over time. The first explanation, termed the productivity case, is one in which firms become more productive and this leads to more productive industries. The second explanation, termed the rationalization case, is one in which firm productivity is constant, but productive firms expand while less productive firms either shrink or exit. Each case has very different implications for factor markets, long term growth prospects, and public policy regarding productivity. Further, one can only distinguish between these two cases with plant- or firm – level data. We investigate the empirical relevance of the two cases using the Chilean manufacturing census. We find that the rationalization case explains much of the measured increase in industry productivity. When industry productivity falls, the rationalization case appears much less important. We also contribute to the applied econometric literature on productivity estimation as we show that the value-added production function is especially well-suited to a simple extension of recent methods developed by Oiley and Pakes.

Spilimbergo, A. (1999). "Copper and the Chilean Economy." Working Paper N° 57. International Monetary Fund, abril.

The paper concludes that world copper prices play an important role in short-term fluctuations and probably influence long-term growth of the Chilean economy. While many mechanisms may be at work, investment seems to play a major role. In a copper price boom, the higher copper price and associated capital inflows create upward pressure on the real exchange rate. The appreciation of the Chilean peso during the first part of the copper cycle contributes to lower inflation, which could partly explain why real wages grow more rapidly in this part of the cycle.

Código JEL: Y / NO CLASIFICADOS

Sánchez, J. M., S. Valdés y B. Ostro (1998). "Estimación de los Beneficios en Salud del Plan de Descontaminación de Santiago." *El Trimestre Económico* 65(3): 363-406.

Las autoridades ambientales han formulado recientemente un Plan de descontaminación (PD) para la Región Metropolitana. El objetivo del Plan es reducir la contaminación atmosférica a niveles de la norma de calidad ambiental en un plazo de 15 años, para lo cual se ha creado un conjunto de medidas de descontaminación e inventivos orientado a cambiar el comportamiento de los santiaguinos. El Plan implicaría una disminución a la mitad de las emisiones de partículas respirables (PM10), monóxido de nitrógeno (No_x), compuestos volátiles orgánicos (CVO) y dióxido de azufre (SO₂), y una disminución de 60% en las emisiones de monóxido de carbono (CO).

El presente estudio expone una estimación de los beneficios en salud del Plan de Descontaminación de Santiago basado en los costos en salud evitados por el plan, al comparar los efectos que se producirían en la salud en ausencia de un Plan (la situación sin plan) con los que se producirían en presencia del Plan (situación con Plan). Los efectos en cada situación se estiman por el medio del *enfoque de función de daños* y luego son valorados con el *enfoque de capital humano*. El diferencial constituiría los beneficios del Plan de Descontaminación.



BANCO CENTRAL DE CHILE

PUBLICACIONES

- Anuario de Cuentas Nacionales. 1998.
- Balanza de Pagos de Chile. Publicación anual.
- Banco Central de Chile. 1995.
- Boletín Mensual del Banco Central de Chile. Publicación mensual.
- Características de los Instrumentos del Mercado Financiero Nacional. 1994.
- Catálogo de Monedas Chilenas. 1991.
- Constitutional Organic Act of the Central Bank of Chile, Law N° 18.840. 1990.
- Cuantificación de los Principales Recursos Minerales de Chile (1985-1994). 1997.
- Cuentas Financieras de la Economía Chilena 1986-1990. 1995.
- Deuda Externa de Chile. Publicación anual.
- Documentos de Trabajo del Banco Central de Chile. 1-35.
- Economic and Financial Report. Publicación mensual en inglés.
- Estatuto de la Inversión Extranjera DL 600. 1993.
- Estudios Monetarios I - XII.
- Evolución de la Economía y Perspectivas. Publicación anual.
- Indicadores de Comercio Exterior. Publicación mensual.
- Indicadores Económicos y Sociales. 1960-1988.
- Indicadores Económicos y Sociales Regionales 1980-1989. 1991.
- Informe Económico y Financiero. 1982.
- Legislación Económica y Financiera. 1994.
- Ley Orgánica Constitucional del Banco Central de Chile, Ley N° 18.840. 1996.
- Matriz de Insumo Producto para la Economía Chilena 1986. 1992.
- Memoria Anual del Banco Central de Chile. Publicación anual.
- Serie de Estudios Económicos. 1 - 41.
- Síntesis Estadística de Chile. Publicación anual.
- Síntesis Monetaria y Financiera. Publicación anual

Para mayor información respecto de las publicaciones del Banco Central de Chile, contactarse con:

Departamento de Publicaciones / Banco Central de Chile
Huérfanos 1175 - Santiago / Fono: 6702888 - Fax: 6702231

DOCUMENTOS DE TRABAJO

Esta publicación del Banco Central de Chile da a conocer trabajos de investigación en el ámbito económico, teórico o empírico. Su contenido es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete la opinión del Banco. La versión PDF de los documentos puede obtenerse gratis en la dirección electrónica <http://www.bcentral.cl/Estudios/DTBC/doctrab.htm>. Existe la posibilidad de solicitar una copia impresa contactando al Departamento de Publicaciones del Banco o a través del correo electrónico bcch@condor.bcentral.cl, con un costo de \$500 dentro de Chile y de US\$12 al extranjero.

- | | | | |
|--|----------------|--|-----------------|
| DTBC-50
The Effect of Capital Controls on Interest Rate Differentials
Luis Oscar Herrera y Rodrigo Valdés | Noviembre 1999 | DTBC-47
What Drives Private Saving Across the World?
Norman Loayza, Klaus Schmidt-Hebbel y Luis Servén | Noviembre 1999 |
| DTBC-49
Cuenta Corriente y Desvíos Transitorios en Términos de Intercambio y Volúmenes de Exportaciones: Chile 1985-1999
Jaime Guajardo y Guillermo Le Fort | Noviembre 1999 | DTBC-46
Exchange Rate Volatility and Risk-Premium
Claudio Soto y Rodrigo Valdés | Septiembre 1999 |
| DTBC-48
Do Depositors Punish Banks for "Bad" Behavior?: Examining Market Discipline in Argentina, Chile, and Mexico
María Soledad Martínez y Sergio Schmukler | Noviembre 1999 | DTBC-45
Private Capital Inflows and the Role of Economic Fundamentals
Vittorio Corbo y Leonardo Hernández | Diciembre 1998 |
| | | DTBC-44
Comercio Intraindustrial en Chile
Jorge Selaive | Diciembre 1998 |

DTBC-43 Macroeconomic Policies, Instability, and Growth in the World Ibrahim Elbadawi y Klaus Schmidt-Hebbel	Diciembre 1998	DTBC-29 The Chilean Experience Regarding Completing Markets with Financial Indexation E. Walker	Abril, 1998
DTBC-42 Revenue, Efficiency, and Equity Aspects of Major Taxes in Chile: A Preliminary Assessment Howell Zee	Diciembre 1998	DTBC-28 Indexed Units of Account: Theory and Assessment of Historical Experience R.J. Shiller	Abril, 1998
DTBC-41 Empirical Regularities of Chilean Business Cycles Agnès Belaisch y Claudio Soto	Diciembre 1998	DTBC-27 Public Debt Indexation and Denomination: The Case of Brazil I. Goldfajn	Abril, 1998
DTBC-40 Evaluación del Sistema Tributario Chileno y Propuesta de Reforma Pablo Serra	Diciembre 1998	DTBC-26 Optimal Management of Indexed and Nominal Debt R.J. Barro	Abril, 1998
DTBC-39 El Sistema Impositivo y su Efecto en el Funcionamiento de la Economía: Una Revisión de la Literatura Pablo Serra	Diciembre 1998	DTBC-25 Liquidez y Decisiones de Inversión en Chile: Evidencia de Sociedades Anónimas J.P. Medina G. y R. Valdés P.	Abril, 1998
DTBC-38 Productividad y Tipo de Cambio Real en Chile Rodrigo Valdés y Valentín Délano	Diciembre 1998	DTBC-24 Determinantes del Crecimiento y Estimación del Producto Potencial en Chile: El Rol del Comercio P. Rojas R., E. López y S. Jiménez	Octubre, 1997
DTBC-37 Stabilization, Persistence, and Inflationary Convergence: A Comparative Analysis S. Edwards y F. Lefort	Diciembre, 1998	DTBC-23 Expectativas Financieras y la Curva de Tasas Forward L.O. Herrera e Igal Magendzo	Octubre, 1997
DTBC-36 La Política Monetaria, el Tipo de Cambio Real y el Encaje al Influjo de Capitales: Un Modelo Analítico Simple G. Le Fort	Diciembre, 1998	DTBC-22 Descomposición del Diferencial de Tasas de Interés entre Chile y el Extranjero: 1992-1996 A. Rojas	Octubre, 1997
DTBC-35 The Macroeconomic Consequences of Wage Indexation Revisited E. Jadresic	Abril, 1998	DTBC-21 Indización: Historia Chilena y Experiencia Internacional O. Landerretche M. y R. Valdés	Octubre, 1997
DTBC-34 Chile's Takeoff: Facts, Challenges, Lessons K. Schmidt-Hebbel	Abril, 1998	DTBC-20 La Política Fiscal y el Ciclo Económico en el Chile de los Noventa C. Budnevich y G. Le Fort	Octubre, 1997
DTBC-33 Does Pension Reform Really Spur Productivity, Saving, and Growth? K. Schmidt-Hebbel	Abril, 1998	DTBC-19 Social Security Regime, Growth and Income Distribution P.S. Langoni	Octubre, 1997
DTBC-32 Monetary Policy, Interest Rate Rules, and Inflation Targeting: Some Basic Equivalences C. A. Végh	Abril, 1998	DTBC-18 Crecimiento Económico en Chile: Evidencia de Panel F. Lefort	Octubre, 1997
DTBC-31 Indización, Inercia Inflacionaria y el Coeficiente de Sacrificio L.O. Herrera	Abril, 1998	DTBC-17 Investment under Uncertainty and Financial Market Development: A q-Theory Approach S. Lehmann	Octubre, 1997
DTBC-30 Causas y Consecuencias de la Indización: Una Revisión de la Literatura O. Landerretche M., F. Lefort y R. Valdés	Abril, 1998	DTBC-16 Transmisión de Política Monetaria en Chile R. Valdés	Octubre, 1997
		DTBC-15 Inflación e Incertidumbre Inflacionaria en Chile I. Magendzo	Octubre, 1997